

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université Mohamed Boudiaf -
M'sila
Faculté de Technologie
Département Hydraulique



وزارة التعليم العالي والبحث
العلمي
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
كلية التكنولوجيا
قسم الري

FILIERE : Hydraulique

Spécialité : Hydraulique Urbaine

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

**Présenté Pour L'obtention Du Diplôme
De MASTER**

THEME

**Dimensionnement d'un réseau d'assainissement
et la station de relevage de GHZAL wilaya de
M'SILA**

Réalisé par :

- **DELLIDJ HACENE**
- **MEKKAOUI AIMEN**

Dirigé par :

DJAMELEDDINE DJEMIAT

Examineurs :

- **Dr. SAHLI YUCEF**
- **Dr. ADJISSI OMAR**

Promotion 2020/2021

Remerciements

Avant de commencer ce mémoire, nous tenons à remercier et glorifier ALLAH le tout puissant et miséricordieux, de nous avoir donné le courage et la volonté de mener à terme ce présent travail.

Nos remerciements s'adressent également à notre promoteur M'DJAMELEDDIDNE DJEMIAT, tuteur de notre PFE, pour avoir rempli parfaitement ce rôle et pour les orientations précieuses dont il nous a fait part.

Nous remercions aussi tous nos professeurs à la département d'HYDRAULIQUE.

Enfin, nous remercions l'ensemble du jury pour leur temps consacré à la lecture et à l'examen de ce mémoire.

DEDICACE

À travers ce modeste travail, je rends un grand hommage, en signe de respect et de reconnaissance à :

- ✓ *Mes très chers parents et grand parents, qui ont crus en moi et pour tous les sacrifices et le soutien moral qu'ils m'ont apportés durant mes études ;*
- ✓ *Mon oncle, qui m'ont encouragés pour choisie se Spécialité ;*
- ✓ *Mes très chers frères et sœurs qui ont toujours été là, pour me soutenir et m'encourager;*
- ✓ *À mes meilleurs amis, que je n'oublierais jamais et qui m'ont supporté durant l'année;*
- ✓ *Sans oublier À mon binôme AIMEN ;*
- ✓ *En un mot, à toute ma famille et mes amis qui ont contribué de près ou de loin à ma formation.*

DELLIDJ HACENE

DEDICACE

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail

A ceux qui m'ont fait de moi un homme

"A Ma mère "et "Mon père "qui m'ont aidé et m'ont

encouragé

Beaucoup durant tous mes études.

A mes frères mes sœurs.

A tous mes camarades.

A toute ma famille.

A mon binôme HACENE.

A tous mes amis et mes proches.

A tous mes professeurs qui m'ont enseigné.

MEKKAOUI AIMEN

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

I.1	Introduction.....	2
I.2	Situation géographique de la ville de M'sila	2
I.3	Situation géographique de la zone d'étude Ghzal	3
I.4	Situation topographique de la zone d'étude Ghzal	4
I.5	Données naturelles du site	4
I.5.1	Structure géologique	4
I.5.2	Séismicité :.....	4
I.5.3	Données Climatiques.....	5
A-	Température	5
B-	Les vents.....	6
C-	L'humidité.....	7
D-	L'évaporation	7
I.6	Conclusion	8

Chapitre II: Étude Hydrologique

II.1	Introduction.....	9
II.2	Notion d'averse.....	9
II.3	Choix de la période de retour.....	9
II.4	Détermination de l'intensité moyenne de précipitation	9
II.5	Analyse des données pluviométriques	10
II.5.1	Notion du logiciel HYFRAN.....	11
II.5.2	Les analyses statistiques des données de la série pluviométrique :.....	12
II.5.3	Choix de la loi d'ajustement.....	13
II.5.4	Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son adéquation	13
II.5.4.1	Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel.....	13
II.5.4.2	Ajustement de la série pluviométrique a Loi de Galton (loi log-normal).....	16
II.5.4.3	Test du χ^2 (Khi-deux)	18
II.6	Calcul de l'intensité de pluie	22
II.7	Conclusion :	23

Sommaire

Chapitre III: Calcul de base

III.1	Introduction.....	24
III.2	L'évaluation de population	24
III.3	Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales	25
III.3.1	Systèmes fondamentaux	25
A-	Système unitaire	26
B-	Système séparatif.....	26
C-	Système mixte	26
D-	Système pseudo séparatif	27
E-	Système composite.....	27
F-	Systèmes spéciaux.....	27
III.3.2	Choix entre les systèmes d'Assainissement	28
III.4	Evaluation du coefficient de ruissellement.....	28
III.5	Calcul de la densité partielle.....	30
III.6	Calcul du nombre d'habitant de chaque sous bassin	31
III.7	Conclusion	32

Chapitre IV : Evaluation des Débits à évacuer

IV.1	Introduction.....	33
IV.2	Évaluation des débits d'eaux usées.....	33
IV.3	Origine et nature des eaux usées.....	33
IV.3.1	Les eaux usées d'origine domestique	33
a.	Nature et origine.....	33
b.	Quantités à évacuer	34
IV.3.2	Les eaux des services publics	34
IV.3.3	Les eaux usées industrielles.....	34
IV.3.4	Les eaux usées d'équipements.....	35
IV.4	Estimation du débit d'eau usée	35
IV.4.1	Les Eaux usées d'origine domestique	35
a.	Evaluation du débit moyen journalier rejetée	35
b.	Evaluation du débit de pointe.....	36
IV.4.2	Les Eaux usées d'équipement.....	36
a.	Estimation des besoins des équipements en future	37
IV.5	Évaluation des débits d'eaux pluviales.....	38
IV.5.1	Méthode rationnelle.....	38

Sommaire

a. Validité De La Méthode Rationnelle	39
b. Temps de concentration	39
c. Coefficient de correction.....	40
IV.5.2 Méthode superficielle	40
a. Correction d'allongement.....	41
b. Validité de la méthode superficielle.....	42
c. Paramètres équivalents utilisés pour un groupement de bassin	42
IV.6 Choix de la méthode de calcul.....	42
IV.7 Conclusion	44

Chapitre V : Calcul hydraulique

V.1 Introduction.....	45
V.2 Objectif	45
V.3 Conception du réseau.....	45
V.4 Implantation et dimensionnement du réseau d'assainissement.....	46
V.5 Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	46
V.5.1 Conditions d'écoulement et de dimensionnement.....	46
V.5.2 Notion et définition des paramètres influents dans le dimensionnement	47
V.5.3 Mode de calcul :	47
A- Formule de CHEZY	48
B- Le rayon hydraulique Rh.....	48
C- Calcule de diamètre de réseau d'assainissement.....	49
D- Calculer les caractéristiques à pleine section	49
E- Rapport des débits rQ.....	49
F- Rapport des vitesses	49
G- Vitesse d'auto-curage.....	50
H- Vitesse d'écoulement	50
I- Hauteur de remplissage	50
V.6 Dimensionnement du réseau d'assainissement.....	50
V.7 Conclusion	50

Chapitre VI : Eléments constitutifs du réseau d'égout

VI.1 Introduction.....	51
VI.2 Les types de canalisation	51
VI.2.1 Tuyaux en béton non armé	51

Sommaire

VI.2.2	Tuyaux en béton armé	51
VI.2.3	Tuyaux en fibre-ciment	52
VI.2.4	Tuyaux en grés.....	52
VI.2.5	Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) non plastifié	53
VI.2.6	Tuyaux et raccords en fonte.....	53
VI.3	Choix du type de canalisations	54
VI.4	Les joints des conduites en béton armé	54
VI.5	Différentes actions supportées par la conduite :	56
VI.6	Essais des tuyaux préfabriqués	56
VI.7	Ouvrages annexes	57
VI.7.1	Ouvrages normaux.....	57
A	Branchements	57
B	Fossés	57
C	Caniveaux.....	57
D	Bouches d'égout	57
VI.7.2	Les ouvrages d'accès au réseau (les regards)	58
A	Les regards simples : Destinés pour raccordement des collecteurs de mêmes diamètres ou de diamètres différents ;	58
B	Les regards latéraux : Utilisés en cas d'encombrement du V.R.D ou collecteurs de diamètre important ;	58
C	Les regards toboggan : En cas d'exhaussement de remous ;	58
D	Les regards de chute : En cas de forte pente.	58
VI.7.3	Types des regards :	59
A	Regard de visite :	59
B	Regard de ventilation :	59
C	Regard de jonction :	59
D	Regard de chute :	60
VI.8	Conclusion :	60

Chapitre VI : Station de relevage

VII.1	Introduction.....	61
VII.2	Notion et définition des postes de relevage	61
VII.3	Éléments constitués d'une station de relevage	61
VII.3.1	La pompe	61
VII.3.2	Les pompes utilisées à l'assainissement.....	61

Sommaire

A- Les pompes volumétriques.....	61
B- Les pompes centrifuges.....	62
VII.3.3 Le puisard ou bêche de stockage.....	64
VII.3.4 La Grille d'entrée.....	64
VII.3.5 Le Trop-plein :.....	65
VII.3.6 Un anti-belier.....	65
VII.3.7 Principe de fonctionnement:.....	65
VII.4 Dimensionnement.....	65
VII.4.1 Le puisard.....	65
A- Volume de puisard.....	65
VII.4.2 Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :.....	66
A- Diameter intérieur:.....	67
B- La vitesse d'écoulement en (m /s) est égale a :.....	67
C- Hauteur manométrique total.....	67
D- Perte de charge total.....	68
E- Calcul du coefficient de frottement.....	68
VII.4.3 Dimensionnement de la grille.....	69
VII.4.4 La puissance de la pompe.....	69
VII.5 Conclusion.....	70

Référence Bibliographie

Annexe

List de figure

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

Figure I.1: situation géographique de la wilaya de M'sila.	2
Figure I.2: situation géographique de la zone d'étude Ghzal.	3
Figure I.3: l'état de sismicité en Algérie.1	4
Figure I.4: les températures mensuelles °C de la zone d'étude.	5
Figure I.5: Vitesse mensuelle moyenne du vent (km/h).	6
Figure I.6: l'humidité mensuelle.	7

Chapitre II: Étude Hydrologique

Figure II.1: L'interface du programme HYFRAN	11
Figure II.2: courbe chronologique La séries pluviométrique de - ROCADE SUD M'sila – ..	12
Figure II.3: ajustement d'une loi de GUMBEL	15
Figure II.4: ajustement d'une Loi de Galton (loi log-normal)	17
Figure II.5: Test d'adéquation de Khi-Deux sur la loi Gumbel.....	19
Figure II.6: Test d'adéquation de Khi-Deux sur la loi de Galton (loi log-normal)	20
Figure II.7: ajustement d'une loi de GUMBEL.....	21
Figure II.8: ajustement d'une Loi de Galton (loi log-normal)	21

Chapitre III: Calcul de base

Figure III.1: Schéma de système unitaire	26
Figure III.2: Schéma de système séparatif.....	26
Figure III.3: Schéma de système pseudo-séparatif	27

Chapitre V : Calcul hydraulique

Figure V.1: schéma d'une surface et périmètre mouillés.	48
--------------------------------------------------------------	----

List de figure

Chapitre VI : Eléments constitutifs du réseau d'égout

Figure VI.1: Divers joints sur tuyau en béton.....	55
Figure VI.2: Joint mécanique.....	56

Chapitre VII : Station de relevage

Figure VII.1: Illustration d'une pompe volumétrique.....	62
Figure VII.2: Pompe centrifuges	62
Figure VII.3: Pompe horizontale	63
Figure VII.4: Pompe verticale	63
Figure VII.5: Station de relevage.....	64
Figure VII.6: La Grille d'entrée.....	64

List Des Tableaux

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

Tableau I.1: Température moyenne mensuelles.	5
Tableau I.2: Vitesse mensuelle moyenne du vent.....	6
Tableau I.3: l'humidité mensuelle	7

Chapitre II: Étude Hydrologique

Tableau II.1: La séries pluviométrique de 1981 à 2006 - ROCADE SUD M'sila –	10
Tableau II.2: R l'ajustement à la loi GUMBEL à des différentes périodes de retour	15
Tableau II.3: La séries pluviométrique en Ln.....	16
Tableau II.4: R de l'ajustement à la Loi de Galton à des différentes périodes de retour.....	18

Chapitre III: Calcul de base

Tableau III.1: Estimation de la population pour différents horizons Error! Bookmark not defined.	
Tableau III.2: Coefficients de ruissellement en fonction de la densité de population.....	29
Tableau III.3: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation	29
Tableau III.4: Coefficients de ruissellement en fonction de Types d'occupation du sol	30
Tableau III.5: Détermination du nombre d'habitants	31

Chapitre IV : Evaluation des Débits à évacuer

Tableau IV.1: Dotation des équipements.....	35
Tableau IV.2: Besoins en eau domestique.....	36
Tableau IV.3: Débit des équipements.....	36
Tableau IV.4: Evaluation des débits de pointe des eaux usées chaque sous bassin.	37
Tableau IV.5 : Domaines de validité de la méthode rationnelle.....	39
Tableau IV.6 : Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins	42
Tableau IV.6 : Evaluation des débits de pointe des eaux pluviales chaque sous bassin.	43

Chapitre VI : Station de relevage

Tableau VII.1: les dimensions de puisard	66
Tableau VII.2: Les vitesse des diamètres proposé.....	67

Introduction Général

Introduction Général

L'eau est un élément vital et une ressource précieuse qui constitue un élément majeur du patrimoine naturel et une composante essentielle du cycle de l'assainissement.

Le développement rapide de la population en milieu urbain ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement considérable des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants, se traduisent par un accroissement permanent du volume des rejets polluants.

Ce mémoire tend à répondre à série des questions pour ainsi parvenir aux différents objectifs exprimés suite au contexte local. Ces objectifs visent à préserver et améliorer le cadre de vie des habitants actuels et futurs de la localité. Pour parvenir aux besoins soulevés.

L'objectif de cette étude est, donc, de concevoir un réseau d'assainissement d'eau usée et d'eau pluviale.

Pour cela, nous allons suivre le plan suivant, tout d'abord,

- Chapitre I : Présentation générale de la région d'étude
- Chapitre II : Étude Hydrologique
- Chapitre III : Calcul de base
- Chapitre IV : Evaluation des Débits à évacuer
- Chapitre V : Calcul hydraulique
- Chapitre VI : Eléments constitutifs du réseau d'égout
- Chapitre VII : Station de relevage

CHAPITRE I

Présentation de la zone d'étude

I.1 Introduction

Pour une étude d'assainissement en général la connaissance du site est nécessaire pour connaître l'occupation du sol de la zone d'étude ainsi que tous les paramètres intervenant dans une étude de diagnostic d'une zone.

I.2 Situation géographique de la ville de M'sila

La wilaya de M'sila est située à 250 Km au sud-est d'Alger. Elle est limitée au Nord par les wilayas de Bouira, Borj-Bou-Arrerijj et Sétif, à l'Est par les wilayas de Batna et Biskra, au Sud par les wilayas de Biskra et Djelfa, et à l'Ouest par les wilayas de Djelfa et Médéa (Figure I.1). La wilaya est constituée de 47 communes regroupées en 15 daïras. Sa superficie totale est de 18 175 Km², soit 0,76 % du territoire national.

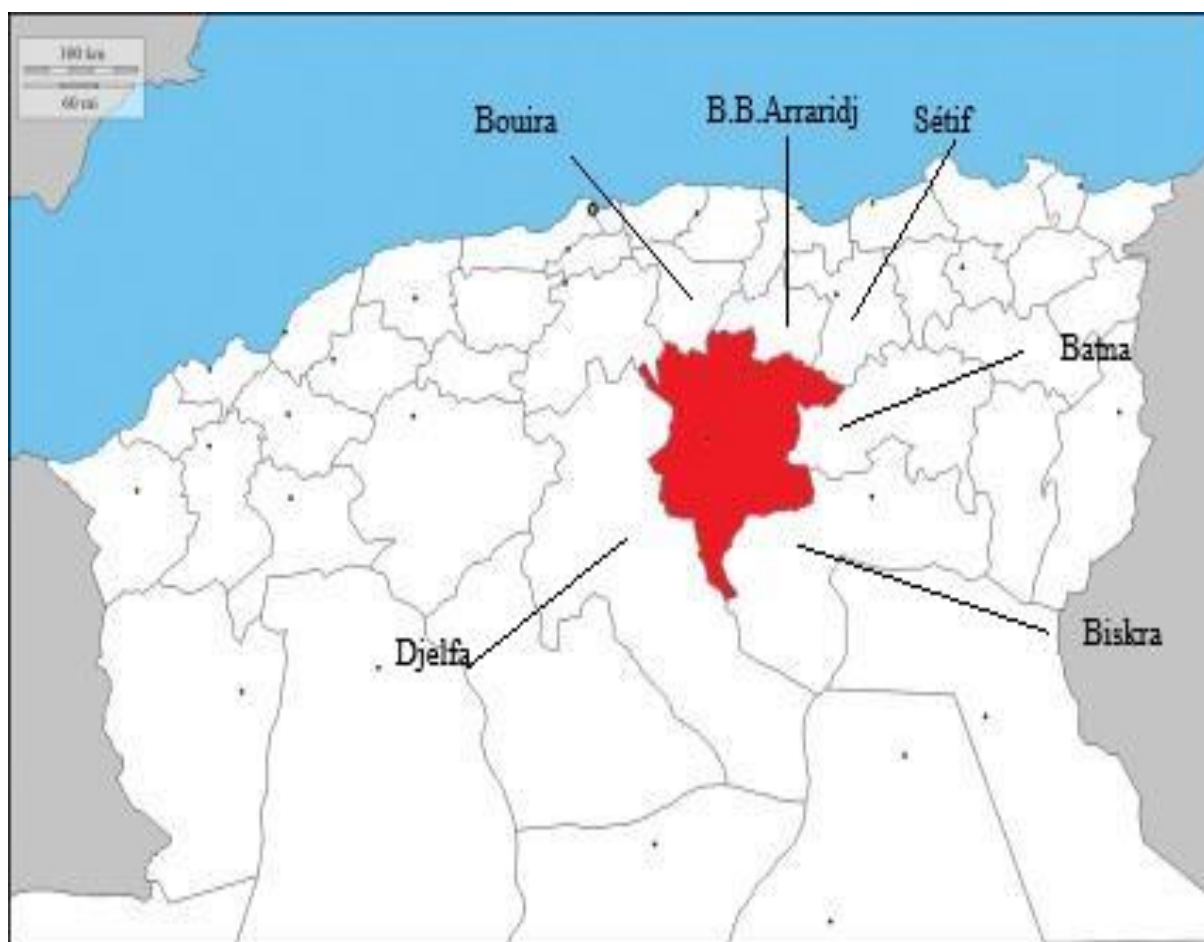


Figure I.1: situation géographique de la wilaya de M'sila.

I.3 Situation géographique de la zone d'étude Ghzal

Ghzal est une partie de la ville de M'sila située au sud de la commune de M'sila. Cette zone est délimitée par la commun de Khettouti Sed El Djir du côté sud- ouest, le commun de Ouled Mahdi du côté sud-est.

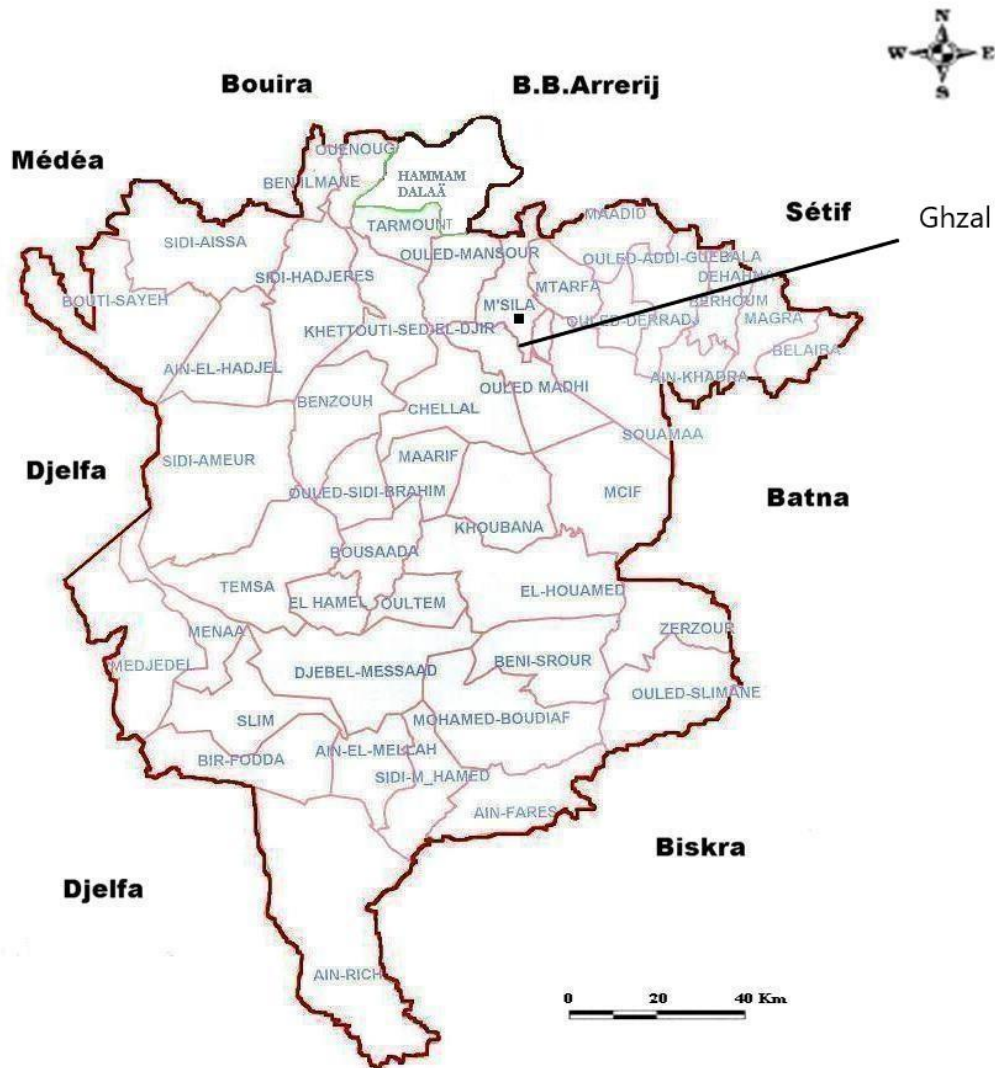


Figure I.2: situation géographique de la zone d'étude Ghzal.

I.4 Situation topographique de la zone d'étude Ghzal

La zone d'étude est caractérisée par une nature géographique semi-plate et une pente faible qui varie entre 0 à 3% et une altitude comprise entre 490 m et 503 m au-dessus du niveau de la mer.

I.5 Données naturelles du site

I.5.1 Structure géologique

La géologie étudie la nature du sol. Elle nous permettra l'étude des sols traversés, ce qui sera capital pour déterminer le mode de réalisation des tranchées et les moyens pécuniaires et matériels à utiliser, Parmi les structures géologiques les plus importantes dans cette région.

I.5.2 Séismicité :

D'après le classement des zones sismiques établi par le DTR, notre région d'étude est Classée « Non sismique. »

DTR : document technique réglementaire.

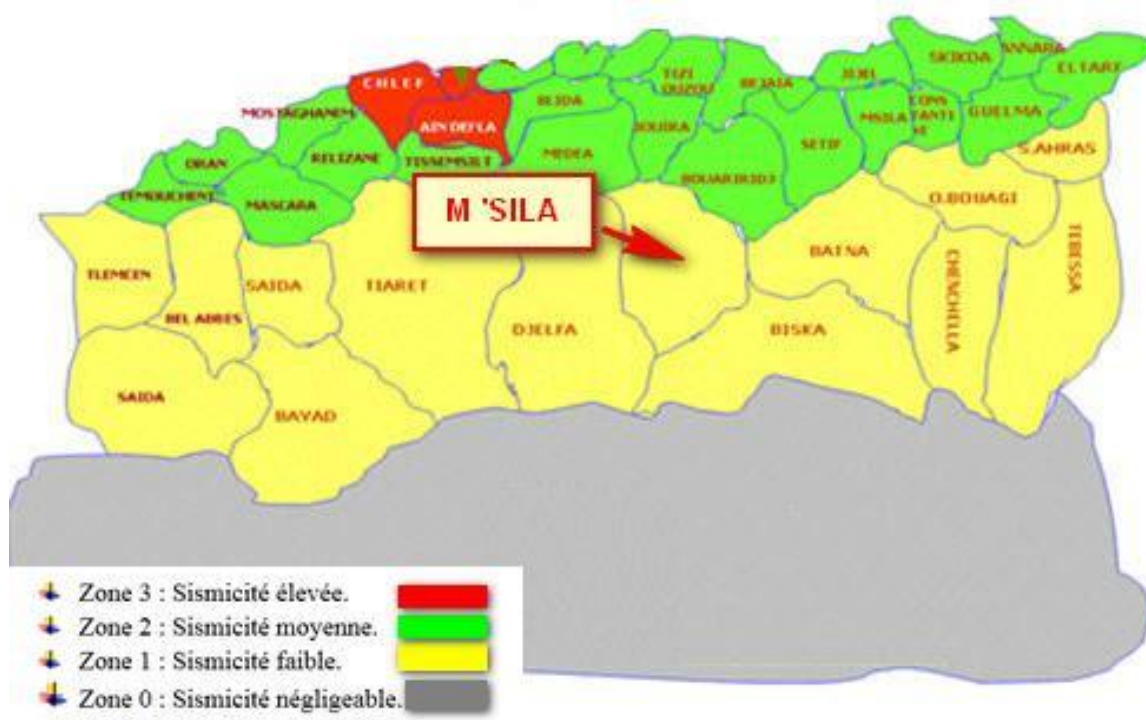


Figure I.3: l'état de sismicité en Algérie.

I.5.3 Données Climatiques

Le climat de la région de M'Sila est un climat de type continental, il est caractérisé par un été sec, très chaud et un hiver très froid. Les données climatiques exploitées sont issues de la station météorologique de M'Sila.

A- Température

Le climat de la M'sila est semi-aride qui est caractérisé par un été très chaud et sec et un hiver froid et sec.

Tableau I.1: Température moyenne mensuelles.

	jan	fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T _{max}	12.3	14.3	17.2	22	30.7	38.1	40	39.4	35.1	27.3	18.1	10.1
T _{min}	4.6	7.4	8.2	10.5	10	11.8	18.2	16.1	12.1	8.5	9.7	7.8
T _{moy}	8.45	10.8	12.7	12.5	20.3	24.9	29.1	27.7	23.6	17.9	13.9	8.95

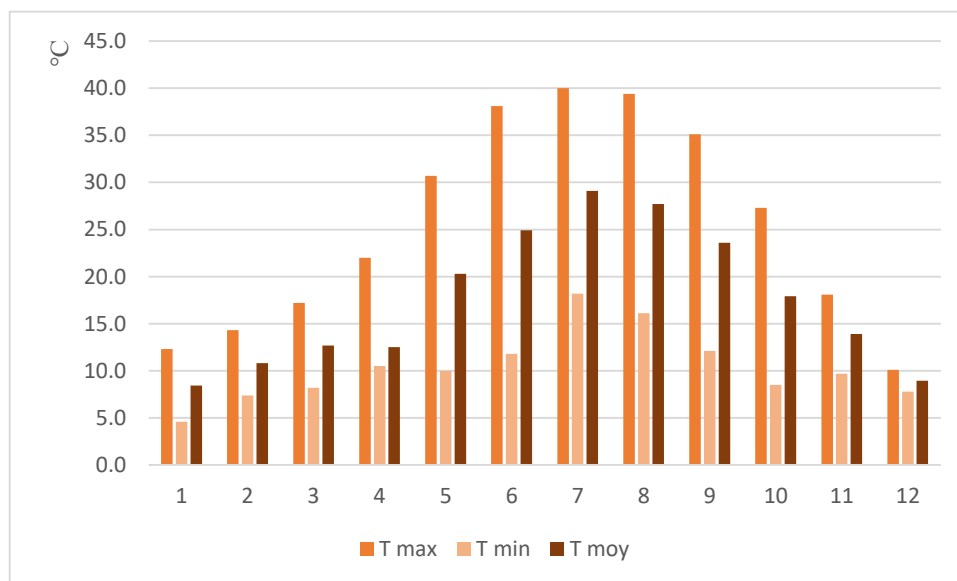


Figure I.4: les températures mensuelles °C de la zone d'étude.

B- Les vents

La ville de M'sila est caractérisée par :

- Les vents Nord-Ouest froids.
- Les vents Sud chauds.

C'est ainsi que la ville de M'sila est située dans une région très venteuse (rappelant que les vents sont très bénéfiques pour la dispersion des polluants). Cependant les vents secs et chauds provenant du Sud-ouest connus sous le nom de sirocco (chergui) sont désastreux (poussières, vent de sable surtout dans la période automnale, stagnation des polluants, ... etc.).

Tableau I.2: Vitesse mensuelle moyenne du vent.

mois	Jan.	fév	mars	avril	Mai	juin	juil	aout	sep	oct	nov	déc
Vitesse (km/h)	11.2	13.1	14.3	15.8	14.4	11.6	9.63	8.95	8.95	7.36	10.4	11.4

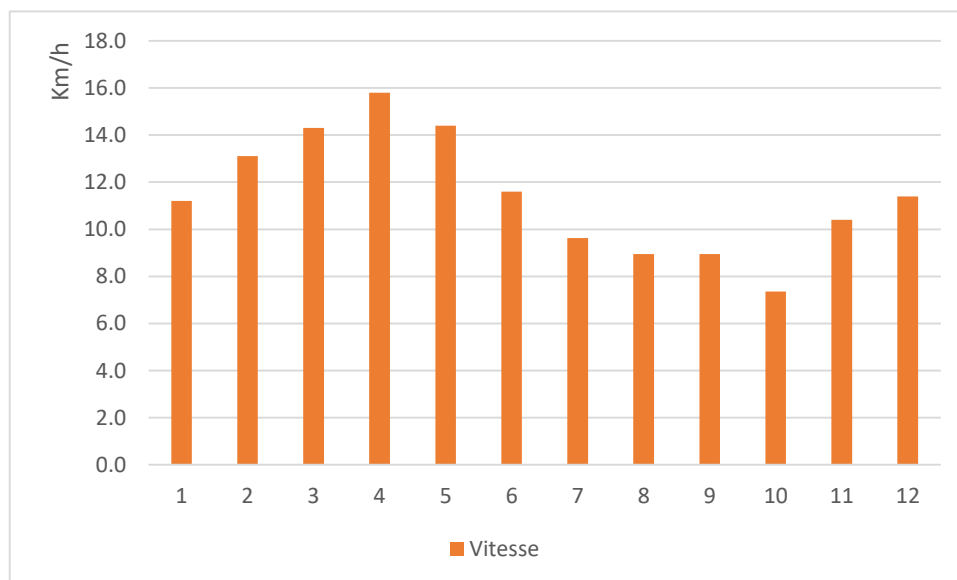


Figure I.5: Vitesse mensuelle moyenne du vent (km/h).

C- L'humidité

A partir de ce tableau nous observons que l'humidité maximale est estimée à 69% le mois de février, alors que l'humidité minimale est de 32% durant le mois de juillet, ce qui donne une humidité moyenne annuelle de 54%.

Tableau I.3: l'humidité mensuelle

Mois	Jan	Fév	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sep	oct	nov	déc
Humidité (%)	68	69	62	61	50	40	32	38	44	56	63	63

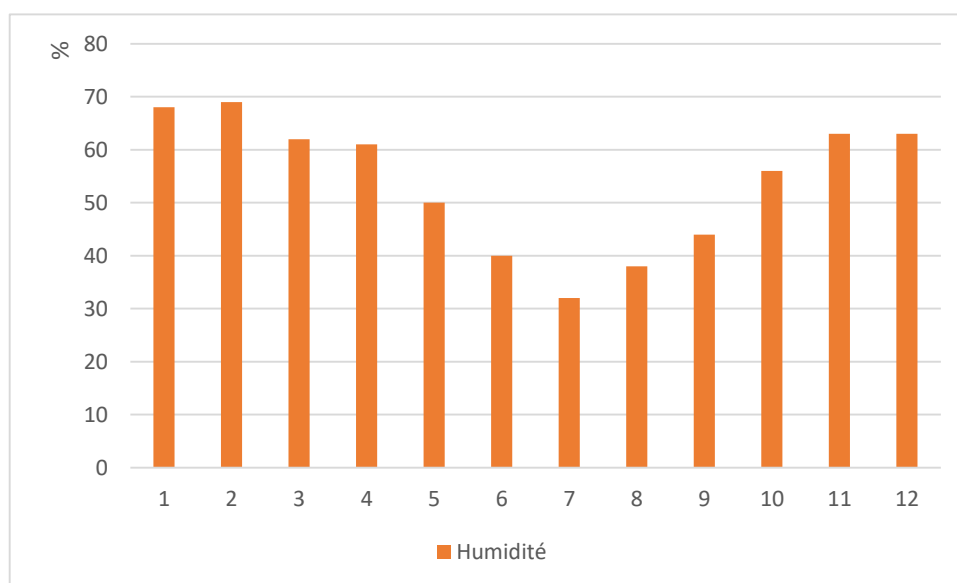


Figure I.6: l'humidité mensuelle.

D- L'évaporation

L'évaporation est influencée essentiellement par la température. Elle est très importante en été et faible en hiver, respectivement 399,66 mm et 88,72 mm.

En résumé, les caractéristiques du climat de la zone de M'Sila sont :

- Les températures sont élevées en été notamment en juillet (29.1°C en moyenne), et basses en hiver surtout aux mois de décembre et janvier (8,34°C en moyenne) ;
- La pluviométrie est faible et irrégulière avec une moyenne annuelle de 24.23mm ;
- L'humidité relative est élevée en novembre, décembre et janvier (69% en maximum) et basse en juillet (32%) ;
- Les vents sont relativement faibles, humides en hiver et au printemps, et en été sont secs et parfois accompagnés de sable.

I.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons défini les données nécessaires concernant notre agglomération du point de vue topographie, géologie, climatologie, qui va nous servir à notre étude de diagnostic du réseau d'assainissement.

CHAPITRE II

Étude

Hydrologique

II.1 Introduction

La recherche hydrologique est essentielle pour tout projet d'assainissement ou tout développement de conservation de l'eau.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer l'intensité moyenne maximale après étude des averses, ce qui est d'une grande importance en hydrologie, et son objectif est d'évaluer la quantité de pluie dans un bassin versant donné.

II.2 Notion d'averse

On entend par averse une période de forte pluie ininterrompue, elle est caractérisée par son intensité ; c'est-à-dire par la quantité de pluie ΔH tombée en un temps Δt . la pluie qui tombe sur un bassin provoque un ruissellement différent selon qu'elle tombe en 6 heures ou en 15 minutes, toutefois, 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 nécessaire pour qu'une averse d'une intensité donnée se produise. Dans le domaine d'Assainissement, le choix de la période de retour est basé sur des circonstances générales ou spécifiques, le degré de protection ou le degré de compromis, et son évaluation est déterminée par les autorités locales. En effet, il vaut mieux obtenir un certain degré de protection sur l'ensemble du réseau. [1]

En cette étude, on considère généralement une période d'amortissement de 25 ans ($T = 25$ ans).

II.4 Détermination de l'intensité moyenne de précipitation

Hydrologie urbaine, l'utilisation de données spécifiquement adaptées au projet de recherche est très rare. C'est pourquoi nous nous efforçons de collecter des informations de base aussi complètes que possible afin de pouvoir effectuer une analyse statistique des événements pluvieux tout en limitant les paramètres.

L'intensité moyenne i_m se définit comme étant le rapport de la hauteur d'eau tombée dh à sa durée dt

$$i_m = \frac{dh}{dt} \dots\dots\dots (II-1)$$

- Pour le calcul de l'intensité on doit :

1. Analyser les données pluviométriques et faire le choix de type de loi à laquelle elles s'ajustent le mieux.
2. Calculer les paramètres de la loi choisie, et vérifier son adéquation.
3. Calculer la valeur de l'intensité moyenne de précipitation.

II.5 Analyse des données pluviométriques

D'une manière générale, l'analyse des données disponibles est la première étape de la recherche d'un projet en Assainissement.

Pour cela, nous avons besoin d'une série de précipitations qui inclut les précipitations maximales journalières pour la période la plus longue possible.

Pour notre étude, nous prenons comme base de calcul la série pluviométrique de la station expérimentale de ROCADE SUD M'sila.

Tableau II.1: La séries pluviométrique de 1981 à 2006 - ROCADE SUD M'sila –

Anne	P _{max j} (mm)	Anne	P _{max j} (mm)
1980 - 1981	17.4	1993 - 1994	14.9
1981 - 1982	23.3	1994 - 1995	38.2
1982 - 1983	21.1	1995 - 1996	24.0
1983 - 1984	13.3	1996 - 1997	17.4
1984 - 1985	43.5	1997 - 1998	19.7
1985 - 1986	12.3	1998 - 1999	11.7
1986 - 1987	17.8	1999 - 2000	25.4
1987 - 1988	47.5	2000 - 2001	14.2
1988 - 1989	16.4	2001 - 2002	23.0
1989 - 1990	19.1	2002 - 2003	42.8
1990 - 1991	24.0	2003 - 2004	62.2
1991 - 1992	29.4	2004 - 2005	10.8
1992 - 1993	14.8	2005 - 2006	26.0

Pour analyse et l'ajustement les données pluviométriques ont utilisé le logiciel **HYFRAN**.

II.5.1 Notion du logiciel HYFRAN

Le logiciel **HYFRAN** permet (**HY**drological **FR**equency **AN**alysis) d'ajuster un nombre important de distributions statistiques à une série de données qui vérifient les hypothèses d'indépendance, d'homogénéité et de stationnarité (cf. Publications sur le SAD).

Un Système d'Aide à la Décision (SAD) a été développé pour permettre de choisir la classe de distributions la plus adéquate pour estimer le quantile de période de retour élevée. HYFRAN a été développé par l'équipe du Pr. Bernard Bobée titulaire de la chaire en hydrologie statistique (1992-2004). [6]

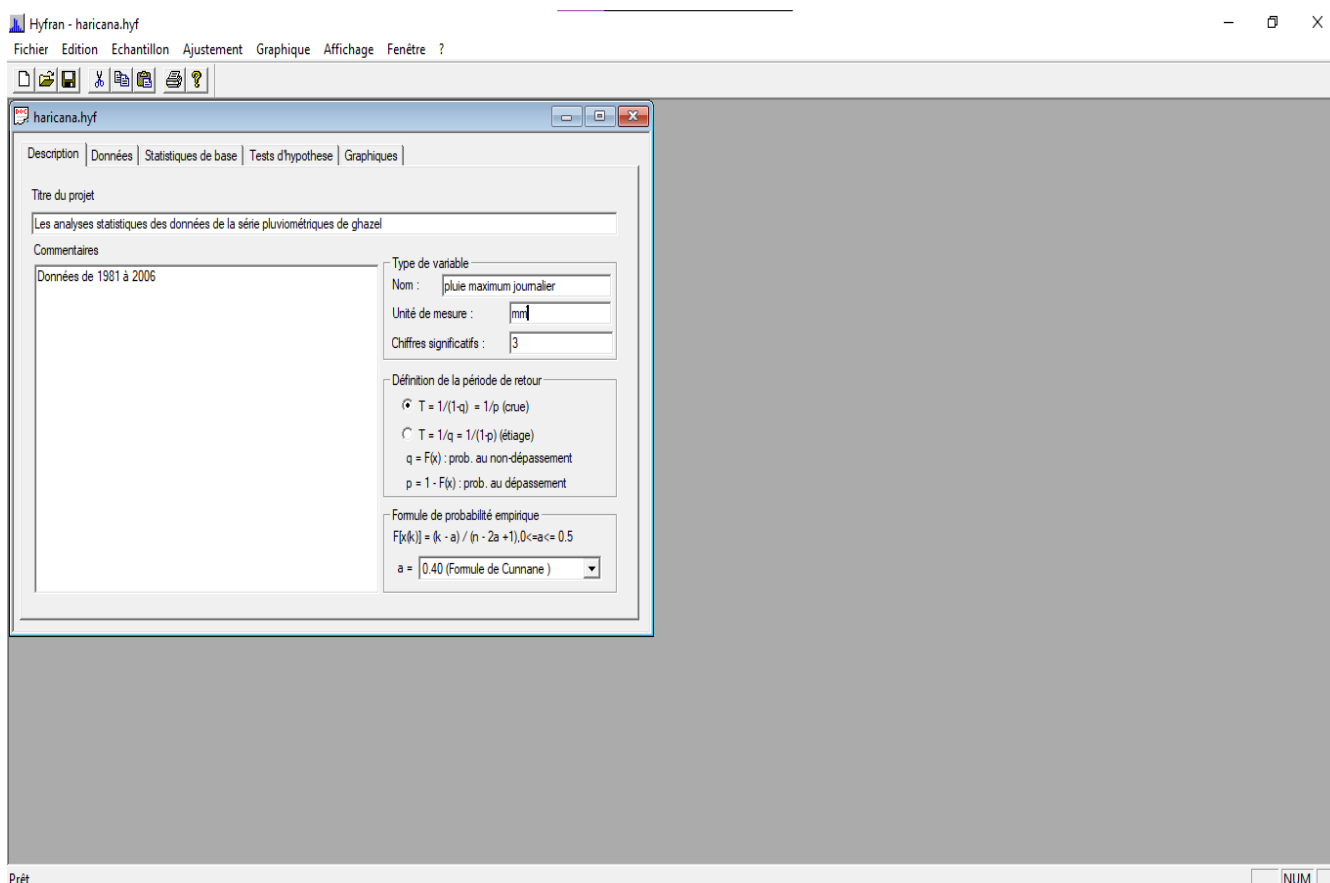


Figure II.1: L'interface du programme HYFRAN

II.5.2 Les analyses statistiques des données de la série pluviométrique :

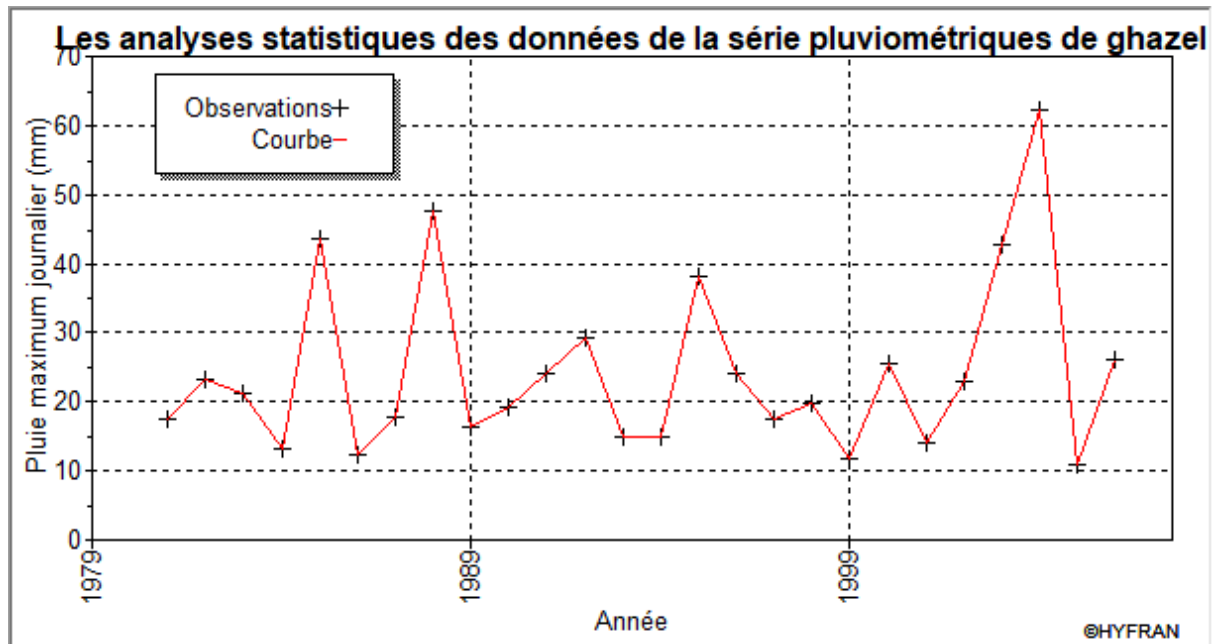


Figure II.2: courbe chronologique La séries pluviométrique de - ROCADE SUD M'sila –

- La somme des précipitations maximales journalières

$$\sum P_t = 630.23 \text{ mm} \dots \dots \dots \text{(II-2)}$$

- La moyenne :

$$\bar{P} = \frac{\sum P_i}{N} = 24.23 \text{ mm} \dots \dots \dots \text{(II-3)}$$

- L'écart type :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (P_i - \bar{P})^2}{N-1}} = 12.7 \text{ mm} \dots \dots \dots \text{(II-4)}$$

- Le coefficient de variation Cv :

$$C_v = \frac{\sigma_x}{\bar{P}} = 0.525 \dots \dots \dots \text{(II-5)}$$

II.5.3 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 un papier à probabilité permet 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 :

- A. La loi de Gumbel
- B. La loi de Galton (log normal).

II.5.4 Calcul des paramètres de la loi choisie et vérification de son adéquation

II.5.4.1 Ajustement de la série pluviométrique à la loi de Gumbel

- La fonction de répartition de la loi de Gumbel est :

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-x_0)}} \dots\dots\dots (II-6)$$

Avec

$$y = \alpha(x - x_0) \dots\dots\dots (II-7)$$

Donc

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \dots\dots\dots (II-8)$$

- Classer les valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre.
- Calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule d'Hazan qui s'applique pour les lois normales et quasi normales.

$$F(x) = \frac{i-0.5}{n} \dots\dots\dots (\text{II-9})$$

- Le droit de l'ajustement :

$$P = \frac{1}{\alpha} y + x_0 \dots\dots\dots (\text{II-10})$$

Avec

$$\frac{1}{\alpha} = 0.78 \times \sigma_x, \quad x_0 = \bar{P} - 0.45 \times \sigma_x \quad \text{et} \quad y = -\ln(-\ln(FND)) \dots (\text{II-11})$$

- $\bar{P} = \frac{\sum P_i}{N} = 24.23 \text{ mm}$

- $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (P_i - \bar{P})^2}{N-1}} = 12.7 \text{ mm}$

Donc

$$\frac{1}{\alpha} = 0.78 \times \sigma_x = 9.906$$

$$\alpha = 0.1009$$

$$x_0 = \bar{P} - 0.45 \times \sigma_x = 18.515 \text{ mm}$$

$$P = \frac{1}{0.1009} y + 18.515 \dots\dots\dots (\text{II-12})$$

Les résultats de l’ajustement de la loi de GUMBEL sont représentés sous forme de figure à l’aide du logiciel HYFRAN.

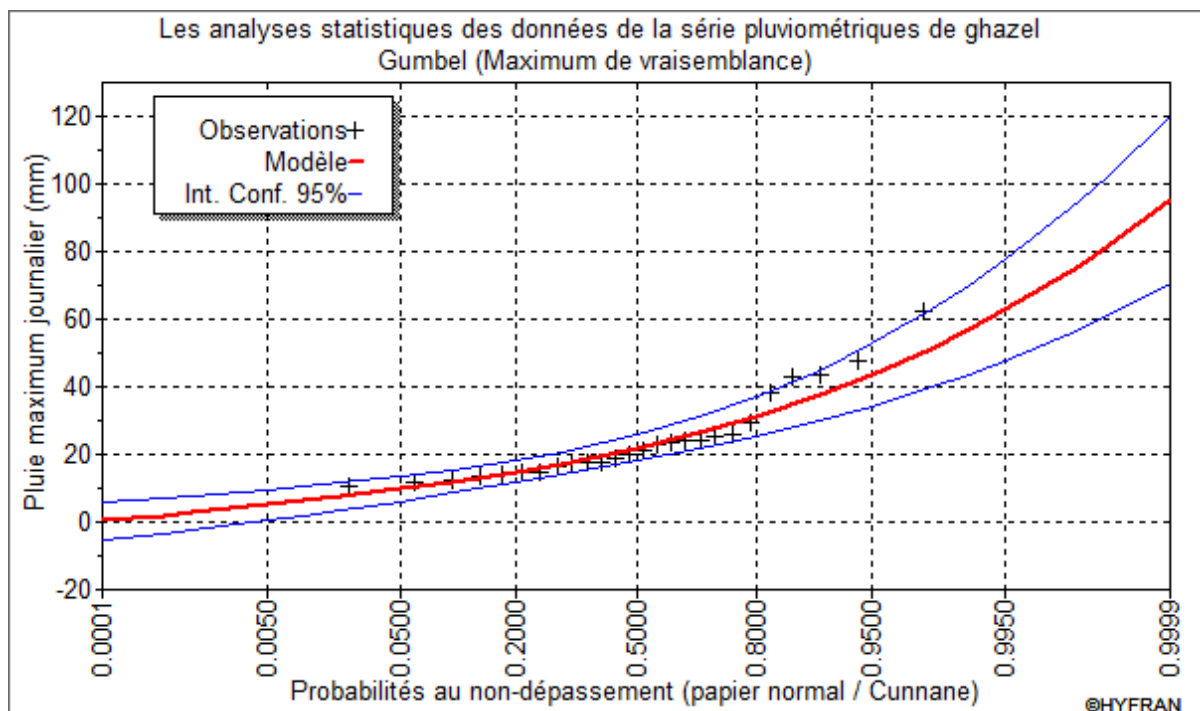


Figure II.3: ajustement d'une loi de GUMBEL

Le tableau suivant illustre les résultats d’ajustement à la loi GUMBEL à des différentes périodes de retour à l’aide du logiciel HYFRAN avec :

$$FD = \frac{1}{T} \dots \dots \dots (II-13)$$

T : la période de retour.

- $FND = 1 - FD \dots \dots \dots (II-14)$

- $y = -\ln(-\ln(FND)) \dots \dots \dots (II-15)$

Tableau II.2: Résultats de l’ajustement à la loi GUMBEL à des différentes périodes de retour

période de retour	2	5	10	20	25	50	100
FND	0.5	0.8	0.9	0.95	0.96	0.98	0.99
y	0.37	1.50	2.25	2.97	3.20	3.90	4.60
P(mm)	21.9	31.3	37.5	43.5	45.4	51.2	57

II.5.4.2 Ajustement de la série pluviométrique a Loi de Galton (loi log-normal)

La fonction de répartition de la loi log-normal s'écrit :

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-z^2/2} \dots \dots \dots (II-16)$$

- Classer les valeurs par ordre croissant en leur affectant un numéro d'ordre.
- Calculer la fréquence expérimentale en utilisant la formule d'Hazan qui s'applique pour les lois normales et quasi normales.

$$F(x) = \frac{i-0.5}{n} \dots \dots \dots (II-17)$$

Tableau II.3: La séries pluviométrique en Ln

Anne	P max j (mm)	Ln P max j (mm)
1980 - 1981	17.4	2.86
1981 - 1982	23.3	3.15
1982 - 1983	21.1	3.05
1983 - 1984	13.3	2.59
1984 - 1985	43.5	3.77
1985 - 1986	12.3	2.51
1986 - 1987	17.8	2.88
1987 - 1988	47.5	3.86
1988 - 1989	16.4	2.80
1989 - 1990	19.1	2.95
1990 - 1991	24.0	3.18
1991 - 1992	29.4	3.38
1992 - 1993	14.8	2.69
1993 - 1994	14.9	2.70
1994 - 1995	38.2	3.64
1995 - 1996	24.0	3.18
1996 - 1997	17.4	2.86
1997 - 1998	19.7	2.98
1998 - 1999	11.7	2.46
1999 - 2000	25.4	3.23
2000 - 2001	14.2	2.65
2001 - 2002	23.0	3.14
2002 - 2003	42.8	3.76
2003 - 2004	62.2	4.13
2004 - 2005	10.8	2.38
2005 - 2006	26.0	3.26

Les caractéristiques de l'échantillon :

- La moyenne :

$$\overline{\ln P} = \sum \frac{\ln P_i}{N} = 3.08 \text{ mm} \dots \dots \dots \text{(II-18)}$$

- L'écart type :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (\ln P_i)^2 - N \overline{\ln P}^2}{N-1}} = 15.7 \text{ mm} \dots \dots \dots \text{(II-19)}$$

L'équation de la variable réduite présentée sous la forme :

$$\ln P = \overline{\ln P} + Z_i \cdot \sigma_x \dots \dots \dots \text{(II-20)}$$

Avec :

$$Z_i = \frac{\ln P_i - \overline{\ln P}}{\sigma_x} \dots \dots \dots \text{(II-21)}$$

Les résultats de l'ajustement de la Loi de Galton sont représentés sous forme de figure à l'aide du logiciel HYFRAN.

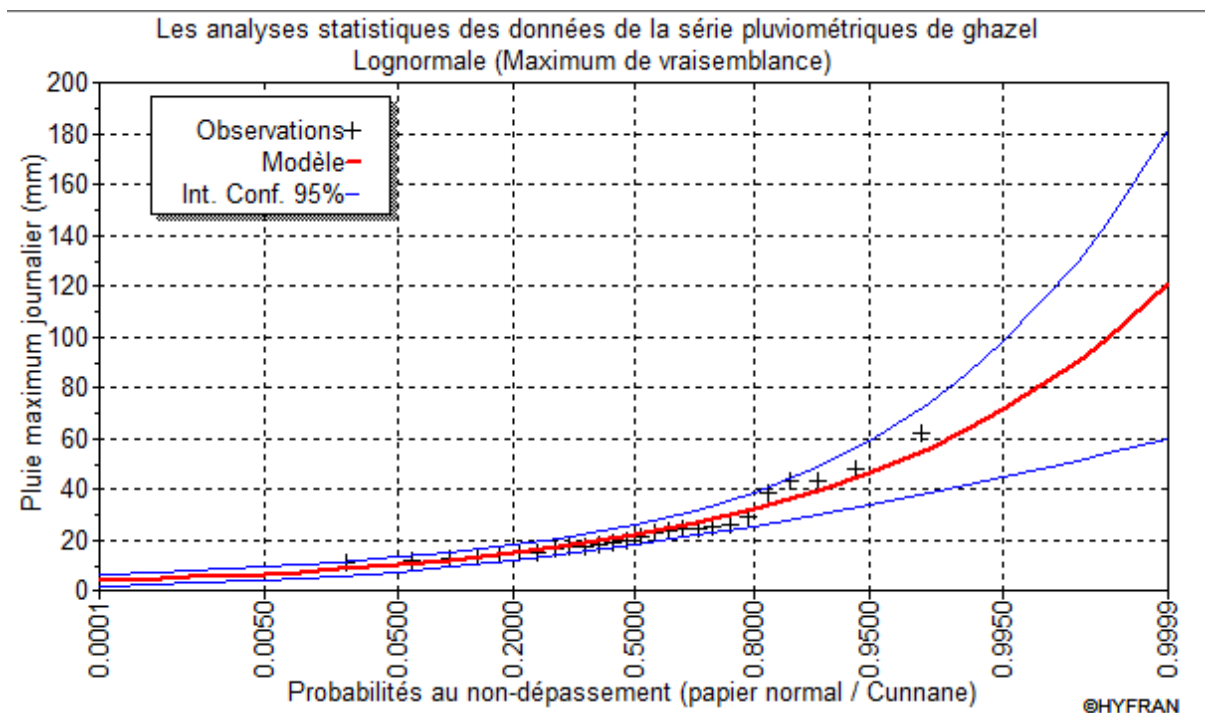


Figure II.4: ajustement d'une Loi de Galton (loi log-normal)

Le tableau suivant illustre les résultats d'ajustement à la loi GUMBEL à des différentes périodes de retour à l'aide du logiciel HYFRAN avec :

$$FD = \frac{1}{T}$$

T : la période de retour.

- $FND = 1 - FD$

➤ D'après la table de gauss on obtient la valeur de Z_j . (Annexe II.1)

Tableau II.4: Résultats de l'ajustement à la Loi de Galton à des différentes périodes de retour

période de retour	2	5	10	20	25	50	100
FND	0.5	0.8	0.9	0.95	0.96	0.98	0.99
Z_i	0	0.8	1.2	1.6	1.7	2.0	2.3
P(mm)	21.7	32	39.2	46.3	48.7	56	63.4

II.5.4.3 Test du χ^2 (Khi-deux)

La procédure d'utilisation de ce test est la suivante :

On divise l'échantillon en k classes de façon que chacune d'elles contienne au minimum 5 données expérimentales (généralement, on s'abstient d'analyser des échantillons de moins de 10 valeurs). La classe i est borné par les valeurs X_{i-1} et X_i choisies arbitrairement. On détermine la fréquence absolue observée ou l'effectif de chaque classe ; n_1, n_2, \dots, n_k avec $\sum n_i = N$; N = taille de l'échantillon.

➤ On peut obtenir les fréquences théoriques :

$v_1=N, p_1, v_2=N, p_2, v_k=N, p_k$ où p_i représente la probabilité que la variable étudiée prenne une valeur appartenant à la classe i, c'est à dire que

$p_i = \int_{x_{i-1}}^{x_i} F(x) \cdot dx = u_i - u_{i-1}$ Où $F(x)$ = la fonction de densité de probabilité choisie, les limites de l'intégrale étant X_{i-1} et X_i . On a aussi $\sum v_i=N$.

Pour évaluer l'ampleur de l'écart entre les fréquences absolues observées n_i et les fréquences théoriques v_i obtenues à partir de la loi théorique que l'on suppose adéquate, on utilise la quantité :

$$\chi^2_{cal} = \frac{(n_1-v_1)^2}{v_1} + \frac{(n_2-v_2)^2}{v_2} + \dots + \frac{(n_k-v_k)^2}{v_k} = \sum \frac{(n_1-v_1)^2}{v_1} \dots \dots \dots \text{(II-22)}$$

Pearson a démontré que la distribution de cette quantité est approximativement celle de Khi-deux avec ν degrés de liberté ;

Avec : $\nu = k - 1 - r$ (II-23)

r : Nombre de paramètres qui caractérisent complétement la distribution théorique $\chi^2_{\nu,\alpha}$ est une variable aléatoire qui peut varier de 0 à ∞ .

Une fois le χ^2_{cal} relatif à notre échantillon déterminé, on le compare au $\chi^2_{\nu,\alpha}$ donné par la table de Khi-deux.

- si χ^2_{cal} est plus petit que $\chi^2_{\nu,\alpha}$, on accepte l'hypothèse que le phénomène étudié suite la distribution théorique choisie et que les écarts entre les fréquences observées et les fréquences théoriques choisies ne sont pas significatifs.
 - b. Si χ^2_{cal} est plus grand que $\chi^2_{\nu,\alpha}$, on rejette l'hypothèse H0 considérée car les écarts sont significatifs; ce que veut dire que les données expérimentales suivent une loi autre que celle de notre hypothèse, et l'on essaye une autre loi d'ajustement.
- ✓ Pour tester les lois on utilise le logiciel de **HYFRAN** :

A- Pour la loi de Gumbel

Nom du test :	Test du Khi carré
Projet :	E:\Programes\Hyfran\haricana.hyf
Titre :	Les analyses statistiques des données de la série pluviométriques de ghazel
Hypothèses	
H0 :	L'échantillon provient d'une loi Gumbel
H1 :	L'échantillon ne provient pas d'une loi Gumbel
Résultats	
Résultat de la statistique :	X ² = 3.08
p-value	p = 0.5450
Degrés de liberté :	4
Nombre de classes :	7

Figure II.5: Test d'adéquation de Khi-Deux sur la loi Gumbel

- Avec 7 classes et niveau de confiance $\alpha=95\%$ $\chi^2_{cal} = 3.08$

On cherche maintenant sur la table de khi-deux le $\chi^2_{v,\alpha}$ théorique. (Annexe II.2)

$$v = K - 1 - r \quad \text{avec} \quad K = 6, r = 2$$

$$v = 7 - 1 - 2 = 4$$

$$\chi^2_{4,0.95} = 9.49$$

- Comme $\chi^2_{cal} = 3.08 < \chi^2_{4,0.95} = 9.49$.

On conclut que X^2 calculé est situé dans la zone favorable qu'il y a 95% de chance que cette loi représente notre échantillon.

B- Pour Loi de Galton (loi log-normal)

Nom du test : Test du Khi carré

Projet : E:\Programes\Hyfran\haricana.hyf

Titre : Les analyses statistiques des données de la série pluviométriques de ghazel

Hypothèses

H0 : L'échantillon provient d'une loi Lognormale

H1 : L'échantillon ne provient pas d'une loi Lognormale

Résultats

Résultat de la statistique :	X ² = 3.62
p-value	p = 0.4606
Degrés de liberté :	4
Nombre de classes :	7

Conclusion

Nous pouvons accepter H0 au niveau de signification de 5 %

Figure II.6: Test d'adéquation de Khi-Deux sur la loi de Galton (loi log-normal)



- Avec 7 classes et niveau de confiance $\alpha=95\%$ $\chi^2_{cal} = 3.62$

On cherche maintenant sur la table de khi-deux le $\chi^2_{v,\alpha}$ théorique. (Annexe II.2)

$$v = K - 1 - r \quad \text{avec} \quad K = 6, r = 2$$

$$v = 7 - 1 - 2 = 4$$

$$\chi^2_{4,0.95} = 9.49$$

- Comme $\chi^2_{cal} = 3.62 < \chi^2_{4,0.95} = 9.49$.

On conclut que X^2 calculé est situé dans la zone favorable qu'il y a 95% de chance que cette loi représente notre échantillon.

- A partir de la figure ci-dessous, nous remarquons que la valeur de notre échantillon tend à La courbe de Loi de Galton (loi log-normal) ; donc nous concluons qu'elle est la meilleure pour nous échantillon.

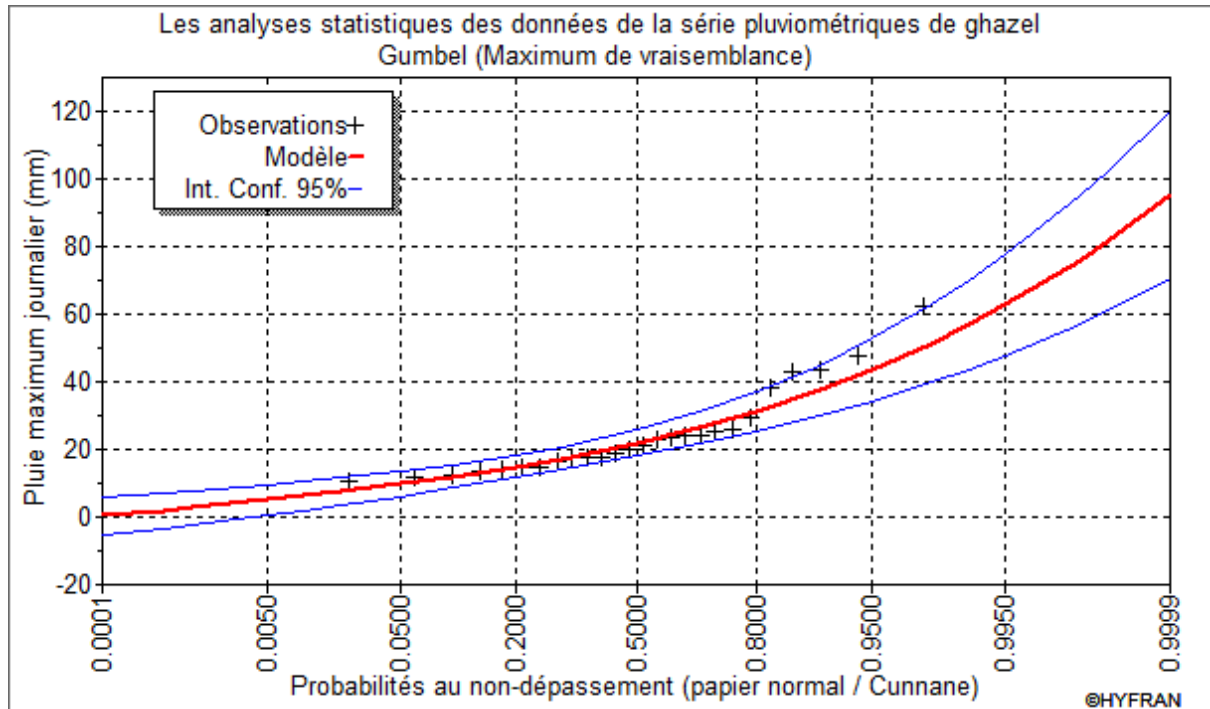


Figure II.7: ajustement d'une loi de GUMBEL

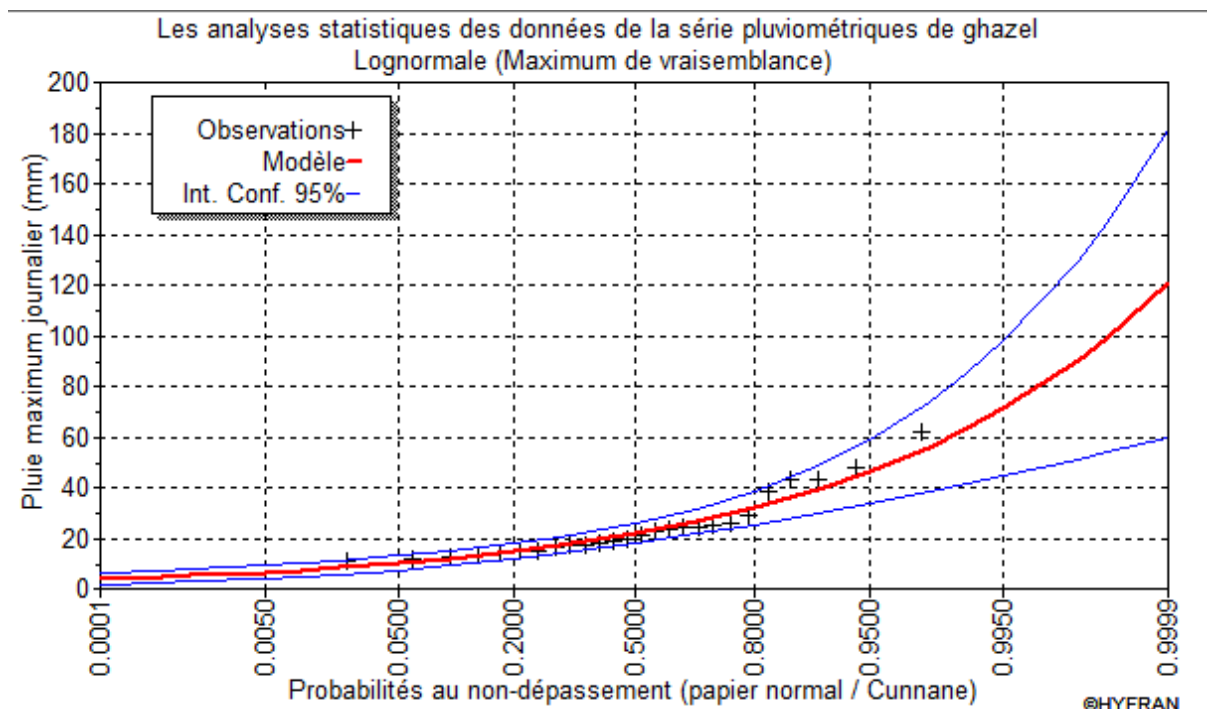


Figure II.8: ajustement d'une Loi de Galton (loi log-normal)

II.6 Calcul de l'intensité de pluie

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

$$I_t(P\%) = I_{24}(P\%) \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \dots\dots\dots (\text{II-24})$$

Avec :

$$I_{24}(P\%) = \frac{P_{24}(P\%)}{24} \dots\dots\dots (\text{II-25})$$

Donc :

$$I_t(P\%) = \frac{P_{24}(P\%)}{24} \left(\frac{t}{24}\right)^{b-1} \dots\dots\dots (\text{II-26})$$

$I_t(P\%)$: intensité moyenne de précipitation pour une averse de durée t et de fréquence P % donnée.

$I_{24}(P\%)$: intensité moyenne de précipitation pour une journée de fréquence P % donnée.

t: durée de l'averse en heure, t = 0,25 h = 15 minutes pour une période de retour de 25 ans.

b : exposant climatique de la région pour notre région b=0.25 (M'sila).

$P_{24}(P\%)=P_{maxj P\%}$: pluie journalière maximale de fréquence P %.

- D'après Loi de Galton (loi log-normal) :

$$P_{24}(P\%) = 48.7\text{mm} ; t= 0.25 ; b=0.25$$

$$I_t(P\%) = \frac{48.7}{24} \left(\frac{0.25}{24}\right)^{0.25-1} = 62.23 \text{ mm/h}$$

PS : Nous avons choisi ce période de retour de 25 ans correspondent de la durée de vie de notre projet.

$$I_t = \frac{62.23 \times 10000}{3600} = 172.86 \text{ l/s/ha}$$

II.7 Conclusion :

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

D'après la droite de la Loi de Galton (loi log-normal), elle présente la meilleure loi d'ajustement des précipitations maximales journalières.

Donc on prend de l'intensité de pluie pour une fréquence décennale égale à :

$$I_t = 62.23 \text{ mm/h} = 172.86 \text{ l/s/ha}$$

CHAPITRE III

Calcul de base

III.1 Introduction

Dans l'étude de projets d'Assainissement, il est nécessaire de définir tous les paramètres et les méthodes à suivre pour mener cette étude. Il est également nécessaire de considérer la surface d'influence et sa pente, ainsi que le système d'évacuation, leurs diagrammes et les coefficients qui caractérisent la surface.

Afin d'estimer correctement le débit à évacuer dans des conditions d'écoulement favorables.

Dans ce chapitre, nous nous concentrons sur le calcul des réseaux d'évacuation des eaux usées et pluviales et la conception du réseau en définissant le schéma du réseau, le nombre de sous-bassins utilisés et les coefficients de ruissellement correspondants.

III.2 L'évaluation de population

Chaque étude se fait à long terme de 20 à 30 ans pour prévoir toute extension imprévisible de la région et pour satisfaire les besoins.

Dans notre cas ; nous allons étudier l'évolution de la population à l'horizon 2046, la population de l'horizon retenu se calcule par la relation suivante :

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

P_t : Nombre d'habitants à l'horizon futur ;

P_0 : Nombre d'habitants à l'horizon actuel ($P_0 = 3010$ hab) ;

t : Taux d'accroissement constaté dans cette agglomération, d'après l'APC ($t = 2.5\%$) ;

n : L'écart d'années entre les deux horizons (2021-2046) ; d'où $n = 25$ ans.

- L'évolution de la population sera comme suite :

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

Années	Population (habitons)
2021	3010
2030	3760
2040	4812
2046	5581

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

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

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

Pour notre projet le découpage de la zone à étudier selon suivant l'urbanisation et la densité des habitants. Les routes et voiries existantes, les courbes de niveaux, ainsi que les pentes et les contres pentes.

III.3 Système d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales

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

- Assurer une évacuation correcte des eaux pluviales de manière à empêcher la submersion des zones urbanisées et d'éviter toute stagnation après les averses.
- Assurer l'évacuation des eaux usées ménagères, les eaux vannes, ainsi que les eaux résiduaires industrielles. Il est permis d'imaginer un ou plusieurs réseaux de canalisations où l'effluent s'écoule généralement gravitaire. [3]
- Trois systèmes d'évacuation susceptibles d'être mis en service sont :
 - Système unitaire.
 - Système séparatif.
 - Système pseudo séparatif.

III.3.1 Systèmes fondamentaux

Les réseaux correspondants sont à écoulement libre mais peuvent comporter certaines sections En charge. Dans cette catégorie on distingue :

A- Système unitaire

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

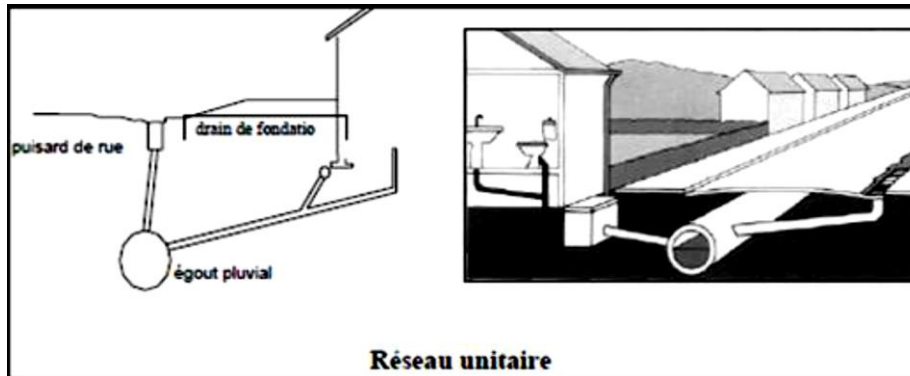


Figure III.1: Schéma de système unitaire

B- Système séparatif

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

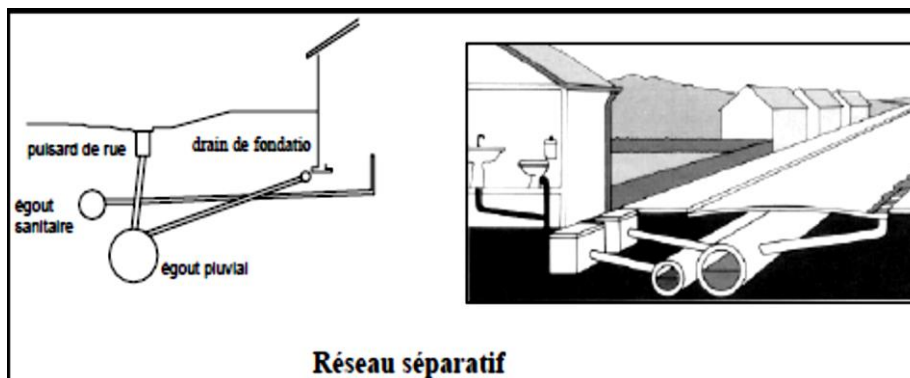


Figure III.2: Schéma de système séparatif

C- Système mixte

On appelle communément système mixte un réseau constitué suivant les zones en partie en système unitaire et en partie en système séparatif.

D- Système pseudo séparatif

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

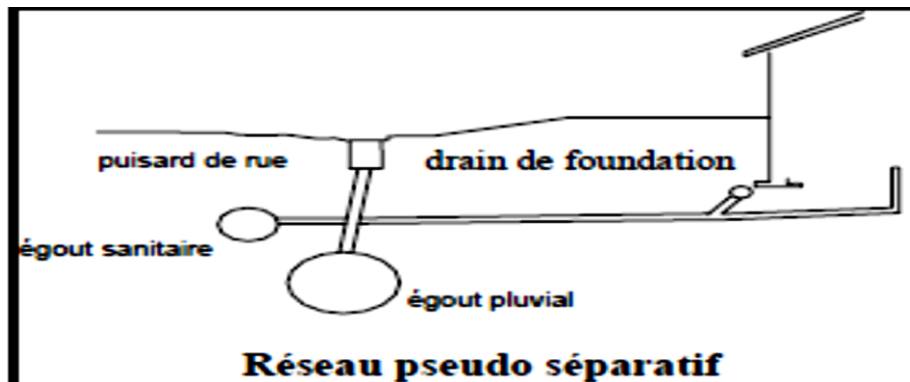


Figure III.3: Schéma de système pseudo-séparatif

E- Système composite

C'est une variante du système séparatif qui prévoit, grâce à divers aménagements, une dérivation partielle des eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées en vue de leur traitement.

F- Systèmes spéciaux

L'usage de ces systèmes n'est à envisager que dans les cas exceptionnels, On distingue

a. Système sous pression sur la totalité du parcours

Le réseau fonctionne en charge de façon permanente sur la totalité du parcours.

b. Système sous dépression

Le transport de l'effluent s'effectue par mise des canalisations en dépression.

III.3.2 Choix entre les systèmes d'Assainissement

Généralement ; le choix entre les systèmes d'Assainissement dépend :

- 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)

PS : 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 ;
- La zone d'étude est caractérisée par une nature géographique semi-plate et une pente faible pour assurer l'écoulement.

III.4 Evaluation du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement « C_r » sera pris égal au taux d'imperméabilisation.

Le coefficient de ruissellement est défini comme étant le rapport entre le volume d'eau ruisselée et le volume d'eau précipité sur cette aire.

Il dépend de plusieurs facteurs :

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

a. Coefficient de ruissellement en fonction de la densité de population

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

Tableau III.2: Coefficients de ruissellement en fonction de la densité de population

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

b. Coefficient de ruissellement en fonction des catégories d'urbanisation

Tableau III.3: Coefficients de ruissellement en fonction de la catégorie d'urbanisation

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

d. Coefficient de ruissellement en fonction de la zone d'influence

Tableau III.4: Coefficients de ruissellement en fonction de Types d'occupation du sol

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

PS : Pour le cas de notre projet, le coefficient de ruissellement est estimé en fonction de la zone d'influence en à un Surface imperméable Cr= 0.9 pour tous les sous bassins ont considéré que la zone est urbanisée à l'horizon.

On a divisé notre agglomération en 436 sous bassins.

III.5 Calcul de la densité partielle

La densité partielle de chaque sous bassin est exprimée par la relation :

$$D_i = \frac{P_f}{A_t} \dots \dots \dots \text{(III-2)}$$

P_f : Nombre d'habitants à l'horizon étudié (2046), $P_f = 5581$ hab.

A_t : La surface totale en (ha) $A_t = 79.17$ ha

D_i : La densité d'habitation (hab/ha)

$$D_i = \frac{5581}{79.17} = 71 \text{ hab/ha} \dots \dots \dots \text{(III-3)}$$

III.6 Calcul du nombre d'habitant de chaque sous bassin

Le nombre d'habitant de chaque sous bassin est donné par l'expression :

$$P_i = D_i \times A_i \dots\dots\dots (III-4)$$

D_i : Densité partielle du sous bassin considéré.

P_i : Population de chaque sous bassin à l'horizon de calcul.

A_i : Surface élémentaire de chaque sous bassin.

Les résultats de calcul du nombre d'habitants des sous bassins de la zone I sont reportés dans le **Tableau III.5** :

Tableau III.5: Détermination du nombre d'habitants

SB	Surface (m ²)	Surface (ha)	D _i	N ^{bre} D'habitant
SB1	6399.89	0.639989	71	45
SB2	2049.9	0.204990	71	15
SB3	1940.7	0.194070	71	14
SB4	2420.9	0.242090	71	17
SB5	1799.1	0.179910	71	13
SB6	1788.9	0.178890	71	13
SB7	669.9	0.066990	71	5
SB8	2381.6	0.238160	71	17
SB9	3002.1	0.300210	71	21
SB10	2349.06	0.234906	71	17
SB11	2327.29	0.232729	71	17
SB12	1359.88	0.135988	71	10
SB13	1659.91	0.165991	71	12
SB14	1805.95	0.180595	71	13
SB15	1836.95	0.183695	71	13
SB16	567.25	0.056725	71	4
SB17	1281.04	0.128104	71	9
SB18	2642.57	0.264257	71	19
SB19	1066.02	0.106602	71	8
SB20	1310.56	0.131056	71	9
SB21	341	0.034100	71	2
SB22	1496.49	0.149649	71	11
SB23	1682.24	0.168224	71	12
SB24	2093.1	0.209310	71	15
SB25	1414.18	0.141418	71	10
SB26	565.2	0.056520	71	4
SB27	834.37	0.083437	71	6
SB28	715.94	0.071594	71	5

Le reste et dans l'annexe (Annexe III.1)

III.7 Conclusion

Ce chapitre nous a permis de regrouper les renseignements suivants :

- Le système adopté pour notre agglomération est le système unitaire
- Le découpage de l'aire d'étude nous a permis d'avoir 436 sous bassins caractérisés par un coefficient de ruissellement important.
- Le nombre d'habitants est moyen même si l'horizon de calcul est fixé à 2046.

CHAPITRE IV

Evaluation des Débits à évacuer

IV.1 Introduction

La mise en place de réseaux d'assainissement en milieu urbain doit répondre à deux objectifs principaux :

- L'évacuation correcte des eaux pluviales permet :
 - Prévenir l'inondation des zones urbanisées.
 - Eviter la stagnation de ces eaux, notamment dans les parties basses de la ville.
- Recueillir et rejeter diverses eaux usées (eaux vannes, eaux ménagères, eaux industrielles), et veiller à ce qu'elles soient acheminées vers le site de traitement (station d'épuration) dans les meilleurs délais.

IV.2 Évaluation des débits d'eaux usées

Le but principal de l'évaluation des débits des eaux usées est de connaître la quantité et la qualité des rejets à traiter (liquides provenant des habitations), car les eaux usées sont constituées par des effluents pollués et nocifs qui peuvent être une source de plusieurs maladies à transmission hydrique (fièvre, typhoïde, dysenterie...), donc il faut évacuer ces eaux hors limite de l'agglomération.

D'où ressort l'utilité de l'évaluation des quantités à traiter.

IV.3 Origine et nature des eaux usées

On distingue les eaux d'origines suivantes :

IV.3.1 Les eaux usées d'origine domestique

a. Nature et origine

Ce sont des eaux qui trouvent leur origine à partir des habitations de l'agglomération,

Elles sont constituées essentiellement des eaux ménagères et des eaux des vannes.

- Les eaux ménagères englobent les eaux des vaisselles, de lavage, de bain et de douche.
- Les eaux des vannes englobent les eaux provenant des sanitaires.

Ces eaux sont d'une extrême pollution et la fréquence de leur rejet suit le train de vie des habitants pendant la journée. [4]

b. Quantités à évacuer

La quantité des eaux à évacuer dépend des normes de consommation en eaux potable et qui à leur tour dépendent de :

- Evaluation de la consommation actuelle.

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

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

IV.3.2 Les eaux des services publics

Les eaux usées du service public proviennent essentiellement du lavage des espaces publics et pour éteindre les incendies. Ces eaux sont généralement chargées de matières grasses.

IV.3.3 Les eaux usées industrielles

Ces eaux proviennent de diverses usines. Elles contiennent des substances chimiques (acide, basique) et toxiques.

La quantité des eaux évacuées par les industries dépend de plusieurs facteurs :

- Nature de l'industrie : (Fabrications ou de transformations) ;
- Procédé de fabrication utilisé ;
- Taux de recyclage effectivement réalisé.

Mis à part la quantité à évacuer, il y a toujours certains paramètres à prendre en considération à savoir :

- Les eaux chaudes doivent avoir une température inférieure à 35°C
- Elles ne doivent pas contenir de matières corrosives, solides ou toxiques. Si non elles doivent subir un prétraitement à l'intérieur de l'unité industrielle.

IV.3.4 Les eaux usées d'équipements

On appelle équipements différents services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs et différents autres services d'utilité publique. L'estimation se fait à base du nombre de personnes qui fréquentent le lieu et sur la dotation requise pour chaque activité, à titre d'exemple :

Tableau IV.1: Dotation des équipements.

Type de Besoin	Dotation l/j/unit
Equipement éducatif	15
Equipements sanitaires	20
Equipements culturels et culturels	20
Equipements Administratifs	20

IV.4 Estimation du débit d'eau usée

Le débit des eaux usées est la somme de plusieurs eaux de provenances différentes

IV.4.1 Les Eaux usées d'origine domestique

Pour calculer le débit des eaux usées à évacuer, nous prendrons comme base une dotation d'eau potable de 150 l/j/hab., et nous considérons que les 80% de l'eau consommée sont rejetées comme eaux usées dans le réseau d'évacuation.

a. Evaluation du débit moyen journalier rejetée

La base de calcul de ce débit est la consommation en eau potable, à laquelle on ajoute un coefficient de rejet K_r ; ($K_r < 1$).

$$Q_{moyjr} = \frac{K_r \times D \times P_f}{86400} \text{ (l/s)} \dots\dots\dots \text{(IV-1)}$$

Q_{moyjr} : Débit d'eau usée rejetée quotidiennement.

K_r : Coefficient de rejet, on estime que 80% de l'eau potable consommée est rejetée.

D : Dotation journalière en eau potable, estimée à 150 l / j / hab.

P_f : Nombre d'habitants total à l'horizon.

Tableau IV.2: Besoins en eau domestique.

Années	Nombre d'habitats	Dotation (l/j/ha)	Besoins en eau (l/j)	Besoins en eau (m ³ /j)	Débit moyen journalier (l/s)
2021	3010	150	451500	451.5	5.23
2030	3760	150	564000	564	6.53
2040	4812	150	721800	721.8	8.35
2046	5581	150	837150	837.15	9.69

b. Evaluation du débit de pointe

Le système de rejet dépend du mode de vie des citadins, ce qui nous donne Nous avons des heures point et creuses.

Le débit de pointe est donné par la relation suivante :

$$Q_p = K_p \times Q_{moyj} \dots\dots\dots (IV-2)$$

Q_p : Débit de pointe.

K_p : Coefficient de pointe.

Q_{moyj} : Débit moyen journalier.

Ce coefficient est calculé à partir du débit moyen journalier :

$$K_p = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moyj}}} \quad \text{si } Q_{moyj} \geq 2.8 \text{ l/s} \dots\dots\dots (IV-3)$$

$$K_p = 3 \quad \text{si } Q_{moyj} \leq 2.8 \text{ l/s} \dots\dots\dots (IV-4)$$

Pour notre étude l'évaluation du coefficient de pointe K_p est estimée à partir du débit moyen

IV.4.2 Les Eaux usées d'équipement

Tableau IV.3: Débit des équipements.

SB	équipement	Unité	Nombre D'unité	Dotation(l/j/unit)	$Q_{équi}$ (l/s)
SB12	CEM	Elève	200	15	0.035
SB42	Cimetière	surface	24366	10	2.820
SB91	Post	Employée	10	20	0.002
SB95	Mosquée	Fidèle	300	20	0.069
SB98	école	Elève	250	15	0.043
SB341	Mosquée	Fidèle	300	20	0.069
SB343	école	Elève	220	15	0.038

a. Estimation des besoins des équipements en future

Généralement la consommation des équipements est limitée entre 10% et 30% de la consommation domestique, dans notre cas on prendra la consommation des équipements égale 10% de la consommation domestique ($Q_{\text{équi}} = 10\% Q_{\text{doms}}$).

Les débits des eaux usées domestiques et les débits des eaux usées des équipements en cas de pointe sont respectivement récapitulés dans les tableaux suivants :

Tableau IV.4: Evaluation des débits de pointe des eaux usées chaque sous bassin.

SB	Hab	Dotation(l/j/Hab)	$Q_{\text{moyj}}(\text{l/s})$	K_p	$Q_p(\text{l/s})$	K_r	Q_{eu}	Q_{eq}	Q_p total
SB1	45	150	0.079	3	0.237	0.80	0.189	/	0.189
SB2	15	150	0.025	3	0.076	0.80	0.061	/	0.061
SB3	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB4	17	150	0.030	3	0.090	0.80	0.072	/	0.072
SB5	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.053	/	0.053
SB6	13	150	0.022	3	0.066	0.80	0.053	/	0.053
SB7	5	150	0.008	3	0.025	0.80	0.020	/	0.020
SB8	17	150	0.029	3	0.088	0.80	0.070	/	0.070
SB9	21	150	0.037	3	0.111	0.80	0.089	/	0.089
SB10	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.069	/	0.069
SB11	17	150	0.029	3	0.086	0.80	0.069	/	0.069
SB12	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	0.039	0.079
SB13	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB14	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.053	/	0.053
SB15	13	150	0.023	3	0.068	0.80	0.054	/	0.054
SB16	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB17	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB18	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB19	8	150	0.013	3	0.039	0.80	0.032	/	0.032
SB20	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.039	/	0.039
SB21	2	150	0.004	3	0.013	0.80	0.010	/	0.010
SB22	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB23	12	150	0.021	3	0.062	0.80	0.050	/	0.050
SB24	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.062	/	0.062
SB25	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.042	/	0.042
SB26	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB27	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025
SB28	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021

Le reste et dans l'annexe (Annexe IV.1)

IV.5 Évaluation des débits d'eaux pluviales

Toute étude d'un réseau d'assainissement nécessite l'étape initiale c'est la détermination des débits des eaux pluviales à évacuer.

Les eaux pluviales comprennent les eaux de pluies et les eaux de drainage Le problème de l'évacuation des débits pluviaux dans les bassins versants à fait l'objet de nombreuses études théoriques, on peut citer deux méthodes principales d'évacuation des débits pluviaux :

- Méthode rationnelle.
- Méthode superficielle.

IV.5.1 Méthode rationnelle

C'est une méthode qui consiste à estimer le débit à partir d'un découpage du bassin versant en secteurs limités par les lignes isochrones, cette méthode fut découverte en 1889, mais ce n'est qu'en 1906 qu'elle a été généralisée, elle est connue aussi par la méthode de LLOYD DAVIS, c'est une méthode qui a fait et fait ses preuves surtout pour les bassins urbains à faible surface (≤ 10 ha).

Elle consiste à estimer les débits pluviaux suite à une averse d'intensité moyenne « i » supposée constante durant la chute de pluie sur des surfaces d'influence de superficie « A », caractérisée par un coefficient de ruissellement « C_r ». La méthode rationnelle s'exprime par la formule suivante :

$$Q = \alpha \times C_r \times I \times A \dots \dots \dots (IV-5)$$

Q : Débit d'eau de ruissellement.

C_r : Coefficient de ruissellement.

I : Intensité de précipitation.

A : Surface de l'aire d'influence.

α : Coefficient correcteur de l'intensité tenant compte de la distribution de la pluie dans l'espace, dont sa détermination est en fonction de la forme du bassin. $\alpha = 1$

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

- L'intensité de l'averse en l/s/ha est uniforme, dans le temps et dans l'espace, sur l'ensemble du bassin drainé.
- Le débit de pointe Q_p en m³/s de l'hydro gramme de ruissellement est une fraction du débit précipité ($I \cdot A$).
- L'intervalle de récurrence du débit de pointe Q_p est le même que celui de l'averse d'intensité uniforme i .

a. Validité De La Méthode Rationnelle

Le coefficient de ruissellement est invariable d'une averse à l'autre.

Cette méthode est utilisée pour les surfaces limitées (généralement inférieures à 10 ha) le résultat est encore plus fiable du fait de la bonne estimation du coefficient de ruissellement, ainsi elle est applicable pour des zones ou le temps de concentration ne dépasse pas 30 minutes. Par contre, elle n'est pas susceptible d'être utilisée que pour les zones étendues, car les calculs deviendraient fastidieux.

Tableau IV.5 : Domaines de validité de la méthode rationnelle.

	Minimum	Maximum
Pente	2%	5%
Coefficient de ruissellement	0.2	1
Surface du bassin versant	0.001 ha	10 ha

b. Temps de concentration

C'est une caractéristique d'un bassin, définie comme étant le temps mis par la pluie tombée au point le plus éloigné en durée de l'écoulement, pour atteindre l'entrée du collecteur qui doit évacuer l'apport de l'aire considérée.

$$T_c = T_{c1} + T_{c2} + T_{c3} \dots \dots \dots (IV-5)$$

- Pour B.V sans réseaux

$$T_{c1} = 0.0195 \times L^{0.77} \times I^{-0.385} \dots \dots \dots (IV-6)$$

- T_{c2} Le temps mis par l'eau pour s'écouler dans les canalisations

$$T_{c2} = \frac{L}{60 \times V} \dots \dots \dots (IV-7)$$

- T_{c3} : Temps mis par l'eau pour atteindre le premier ouvrage (bouche d'égout), ce temps varie de 1 à 20 min.

c. Coefficient de correction

Pour tenir compte de la distribution de la pluie dans l'espace, il y a lieu d'appliquer un coefficient correcteur α déterminé d'après une loi de répartition de pluie,

- Pour des bassins longs (rectangle étroit, largeur = 1/2 de la longueur), ce coefficient sera égal à :

$$\alpha = 1 - 0.006 \sqrt{\frac{d}{2}} \dots \dots \dots (IV-8)$$

- Pour des bassins ramassés (carré ou cercle) :

$$\alpha = 1 - 0.005 \sqrt{\frac{d}{2}} \dots \dots \dots (IV-9)$$

- d : Distance du milieu du bassin à l'épicentre de l'orage.

PS : Nous supposons que la répartition de la pluie dans chaque sous bassin est régulière et constante durant la chute de pluie, vu que la surface de l'agglomération est faible, les valeurs du coefficient réducteur α s'approchent de l'unité, par conséquent sera pris égal à 1.

IV.5.2 Méthode superficielle

Cette méthode a été proposée par CAQUOT en 1949, Elle tient compte de l'ensemble des paramètres qui influent sur le ruissellement, elle s'écrit comme suit :

$$Q(f) = K_u^{\frac{1}{u}} \times I_u^{\frac{v}{u}} \times C r_u^{\frac{1}{u}} \times A_u^{\frac{w}{u}} \dots \dots \dots (IV-10)$$

Q : Débit d'eau pluvial (m³/s)

K, u, v, w : Coefficients d'expression.

I : Pente moyenne du collecteur du sous bassin considéré (m/m)

Cr : Coefficient de ruissellement.

A : Surface du sous bassin considéré (ha)

Les coefficients d'expression K, u, v, w sont donnés par les relations :

$$K = \frac{(0,5)^{b(f)} * a(f)}{6,6} \dots\dots\dots (IV-11)$$

$$v = -0,4b(f) \dots\dots\dots (IV-12)$$

$$u = 1 + 0,287b(f) \dots\dots\dots (IV-13)$$

$$w = 0,95 + 0,507b(f) \dots\dots\dots (IV-14)$$

$a(f)$ et $b(f)$ sont des paramètres de la relation :

$$i(t, f) = a(f) * t^{b(f)} \dots\dots\dots (IV-15)$$

a. Correction d'allongement

La formule de QUACOT n'est valable que pour un allongement moyen du bassin versant égale 2 (M=2) :

$$M = \frac{L}{\sqrt{A}} = 2 \dots\dots\dots (IV-16)$$

- L : largeur du BV en (hectomètre).
- A : surface du BV en [ha].

Si $M \neq 2$ on doit corriger Q_p par un paramètre

$$\beta = \left[\frac{M}{2} \right]^{0,7b(t)} \dots\dots\dots (IV-17)$$

-Généralement $b(t) = -0,5$.

Remarque :

La valeur de M doit obligatoirement être supérieure à 0,8. Valeur qui correspond à un bassin versant en forme de demi-cercle.

b. Validité de la méthode superficielle

Les limites d'application de cette méthode sont les suivantes :

- La limite inférieure de la surface du bassin est 200ha.
- La pente des sous bassins doit être compris entre 0.2 et 5 en %. (Loudet, 1980)
- Le coefficient de ruissellement doit être 0.2 et 1.

c. Paramètres équivalents utilisés pour un groupement de bassin

Les indications qui précèdent s'appliquent à un bassin présentant des caractéristiques physiques homogènes.

Les paramètres d'équivalents du groupement de ces bassins se calculent, selon qu'il s'agit de bassin en série ou en parallèle selon les formules figurant dans le tableau ci-dessous, extrait de l'instruction technique.

Tableau IV.6 : Evaluation des paramètres équivalents d'un groupement de bassins

Paramètres équivalents	$A_{\text{éq}}$	$C_{r\text{éq}}$	$I_{\text{éq}}$	$M_{\text{éq}}$
Bassins en série	$\sum A_j$	$\frac{\sum (C_{rj} \times A_j)}{\sum A_j}$	$\frac{\sum L_j}{\sum (L_j / \sqrt{I_j})}$	$\frac{\sum L_j}{\sqrt{\sum A_j}}$
Bassins en parallèle	$\sum A_j$	$\frac{\sum (C_{rj} \times A_j)}{\sum A_j}$	$\frac{\sum (I_j \times Q_{pj})}{\sum Q_{pj}}$	$\frac{L_{\text{éq}}}{\sqrt{\sum A_j}} \quad (1)$
(1) $L_{\text{éq}}$: longueur totale L_j du bassin ayant le plus fort débit de pointe.				

IV.6 Choix de la méthode de calcul

Selon cette démarche théorique, nous pouvons conclure d'après les caractéristiques de village, que la méthode rationnelle est la plus fiable que la méthode superficielle.

Les résultats de calcul pour l'évaluation des débits d'eaux pluviales par la méthode rationnelle, sont récapitulés dans les tableaux suivants :

$$Q = \alpha \times C_r \times I \times A \dots \dots \dots (IV-5)$$

Tableau IV.6 : Evaluation des débits de pointe des eaux pluviales chaque sous bassin.

SB	surface (ha)	Cr	I(l/s/ha)	α	Q _{ep}
SB1	0.473049	0.5	172.86	1	40.88563
SB2	0.204990	0.5	172.86	1	17.71729
SB3	0.194070	0.7	172.86	1	23.48286
SB4	0.242090	0.7	172.86	1	29.29337
SB5	0.179910	0.7	172.86	1	21.76947
SB6	0.178890	0.7	172.86	1	21.64605
SB7	0.066990	0.7	172.86	1	8.105924
SB8	0.238160	0.7	172.86	1	28.81784
SB9	0.300210	0.7	172.86	1	36.32601
SB10	0.234906	0.7	172.86	1	28.4241
SB11	0.232729	0.7	172.86	1	28.16067
SB12	0.135988	0.5	172.86	1	11.75344
SB13	0.165991	0.65	172.86	1	18.65058
SB14	0.180595	0.65	172.86	1	20.29147
SB15	0.183695	0.7	172.86	1	22.22746
SB16	0.056725	0.7	172.86	1	6.863838
SB17	0.128104	0.7	172.86	1	15.50084
SB18	0.264257	0.7	172.86	1	31.97563
SB19	0.106602	0.7	172.86	1	12.89906
SB20	0.131056	0.7	172.86	1	15.85804
SB21	0.034100	0.5	172.86	1	2.947263
SB22	0.149649	0.7	172.86	1	18.10783
SB23	0.168224	0.7	172.86	1	20.35544
SB24	0.209310	0.7	172.86	1	25.32693
SB25	0.141418	0.7	172.86	1	17.11186
SB26	0.056520	0.7	172.86	1	6.839033
SB27	0.083437	0.7	172.86	1	10.09604
SB28	0.071594	0.7	172.86	1	8.663017

Le reste est dans l'annexe (Annexe IV.2)

IV.7 Conclusion

Dans nos calculs des débits, on adoptera les paramètres suivants :

Notre agglomération ne comporte pas de grandes unités industrielles, donc les débits d'eau usée d'origine industrielle ne seront pas quantifiés, les eaux usées d'origine publique, seront prises en compte dans la quantification des eaux usées d'origine domestique. Pour le calcul de la quantité d'eaux usées on adopte une dotation de consommation en eau potable de 150 l/j/habitant.

Pour le calcul des débits pluviaux, on a utilisé la méthode rationnelle car les surfaces des sous bassins versent sont faibles.

CHAPITRE V

Calcul

hydraulique

V.1 Introduction

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

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

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

V.2 Objectif

L'objectif du dimensionnement consiste à évaluer les paramètres hydrauliques de l'écoulement à l'intérieur des collecteurs d'assainissement ainsi leur capacité à évacuer les débits d'eaux usées.

V.3 Conception du réseau

La conception d'un réseau d'assainissement est la concrétisation de tous les éléments constitutifs de ce dernier sur un schéma global.

- Les collecteurs sont définis par leur :
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Diamètres (intérieur et extérieur).
 - Pente.
 - Leur joints et confection.
- Les regards sont également définis par leur :
 - Emplacement (en plan).
 - Profondeur.
 - Côtés.

V.4 Implantation et dimensionnement du réseau d'assainissement

On a parlé précédemment que l'implantation de réseau sur une ville, semis à des conditions qu'il faut prend en considération pendant la réalisation, telle que la pente.

Quant à notre étude on a déterminé les points où l'on pose les regards sur le plan de masse fourni, et sa selon l'emplacement des maisons et les voiries.

En ce qui concerne la pente désirée qui offre des meilleures conditions d'auto curage elle déterminé à l'aide de logiciel COVADIS qui fonctionne sous L'AUTOCAD.

V.5 Dimensionnement du réseau d'assainissement

V.5.1 Conditions d'écoulement et de dimensionnement

L'écoulement en assainissement est généralement gravitaire (quand la topographie du terrain le permet). Or il doit satisfaire certaines conditions.

La vitesse d'écoulement doit assurer l'auto curage des canalisations, c'est-à-dire ne permet pas la décantation des particules à l'intérieur, et ne doit pas dépasser un certain seuil pour ne pas les détériorer.

- Une vitesse d'où moins 0,6 m/s pour le un dixième (1/10) du débit de pleine section.
 - Une vitesse d'où moins 0,3 m/s pour le un centième (1/100) du débit de pleine section.
- Si ces vitesses ne sont pas respectées, il faut prévoir des chasses automatiques ou des curages périodiques.

A l'opposé des considérations relatives à l'auto curage, le souci de prévenir la dégradation des joints sur les canalisations circulaires et leur revêtement intérieur, les vitesses d'écoulement doivent de même respecter des limites supérieures admissibles.

- Donc, il est déconseillé de dépasser des vitesses de l'ordre de (4 à 5) m/s à pleine section.
- En ce que concerne la vitesse limite, on peut admettre une vitesse atteignant 6 m/s pour les canalisations en béton ordinaire (surtout avec armature)
- Si la pente du terrain est trop forte, il y aura lieu de ménager du décrochement dans le profil en long des ouvrages par l'introduction des regards des chutes.

V.5.2 Notion et définition des paramètres influents dans le dimensionnement

Le calcul des conduites en assainissement est comme tout procédé de dimensionnement en hydraulique s'inspire de la règle des valeurs extrêmes (débits et la vitesse d'écoulement).

Par conséquent, le réseau d'assainissement de type unitaire doit satisfaire les conditions d'auto curage, et l'évacuation continue des influents.

Afin de satisfaire les conditions d'auto curage on doit avoir les vitesses minimales et débit à pleine section.

Il faut aussi éviter l'érosion interne de la canalisation par les matériaux charriés pour cela, il est nécessaire de fixer une vitesse maximale admissible de l'ordre de 5m/s.

Dans la conception d'un système hydraulique, on doit tenir compte :

- Des contraintes physiques subordonnés au relief du terrain, aux branchements d'immeubles et à la dépendance par rapport aux autres réseaux.
- Des données hydrauliques, nature de l'effluent, le débit ; et.
- Des dispositions techniques qui envisagent les solutions les plus économiques.

V.5.3 Mode de calcul :

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

- L'écoulement est uniforme à surface libre, le gradient hydraulique de perte de charge est égal à la pente du radier ;
- La perte de charge engendrée est une énergie potentielle égale à la différence des côtes du plan d'eau en amont et en aval.
- L'écoulement dans les collecteurs est un écoulement à surface libre. Il est donc régi par la formule de la continuité :

$$Q = V \times S \dots\dots\dots (V-1)$$

Q: Débit véhiculé en (m³/s).

V: Vitesse d'écoulement en (m/s).

S: Section mouillée en (m²).

A- Formule de CHEZY

Elle est considérée comme l'équation générale en hydraulique et peut facilement être démontrée théoriquement. Elle est basée sur les hypothèses que la force de résistance à l'écoulement est proportionnelle au carré de la vitesse de l'écoulement et que la surface de résistance est égale au produit du périmètre mouillé et de la longueur du canal.

$$V = c \times \sqrt{R_h \times I} \dots \dots \dots (V-2)$$

V: Vitesse débitant en (m/s).

R_h: Rayon hydraulique de l'écoulement en (m).

I: Pente de l'écoulement en (m/m).

c: Coefficient de CHEZY il dépend des paramètres hydraulique et géométrique de l'écoulement. Le coefficient "c" est donné à son tour par la formule de BAZIN avec :

$$C = \frac{87 \times R_h}{n + \sqrt{R_h}} \dots \dots \dots (V-3)$$

n: Coefficient de BAZIN qui dépend de la nature des parois.

- n = 0,009 pour les tuyaux en PVC.
- n = 0,013 pour les tuyaux en béton.

B- Le rayon hydraulique Rh

Pour un canal, le rayon hydraulique est exprimé en mètres, il est égal à l'aire (en m²) de la section transversale mouillée d'un canal divisé par le périmètre mouillé (en m). Souvent utilisé pour définir la forme d'un canal.

$$R_h = \frac{S_m}{P_m} \dots \dots \dots (V-4)$$

S_m: Surface mouillée de la canalisation en (m²).

P_m: Périmètre mouillée de la canalisation en (m).

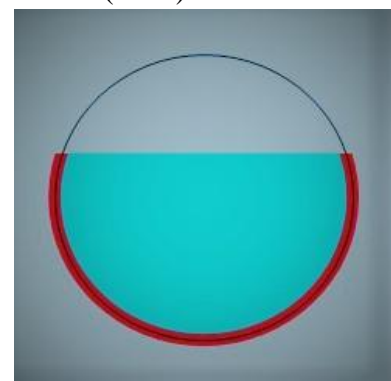


Figure V.1: schéma d'une surface et périmètre mouillés.

C- Calcul de diamètre de réseau d'assainissement

$$\varnothing_{\text{The}} = \left[\frac{n}{0.03117} \frac{Q_t}{\sqrt{I}} \right]^{\frac{3}{8}} \dots \dots \dots (\text{V-5})$$

Q_t : Débit total (m^3/s).

n : Coefficient de Manning sans unité qui dépend du matériau utilisé pour la fabrication de l'ouvrage de drainage utilisé.

I : La pente de pose de conduite en (%).

- Normaliser le diamètre (\varnothing_c) en fonction du diamètre calculé (\varnothing_{the}) de façon à avoir $\varnothing_c \geq \varnothing_{\text{the}}$ disponible sur le marché.

D- Calculer les caractéristiques à pleine section

$$Q_{ps} = \frac{0.03117}{n} \varnothing_c^{\frac{8}{3}} \sqrt{I} \dots \dots \dots (\text{V-6})$$

$$V_{ps} = \frac{4Q_{ps}}{\pi D^2} \dots \dots \dots (\text{V-7})$$

- Après avoir déterminé les diamètres, les vitesses et les débits à pleine section, on calcule :

E- Rapport des débits r_Q

$$r_Q = \frac{Q_t}{Q_{ps}} \dots \dots \dots (\text{V-8})$$

Q_t : Débit véhiculé par la conduite en (m^3/s).

Q_{ps} : Débit à pleine section en (m^3/s).

D'après l'abaque (Annexe V.1) on déduit le rapport des vitesses r_v et le rapport des hauteurs r_H .

F- Rapport des vitesses

Il est donné par la formule suivante :

$$r_v = \frac{V_e}{V_{ps}} \dots \dots \dots (\text{V-9})$$

V_e : Vitesse d'écoulement en (m/s).

V_{ps} : Vitesse à pleine section en (m/s).

G- Vitesse d'auto-curage

C'est la vitesse d'écoulement au 1/10 du débit à pleine section, elle doit être égale ou supérieure à la vitesse d'entraînement des sables 0,6 m/s pour les systèmes unitaire et pluvial, et égale ou supérieur à 0,3 m/s au 1/100 de ce même débit pour le système séparatif.

$$V_{\text{aut}} = 0.6 \times V_{\text{ps}} \dots \dots \dots (\text{V-10})$$

V_{aut} : Vitesse d'auto curage en (m/s).

V_{ps} : Vitesse à pleine section en (m/s).

H- Vitesse d'écoulement

Elle est déterminée à partir du rapport des vitesses (R_v)

$$V = V_{\text{ps}} \times R_v \dots \dots \dots (\text{V-11})$$

I- Hauteur de remplissage

Elle est déterminée à partir du degré de remplissage r_H :

$$H = R_h \times \varnothing_c \dots \dots \dots (\text{V-11}).$$

V.6 Dimensionnement du réseau d'assainissement

Les calcul sont dans l'annexe **annexe V.2**

V.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé le coté hydraulique à savoir le dimensionnement du réseau d'évacuation d'eaux usées et pluviales, nous avons suivi une méthode de calcul déjà expliquée au préalable.

CHAPITRE VI

Eléments

constitutifs du réseau d'égout

VI.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.

VI.2 Les types de canalisation

VI.2.1 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. [1]

VI.2.2 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).

VI.2.3 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.

VI.2.4 Tuyaux en grés

Les grés servant à la fabrication des tuyaux sont obtenus 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 les grés peuvent 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.

VI.2.5 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.

VI.2.6 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.

VI.3 Choix du type de canalisations

Le matériau des conduites est choisi en fonction :

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

Dans la présente étude ; les conduites en béton et PVC de forme circulaire sont les plus adaptées.

Les conduites en PVC sont pour les diamètre 160 mm a 600 mm et les conduites en béton c'est le reste.

VI.4 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).

- Joint type Rocla ;
- Joint à demi-emboîtement ;
- Joint torique ;
- Joint à Collet ;
- Joint plastique.

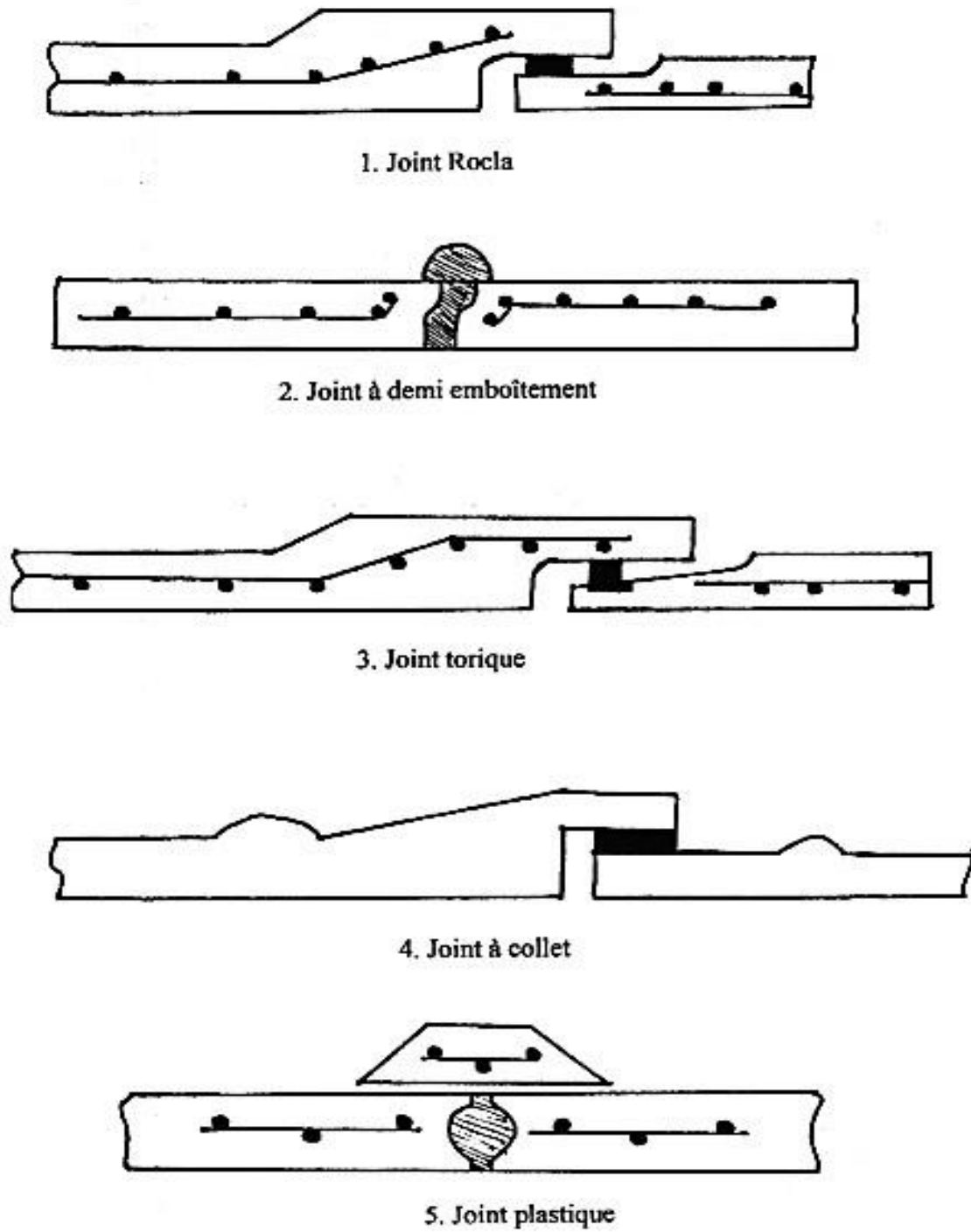


Figure VI.1: Divers joints sur tuyau en béton.

- **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.

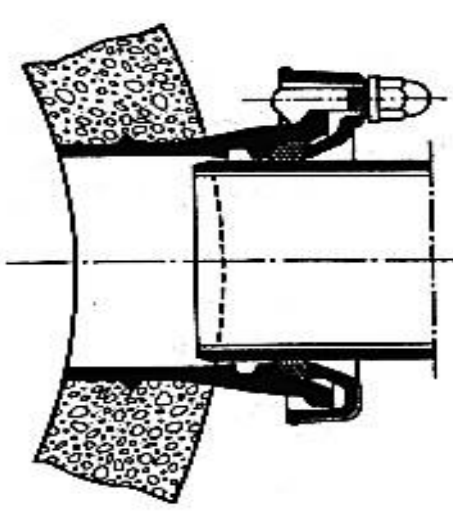


Figure VI.2: Joint mécanique.

VI.5 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 :

- **Les actions mécaniques** : Elles s'expriment par les frottements des particules (graviers, sables) présentes dans l'eau à évacuer contre les parois intérieures de la canalisation. Ces actions engendrent l'érosion de ces dernières.
- **Les actions statiques** : les actions statiques sont dues aux surcharges fixes ou mobiles comme le remblai, le mouvement de l'eau dans les canalisations et celles des charges dues au trafic routier.
- **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.

VI.6 Essais des tuyaux préfabriqués

Plusieurs types d'essais doivent être effectués :

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

VI.7 Ouvrages annexes

L'attention est attirée sur l'importance des ouvrages annexes tant des points de vue constructifs que d'entretien pour l'exploitation rationnelle des réseaux d'égout. Les ouvrages annexes comprennent :

- Les ouvrages normaux.
- Les ouvrages spéciaux.

VI.7.1 Ouvrages normaux

Les ouvrages normaux sont les ouvrages courants. On les trouve aussi bien en amont ou le long des réseaux. Ils assurent généralement la fonction de recette des effluents ou d'accès au réseau.

A Branchements

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

Un branchement comprend trois parties essentielles :

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

B Fossés

Les fossés sont destinés à recueillir les eaux provenant des chaussées en milieu rural. Ils sont soumis à un entretien périodique.

C Caniveaux

Ce sont des ouvrages annexes de voirie destinés à la collecte des eaux pluviales provenant de la chaussée et éventuellement du trottoir.

D Bouches d'égout

Les bouches d'égout sont destinées à collecter les eaux en surface (Pluviale et de lavage des chaussées). On les trouve :

- Au point bas des caniveaux, soit sous 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 les eaux et la manière dont les déchets sont retenus. On distingue la bouche à absorption latérale (fig. a), ou à absorption par le haut.

VI.7.2 Les ouvrages d'accès au réseau (les regards)

Généralité

Les regards sont en fait des fenêtres par les quelles 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 :

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

VI.7.3 Types des regards :

On distingue différents types qui sont :

A 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'espacement est de 35 à 80m (voir figure N°7).

➤ 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 ;
- 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.

➤ La projection des regards de visite s'effectue pour les tronçons présentés dans le tableau suivant :

B 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.

C 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 ;
- 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.

D Regard de chute :

C'est l'ouvrage le plus répandu 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.

VI.8 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 et en PVC car notre terrain est plat.

CHAPITRE VII

Station de relevage

VII.1 Introduction

En assainissement, nous faisons de notre mieux pour transporter l'eau dans les conditions suivantes Écoulement gravitaire, si la pente du terrain naturel ne le permet pas ; ou Le point d'évacuation est plus haut que la couche réseau ; doit être fait utiliser une station de relevage.

VII.2 Notion et définition des postes de relevage

Un poste de relevage est installé chaque fois que le niveau d'évacuation des eaux usées est situé en, Contrebas du réseau de collecte (habitat individuel, collectif, collectivités) ou chaque fois que le niveau du réseau collectif arrive en contrebas du niveau de la station d'épuration. Le poste de relevage va alors pomper les eaux usées pour les acheminer à une cote d'altitude Supérieure.

En général, les postes de relevage se caractérisent par leur hauteur de refoulement, leur débit de pointe, leur alimentation électrique, la nature de l'eau refoulée ; d'où le choix de la pompe la plus adéquate à la situation qui remplit les critères demandes. [2]

VII.3 Eléments constitués d'une station de relevage

Une installation de relèvement des eaux usées comporte généralement une ou plusieurs pompes, un bassin de collecte des eaux ou puisard et un dispositif de mesure du niveau d'eau.

VII.3.1 La pompe

Les pompes sont des éléments essentiels dans la vie et le confort des êtres humains. Les pompes déplacent les fluides qu'ils soient chauds ou froids, propres ou sales. Elles effectuent cette opération de manière extrêmement efficace et préservent l'environnement.

VII.3.2 Les pompes utilisées à l'assainissement

A- Les pompes volumétriques

Elles sont caractérisées par le prélèvement, en un temps donné, d'un volume de liquide incompressible à l'aspiration, et de l'envoyer au refoulement. Certaines pompes volumétriques sont dites rotatives (cylindrées et vitesse de rotation fixant le débit pompé).

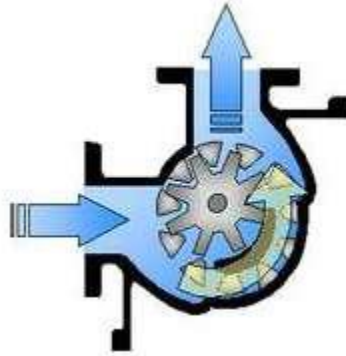


Figure VII.1: Illustration d'une pompe volumétrique.

B- Les pompes centrifuges

Fonctionnent en aspiration et en refoulement en même temps à l'aide d'une turbine qui tourne. Ce mouvement du fluide est généré par la force centrifuge. Ce type de pompe est le plus utilisé dans le domaine industriel à cause de la large gamme d'utilisation qu'elles peuvent couvrir, de leur simplicité et de leur faible coût.

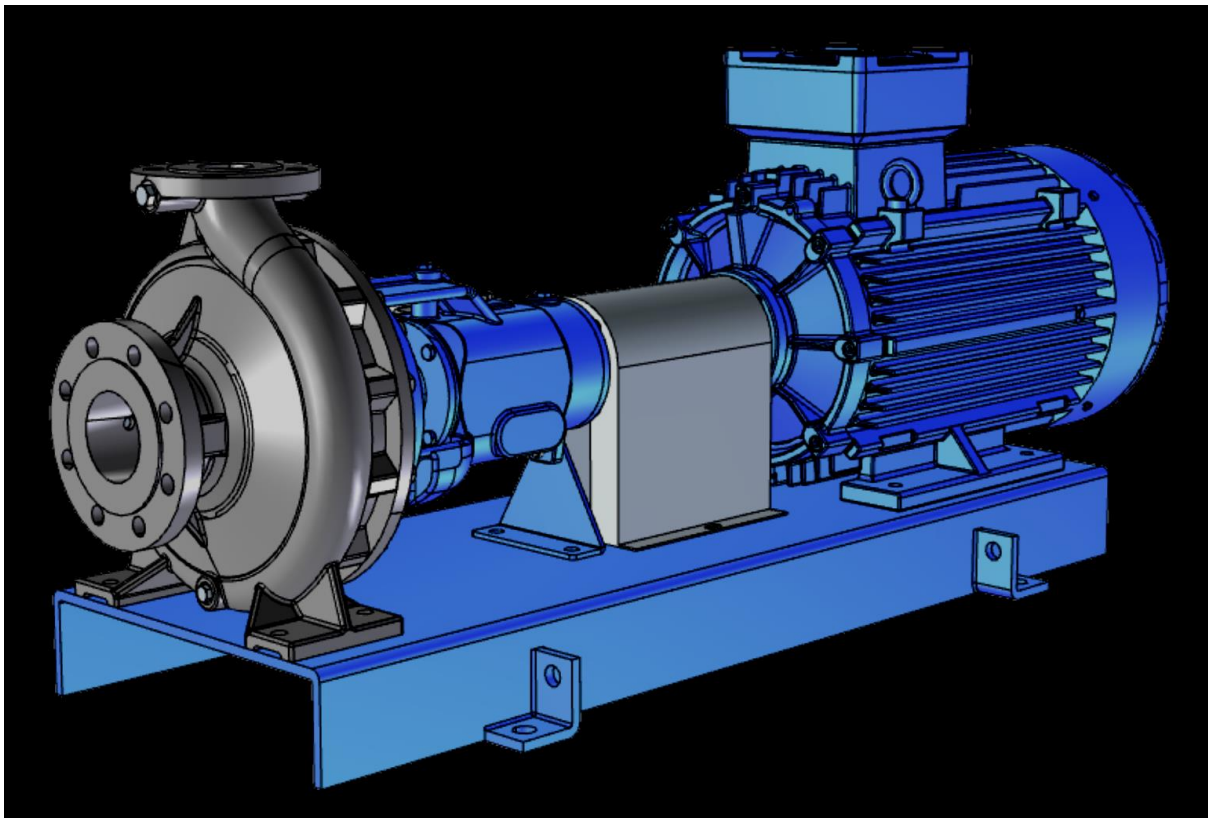


Figure VII.2: Pompe centrifuges.

- **Pompe immergée (centrifuge immergée) :** C'est des pompes qui fonctionnent en immersion (vide cave, forage, pompe immergée en assainissement).
- **Pompe usuelle (centrifuge a cale sèche) :** C'est une pompe centrifuge qui est abritée dans un local habitable et accessible et elle se présente de deux manières :
 - Pompe horizontale (centrifuge a cale sèche horizontale) :



Figure VII.3: Pompe horizontale

- Pompe verticale (centrifuge a cale sèche verticale) :



Figure VII.4: Pompe verticale

VII.3.3 Le puisard ou bête de stockage

C'est un puits de formes rectangulaire ou circulaire, étanche en hauteur permettant l'accueil et le stockage temporaire des eaux usées avant le refoulement ainsi que la décantation des charges polluantes afin d'éviter l'abrasion des pompes. [5]

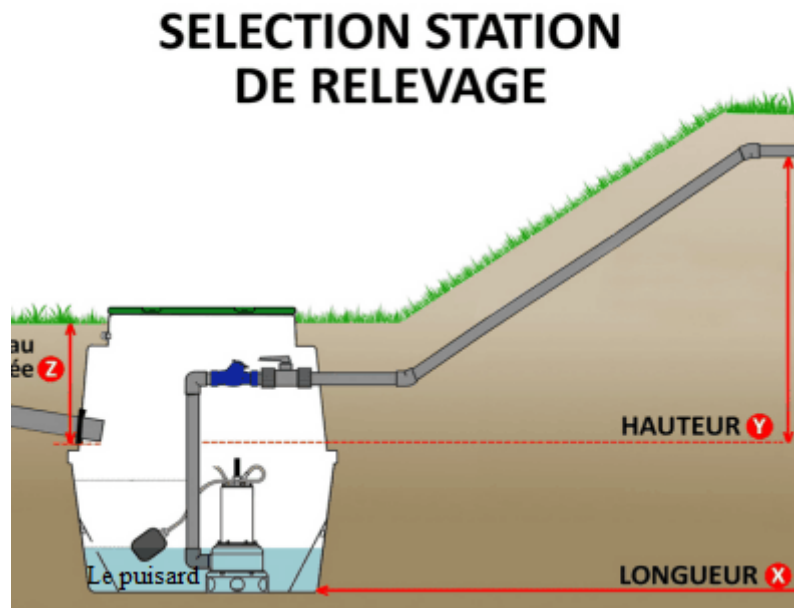


Figure VII.5: Station de relevage.

VII.3.4 La Grille d'entrée

Permet de limiter les effets abrasifs et d'assurer la pérennité des matériels électromécaniques en retenant les déchets volumineux.



Figure VII.6: La Grille d'entrée

VII.3.5 Le Trop-plein :

Est un système permettant la régulation, par débordement, du niveau de l'eau d'un réservoir ou d'un récipient.

VII.3.6 Un anti-belier

C'est un dispositif destiné à amortir l'onde de choc provoquée par la fermeture rapide d'un robinet ou d'une vanne. Cette onde de choc est appelée coup de bélier.

VII.3.7 Principe de fonctionnement:

La commande automatique des groupes de pompage est assurée en fonction du niveau d'eau dans la bêche ; il s'agit de démarrer et d'arrêter les pompes à des niveaux bien déterminés mesurés par des ultras sondes : piézoélectrique ou des poires. Un déclenchement électromagnétique de cette dernière fait démarrer la pompe.

VII.4 Dimensionnement

VII.4.1 Le puisard

Il sera dimensionné pour le double du débit des eaux usées à l'horizon 2046 :

$$Q_{\text{ref}} = 2 \times Q_t \dots \dots \dots \text{(VII-1)}$$

Q_{ref} : Le débit de refoulement.

Q_t : Débit total du temps sec c'est le débit des eaux usées qui arrivent à la station de pompage.

- $Q_{\text{ref}} = 0.019 \text{ m}^3/\text{s} = 69.76 \text{ m}^3/\text{h}.$

A- Volume de puisard

$$V_u = \frac{Q_{\text{ref}}}{4 \times n \times N} \dots \dots \dots \text{(VII-2)}$$

Q_{ref} : Le débit de refoulement.

n : Nombre de démarrage de la pompe par heure. ; $n=2$

N : Nombre de pompe ; $N=1$

$$V_u = \frac{69.76}{4 \times 2 \times 1}$$

- $V_u = 8.72 \text{ m}^3$

La hauteur du puisard est calculée comme suit :

$$H_u = \frac{V_U}{A_{\text{puisard}}} \dots\dots\dots \text{(VII-3)}$$

V_U : Volume de puisard

A_{puisard} : Section du puisard Rectangulaire en (m²). En fixe les paramètres de la surface comme suit :

$$L= 4\text{m}, B=2\text{m}.$$

$$H_u = \frac{8.72}{8}$$

- $H_u = 1.1\text{m}.$

➤ Pour éviter le phénomène de cavitation nous supposons une hauteur minimale dans le puisard (H=0.5 m) pour que la pompe soit toujours immergée.

- $H_t = 1.6\text{m}$

Tableau VII.1: les dimensions de puisard

Dimensions	(m)
L	4
B	2
H_t	1.6

VII.4.2 Calcule le diamètre de la conduite de refoulement :

Afin de choisir le diamètre le plus adéquat à la conduite et le plus économique, nous avons utilisé la formule de BONIN et BRESS :

$$\sqrt{Q_{\text{ref}}} < D < 1.5 \times \sqrt{Q_{\text{ref}}} \dots\dots\dots \text{(VII-4)}$$

Q_{ref} : Le débit de refoulement.

A- Diameter intérieur:

$$D_{eco-min} = \sqrt{Q_{ref}} = \sqrt{0.019} = 0.139 = 0.140 \text{ m} = 140 \text{ mm}$$

$$D_{eco-max} = 1.5 \times \sqrt{Q_{ref}} = 1.5 \times \sqrt{0.019} = 0.209 = 0.210 \text{ m} = 210 \text{ mm}$$

$$\text{Donc : } 100 < D < 230$$

La séries des diamètre intérieur économies sera donc : 100mm-145.4mm-181.8mm-227.3mm.

B- La vitesse d'écoulement en (m /s) est égale a :

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} \dots\dots\dots \text{(VII-5)}$$

La vitesse moyenne dans une conduite de refoulement doit être comprise entre :

$$1 \text{ m/s} < v < 1.5 \text{ m/s.}$$

Tableau VII.2: Les vitesse des diamètres proposé

Diameter intérieur (m)	La vitesse d'écoulement(m/s)
100	2.46
145.4	1.16
181.8	0.746
227.3	0.477

$$1 \text{ m/s} < 1.16 < 1.5 \text{ m/s.}$$

- D'après les calculs, on trouve que la vitesse correspondante au diamètre 145.4 mm avec diamètre commercial 160mm.

C- Hauteur manométrique total

$$\text{HMT} = H_g + \Delta H_t \dots\dots\dots \text{(VII-6)}$$

$$H_g = \text{CFE2} - \text{CR1} \dots\dots\dots \text{(VII-7)}$$

- CFE2 : cote fil d'eau d'arrivée. CEF 2 = 92,62
- CR1 : cote radier du puisard CR1= 85.31

$$H_g = 92.62 - 85.31$$

- $H_g = 7.31 \text{ m}$

D- Perte de charge total

$$\Delta H_t = \Delta H_L + \Delta H_S \dots \dots \dots \text{(VII-8)}$$

$$\Delta H_L = \frac{\lambda V^2 L}{2gD} \dots \dots \dots \text{(VII-9)}$$

λ : Coefficient de frottement ;

V: Vitesse d'écoulement en (m /s) =1.16m/s ;

L: Longueur de la conduite de refoulement (m)=600m ;

D: Diamètre de la conduite de refoulement (m)=145.4mm ;

g: Accélération d'a pesanteur (g=9.81).

E- Calcul du coefficient de frottement

On utilise la formule de NIKURADSE

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,74 + 2 \log \frac{D}{2\varepsilon} \dots \dots \dots \text{(VII-10)}$$

ε : Coefficient de rugosité type de matériaux en PEHD =0.15mm.

$$\lambda = 0.021.$$

$$\Delta H_L = \frac{0.021 \times 1.16^2 \times 600}{2 \times 9.81 \times 0.1454}$$

- $\Delta H_L = 5.94 \text{ m}$

$$\Delta H_S = 15\% \times \Delta H_L$$

- $\Delta H_S = 0.89 \text{ m}$

$$\Delta H_t = \Delta H_L + \Delta H_S$$

- $\Delta H_t = 6.83 \text{ m}$

Dunc:

$$\text{HMT} = H_g + \Delta H_t$$

- $\text{HMT} = 14.14 \text{ m}$

VII.4.3 Dimensionnement de la grille

Pour le calcul des paramètres de la grille, on utilise la méthode de Kirsch mer La largeur de la grille est donnée par l'expression :

$$L = \frac{Q \cdot \sin \alpha}{V \cdot h_{max}(1-\beta) \cdot \sigma} \dots \dots \dots \text{(VII-11)}$$

L : Largeur de la grille (m)

V : Vitesse de passage a travers la grille (m/s) ;(0.6-1.40). $V=1.1\text{m/s}$

h_{max} : Hauteur maximum admissible sur une grille (m) ; (0,15 – 1.5) m. $h_{max} = 1,2\text{m}$

β : Fraction de surface occupée par les barreaux

σ : Coefficient de colmatage de la grille. Il est de 0.5 pour un dégrillage automatique et de 0.25 pour un dégrillage manuel.

$$\beta = \frac{e}{e+d} \dots \dots \dots \text{(VII-12)}$$

d : épaisseur des barreaux (cm) ; 2cm

e : espacement des barreaux (cm) : (5 à 10) $e=7\text{cm}$

- $\beta = 0.78$

➤ Pour notre cas on prend un dégrillage manuel donc $\sigma = 0.25$

- $L = 0.26\text{m} = 26\text{cm}$

VII.4.4 La puissance de la pompe

$$P = \frac{\rho g Q HMT}{\eta} \dots \dots \dots \text{(VII-13)}$$

ρ : Masse volumique de l'eau=1031 ;

g : debite pompe (m^3/s) ;

Q : Le débit de refoulement=0.019 m^3/s ;

HMT : Hauteur manométrique total=14.14m ;

η : le rendement de la pompe = 52%.

- $P = 5225.49\text{w} = 5.22\text{Kw}$

VII.5 Conclusion

Le dimensionnement d'une station de relevage des eaux usées est essentiellement un dimensionnement hydraulique, dans ce chapitre nous avons établi une étude de dimensionnement du poste de relevage au point de raccordement vers le step de M'sila.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

A la fin de ce travail, on peut conclure que la réalisation d'un réseau d'assainissement repose sur plusieurs critères, dépendant de la nature et du relief du terrain, de la nature et de la quantité d'eau à évacuer, ainsi que du plan d'urbanisation de l'agglomération.

De tous ces critères, résulte le choix du système d'évacuation, ainsi que le schéma correspondant.

Pour notre agglomération de GHZAL, l'évaluation des débits des eaux pluviales s'est faite par la relation de la méthode rationnelle pour une période de retour de 10 ans. Les débits des autres types d'eaux usées (domestiques, et services publiques) ont été déterminés selon la répartition de la population.

Le cheminement des collecteurs s'est fait selon la topographie du terrain, favorisant un écoulement gravitaire de l'eau.

Vu l'étendue de la ville à étudier, on a utilisé la méthode rationnelle, pour l'évaluation des débits pluviaux. Celle-ci est incontournable pour le dimensionnement du réseau.

Enfin, nous souhaitons que ce mémoire puisse guider les étudiants dans leurs projets d'études, et sur le cadre professionnel, nous visons à ce que ce projet pourra servir d'avant-projet pour l'assainissement des eaux usées et pluviales de GHZAL.

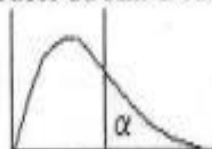
- [1].Mémoire DIAGNOSTIC DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE OUELAD MANDIL COMMUN DE DOUERA (2020).
- [2].Mémoire Automatisation d'un poste de relèvement d'assainissement des eaux usées de la Station de REGHAIA (2017)
- [3].Conception et dimensionnement d'un réseau d'assainissement d'ouled sidi brahim, et la gestion à l'aide d'un SIG (2016). M'sila
- [4].Conception d'un réseau d'assainissement avec l'utilisation du Système Information Géographique (SIG) pour la présentation « Village d'Ouled Bia » Commune d'ouled Addi Guebala (W. M'sila) (2016). M'sila
- [5].Automatisation d'une station de relevage des eaux usées (2020). M'sila
- [6].<https://www.umoncton.ca/prof/node/1315>

Logiciel utilise

- ❖ Autocad
- ❖ Covadis
- ❖ Hyfran

Annexe II.2 : la table de khi-deux le $\chi^2_{v,\alpha}$

Table du Khi-Deux

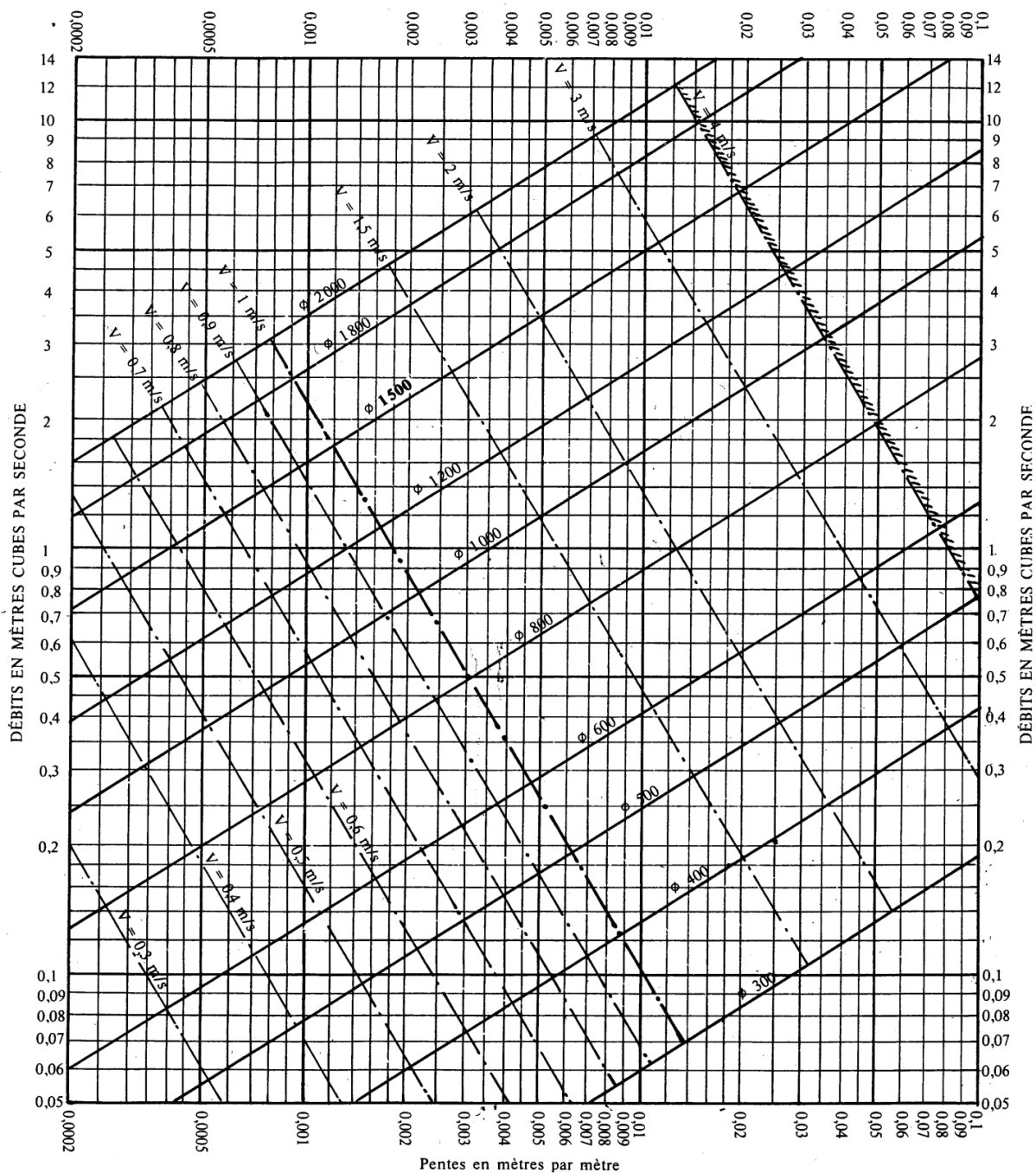


$\downarrow v, \alpha \rightarrow$	0,995	0,99	0,975	0,95	0,75	0,5	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	4E-05	2E-04	1E-03	0,004	0,102	0,455	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,01	0,02	0,051	0,103	0,575	1,386	2,773	4,605	5,991	7,378	9,21	10,6
3	0,072	0,115	0,216	0,352	1,213	2,366	4,108	6,251	7,815	9,348	11,34	12,84
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,923	3,357	5,385	7,779	9,488	11,14	13,28	14,86
5	0,412	0,554	0,831	1,145	2,675	4,351	6,626	9,236	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,676	0,872	1,237	1,635	3,455	5,348	7,841	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,989	1,239	1,69	2,167	4,255	6,346	9,037	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,344	1,647	2,18	2,733	5,071	7,344	10,22	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	1,735	2,088	2,7	3,325	5,899	8,343	11,39	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	2,156	2,558	3,247	3,94	6,737	9,342	12,55	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	2,603	3,053	3,816	4,575	7,584	10,34	13,7	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	3,074	3,571	4,404	5,226	8,438	11,34	14,85	18,55	21,03	23,34	26,22	28,3
13	3,565	4,107	5,009	5,892	9,299	12,34	15,98	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	4,075	4,66	5,629	6,571	10,17	13,34	17,12	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	4,601	5,229	6,262	7,261	11,04	14,34	18,25	22,31	25	27,49	30,58	32,8
16	5,142	5,812	6,908	7,962	11,91	15,34	19,37	23,54	26,3	28,85	32	34,27
17	5,697	6,408	7,564	8,672	12,79	16,34	20,49	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	6,265	7,015	8,231	9,39	13,68	17,34	21,6	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	6,844	7,633	8,907	10,12	14,56	18,34	22,72	27,2	30,14	32,85	36,19	38,58
20	7,434	8,26	9,591	10,85	15,45	19,34	23,83	28,41	31,41	34,17	37,57	40
30	13,79	14,95	16,79	18,49	24,48	29,34	34,8	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
40	20,71	22,16	24,43	26,51	33,66	39,34	45,62	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
50	27,99	29,71	32,36	34,76	42,94	49,33	56,33	63,17	67,5	71,42	76,15	79,49
60	35,53	37,48	40,48	43,19	52,29	59,33	66,98	74,4	79,08	83,3	88,38	91,95
70	43,28	45,44	48,76	51,74	61,7	69,33	77,58	85,53	90,53	95,02	100,4	104,2
80	51,17	53,54	57,15	60,39	71,14	79,33	88,13	96,58	101,9	106,6	112,3	116,3
100	67,33	70,06	74,22	77,93	90,13	99,33	109,1	118,5	124,3	129,6	135,8	140,2

ABAQUE Ab. 4 a

Ab. 4a

RÉSEAUX PLUVIAUX EN SYSTÈME UNITAIRE OU SÉPARATIF
(Canalisations circulaires)



Nota. - La valeur du coefficient de Bazin a été prise égale à 0,46. Lorsque la pose des canalisations aura été particulièrement soignée, et surtout si le réseau est bien entretenu, les débits pourront être majorés de 20 % ($V = 0,30$). A débit égal, les pentes pourront être réduites d'un tiers.

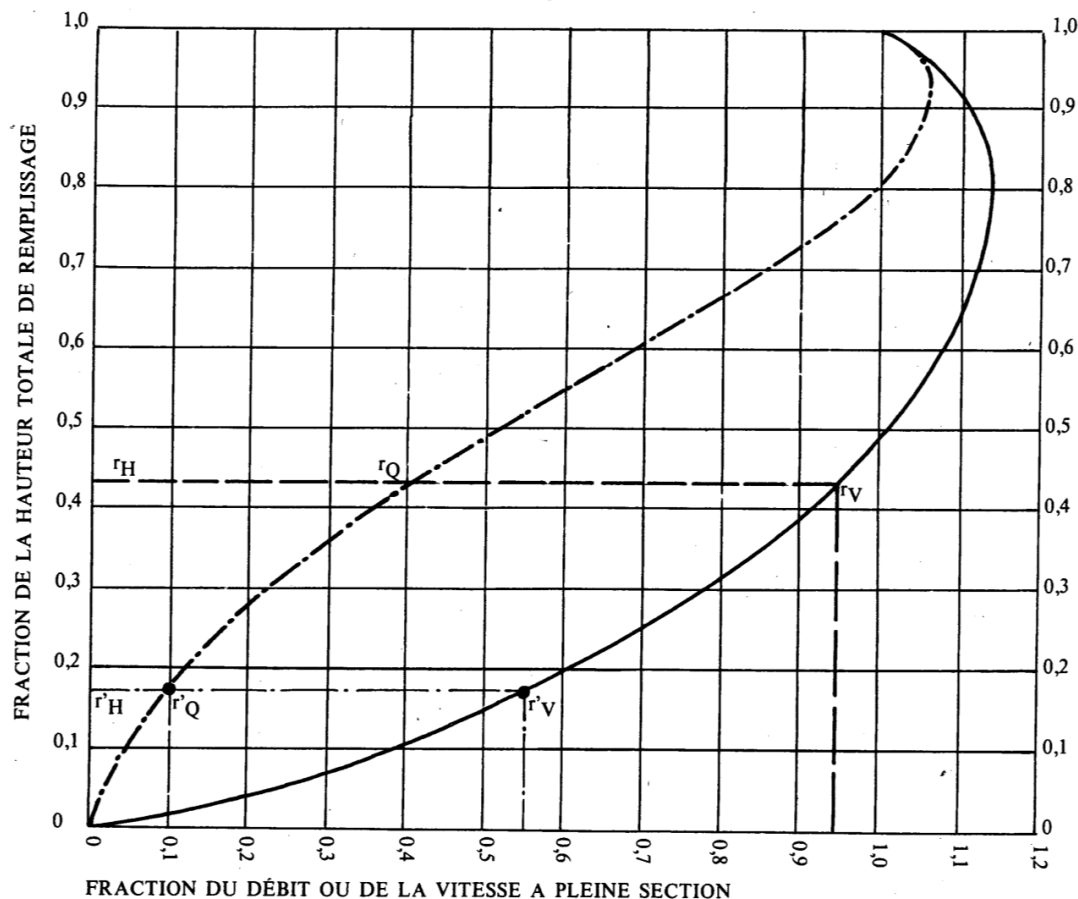
Annexe VII.1 : Table des fractions du débit

ABAQUE Ab. 5

Ab. 5 (a)

VARIATIONS DES DÉBITS ET DES VITESSES EN FONCTION DU REMPLISSAGE

a) Ouvrages circulaires



MODE D'EMPLOI.

Les abaques Ab. 3 et Ab. 4 (a et b) utilisés pour le choix des sections d'ouvrages, compte tenu de la pente et du débit, permettent d'évaluer la vitesse d'écoulement à pleine section.

Pour l'évaluation des caractéristiques capacitaires des conduites, ou pour apprécier les possibilités d'autocurage, le nomogramme ci-dessus permet de connaître la vitesse atteinte en régime uniforme pour un débit inférieur à celui déterminé à pleine section.

Les correspondances s'établissent, soit en fonction de la fraction du débit à pleine section, soit en fonction de la hauteur de remplissage de l'ouvrage.

Exemples :

Pour $r_Q = 0,40$, on obtient $r_V = 0,95$ et $r_H = 0,43$.

Pour $Q_{ps}/10$, on obtient $r'_V = 0,55$ et $r'_H = 0,17$ (autocurage).

Nota. — Pour un débit égal au débit à pleine section, la valeur du rapport $r_Q = 1,00$ est obtenue avec $r_H = 0,80$.

Le débit maximum ($r_Q = 1,07$) est obtenu avec $r_H = 0,95$.

La vitesse maximum ($r_V = 1,14$) est obtenue avec $r_H = 0,80$.

Ces dernières conditions d'écoulement à caractère assez théorique ne peuvent être obtenues que dans des conditions très particulières d'expérimentation.

Annexe III.1 : Détermination du nombre d'habitants

SB	Surface (m ²)	Surface (ha)	D _i	N ^{bre} D'habitant
SB1	6399.89	0.639989	71	45
SB2	2049.9	0.204990	71	15
SB3	1940.7	0.194070	71	14
SB4	2420.9	0.242090	71	17
SB5	1799.1	0.179910	71	13
SB6	1788.9	0.178890	71	13
SB7	669.9	0.066990	71	5
SB8	2381.6	0.238160	71	17
SB9	3002.1	0.300210	71	21
SB10	2349.06	0.234906	71	17
SB11	2327.29	0.232729	71	17
SB12	1359.88	0.135988	71	10
SB13	1659.91	0.165991	71	12
SB14	1805.95	0.180595	71	13
SB15	1836.95	0.183695	71	13
SB16	567.25	0.056725	71	4
SB17	1281.04	0.128104	71	9
SB18	2642.57	0.264257	71	19
SB19	1066.02	0.106602	71	8
SB20	1310.56	0.131056	71	9
SB21	341	0.034100	71	2
SB22	1496.49	0.149649	71	11
SB23	1682.24	0.168224	71	12
SB24	2093.1	0.209310	71	15
SB25	1414.18	0.141418	71	10
SB26	565.2	0.056520	71	4
SB27	834.37	0.083437	71	6
SB28	715.94	0.071594	71	5
SB29	934.98	0.093498	71	7
SB30	683.1	0.068310	71	5
SB31	592.53	0.059253	71	4
SB32	3072.04	0.307204	71	22
SB33	1548.28	0.154828	71	11
SB34	1250.32	0.125032	71	9
SB35	379.72	0.037972	71	3
SB36	459.02	0.045902	71	3
SB37	1940.29	0.194029	71	14
SB38	1226.08	0.122608	71	9
SB39	568.65	0.056865	71	4

SB40	698.11	0.069811	71	5
SB41	2973.73	0.297373	71	21
SB42	2611.31	0.261131	71	19
SB43	1967.91	0.196791	71	14
SB44	1797.64	0.179764	71	13
SB45	734.44	0.073444	71	5
SB46	1474.28	0.147428	71	10
SB47	1113.81	0.111381	71	8
SB48	1461.66	0.146166	71	10
SB49	1937.9	0.193790	71	14
SB50	623.62	0.062362	71	4
SB51	1361.73	0.136173	71	10
SB52	1233.88	0.123388	71	9
SB53	2122.61	0.212261	71	15
SB54	2793.88	0.279388	71	20
SB55	2357.27	0.235727	71	17
SB56	2535.54	0.253554	71	18
SB57	2308.85	0.230885	71	16
SB58	2504.91	0.250491	71	18
SB59	1039.99	0.103999	71	7
SB60	2545.2	0.254520	71	18
SB61	2660.2	0.266020	71	19
SB62	2288.81	0.228881	71	16
SB63	2670.85	0.267085	71	19
SB64	3858.54	0.385854	71	27
SB65	1404.12	0.140412	71	10
SB66	1624.26	0.162426	71	12
SB67	1938.81	0.193881	71	14
SB68	1942.21	0.194221	71	14
SB69	1073.37	0.107337	71	8
SB70	367.76	0.036776	71	3
SB71	1204.11	0.120411	71	9
SB72	1082.75	0.108275	71	8
SB73	463	0.046300	71	3
SB74	1855.84	0.185584	71	13
SB75	1136.02	0.113602	71	8
SB76	1130.61	0.113061	71	8
SB77	1178.3	0.117830	71	8
SB78	827.91	0.082791	71	6
SB79	580.36	0.058036	71	4
SB80	3011.39	0.301139	71	21
SB81	1752.64	0.175264	71	12
SB82	1134.02	0.113402	71	8

SB83	1484.09	0.148409	71	11
SB84	960.09	0.096009	71	7
SB85	1286.7	0.128670	71	9
SB86	852.42	0.085242	71	6
SB87	2206.56	0.220656	71	16
SB88	1680.37	0.168037	71	12
SB89	1986.94	0.198694	71	14
SB90	1154.86	0.115486	71	8
SB91	1749.05	0.174905	71	12
SB92	1294.37	0.129437	71	9
SB93	1186.7	0.118670	71	8
SB94	836.45	0.083645	71	6
SB95	760	0.076000	71	5
SB96	404.19	0.040419	71	3
SB97	1340.11	0.134011	71	10
SB98	1065.78	0.106578	71	8
SB99	1950.07	0.195007	71	14
SB100	1109.44	0.110944	71	8
SB101	2005.3	0.200530	71	14
SB102	1179.85	0.117985	71	8
SB103	1576.17	0.157617	71	11
SB104	1475.7	0.147570	71	10
SB105	840	0.084000	71	6
SB106	235	0.023500	71	2
SB107	445.04	0.044504	71	3
SB108	940	0.094000	71	7
SB109	2073.9	0.207390	71	15
SB110	1975.57	0.197557	71	14
SB111	2731.58	0.273158	71	19
SB112	1020	0.102000	71	7
SB113	644.79	0.064479	71	5
SB114	722.28	0.072228	71	5
SB115	1610.67	0.161067	71	11
SB116	925.56	0.092556	71	7
SB117	298.64	0.029864	71	2
SB118	1271.95	0.127195	71	9
SB119	600	0.060000	71	4
SB120	120	0.012000	71	1
SB121	910	0.091000	71	6
SB122	925.4	0.092540	71	7
SB123	565.11	0.056511	71	4
SB124	1015	0.101500	71	7
SB125	1017.11	0.101711	71	7

SB126	730.45	0.073045	71	5
SB127	591.28	0.059128	71	4
SB128	842.37	0.084237	71	6
SB129	255.45	0.025545	71	2
SB130	903.65	0.090365	71	6
SB131	591.43	0.059143	71	4
SB132	1509.11	0.150911	71	11
SB133	1172.48	0.117248	71	8
SB134	780.74	0.078074	71	6
SB135	923.5	0.092350	71	7
SB136	222	0.022200	71	2
SB137	1274.52	0.127452	71	9
SB138	1585.32	0.158532	71	11
SB139	937.12	0.093712	71	7
SB140	1144.58	0.114458	71	8
SB141	1002.34	0.100234	71	7
SB142	1257.78	0.125778	71	9
SB143	959.74	0.095974	71	7
SB144	1650.01	0.165001	71	12
SB145	1263.86	0.126386	71	9
SB146	1401.11	0.140111	71	10
SB147	286	0.028600	71	2
SB148	1993.78	0.199378	71	14
SB149	1277.24	0.127724	71	9
SB150	1745.6	0.174560	71	12
SB151	693.9	0.069390	71	5
SB152	2651.25	0.265125	71	19
SB153	2147.55	0.214755	71	15
SB154	506.3	0.050630	71	4
SB155	602.09	0.060209	71	4
SB156	1972.52	0.197252	71	14
SB157	997.6	0.099760	71	7
SB158	947.94	0.094794	71	7
SB159	786.49	0.078649	71	6
SB160	750	0.075000	71	5
SB161	929.11	0.092911	71	7
SB162	697.97	0.069797	71	5
SB163	748.6	0.074860	71	5
SB164	601	0.060100	71	4
SB165	1828.77	0.182877	71	13
SB166	873.49	0.087349	71	6
SB167	1178.87	0.117887	71	8
SB168	720.7	0.072070	71	5

SB169	2376.24	0.237624	71	17
SB170	1949.04	0.194904	71	14
SB171	1087.52	0.108752	71	8
SB172	386.24	0.038624	71	3
SB173	396.89	0.039689	71	3
SB174	1212.9	0.121290	71	9
SB175	1154.75	0.115475	71	8
SB176	1133.83	0.113383	71	8
SB177	1708.3	0.170830	71	12
SB178	1395.77	0.139577	71	10
SB179	1436.83	0.143683	71	10
SB180	240	0.024000	71	2
SB181	2320.57	0.232057	71	16
SB182	2086.05	0.208605	71	15
SB183	1499.01	0.149901	71	11
SB184	631.9	0.063190	71	4
SB185	1893.82	0.189382	71	13
SB186	2795.91	0.279591	71	20
SB187	1969.27	0.196927	71	14
SB188	690	0.069000	71	5
SB189	2965.69	0.296569	71	21
SB190	2080.47	0.208047	71	15
SB191	570.71	0.057071	71	4
SB192	1472.7	0.147270	71	10
SB193	1245.92	0.124592	71	9
SB194	1353.62	0.135362	71	10
SB195	1268.06	0.126806	71	9
SB196	1064.32	0.106432	71	8
SB197	1491.58	0.149158	71	11
SB198	1908.41	0.190841	71	14
SB199	2133.93	0.213393	71	15
SB200	3957.44	0.395744	71	28
SB201	4332.5	0.433250	71	31
SB202	3485.91	0.348591	71	25
SB203	4966.37	0.496637	71	35
SB204	5011.13	0.501113	71	36
SB205	1854.8	0.185480	71	13
SB206	2170.65	0.217065	71	15
SB207	2197.97	0.219797	71	16
SB208	1289.77	0.128977	71	9
SB209	3195.87	0.319587	71	23
SB210	2175.98	0.217598	71	15
SB211	3133.31	0.313331	71	22

SB212	1151.6	0.115160	71	8
SB213	1814.52	0.181452	71	13
SB214	2413.31	0.241331	71	17
SB215	3984.47	0.398447	71	28
SB216	4027.69	0.402769	71	29
SB217	2454.5	0.245450	71	17
SB218	3884.32	0.388432	71	28
SB219	4152.58	0.415258	71	29
SB220	3999.35	0.399935	71	28
SB221	4106.58	0.410658	71	29
SB222	4130.36	0.413036	71	29
SB223	3996.15	0.399615	71	28
SB224	3883.64	0.388364	71	28
SB225	3786.08	0.378608	71	27
SB226	3715.91	0.371591	71	26
SB227	3784.35	0.378435	71	27
SB228	3035.11	0.303511	71	22
SB229	2117.17	0.211717	71	15
SB230	2351.38	0.235138	71	17
SB231	5291.35	0.529135	71	38
SB232	441.88	0.044188	71	3
SB233	5348.77	0.534877	71	38
SB234	1296.41	0.129641	71	9
SB235	1563.85	0.156385	71	11
SB236	2913.42	0.291342	71	21
SB237	3133	0.313300	71	22
SB238	2717.53	0.271753	71	19
SB239	1559.59	0.155959	71	11
SB240	1761.3	0.176130	71	13
SB241	2642.84	0.264284	71	19
SB242	1896.49	0.189649	71	13
SB243	1545.55	0.154555	71	11
SB244	1396.93	0.139693	71	10
SB245	3130.38	0.313038	71	22
SB246	3409.62	0.340962	71	24
SB247	3573.08	0.357308	71	25
SB248	3735.48	0.373548	71	27
SB249	3951.35	0.395135	71	28
SB250	3159.73	0.315973	71	22
SB251	3301.04	0.330104	71	23
SB252	1984.69	0.198469	71	14
SB253	3689.84	0.368984	71	26
SB254	3443.24	0.344324	71	24

SB255	3873.34	0.387334	71	28
SB256	1261.46	0.126146	71	9
SB257	3770.95	0.377095	71	27
SB258	1202.38	0.120238	71	9
SB259	4751.07	0.475107	71	34
SB260	415.9	0.041590	71	3
SB261	3386.25	0.338625	71	24
SB262	656.18	0.065618	71	5
SB263	3638.78	0.363878	71	26
SB264	3286.86	0.328686	71	23
SB265	1660.93	0.166093	71	12
SB266	3730.45	0.373045	71	26
SB267	1094.98	0.109498	71	8
SB268	1029.19	0.102919	71	7
SB269	897.61	0.089761	71	6
SB270	2238.28	0.223828	71	16
SB271	2948.35	0.294835	71	21
SB272	3769.64	0.376964	71	27
SB273	1813.82	0.181382	71	13
SB274	1389.87	0.138987	71	10
SB275	1006.63	0.100663	71	7
SB276	917.92	0.091792	71	7
SB277	1293.3	0.129330	71	9
SB278	865.86	0.086586	71	6
SB279	686.3	0.068630	71	5
SB280	4796.7	0.479670	71	34
SB281	1435.87	0.143587	71	10
SB281'	301.56	0.030156	71	2
SB282	3299.43	0.329943	71	23
SB283	1999.36	0.199936	71	14
SB284	893.04	0.089304	71	6
SB285	631.68	0.063168	71	4
SB286	1582.71	0.158271	71	11
SB287	535.51	0.053551	71	4
SB288	1315.45	0.131545	71	9
SB289	1251.4	0.125140	71	9
SB290	1326.95	0.132695	71	9
SB291	1172	0.117200	71	8
SB292	386.98	0.038698	71	3
SB293	1294.08	0.129408	71	9
SB294	1040.45	0.104045	71	7
SB295	1283.07	0.128307	71	9
SB296	1268.89	0.126889	71	9

SB297	5368.6	0.536860	71	38
SB298	2292	0.229200	71	16
SB299	2208.13	0.220813	71	16
SB300	523.97	0.052397	71	4
SB301	342.46	0.034246	71	2
SB302	1064.09	0.106409	71	8
SB303	1531.5	0.153150	71	11
SB304	2389.15	0.238915	71	17
SB305	2650.76	0.265076	71	19
SB306	2352.61	0.235261	71	17
SB307	541.8	0.054180	71	4
SB308	2209.4	0.220940	71	16
SB309	1444.28	0.144428	71	10
SB310	360.56	0.036056	71	3
SB311	2786.16	0.278616	71	20
SB312	1799.82	0.179982	71	13
SB313	1429.82	0.142982	71	10
SB314	1044.87	0.104487	71	7
SB315	2339.92	0.233992	71	17
SB316	1604.28	0.160428	71	11
SB317	1930.48	0.193048	71	14
SB318	3572.36	0.357236	71	25
SB319	2820.27	0.282027	71	20
SB320	1901.76	0.190176	71	14
SB321	1636.73	0.163673	71	12
SB322	981.69	0.098169	71	7
SB323	1470.45	0.147045	71	10
SB324	1928.53	0.192853	71	14
SB325	991.98	0.099198	71	7
SB326	829.09	0.082909	71	6
SB327	1344.25	0.134425	71	10
SB328	1368.57	0.136857	71	10
SB329	578.94	0.057894	71	4
SB330	2082.15	0.208215	71	15
SB331	2108.75	0.210875	71	15
SB332	1968.92	0.196892	71	14
SB333	1018.91	0.101891	71	7
SB334	1649.95	0.164995	71	12
SB335	2733.25	0.273325	71	19
SB336	2149.76	0.214976	71	15
SB337	2816.03	0.281603	71	20
SB338	615.49	0.061549	71	4
SB339	1630.36	0.163036	71	12

SB340	2943.66	0.294366	71	21
SB341	2841.5	0.284150	71	20
SB342	1813.6	0.181360	71	13
SB343	5139.32	0.513932	71	36
SB344	554.07	0.055407	71	4
SB345	1925.53	0.192553	71	14
SB346	1949	0.194900	71	14
SB347	2686.49	0.268649	71	19
SB348	1594.75	0.159475	71	11
SB349	2692.5	0.269250	71	19
SB350	3823.08	0.382308	71	27
SB351	4237.84	0.423784	71	30
SB352	1710.97	0.171097	71	12
SB353	1024.99	0.102499	71	7
SB354	703.77	0.070377	71	5
SB355	1095.67	0.109567	71	8
SB356	1268.61	0.126861	71	9
SB357	3311.04	0.331104	71	24
SB358	3625.55	0.362555	71	26
SB359	2321.07	0.232107	71	16
SB360	1926.1	0.192610	71	14
SB361	2815.88	0.281588	71	20
SB362	3740.09	0.374009	71	27
SB363	4025.54	0.402554	71	29
SB364	4042.56	0.404256	71	29
SB365	4131.77	0.413177	71	29
SB366	4802.67	0.480267	71	34
SB367	2584	0.258400	71	18
SB368	2898.26	0.289826	71	21
SB369	1389.2	0.138920	71	10
SB370	1383.77	0.138377	71	10
SB371	647.24	0.064724	71	5
SB372	1338.45	0.133845	71	10
SB373	2646.09	0.264609	71	19
SB374	2453.73	0.245373	71	17
SB375	371.64	0.037164	71	3
SB376	2874.1	0.287410	71	20
SB377	2501.92	0.250192	71	18
SB378	3480.83	0.348083	71	25
SB379	2111.04	0.211104	71	15
SB380	4378.5	0.437850	71	31
SB381	1755.87	0.175587	71	12
SB382	1200.85	0.120085	71	9

SB383	4778.91	0.477891	71	34
SB384	2471.91	0.247191	71	18
SB385	1770.34	0.177034	71	13
SB386	1372.68	0.137268	71	10
SB387	489.86	0.048986	71	3
SB388	2440.89	0.244089	71	17
SB389	1186.94	0.118694	71	8
SB390	2715.97	0.271597	71	19
SB391	3063.12	0.306312	71	22
SB392	2042.26	0.204226	71	15
SB393	1119.06	0.111906	71	8
SB394	2474.25	0.247425	71	18
SB395	1456.63	0.145663	71	10
SB396	1359.15	0.135915	71	10
SB397	1328.83	0.132883	71	9
SB398	2767.09	0.276709	71	20
SB399	2336.94	0.233694	71	17
SB400	860.67	0.086067	71	6
SB401	746.55	0.074655	71	5
SB402	758.31	0.075831	71	5
SB403	1670.04	0.167004	71	12
SB404	782.42	0.078242	71	6
SB405	648.19	0.064819	71	5
SB406	2952.62	0.295262	71	21
SB407	792.11	0.079211	71	6
SB408	2848.95	0.284895	71	20
SB409	1121.18	0.112118	71	8
SB410	2239.08	0.223908	71	16
SB411	2160.44	0.216044	71	15
SB412	2694.4	0.269440	71	19
SB413	1628.83	0.162883	71	12
SB414	2542.81	0.254281	71	18
SB415	1677.75	0.167775	71	12
SB416	675.67	0.067567	71	5
SB417	2003.85	0.200385	71	14
SB418	1727.62	0.172762	71	12
SB419	2642.46	0.264246	71	19
SB420	1353.71	0.135371	71	10
SB421	1558.61	0.155861	71	11
SB422	1365.45	0.136545	71	10
SB423	1659.49	0.165949	71	12
SB424	1495.69	0.149569	71	11
SB425	1241.05	0.124105	71	9

SB426	1345.59	0.134559	71	10
SB427	1343.24	0.134324	71	10
SB428	1372.03	0.137203	71	10
SB429	1186.28	0.118628	71	8
SB430	992.58	0.099258	71	7
SB431	502.47	0.050247	71	4
SB432	3038.02	0.303802	71	22
SB433	1101.82	0.110182	71	8
SB434	1341.32	0.134132	71	10
SB435	2772.91	0.277291	71	20

Annexe IV.1 : Evaluation des débits de pointe des eaux usées chaque sous bassin.

SB	Hab	Dotation(l/j/Hab)	Q _{moyj} (l/s)	K _p	Q _p (l/s)	K _r	Q _{eu}	Q _{eq}	Q _p total
SB1	45	150	0.079	3	0.237	0.80	0.189	/	0.189
SB2	15	150	0.025	3	0.076	0.80	0.061	/	0.061
SB3	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB4	17	150	0.030	3	0.090	0.80	0.072	/	0.072
SB5	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.053	/	0.053
SB6	13	150	0.022	3	0.066	0.80	0.053	/	0.053
SB7	5	150	0.008	3	0.025	0.80	0.020	/	0.020
SB8	17	150	0.029	3	0.088	0.80	0.070	/	0.070
SB9	21	150	0.037	3	0.111	0.80	0.089	/	0.089
SB10	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.069	/	0.069
SB11	17	150	0.029	3	0.086	0.80	0.069	/	0.069
SB12	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	0.039	0.079
SB13	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB14	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.053	/	0.053
SB15	13	150	0.023	3	0.068	0.80	0.054	/	0.054
SB16	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB17	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB18	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB19	8	150	0.013	3	0.039	0.80	0.032	/	0.032
SB20	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.039	/	0.039
SB21	2	150	0.004	3	0.013	0.80	0.010	/	0.010
SB22	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB23	12	150	0.021	3	0.062	0.80	0.050	/	0.050
SB24	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.062	/	0.062
SB25	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.042	/	0.042
SB26	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB27	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025

Annexe

SB28	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021
SB29	7	150	0.012	3	0.035	0.80	0.028	/	0.028
SB30	5	150	0.008	3	0.025	0.80	0.020	/	0.020
SB31	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.018	/	0.018
SB32	22	150	0.038	3	0.114	0.80	0.091	/	0.091
SB33	11	150	0.019	3	0.057	0.80	0.046	/	0.046
SB34	9	150	0.015	3	0.046	0.80	0.037	/	0.037
SB35	3	150	0.005	3	0.014	0.80	0.011	/	0.011
SB36	3	150	0.006	3	0.017	0.80	0.014	/	0.014
SB37	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB38	9	150	0.015	3	0.045	0.80	0.036	/	0.036
SB39	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB40	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021
SB41	21	150	0.037	3	0.110	0.80	0.088	/	0.088
SB42	19	150	0.032	3	0.097	0.80	0.077	2.828	2.905
SB43	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.058	/	0.058
SB44	13	150	0.022	3	0.066	0.80	0.053	/	0.053
SB45	5	150	0.009	3	0.027	0.80	0.022	/	0.022
SB46	10	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB47	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.033	/	0.033
SB48	10	150	0.018	3	0.054	0.80	0.043	/	0.043
SB49	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB50	4	150	0.008	3	0.023	0.80	0.018	/	0.018
SB51	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB52	9	150	0.015	3	0.046	0.80	0.037	/	0.037
SB53	15	150	0.026	3	0.078	0.80	0.063	/	0.063
SB54	20	150	0.034	3	0.103	0.80	0.083	/	0.083
SB55	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.070	/	0.070
SB56	18	150	0.031	3	0.094	0.80	0.075	/	0.075
SB57	16	150	0.028	3	0.085	0.80	0.068	/	0.068
SB58	18	150	0.031	3	0.093	0.80	0.074	/	0.074
SB59	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.031	/	0.031
SB60	18	150	0.031	3	0.094	0.80	0.075	/	0.075
SB61	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.079	/	0.079
SB62	16	150	0.028	3	0.085	0.80	0.068	/	0.068
SB63	19	150	0.033	3	0.099	0.80	0.079	/	0.079
SB64	27	150	0.048	3	0.143	0.80	0.114	/	0.114
SB65	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.042	/	0.042
SB66	12	150	0.020	3	0.060	0.80	0.048	/	0.048
SB67	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB68	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.057	/	0.057
SB69	8	150	0.013	3	0.040	0.80	0.032	/	0.032
SB70	3	150	0.005	3	0.014	0.80	0.011	/	0.011

Annexe

SB71	9	150	0.015	3	0.045	0.80	0.036	/	0.036
SB72	8	150	0.013	3	0.040	0.80	0.032	/	0.032
SB73	3	150	0.006	3	0.017	0.80	0.014	/	0.014
SB74	13	150	0.023	3	0.069	0.80	0.055	/	0.055
SB75	8	150	0.014	3	0.042	0.80	0.034	/	0.034
SB76	8	150	0.014	3	0.042	0.80	0.033	/	0.033
SB77	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB78	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.024	/	0.024
SB79	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB80	21	150	0.037	3	0.111	0.80	0.089	/	0.089
SB81	12	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB82	8	150	0.014	3	0.042	0.80	0.034	/	0.034
SB83	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB84	7	150	0.012	3	0.036	0.80	0.028	/	0.028
SB85	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	/	0.038
SB86	6	150	0.011	3	0.032	0.80	0.025	/	0.025
SB87	16	150	0.027	3	0.082	0.80	0.065	/	0.065
SB88	12	150	0.021	3	0.062	0.80	0.050	/	0.050
SB89	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.059	/	0.059
SB90	8	150	0.014	3	0.043	0.80	0.034	/	0.034
SB91	12	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB92	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	0.006	0.044
SB93	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB94	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025
SB95	5	150	0.009	3	0.028	0.80	0.022	0.072	0.094
SB96	3	150	0.005	3	0.015	0.80	0.012	/	0.012
SB97	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB98	8	150	0.013	3	0.039	0.80	0.032	0.047	0.078
SB99	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.058	/	0.058
SB100	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.033	/	0.033
SB101	14	150	0.025	3	0.074	0.80	0.059	/	0.059
SB102	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB103	11	150	0.019	3	0.058	0.80	0.047	/	0.047
SB104	10	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB105	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025
SB106	2	150	0.003	3	0.009	0.80	0.007	/	0.007
SB107	3	150	0.005	3	0.016	0.80	0.013	/	0.013
SB108	7	150	0.012	3	0.035	0.80	0.028	/	0.028
SB109	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.061	/	0.061
SB110	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.058	/	0.058
SB111	19	150	0.034	3	0.101	0.80	0.081	/	0.081
SB112	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB113	5	150	0.008	3	0.024	0.80	0.019	/	0.019

Annexe

SB114	5	150	0.009	3	0.027	0.80	0.021	/	0.021
SB115	11	150	0.020	3	0.060	0.80	0.048	/	0.048
SB116	7	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB117	2	150	0.004	3	0.011	0.80	0.009	/	0.009
SB118	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB119	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.018	/	0.018
SB120	1	150	0.001	3	0.004	0.80	0.004	/	0.004
SB121	6	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB122	7	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB123	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB124	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB125	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB126	5	150	0.009	3	0.027	0.80	0.022	/	0.022
SB127	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.017	/	0.017
SB128	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025
SB129	2	150	0.003	3	0.009	0.80	0.008	/	0.008
SB130	6	150	0.011	3	0.033	0.80	0.027	/	0.027
SB131	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.017	/	0.017
SB132	11	150	0.019	3	0.056	0.80	0.045	/	0.045
SB133	8	150	0.014	3	0.043	0.80	0.035	/	0.035
SB134	6	150	0.010	3	0.029	0.80	0.023	/	0.023
SB135	7	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB136	2	150	0.003	3	0.008	0.80	0.007	/	0.007
SB137	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB138	11	150	0.020	3	0.059	0.80	0.047	/	0.047
SB139	7	150	0.012	3	0.035	0.80	0.028	/	0.028
SB140	8	150	0.014	3	0.042	0.80	0.034	/	0.034
SB141	7	150	0.012	3	0.037	0.80	0.030	/	0.030
SB142	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.037	/	0.037
SB143	7	150	0.012	3	0.035	0.80	0.028	/	0.028
SB144	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB145	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.037	/	0.037
SB146	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.041	/	0.041
SB147	2	150	0.004	3	0.011	0.80	0.008	/	0.008
SB148	14	150	0.025	3	0.074	0.80	0.059	/	0.059
SB149	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB150	12	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB151	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021
SB152	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB153	15	150	0.026	3	0.079	0.80	0.064	/	0.064
SB154	4	150	0.006	3	0.019	0.80	0.015	/	0.015
SB155	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.018	/	0.018
SB156	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.058	/	0.058

Annexe

SB157	7	150	0.012	3	0.037	0.80	0.030	/	0.030
SB158	7	150	0.012	3	0.035	0.80	0.028	/	0.028
SB159	6	150	0.010	3	0.029	0.80	0.023	/	0.023
SB160	5	150	0.009	3	0.028	0.80	0.022	/	0.022
SB161	7	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB162	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021
SB163	5	150	0.009	3	0.028	0.80	0.022	/	0.022
SB164	4	150	0.007	3	0.022	0.80	0.018	/	0.018
SB165	13	150	0.023	3	0.068	0.80	0.054	/	0.054
SB166	6	150	0.011	3	0.032	0.80	0.026	/	0.026
SB167	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB168	5	150	0.009	3	0.027	0.80	0.021	/	0.021
SB169	17	150	0.029	3	0.088	0.80	0.070	/	0.070
SB170	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.058	/	0.058
SB171	8	150	0.013	3	0.040	0.80	0.032	/	0.032
SB172	3	150	0.005	3	0.014	0.80	0.011	/	0.011
SB173	3	150	0.005	3	0.015	0.80	0.012	/	0.012
SB174	9	150	0.015	3	0.045	0.80	0.036	/	0.036
SB175	8	150	0.014	3	0.043	0.80	0.034	/	0.034
SB176	8	150	0.014	3	0.042	0.80	0.034	/	0.034
SB177	12	150	0.021	3	0.063	0.80	0.051	/	0.051
SB178	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.041	/	0.041
SB179	10	150	0.018	3	0.053	0.80	0.043	/	0.043
SB180	2	150	0.003	3	0.009	0.80	0.007	/	0.007
SB181	16	150	0.029	3	0.086	0.80	0.069	/	0.069
SB182	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.062	/	0.062
SB183	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB184	4	150	0.008	3	0.023	0.80	0.019	/	0.019
SB185	13	150	0.023	3	0.070	0.80	0.056	/	0.056
SB186	20	150	0.034	3	0.103	0.80	0.083	/	0.083
SB187	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.058	/	0.058
SB188	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.020	/	0.020
SB189	21	150	0.037	3	0.110	0.80	0.088	/	0.088
SB190	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.062	/	0.062
SB191	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB192	10	150	0.018	3	0.054	0.80	0.044	/	0.044
SB193	9	150	0.015	3	0.046	0.80	0.037	/	0.037
SB194	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB195	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB196	8	150	0.013	3	0.039	0.80	0.031	/	0.031
SB197	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB198	14	150	0.024	3	0.071	0.80	0.056	/	0.056
SB199	15	150	0.026	3	0.079	0.80	0.063	/	0.063

Annexe

SB200	28	150	0.049	3	0.146	0.80	0.117	/	0.117
SB201	31	150	0.053	3	0.160	0.80	0.128	/	0.128
SB202	25	150	0.043	3	0.129	0.80	0.103	/	0.103
SB203	35	150	0.061	3	0.184	0.80	0.147	/	0.147
SB204	36	150	0.062	3	0.185	0.80	0.148	/	0.148
SB205	13	150	0.023	3	0.069	0.80	0.055	/	0.055
SB206	15	150	0.027	3	0.080	0.80	0.064	/	0.064
SB207	16	150	0.027	3	0.081	0.80	0.065	/	0.065
SB208	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	/	0.038
SB209	23	150	0.039	3	0.118	0.80	0.095	/	0.095
SB210	15	150	0.027	3	0.080	0.80	0.064	/	0.064
SB211	22	150	0.039	3	0.116	0.80	0.093	/	0.093
SB212	8	150	0.014	3	0.043	0.80	0.034	/	0.034
SB213	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.054	/	0.054
SB214	17	150	0.030	3	0.089	0.80	0.071	/	0.071
SB215	28	150	0.049	3	0.147	0.80	0.118	/	0.118
SB216	29	150	0.050	3	0.149	0.80	0.119	/	0.119
SB217	17	150	0.030	3	0.091	0.80	0.073	/	0.073
SB218	28	150	0.048	3	0.144	0.80	0.115	/	0.115
SB219	29	150	0.051	3	0.154	0.80	0.123	/	0.123
SB220	28	150	0.049	3	0.148	0.80	0.118	/	0.118
SB221	29	150	0.051	3	0.152	0.80	0.121	/	0.121
SB222	29	150	0.051	3	0.153	0.80	0.122	/	0.122
SB223	28	150	0.049	3	0.148	0.80	0.118	/	0.118
SB224	28	150	0.048	3	0.144	0.80	0.115	/	0.115
SB225	27	150	0.047	3	0.140	0.80	0.112	/	0.112
SB226	26	150	0.046	3	0.137	0.80	0.110	/	0.110
SB227	27	150	0.047	3	0.140	0.80	0.112	/	0.112
SB228	22	150	0.037	3	0.112	0.80	0.090	/	0.090
SB229	15	150	0.026	3	0.078	0.80	0.063	/	0.063
SB230	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.070	/	0.070
SB231	38	150	0.065	3	0.196	0.80	0.157	/	0.157
SB232	3	150	0.005	3	0.016	0.80	0.013	/	0.013
SB233	38	150	0.066	3	0.198	0.80	0.158	/	0.158
SB234	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	/	0.038
SB235	11	150	0.019	3	0.058	0.80	0.046	/	0.046
SB236	21	150	0.036	3	0.108	0.80	0.086	/	0.086
SB237	22	150	0.039	3	0.116	0.80	0.093	/	0.093
SB238	19	150	0.033	3	0.100	0.80	0.080	/	0.080
SB239	11	150	0.019	3	0.058	0.80	0.046	/	0.046
SB240	13	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB241	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB242	13	150	0.023	3	0.070	0.80	0.056	/	0.056

Annexe

SB243	11	150	0.019	3	0.057	0.80	0.046	/	0.046
SB244	10	150	0.017	3	0.052	0.80	0.041	/	0.041
SB245	22	150	0.039	3	0.116	0.80	0.093	/	0.093
SB246	24	150	0.042	3	0.126	0.80	0.101	/	0.101
SB247	25	150	0.044	3	0.132	0.80	0.106	/	0.106
SB248	27	150	0.046	3	0.138	0.80	0.111	/	0.111
SB249	28	150	0.049	3	0.146	0.80	0.117	/	0.117
SB250	22	150	0.039	3	0.117	0.80	0.093	/	0.093
SB251	23	150	0.041	3	0.122	0.80	0.098	/	0.098
SB252	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.059	/	0.059
SB253	26	150	0.045	3	0.136	0.80	0.109	/	0.109
SB254	24	150	0.042	3	0.127	0.80	0.102	/	0.102
SB255	28	150	0.048	3	0.143	0.80	0.115	/	0.115
SB256	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.037	/	0.037
SB257	27	150	0.046	3	0.139	0.80	0.112	/	0.112
SB258	9	150	0.015	3	0.044	0.80	0.036	/	0.036
SB259	34	150	0.059	3	0.176	0.80	0.141	/	0.141
SB260	3	150	0.005	3	0.015	0.80	0.012	/	0.012
SB261	24	150	0.042	3	0.125	0.80	0.100	/	0.100
SB262	5	150	0.008	3	0.024	0.80	0.019	/	0.019
SB263	26	150	0.045	3	0.135	0.80	0.108	/	0.108
SB264	23	150	0.041	3	0.122	0.80	0.097	/	0.097
SB265	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB266	26	150	0.046	3	0.138	0.80	0.110	/	0.110
SB267	8	150	0.013	3	0.040	0.80	0.032	/	0.032
SB268	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB269	6	150	0.011	3	0.033	0.80	0.027	/	0.027
SB270	16	150	0.028	3	0.083	0.80	0.066	/	0.066
SB271	21	150	0.036	3	0.109	0.80	0.087	/	0.087
SB272	27	150	0.046	3	0.139	0.80	0.112	/	0.112
SB273	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.054	/	0.054
SB274	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.041	/	0.041
SB275	7	150	0.012	3	0.037	0.80	0.030	/	0.030
SB276	7	150	0.011	3	0.034	0.80	0.027	/	0.027
SB277	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	/	0.038
SB278	6	150	0.011	3	0.032	0.80	0.026	/	0.026
SB279	5	150	0.008	3	0.025	0.80	0.020	/	0.020
SB280	34	150	0.059	3	0.177	0.80	0.142	/	0.142
SB281	10	150	0.018	3	0.053	0.80	0.042	/	0.042
SB281'	2	150	0.004	3	0.011	0.80	0.009	/	0.009
SB282	23	150	0.041	3	0.122	0.80	0.098	/	0.098
SB283	14	150	0.025	3	0.074	0.80	0.059	/	0.059
SB284	6	150	0.011	3	0.033	0.80	0.026	/	0.026

Annexe

SB285	4	150	0.008	3	0.023	0.80	0.019	/	0.019
SB286	11	150	0.020	3	0.059	0.80	0.047	/	0.047
SB287	4	150	0.007	3	0.020	0.80	0.016	/	0.016
SB288	9	150	0.016	3	0.049	0.80	0.039	/	0.039
SB289	9	150	0.015	3	0.046	0.80	0.037	/	0.037
SB290	9	150	0.016	3	0.049	0.80	0.039	/	0.039
SB291	8	150	0.014	3	0.043	0.80	0.035	/	0.035
SB292	3	150	0.005	3	0.014	0.80	0.011	/	0.011
SB293	9	150	0.016	3	0.048	0.80	0.038	/	0.038
SB294	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.031	/	0.031
SB295	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB296	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB297	38	150	0.066	3	0.199	0.80	0.159	/	0.159
SB298	16	150	0.028	3	0.085	0.80	0.068	/	0.068
SB299	16	150	0.027	3	0.082	0.80	0.065	/	0.065
SB300	4	150	0.006	3	0.019	0.80	0.016	/	0.016
SB301	2	150	0.004	3	0.013	0.80	0.010	/	0.010
SB302	8	150	0.013	3	0.039	0.80	0.031	/	0.031
SB303	11	150	0.019	3	0.057	0.80	0.045	/	0.045
SB304	17	150	0.029	3	0.088	0.80	0.071	/	0.071
SB305	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB306	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.070	/	0.070
SB307	4	150	0.007	3	0.020	0.80	0.016	/	0.016
SB308	16	150	0.027	3	0.082	0.80	0.065	/	0.065
SB309	10	150	0.018	3	0.053	0.80	0.043	/	0.043
SB310	3	150	0.004	3	0.013	0.80	0.011	/	0.011
SB311	20	150	0.034	3	0.103	0.80	0.082	/	0.082
SB312	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.053	/	0.053
SB313	10	150	0.018	3	0.053	0.80	0.042	/	0.042
SB314	7	150	0.013	3	0.039	0.80	0.031	/	0.031
SB315	17	150	0.029	3	0.087	0.80	0.069	/	0.069
SB316	11	150	0.020	3	0.059	0.80	0.047	/	0.047
SB317	14	150	0.024	3	0.071	0.80	0.057	/	0.057
SB318	25	150	0.044	3	0.132	0.80	0.106	/	0.106
SB319	20	150	0.035	3	0.104	0.80	0.083	/	0.083
SB320	14	150	0.023	3	0.070	0.80	0.056	/	0.056
SB321	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.048	/	0.048
SB322	7	150	0.012	3	0.036	0.80	0.029	/	0.029
SB323	10	150	0.018	3	0.054	0.80	0.044	/	0.044
SB324	14	150	0.024	3	0.071	0.80	0.057	/	0.057
SB325	7	150	0.012	3	0.037	0.80	0.029	/	0.029
SB326	6	150	0.010	3	0.031	0.80	0.025	/	0.025
SB327	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040

Annexe

SB328	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.040	/	0.040
SB329	4	150	0.007	3	0.021	0.80	0.017	/	0.017
SB330	15	150	0.026	3	0.077	0.80	0.062	/	0.062
SB331	15	150	0.026	3	0.078	0.80	0.062	/	0.062
SB332	14	150	0.024	3	0.073	0.80	0.058	/	0.058
SB333	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB334	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB335	19	150	0.034	3	0.101	0.80	0.081	/	0.081
SB336	15	150	0.026	3	0.079	0.80	0.064	/	0.064
SB337	20	150	0.035	3	0.104	0.80	0.083	/	0.083
SB338	4	150	0.008	3	0.023	0.80	0.018	/	0.018
SB339	12	150	0.020	3	0.060	0.80	0.048	/	0.048
SB340	21	150	0.036	3	0.109	0.80	0.087	/	0.087
SB341	20	150	0.035	3	0.105	0.80	0.084	0.078	0.162
SB342	13	150	0.022	3	0.067	0.80	0.054	0.044	0.097
SB343	36	150	0.063	3	0.190	0.80	0.152	/	0.152
SB344	4	150	0.007	3	0.020	0.80	0.016	/	0.016
SB345	14	150	0.024	3	0.071	0.80	0.057	/	0.057
SB346	14	150	0.024	3	0.072	0.80	0.058	/	0.058
SB347	19	150	0.033	3	0.099	0.80	0.079	/	0.079
SB348	11	150	0.020	3	0.059	0.80	0.047	/	0.047
SB349	19	150	0.033	3	0.100	0.80	0.080	/	0.080
SB350	27	150	0.047	3	0.141	0.80	0.113	/	0.113
SB351	30	150	0.052	3	0.157	0.80	0.125	/	0.125
SB352	12	150	0.021	3	0.063	0.80	0.051	/	0.051
SB353	7	150	0.013	3	0.038	0.80	0.030	/	0.030
SB354	5	150	0.009	3	0.026	0.80	0.021	/	0.021
SB355	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.032	/	0.032
SB356	9	150	0.016	3	0.047	0.80	0.038	/	0.038
SB357	24	150	0.041	3	0.122	0.80	0.098	/	0.098
SB358	26	150	0.045	3	0.134	0.80	0.107	/	0.107
SB359	16	150	0.029	3	0.086	0.80	0.069	/	0.069
SB360	14	150	0.024	3	0.071	0.80	0.057	/	0.057
SB361	20	150	0.035	3	0.104	0.80	0.083	/	0.083
SB362	27	150	0.046	3	0.138	0.80	0.111	/	0.111
SB363	29	150	0.050	3	0.149	0.80	0.119	/	0.119
SB364	29	150	0.050	3	0.149	0.80	0.120	/	0.120
SB365	29	150	0.051	3	0.153	0.80	0.122	/	0.122
SB366	34	150	0.059	3	0.178	0.80	0.142	/	0.142
SB367	18	150	0.032	3	0.096	0.80	0.076	/	0.076
SB368	21	150	0.036	3	0.107	0.80	0.086	/	0.086
SB369	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.041	/	0.041
SB370	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.041	/	0.041

Annexe

SB371	5	150	0.008	3	0.024	0.80	0.019	/	0.019
SB372	10	150	0.016	3	0.049	0.80	0.040	/	0.040
SB373	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB374	17	150	0.030	3	0.091	0.80	0.073	/	0.073
SB375	3	150	0.005	3	0.014	0.80	0.011	/	0.011
SB376	20	150	0.035	3	0.106	0.80	0.085	/	0.085
SB377	18	150	0.031	3	0.093	0.80	0.074	/	0.074
SB378	25	150	0.043	3	0.129	0.80	0.103	/	0.103
SB379	15	150	0.026	3	0.078	0.80	0.062	/	0.062
SB380	31	150	0.054	3	0.162	0.80	0.130	/	0.130
SB381	12	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB382	9	150	0.015	3	0.044	0.80	0.036	/	0.036
SB383	34	150	0.059	3	0.177	0.80	0.141	/	0.141
SB384	18	150	0.030	3	0.091	0.80	0.073	/	0.073
SB385	13	150	0.022	3	0.065	0.80	0.052	/	0.052
SB386	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.041	/	0.041
SB387	3	150	0.006	3	0.018	0.80	0.014	/	0.014
SB388	17	150	0.030	3	0.090	0.80	0.072	/	0.072
SB389	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB390	19	150	0.033	3	0.100	0.80	0.080	/	0.080
SB391	22	150	0.038	3	0.113	0.80	0.091	/	0.091
SB392	15	150	0.025	3	0.076	0.80	0.060	/	0.060
SB393	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.033	/	0.033
SB394	18	150	0.030	3	0.091	0.80	0.073	/	0.073
SB395	10	150	0.018	3	0.054	0.80	0.043	/	0.043
SB396	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB397	9	150	0.016	3	0.049	0.80	0.039	/	0.039
SB398	20	150	0.034	3	0.102	0.80	0.082	/	0.082
SB399	17	150	0.029	3	0.086	0.80	0.069	/	0.069
SB400	6	150	0.011	3	0.032	0.80	0.025	/	0.025
SB401	5	150	0.009	3	0.028	0.80	0.022	/	0.022
SB402	5	150	0.009	3	0.028	0.80	0.022	/	0.022
SB403	12	150	0.021	3	0.062	0.80	0.049	/	0.049
SB404	6	150	0.010	3	0.029	0.80	0.023	/	0.023
SB405	5	150	0.008	3	0.024	0.80	0.019	/	0.019
SB406	21	150	0.036	3	0.109	0.80	0.087	/	0.087
SB407	6	150	0.010	3	0.029	0.80	0.023	/	0.023
SB408	20	150	0.035	3	0.105	0.80	0.084	/	0.084
SB409	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.033	/	0.033
SB410	16	150	0.028	3	0.083	0.80	0.066	/	0.066
SB411	15	150	0.027	3	0.080	0.80	0.064	/	0.064
SB412	19	150	0.033	3	0.100	0.80	0.080	/	0.080
SB413	12	150	0.020	3	0.060	0.80	0.048	/	0.048

SB414	18	150	0.031	3	0.094	0.80	0.075	/	0.075
SB415	12	150	0.021	3	0.062	0.80	0.050	/	0.050
SB416	5	150	0.008	3	0.025	0.80	0.020	/	0.020
SB417	14	150	0.025	3	0.074	0.80	0.059	/	0.059
SB418	12	150	0.021	3	0.064	0.80	0.051	/	0.051
SB419	19	150	0.033	3	0.098	0.80	0.078	/	0.078
SB420	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB421	11	150	0.019	3	0.058	0.80	0.046	/	0.046
SB422	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB423	12	150	0.020	3	0.061	0.80	0.049	/	0.049
SB424	11	150	0.018	3	0.055	0.80	0.044	/	0.044
SB425	9	150	0.015	3	0.046	0.80	0.037	/	0.037
SB426	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB427	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB428	10	150	0.017	3	0.051	0.80	0.041	/	0.041
SB429	8	150	0.015	3	0.044	0.80	0.035	/	0.035
SB430	7	150	0.012	3	0.037	0.80	0.029	/	0.029
SB431	4	150	0.006	3	0.019	0.80	0.015	/	0.015
SB432	22	150	0.037	3	0.112	0.80	0.090	/	0.090
SB433	8	150	0.014	3	0.041	0.80	0.033	/	0.033
SB434	10	150	0.017	3	0.050	0.80	0.040	/	0.040
SB435	20	150	0.034	3	0.103	0.80	0.082	/	0.082

Annexe IV.2 : Evaluation des débits de pointe des eaux pluviales chaque sous bassin.

SB	surface (ha)	Cr	I(l/s/ha)	α	Q _{ep}
SB1	0.473049	0.5	172.86	1	40.88563
SB2	0.204990	0.5	172.86	1	17.71729
SB3	0.194070	0.7	172.86	1	23.48286
SB4	0.242090	0.7	172.86	1	29.29337
SB5	0.179910	0.7	172.86	1	21.76947
SB6	0.178890	0.7	172.86	1	21.64605
SB7	0.066990	0.7	172.86	1	8.105924
SB8	0.238160	0.7	172.86	1	28.81784
SB9	0.300210	0.7	172.86	1	36.32601
SB10	0.234906	0.7	172.86	1	28.4241
SB11	0.232729	0.7	172.86	1	28.16067
SB12	0.135988	0.5	172.86	1	11.75344
SB13	0.165991	0.65	172.86	1	18.65058
SB14	0.180595	0.65	172.86	1	20.29147
SB15	0.183695	0.7	172.86	1	22.22746
SB16	0.056725	0.7	172.86	1	6.863838
SB17	0.128104	0.7	172.86	1	15.50084
SB18	0.264257	0.7	172.86	1	31.97563
SB19	0.106602	0.7	172.86	1	12.89906
SB20	0.131056	0.7	172.86	1	15.85804
SB21	0.034100	0.5	172.86	1	2.947263
SB22	0.149649	0.7	172.86	1	18.10783
SB23	0.168224	0.7	172.86	1	20.35544
SB24	0.209310	0.7	172.86	1	25.32693
SB25	0.141418	0.7	172.86	1	17.11186
SB26	0.056520	0.7	172.86	1	6.839033
SB27	0.083437	0.7	172.86	1	10.09604
SB28	0.071594	0.7	172.86	1	8.663017
SB29	0.093498	0.7	172.86	1	11.31344
SB30	0.068310	0.7	172.86	1	8.265647
SB31	0.059253	0.7	172.86	1	7.169732
SB32	0.307204	0.7	172.86	1	37.1723
SB33	0.154828	0.7	172.86	1	18.7345
SB34	0.125032	0.7	172.86	1	15.12912
SB35	0.037972	0.7	172.86	1	4.594688
SB36	0.045902	0.7	172.86	1	5.554234
SB37	0.194029	0.7	172.86	1	23.4779
SB38	0.122608	0.7	172.86	1	14.83581
SB39	0.056865	0.7	172.86	1	6.880779
SB40	0.069811	0.7	172.86	1	8.447271
SB41	0.297373	0.7	172.86	1	35.98273
SB42	0.261131	0.7	172.86	1	31.59737

SB43	0.196791	0.7	172.86	1	23.8121
SB44	0.179764	0.7	172.86	1	21.7518
SB45	0.073444	0.7	172.86	1	8.886871
SB46	0.147428	0.7	172.86	1	17.83908
SB47	0.111381	0.7	172.86	1	13.47732
SB48	0.146166	0.7	172.86	1	17.68638
SB49	0.193790	0.7	172.86	1	23.44898
SB50	0.062362	0.7	172.86	1	7.545927
SB51	0.136173	0.7	172.86	1	16.47721
SB52	0.123388	0.7	172.86	1	14.93019
SB53	0.212261	0.7	172.86	1	25.68401
SB54	0.279388	0.7	172.86	1	33.80651
SB55	0.235727	0.7	172.86	1	28.52344
SB56	0.253554	0.7	172.86	1	30.68054
SB57	0.230885	0.7	172.86	1	27.93755
SB58	0.250491	0.7	172.86	1	30.30991
SB59	0.103999	0.7	172.86	1	12.58409
SB60	0.254520	0.7	172.86	1	30.79743
SB61	0.266020	0.7	172.86	1	32.18895
SB62	0.228881	0.5	172.86	1	19.78218
SB63	0.267085	0.6	172.86	1	27.70099
SB64	0.385854	0.65	172.86	1	43.35417
SB65	0.140412	0.7	172.86	1	16.99013
SB66	0.162426	0.7	172.86	1	19.65387
SB67	0.193881	0.7	172.86	1	23.45999
SB68	0.194221	0.7	172.86	1	23.50113
SB69	0.107337	0.6	172.86	1	11.13256
SB70	0.036776	0.7	172.86	1	4.44997
SB71	0.120411	0.7	172.86	1	14.56997
SB72	0.108275	0.7	172.86	1	13.10149
SB73	0.046300	0.6	172.86	1	4.802051
SB74	0.185584	0.6	172.86	1	19.24803
SB75	0.113602	0.7	172.86	1	13.74607
SB76	0.113061	0.7	172.86	1	13.68061
SB77	0.117830	0.7	172.86	1	14.25767
SB78	0.082791	0.7	172.86	1	10.01788
SB79	0.058036	0.7	172.86	1	7.022472
SB80	0.301139	0.7	172.86	1	36.43842
SB81	0.175264	0.7	172.86	1	21.20729
SB82	0.113402	0.7	172.86	1	13.72187
SB83	0.148409	0.7	172.86	1	17.95779
SB84	0.096009	0.7	172.86	1	11.61728
SB85	0.128670	0.7	172.86	1	15.56933

SB86	0.085242	0.7	172.86	1	10.31445
SB87	0.220656	0.7	172.86	1	26.69982
SB88	0.168037	0.7	172.86	1	20.33281
SB89	0.198694	0.7	172.86	1	24.04237
SB90	0.115486	0.7	172.86	1	13.97404
SB91	0.174905	0.7	172.86	1	21.16385
SB92	0.129437	0.7	172.86	1	15.66214
SB93	0.118670	0.7	172.86	1	14.35931
SB94	0.083645	0.7	172.86	1	10.12121
SB95	0.076000	0.7	172.86	1	9.196152
SB96	0.040419	0.7	172.86	1	4.89078
SB97	0.134011	0.7	172.86	1	16.2156
SB98	0.106578	0.7	172.86	1	12.89615
SB99	0.195007	0.7	172.86	1	23.59624
SB100	0.110944	0.7	172.86	1	13.42445
SB101	0.200530	0.65	172.86	1	22.53135
SB102	0.117985	0.7	172.86	1	14.27642
SB103	0.157617	0.7	172.86	1	19.07197
SB104	0.147570	0.7	172.86	1	17.85627
SB105	0.084000	0.7	172.86	1	10.16417
SB106	0.023500	0.7	172.86	1	2.843547
SB107	0.044504	0.7	172.86	1	5.385073
SB108	0.094000	0.7	172.86	1	11.37419
SB109	0.207390	0.7	172.86	1	25.0946
SB110	0.197557	0.7	172.86	1	23.90479
SB111	0.273158	0.7	172.86	1	33.05266
SB112	0.102000	0.7	172.86	1	12.3422
SB113	0.064479	0.7	172.86	1	7.802088
SB114	0.072228	0.65	172.86	1	8.115466
SB115	0.161067	0.65	172.86	1	18.09733
SB116	0.092556	0.65	172.86	1	10.3995
SB117	0.029864	0.65	172.86	1	3.355489
SB118	0.127195	0.65	172.86	1	14.2915
SB119	0.060000	0.7	172.86	1	7.26012
SB120	0.012000	0.7	172.86	1	1.452024
SB121	0.091000	0.7	172.86	1	11.01118
SB122	0.092540	0.7	172.86	1	11.19753
SB123	0.056511	0.7	172.86	1	6.837944
SB124	0.101500	0.7	172.86	1	12.2817
SB125	0.101711	0.7	172.86	1	12.30723
SB126	0.073045	0.7	172.86	1	8.838591
SB127	0.059128	0.7	172.86	1	7.154606
SB128	0.084237	0.7	172.86	1	10.19285

SB129	0.025545	0.7	172.86	1	3.090996
SB130	0.090365	0.7	172.86	1	10.93435
SB131	0.059143	0.7	172.86	1	7.156421
SB132	0.150911	0.7	172.86	1	18.26053
SB133	0.117248	0.7	172.86	1	14.18724
SB134	0.078074	0.7	172.86	1	9.44711
SB135	0.092350	0.7	172.86	1	11.17453
SB136	0.022200	0.7	172.86	1	2.686244
SB137	0.127452	0.7	172.86	1	15.42195
SB138	0.158532	0.7	172.86	1	19.18269
SB139	0.093712	0.7	172.86	1	11.33934
SB140	0.114458	0.7	172.86	1	13.84965
SB141	0.100234	0.7	172.86	1	12.12851
SB142	0.125778	0.7	172.86	1	15.21939
SB143	0.095974	0.7	172.86	1	11.61305
SB144	0.165001	0.7	172.86	1	19.96545
SB145	0.126386	0.7	172.86	1	15.29296
SB146	0.140111	0.7	172.86	1	16.95371
SB147	0.028600	0.7	172.86	1	3.460657
SB148	0.199378	0.65	172.86	1	22.40191
SB149	0.127724	0.65	172.86	1	14.35094
SB150	0.174560	0.7	172.86	1	21.12211
SB151	0.069390	0.7	172.86	1	8.396329
SB152	0.265125	0.7	172.86	1	32.08066
SB153	0.214755	0.7	172.86	1	25.98578
SB154	0.050630	0.7	172.86	1	6.126331
SB155	0.060209	0.7	172.86	1	7.285409
SB156	0.197252	0.7	172.86	1	23.86789
SB157	0.099760	0.7	172.86	1	12.07116
SB158	0.094794	0.7	172.86	1	11.47026
SB159	0.078649	0.7	172.86	1	9.516686
SB160	0.075000	0.7	172.86	1	9.07515
SB161	0.092911	0.7	172.86	1	11.24242
SB162	0.069797	0.7	172.86	1	8.445577
SB163	0.074860	0.7	172.86	1	9.05821
SB164	0.060100	0.7	172.86	1	7.27222
SB165	0.182877	0.7	172.86	1	22.12848
SB166	0.087349	0.7	172.86	1	10.5694
SB167	0.117887	0.7	172.86	1	14.26456
SB168	0.072070	0.7	172.86	1	8.720614
SB169	0.237624	0.7	172.86	1	28.75298
SB170	0.194904	0.7	172.86	1	23.58377
SB171	0.108752	0.65	172.86	1	12.21927

SB172	0.038624	0.65	172.86	1	4.339754
SB173	0.039689	0.65	172.86	1	4.459416
SB174	0.121290	0.65	172.86	1	13.62802
SB175	0.115475	0.65	172.86	1	12.97466
SB176	0.113383	0.65	172.86	1	12.7396
SB177	0.170830	0.65	172.86	1	19.19429
SB178	0.139577	0.7	172.86	1	16.8891
SB179	0.143683	0.7	172.86	1	17.38593
SB180	0.024000	0.5	172.86	1	2.07432
SB181	0.232057	0.65	172.86	1	26.07369
SB182	0.208605	0.65	172.86	1	23.43865
SB183	0.149901	0.65	172.86	1	16.84273
SB184	0.063190	0.65	172.86	1	7.099965
SB185	0.189382	0.65	172.86	1	21.27877
SB186	0.279591	0.5	172.86	1	24.16505
SB187	0.196927	0.5	172.86	1	17.0204
SB188	0.069000	0.5	172.86	1	5.96367
SB189	0.296569	0.65	172.86	1	33.3222
SB190	0.208047	0.65	172.86	1	23.37595
SB191	0.057071	0.65	172.86	1	6.41244
SB192	0.147270	0.65	172.86	1	16.54711
SB193	0.124592	0.65	172.86	1	13.99903
SB194	0.135362	0.65	172.86	1	15.20914
SB195	0.126806	0.55	172.86	1	12.05583
SB196	0.106432	0.55	172.86	1	10.11881
SB197	0.149158	0.55	172.86	1	14.1809
SB198	0.190841	0.55	172.86	1	18.14383
SB199	0.213393	0.55	172.86	1	20.28791
SB200	0.395744	0.55	172.86	1	37.62457
SB201	0.433250	0.55	172.86	1	41.19038
SB202	0.348591	0.55	172.86	1	33.14159
SB203	0.496637	0.6	172.86	1	51.5092
SB204	0.501113	0.55	172.86	1	47.64232
SB205	0.185480	0.55	172.86	1	17.63414
SB206	0.217065	0.65	172.86	1	24.38921
SB207	0.219797	0.65	172.86	1	24.69617
SB208	0.128977	0.65	172.86	1	14.49173
SB209	0.319587	0.55	172.86	1	30.38409
SB210	0.217598	0.55	172.86	1	20.68769
SB211	0.313331	0.65	172.86	1	35.20556
SB212	0.115160	0.65	172.86	1	12.93926
SB213	0.181452	0.65	172.86	1	20.38777
SB214	0.241331	0.65	172.86	1	27.11571

SB215	0.398447	0.55	172.86	1	37.88155
SB216	0.402769	0.55	172.86	1	38.29246
SB217	0.245450	0.55	172.86	1	23.33567
SB218	0.388432	0.55	172.86	1	36.9294
SB219	0.415258	0.55	172.86	1	39.47982
SB220	0.399935	0.55	172.86	1	38.02302
SB221	0.410658	0.55	172.86	1	39.04249
SB222	0.413036	0.55	172.86	1	39.26857
SB223	0.399615	0.55	172.86	1	37.9926
SB224	0.388364	0.55	172.86	1	36.92293
SB225	0.378608	0.55	172.86	1	35.9954
SB226	0.371591	0.55	172.86	1	35.32827
SB227	0.378435	0.55	172.86	1	35.97895
SB228	0.303511	0.55	172.86	1	28.8557
SB229	0.211717	0.55	172.86	1	20.12857
SB230	0.235138	0.55	172.86	1	22.35528
SB231	0.529135	0.65	172.86	1	59.45308
SB232	0.044188	0.65	172.86	1	4.964919
SB233	0.534877	0.65	172.86	1	60.09824
SB234	0.129641	0.65	172.86	1	14.56633
SB235	0.156385	0.65	172.86	1	17.57126
SB236	0.291342	0.65	172.86	1	32.7349
SB237	0.313300	0.65	172.86	1	35.20207
SB238	0.271753	0.65	172.86	1	30.5339
SB239	0.155959	0.65	172.86	1	17.5234
SB240	0.176130	0.65	172.86	1	19.78979
SB241	0.264284	0.65	172.86	1	29.69469
SB242	0.189649	0.6	172.86	1	19.66964
SB243	0.154555	0.6	172.86	1	16.02983
SB244	0.139693	0.6	172.86	1	14.4884
SB245	0.313038	0.55	172.86	1	29.76146
SB246	0.340962	0.55	172.86	1	32.41628
SB247	0.357308	0.55	172.86	1	33.97034
SB248	0.373548	0.55	172.86	1	35.51433
SB249	0.395135	0.55	172.86	1	37.56667
SB250	0.315973	0.55	172.86	1	30.0405
SB251	0.330104	0.55	172.86	1	31.38398
SB252	0.198469	0.55	172.86	1	18.86904
SB253	0.368984	0.55	172.86	1	35.08042
SB254	0.344324	0.55	172.86	1	32.73592
SB255	0.387334	0.55	172.86	1	36.82501
SB256	0.126146	0.55	172.86	1	11.99308
SB257	0.377095	0.65	172.86	1	42.37002

SB258	0.120238	0.65	172.86	1	13.50982
SB259	0.475107	0.65	172.86	1	53.38255
SB260	0.041590	0.65	172.86	1	4.673011
SB261	0.338625	0.65	172.86	1	38.04757
SB262	0.065618	0.65	172.86	1	7.372773
SB263	0.363878	0.65	172.86	1	40.88497
SB264	0.328686	0.65	172.86	1	36.93083
SB265	0.166093	0.65	172.86	1	18.66204
SB266	0.373045	0.6	172.86	1	38.69074
SB267	0.109498	0.6	172.86	1	11.35669
SB268	0.102919	0.6	172.86	1	10.67435
SB269	0.089761	0.6	172.86	1	9.309652
SB270	0.223828	0.6	172.86	1	23.21454
SB271	0.294835	0.6	172.86	1	30.57911
SB272	0.376964	0.65	172.86	1	42.3553
SB273	0.181382	0.65	172.86	1	20.3799
SB274	0.138987	0.65	172.86	1	15.61644
SB275	0.100663	0.65	172.86	1	11.31039
SB276	0.091792	0.65	172.86	1	10.31366
SB277	0.129330	0.65	172.86	1	14.53139
SB278	0.086586	0.65	172.86	1	9.728716
SB279	0.068630	0.65	172.86	1	7.711198
SB280	0.479670	0.65	172.86	1	53.89524
SB281	0.143587	0.65	172.86	1	16.13329
SB281'	0.030156	0.65	172.86	1	3.388298
SB282	0.329943	0.65	172.86	1	37.07207
SB283	0.199936	0.65	172.86	1	22.46461
SB284	0.089304	0.65	172.86	1	10.03411
SB285	0.063168	0.65	172.86	1	7.097493
SB286	0.158271	0.65	172.86	1	17.78317
SB287	0.053551	0.65	172.86	1	6.016937
SB288	0.131545	0.65	172.86	1	14.78026
SB289	0.125140	0.65	172.86	1	14.06061
SB290	0.132695	0.65	172.86	1	14.90948
SB291	0.117200	0.65	172.86	1	13.16847
SB292	0.038698	0.65	172.86	1	4.348069
SB293	0.129408	0.65	172.86	1	14.54015
SB294	0.104045	0.65	172.86	1	11.69039
SB295	0.128307	0.6	172.86	1	13.30749
SB296	0.126889	0.6	172.86	1	13.16042
SB297	0.536860	0.65	172.86	1	60.32105
SB298	0.229200	0.65	172.86	1	25.75268
SB299	0.220813	0.65	172.86	1	24.81033

SB300	0.052397	0.65	172.86	1	5.887275
SB301	0.034246	0.65	172.86	1	3.847846
SB302	0.106409	0.65	172.86	1	11.95601
SB303	0.153150	0.65	172.86	1	17.20778
SB304	0.238915	0.65	172.86	1	26.84425
SB305	0.265076	0.65	172.86	1	29.78367
SB306	0.235261	0.65	172.86	1	26.43369
SB307	0.054180	0.65	172.86	1	6.087611
SB308	0.220940	0.65	172.86	1	24.8246
SB309	0.144428	0.65	172.86	1	16.22779
SB310	0.036056	0.65	172.86	1	4.051216
SB311	0.278616	0.65	172.86	1	31.30502
SB312	0.179982	0.65	172.86	1	20.2226
SB313	0.142982	0.65	172.86	1	16.06531
SB314	0.104487	0.65	172.86	1	11.74005
SB315	0.233992	0.6	172.86	1	24.26871
SB316	0.160428	0.6	172.86	1	16.63895
SB317	0.193048	0.6	172.86	1	20.02217
SB318	0.357236	0.6	172.86	1	37.05109
SB319	0.282027	0.6	172.86	1	29.25071
SB320	0.190176	0.6	172.86	1	19.72429
SB321	0.163673	0.6	172.86	1	16.97551
SB322	0.098169	0.6	172.86	1	10.1817
SB323	0.147045	0.6	172.86	1	15.25092
SB324	0.192853	0.65	172.86	1	21.66877
SB325	0.099198	0.65	172.86	1	11.14579
SB326	0.082909	0.65	172.86	1	9.315572
SB327	0.134425	0.65	172.86	1	15.10386
SB328	0.136857	0.65	172.86	1	15.37712
SB329	0.057894	0.65	172.86	1	6.504912
SB330	0.208215	0.65	172.86	1	23.39483
SB331	0.210875	0.65	172.86	1	23.6937
SB332	0.196892	0.65	172.86	1	22.12259
SB333	0.101891	0.65	172.86	1	11.44837
SB334	0.164995	0.65	172.86	1	18.53867
SB335	0.273325	0.65	172.86	1	30.71052
SB336	0.214976	0.65	172.86	1	24.15449
SB337	0.281603	0.65	172.86	1	31.64063
SB338	0.061549	0.65	172.86	1	6.915584
SB339	0.163036	0.6	172.86	1	16.90944
SB340	0.294366	0.6	172.86	1	30.53046
SB341	0.284150	0.6	172.86	1	29.4709
SB342	0.181360	0.6	172.86	1	18.80993

SB343	0.513932	0.6	172.86	1	53.30297
SB344	0.055407	0.6	172.86	1	5.746592
SB345	0.192553	0.6	172.86	1	19.97083
SB346	0.194900	0.65	172.86	1	21.89877
SB347	0.268649	0.65	172.86	1	30.18513
SB348	0.159475	0.65	172.86	1	17.91845
SB349	0.269250	0.65	172.86	1	30.25266
SB350	0.382308	0.65	172.86	1	42.95574
SB351	0.423784	0.65	172.86	1	47.61595
SB352	0.171097	0.65	172.86	1	19.22429
SB353	0.102499	0.65	172.86	1	11.51669
SB354	0.070377	0.65	172.86	1	7.907489
SB355	0.109567	0.65	172.86	1	12.31084
SB356	0.126861	0.65	172.86	1	14.25398
SB357	0.331104	0.65	172.86	1	37.20251
SB358	0.362555	0.65	172.86	1	40.73632
SB359	0.232107	0.65	172.86	1	26.07931
SB360	0.192610	0.6	172.86	1	19.97674
SB361	0.281588	0.6	172.86	1	29.20518
SB362	0.374009	0.6	172.86	1	38.79072
SB363	0.402554	0.6	172.86	1	41.75129
SB364	0.404256	0.6	172.86	1	41.92782
SB365	0.413177	0.6	172.86	1	42.85307
SB366	0.480267	0.6	172.86	1	49.81137
SB367	0.258400	0.6	172.86	1	26.80021
SB368	0.289826	0.6	172.86	1	30.05959
SB369	0.138920	0.65	172.86	1	15.60891
SB370	0.138377	0.65	172.86	1	15.5479
SB371	0.064724	0.65	172.86	1	7.272324
SB372	0.133845	0.65	172.86	1	15.03869
SB373	0.264609	0.65	172.86	1	29.7312
SB374	0.245373	0.65	172.86	1	27.56986
SB375	0.037164	0.65	172.86	1	4.17571
SB376	0.287410	0.65	172.86	1	32.2931
SB377	0.250192	0.6	172.86	1	25.94891
SB378	0.348083	0.6	172.86	1	36.10178
SB379	0.211104	0.6	172.86	1	21.89486
SB380	0.437850	0.65	172.86	1	49.19639
SB381	0.175587	0.6	172.86	1	18.21118
SB382	0.120085	0.6	172.86	1	12.45474
SB383	0.477891	0.65	172.86	1	53.69535
SB384	0.247191	0.65	172.86	1	27.77413
SB385	0.177034	0.65	172.86	1	19.89136

SB386	0.137268	0.65	172.86	1	15.4233
SB387	0.048986	0.65	172.86	1	5.504018
SB388	0.244089	0.65	172.86	1	27.4256
SB389	0.118694	0.65	172.86	1	13.33634
SB390	0.271597	0.65	172.86	1	30.51637
SB391	0.306312	0.65	172.86	1	34.41691
SB392	0.204226	0.65	172.86	1	22.94663
SB393	0.111906	0.65	172.86	1	12.57365
SB394	0.247425	0.65	172.86	1	27.80043
SB395	0.145663	0.65	172.86	1	16.36655
SB396	0.135915	0.65	172.86	1	15.27127
SB397	0.132883	0.65	172.86	1	14.9306
SB398	0.276709	0.65	172.86	1	31.09075
SB399	0.233694	0.65	172.86	1	26.25762
SB400	0.086067	0.65	172.86	1	9.670402
SB401	0.074655	0.65	172.86	1	8.388161
SB402	0.075831	0.65	172.86	1	8.520295
SB403	0.167004	0.65	172.86	1	18.7644
SB404	0.078242	0.65	172.86	1	8.791193
SB405	0.064819	0.6	172.86	1	6.722767
SB406	0.295262	0.65	172.86	1	33.17534
SB407	0.079211	0.65	172.86	1	8.900069
SB408	0.284895	0.65	172.86	1	32.01052
SB409	0.112118	0.65	172.86	1	12.59747
SB410	0.223908	0.6	172.86	1	23.22284
SB411	0.216044	0.6	172.86	1	22.40722
SB412	0.269440	0.65	172.86	1	30.27401
SB413	0.162883	0.65	172.86	1	18.30137
SB414	0.254281	0.6	172.86	1	26.37301
SB415	0.167775	0.65	172.86	1	18.85103
SB416	0.067567	0.6	172.86	1	7.007779
SB417	0.200385	0.6	172.86	1	20.78313
SB418	0.172762	0.6	172.86	1	17.91818
SB419	0.264246	0.65	172.86	1	29.69042
SB420	0.135371	0.65	172.86	1	15.21015
SB421	0.155861	0.65	172.86	1	17.51239
SB422	0.136545	0.65	172.86	1	15.34206
SB423	0.165949	0.65	172.86	1	18.64586
SB424	0.149569	0.65	172.86	1	16.80542
SB425	0.124105	0.65	172.86	1	13.94431
SB426	0.134559	0.65	172.86	1	15.11891
SB427	0.134324	0.65	172.86	1	15.09251
SB428	0.137203	0.65	172.86	1	15.41599

SB429	0.118628	0.65	172.86	1	13.32892
SB430	0.099258	0.65	172.86	1	11.15253
SB431	0.050247	0.65	172.86	1	5.645703
SB432	0.303802	0.65	172.86	1	34.13489
SB433	0.110182	0.65	172.86	1	12.37994
SB434	0.134132	0.65	172.86	1	15.07094
SB435	0.277291	0.65	172.86	1	31.15614

Annexe

R263		66.75	498.53	497.30	497.30	494.54	0.096	335	CR8-0400	0.30	0.79	0.68	1.07	0.61	234	1.24	0.63	1.15	0.136	OK
	R31		498.62	495.04	495.04	494.21														
R264		47.25	499.19	498.21	498.22	498.32	0.027	157	CR8-0200	1.50	0.96	0.60	1.04	0.56	106	1.68	0.88	1.61	0.046	OK
	R263		498.53	497.29	497.30	497.61														
R267		43.92	500.46	499.39	499.39	499.67	0.060	239	CR8-0300	0.78	0.92	0.60	1.04	0.56	162	1.60	0.84	1.53	0.100	OK
	R268		500.16	499.05	499.05	499.33														
R268		27.61	500.16	499.05	499.05	499.33	0.075	281	CR8-0300	0.50	1.14	0.93	1.14	0.76	221	1.39	0.67	1.23	0.080	OK
	R269		500.01	498.91	498.91	499.15														
R269		32.36	500.01	498.91	498.91	499.15	0.092	335	CR8-0400	0.30	0.79	0.68	1.07	0.61	234	1.24	0.63	1.15	0.136	OK
	R270		500.12	498.81	498.81	499.11														
R270		51.76	500.12	498.81	498.81	499.11	0.125	376	CR8-0400	0.30	1.07	0.92	1.13	0.76	294	1.31	0.63	1.15	0.136	OK
	R271		500.29	498.66	498.66	498.95														
R271		45.28	500.29	498.66	498.66	498.94	0.161	412	CR8-0500	0.30	0.86	0.63	1.06	0.58	283	1.43	0.74	1.35	0.253	OK
	R272		500.18	498.52	498.52	498.92														
R272		36.89	500.18	498.52	498.52	498.92	0.247	485	CR8-0500	0.30	1.32	0.98	1.14	0.80	391	1.54	0.74	1.35	0.253	OK
	R273		500.35	498.41	498.41	498.80														
R273		21.97	500.35	498.41	498.41	498.75	0.265	497	CR8-0600	0.30	0.97	0.63	1.06	0.58	341	1.62	0.84	1.53	0.418	OK
	R274		500.48	498.35	498.35	498.75														
R274		26.55	500.48	498.35	498.35	498.75	0.343	548	CR8-0600	0.30	1.25	0.82	1.12	0.69	407	1.71	0.84	1.53	0.418	OK
	R275		500.56	498.27	498.27	498.81														
R275		47.23	500.56	498.27	498.27	498.81	0.373	565	CR8-0600	0.30	1.36	0.89	1.13	0.74	435	1.73	0.84	1.53	0.418	OK
	R276		500.09	498.13	498.13	498.65														
R276		23.68	500.09	498.13	498.13	498.65	0.455	634	135A-0650	0.30	1.37	0.93	1.14	0.77	499	1.67	0.81	1.47	0.487	OK
	R277		500.03	498.05	498.05	498.57														
R277		18.38	500.03	498.05	498.05	498.57	0.471	642	135A-0650	0.30	1.42	0.97	1.14	0.79	516	1.67	0.81	1.47	0.487	OK
	R278		499.82	498.00	498.00	498.52														
R278		50.00	499.82	498.00	498.00	498.51	0.607	641	135A-0650	0.50	1.83	0.97	1.14	0.79	514	2.16	1.04	1.90	0.629	OK
	R279		499.21	497.75	497.75	498.26														
R279		50.00	499.21	497.75	497.75	498.17	0.637	585	135A-0650	0.90	1.92	0.75	1.10	0.65	422	2.79	1.40	2.54	0.844	OK
	R280		498.75	497.30	497.30	497.72														
R280		50.00	498.75	497.30	497.30	497.71	0.669	574	135A-0650	1.10	2.02	0.72	1.09	0.63	408	3.05	1.55	2.81	0.933	OK
	R281		498.21	496.75	496.75	497.17														
R281		50.00	498.21	496.75	496.75	497.17	0.703	585	135A-0650	1.10	2.12	0.75	1.10	0.65	422	3.09	1.55	2.81	0.933	OK

Annexe

R298		50.00	499.82	498.72	498.72	498.93	0.078	314	CR8-0400	1.00	0.66	0.57	1.03	0.54	210	1.19	0.63	1.15	0.136	OK
	R299		499.87	498.57	498.57	498.78														
R299		30.65	499.87	498.57	498.57	498.59	0.097	303	CR8-0400	0.72	0.78	0.52	1.01	0.51	198	1.50	0.82	1.49	0.175	OK
	R278		499.82	498.00	498.00	498.51														
R300		28.20	497.28	496.30	496.31	496.44	0.039	178	CR8-0200	1.52	1.37	0.85	1.12	0.71	134	1.81	0.89	1.62	0.046	OK
	R301		496.88	495.88	495.88	496.01														
R301		24.20	496.88	495.88	495.88	496.00	0.050	200	CR8-0300	1.40	0.77	0.37	0.93	0.42	122	1.90	1.13	2.05	0.135	OK
	R302		496.62	495.54	495.54	495.70														
R302		25.34	496.62	495.54	495.54	495.70	0.061	238	CR8-0300	0.80	0.93	0.60	1.04	0.56	161	1.62	0.85	1.55	0.102	OK
	R303		496.42	495.34	495.34	495.50														
R303		33.39	496.42	495.34	495.34	495.43	0.072	286	CR8-0300	0.50	1.20	0.98	1.14	0.80	231	1.40	0.67	1.23	0.080	OK
	R285		496.31	494.74	494.75	495.21														
R265		58.69	494.50	493.43	493.43	493.66	0.060	284	CR8-0300	0.30	0.91	0.96	1.14	0.78	227	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R266		494.42	493.26	493.26	493.48														
R266		29.52	494.42	493.26	493.26	491.97	0.065	303	CR8-0400	0.50	0.78	0.52	1.01	0.51	198	1.50	0.82	1.49	0.175	OK
	R47		495.00	490.77	490.78	491.92														
R304		26.03	496.35	495.28	495.28	495.47	0.042	197	CR8-0300	1.06	0.65	0.36	0.92	0.42	120	1.64	0.98	1.79	0.117	OK
	R305		496.10	495.01	495.01	495.33														
R305		18.08	496.10	495.01	495.01	495.33	0.063	220	CR8-0300	1.30	0.96	0.48	0.99	0.49	142	1.96	1.09	1.98	0.130	OK
	R306		495.85	494.77	494.77	495.24														
R306		29.92	495.85	494.77	494.77	495.24	0.079	286	CR8-0300	0.50	1.20	0.98	1.14	0.80	231	1.40	0.67	1.23	0.080	OK
	R307		495.72	494.62	494.62	495.02														
R307		22.50	495.72	494.62	494.62	495.02	0.090	265	CR8-0300	1.00	1.37	0.79	1.11	0.67	194	1.92	0.95	1.73	0.114	OK
	R308		495.48	494.40	494.40	494.80														
R308		23.53	495.48	494.40	494.40	494.80	0.100	287	CR8-0300	0.80	1.53	0.98	1.14	0.81	234	1.77	0.85	1.55	0.102	OK
	R309		495.33	494.21	494.21	494.52														
R309		37.68	495.33	494.21	494.21	494.52	0.188	384	CR8-0400	0.60	1.60	0.98	1.14	0.81	312	1.86	0.90	1.63	0.192	OK
	R310		495.20	493.98	493.98	494.29														
R310		23.29	495.20	493.98	493.98	494.27	0.198	371	CR8-0400	0.80	1.68	0.89	1.13	0.74	286	2.13	1.04	1.89	0.222	OK
	R311		494.98	493.60	493.60	494.08														
R311		32.20	494.98	492.43	492.43	491.88	0.394	507	CR8-0600	0.60	1.31	0.61	1.05	0.56	332	2.26	1.19	2.16	0.591	OK
	R49		494.98	490.43	490.44	491.64														
R312		32.51	495.67	494.60	494.60	494.90	0.054	274	CR8-0300	0.30	0.82	0.87	1.13	0.72	208	1.07	0.52	0.95	0.062	OK

Annexe

R329		32.13	496.90	495.65	495.65	495.87	0.086	327	CR8-0400	0.30	0.73	0.64	1.06	0.58	224	1.22	0.63	1.15	0.136	OK
	R330		496.83	495.55	495.55	495.82														
R330		37.22	496.83	495.55	495.55	495.82	0.111	359	CR8-0400	0.30	0.95	0.82	1.12	0.69	266	1.29	0.63	1.15	0.136	OK
	R331		496.85	495.44	495.44	495.73														
R331		30.97	496.85	495.44	495.44	495.73	0.117	366	CR8-0400	0.30	1.00	0.86	1.12	0.72	277	1.30	0.63	1.15	0.136	OK
	R332		496.85	495.08	495.08	495.63														
R332		19.03	496.85	495.08	495.08	495.63	0.186	379	CR8-0400	0.30	0.88	0.66	1.06	0.59	289	1.44	0.74	1.35	0.253	OK
	R333		496.26	495.08	495.08	495.47														
R333		30.26	496.26	495.08	495.08	495.19	0.075	330	CR8-0400	2.40	0.64	0.20	0.78	0.30	116	2.54	1.80	3.26	0.384	OK
	R334		495.53	494.35	494.35	494.49														
R334		35.02	495.53	494.35	494.35	494.49	0.093	350	CR8-0400	2.00	0.79	0.26	0.84	0.35	136	2.51	1.64	2.98	0.351	OK
	R335		494.83	493.65	493.65	493.81														
R335		50.00	494.83	493.65	493.65	493.81	0.120	388	CR8-0500	1.40	0.64	0.22	0.80	0.32	155	2.33	1.60	2.91	0.547	OK
	R336		494.25	492.95	492.95	493.13														
R336		50.00	494.25	492.95	492.95	493.13	0.149	414	CR8-0500	1.20	0.80	0.29	0.87	0.37	182	2.34	1.48	2.70	0.507	OK
	R337		493.67	492.35	492.35	492.60														
R337		50.00	493.67	492.35	492.35	492.60	0.176	524	CR8-0600	0.40	0.64	0.36	0.92	0.42	246	1.63	0.97	1.77	0.483	OK
	R338		493.56	492.15	492.15	492.40														
R338		23.44	493.56	491.27	491.27	491.54	0.206	570	CR8-0600	0.40	1.17	0.77	1.10	0.66	388	1.69	0.84	1.53	0.418	OK
	R51		494.42	490.26	490.27	491.50														
R342		38.91	496.17	495.20	495.20	495.82	0.020	190	CR8-0200	0.30	0.72	1.00	1.14	0.82	155	0.82	0.40	0.72	0.020	OK
	R332		496.85	495.08	495.08	495.63														
R339		24.21	497.44	496.47	496.47	496.59	0.025	166	CR8-0200	0.92	0.88	0.70	1.08	0.62	117	1.36	0.69	1.26	0.036	OK
	R340		497.24	496.25	496.25	496.37														
R340		44.51	497.24	496.25	496.25	496.37	0.041	206	CR8-0300	0.80	0.63	0.40	0.95	0.44	128	1.47	0.85	1.55	0.102	OK
	R341		496.98	495.89	495.89	496.04														
R341		25.48	496.98	495.89	495.89	496.04	0.045	233	CR8-0300	0.50	0.69	0.56	1.03	0.54	155	1.26	0.67	1.23	0.080	OK
	R332		496.85	495.08	495.08	495.92														
R343		23.21	497.30	496.36	496.37	496.45	0.016	121	CR8-0160	2.04	0.88	0.54	1.02	0.52	80	1.65	0.89	1.62	0.030	OK
	R344		496.85	495.90	495.90	496.03														
R344		20.65	496.85	495.90	495.90	496.03	0.028	214	CR8-0300	0.30	0.42	0.45	0.97	0.47	135	0.92	0.52	0.95	0.062	OK
	R345		496.94	495.84	495.84	495.97														
R345		33.07	496.94	495.84	495.84	495.95	0.052	189	CR8-0300	2.00	0.80	0.32	0.89	0.39	113	2.19	1.35	2.45	0.161	OK

Annexe

R362		27.23	495.27	494.17	494.17	490.95	0.039	242	CR8-0300	0.40	0.51	0.53	1.02	0.52	150	0.96	0.52	0.95	0.062	OK
	R58		495.68	489.52	489.53	490.84														
R363		33.90	496.98	496.00	496.01	496.37	0.031	181	CR8-0200	0.87	1.08	0.88	1.13	0.73	139	1.38	0.67	1.22	0.035	OK
	R364		496.72	495.72	495.72	495.99														
R364		32.09	496.72	495.72	495.72	495.99	0.060	285	CR8-0300	0.30	0.92	0.97	1.14	0.79	229	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R365		496.84	495.62	495.62	495.85														
R365		27.74	496.84	495.62	495.62	495.85	0.079	287	CR8-0300	0.50	1.21	0.98	1.14	0.81	233	1.40	0.67	1.23	0.080	OK
	R366		496.66	495.48	495.48	495.73														
R366		50.00	496.66	495.48	495.48	495.73	0.133	349	CR8-0400	0.50	1.13	0.76	1.10	0.65	252	1.64	0.82	1.49	0.175	OK
	R367		496.41	495.23	495.23	495.48														
R367		50.00	496.41	495.23	495.23	495.44	0.138	311	CR8-0400	1.00	1.18	0.56	1.03	0.53	207	2.16	1.16	2.11	0.248	OK
	R368		495.92	494.73	494.73	494.94														
R368		36.11	495.92	493.73	493.73	491.30	0.158	373	CR8-0400	1.00	0.83	0.53	1.01	0.52	254	1.58	0.86	1.56	0.293	OK
	R59		495.72	489.40	489.41	490.75														
R369		23.09	495.31	494.24	494.24	494.39	0.030	220	CR8-0300	0.30	0.46	0.49	0.99	0.49	142	0.94	0.52	0.95	0.062	OK
	R370		495.33	494.17	494.17	494.32														
R370		35.79	495.33	494.17	494.17	490.84	0.048	263	CR8-0300	0.30	0.69	0.72	1.09	0.63	182	1.03	0.52	0.95	0.062	OK
	R60		495.84	489.25	489.26	490.61														
R371		60.82	499.41	498.33	498.34	498.48	0.048	223	CR8-0300	0.70	0.73	0.50	1.00	0.50	145	1.45	0.80	1.45	0.095	OK
	R372		499.04	497.91	497.91	498.11														
R372		35.38	499.04	497.91	497.91	498.11	0.067	226	CR8-0300	1.30	1.02	0.52	1.01	0.51	147	1.99	1.09	1.98	0.130	OK
	R373		498.53	497.45	497.45	497.82														
R373		28.44	498.53	497.45	497.45	497.82	0.079	315	CR8-0400	0.30	0.67	0.58	1.04	0.55	211	1.19	0.63	1.15	0.136	OK
	R374		498.58	497.37	497.37	497.73														
R374		19.98	498.58	497.37	497.37	497.73	0.102	348	CR8-0400	0.30	0.87	0.75	1.10	0.65	251	1.27	0.63	1.15	0.136	OK
	R375		498.78	497.31	497.31	497.67														
R375		20.22	498.78	497.31	497.31	497.67	0.114	363	CR8-0400	0.30	0.97	0.84	1.12	0.70	272	1.29	0.63	1.15	0.136	OK
	R376		499.73	497.25	497.25	497.61														
R376		23.50	499.73	497.25	497.25	497.61	0.129	277	CR8-0400	1.60	1.09	0.41	0.95	0.45	173	2.53	1.47	2.67	0.314	OK
	R377		498.06	496.87	496.87	497.49														
R377		50.00	498.06	496.87	496.87	497.49	0.166	366	CR8-0400	0.60	1.41	0.86	1.12	0.72	278	1.84	0.90	1.63	0.192	OK
	R378		497.74	496.57	496.57	497.16														
R378		50.00	497.74	496.57	496.57	497.16	0.207	453	CR8-0500	0.30	1.10	0.82	1.12	0.69	336	1.50	0.74	1.35	0.253	OK

Annexe

	R379		497.70	496.42	496.42	497.02														
R379		50.00	497.70	496.42	496.42	497.02	0.233	474	CR8-0500	0.30	1.24	0.92	1.13	0.76	370	1.53	0.74	1.35	0.253	OK
	R380		497.70	496.27	496.27	496.84														
R380		36.50	497.70	496.27	496.27	496.84	0.291	515	CR8-0600	0.30	1.06	0.70	1.08	0.61	363	1.65	0.84	1.53	0.418	OK
	R381		497.65	496.16	496.16	496.73														
R381		50.00	497.65	496.16	496.16	496.73	0.320	534	CR8-0600	0.30	1.17	0.77	1.10	0.66	388	1.69	0.84	1.53	0.418	OK
	R382		497.44	496.01	496.01	496.58														
R382		50.00	497.44	496.01	496.01	496.58	0.359	489	CR8-0600	0.60	1.31	0.61	1.05	0.56	332	2.26	1.19	2.16	0.591	OK
	R383		497.12	495.71	495.71	496.41														
R383		50.00	497.12	495.71	495.71	496.41	0.401	528	CR8-0600	0.50	1.47	0.74	1.10	0.64	379	2.16	1.09	1.97	0.540	OK
	R384		496.86	495.46	495.46	496.22														
R384		50.00	496.86	495.46	495.46	496.22	0.444	572	CR8-0600	0.40	1.62	0.92	1.13	0.76	447	2.00	0.97	1.77	0.483	OK
	R385		496.69	495.26	495.26	495.98														
R385		50.00	496.69	495.26	495.26	495.98	0.494	571	CR8-0600	0.50	1.81	0.92	1.13	0.75	445	2.24	1.09	1.97	0.540	OK
	R386		496.53	495.01	495.01	495.69														
R386		74.12	496.53	495.01	495.01	495.69	0.521	582	CR8-0600	0.50	1.91	0.97	1.14	0.79	467	2.25	1.09	1.97	0.540	OK
	R387		496.06	494.64	494.64	495.22														
R387		38.68	496.06	494.64	494.64	495.22	0.609	579	CR8-0600	0.70	2.23	0.95	1.14	0.78	461	2.66	1.28	2.34	0.639	OK
	R388		495.86	494.37	494.37	494.88														
R388		47.99	495.86	494.37	494.37	494.88	0.624	713	135A-0800	0.30	1.24	0.74	1.09	0.64	511	1.84	0.93	1.69	0.847	OK
	R62		495.84	488.93	488.94	494.74														
R393		47.02	495.99	494.92	494.92	495.27	0.030	219	CR8-0300	0.30	0.45	0.48	0.99	0.49	141	0.94	0.52	0.95	0.062	OK
	R387		496.06	494.64	494.64	495.22														
R394		48.70	496.08	495.00	495.01	495.28	0.028	213	CR8-0300	0.30	0.42	0.44	0.97	0.47	135	0.92	0.52	0.95	0.062	OK
	R387		496.06	494.63	494.64	495.22														
R390		25.67	497.80	496.87	496.87	497.28	0.016	147	CR8-0160	0.70	0.85	0.90	1.13	0.74	113	1.07	0.52	0.95	0.017	OK
	R391		497.65	496.69	496.69	497.03														
R391		24.18	497.65	496.69	496.69	497.03	0.023	188	CR8-0200	0.40	0.81	0.97	1.14	0.80	152	0.94	0.46	0.83	0.024	OK
	R392		497.63	496.59	496.59	496.88														
R392		22.11	497.63	496.59	496.59	496.88	0.038	240	CR8-0300	0.30	0.58	0.61	1.05	0.56	163	0.99	0.52	0.95	0.062	OK
	R380		497.70	496.27	496.27	496.84														
R389		27.66	498.74	497.81	497.81	497.93	0.016	148	CR8-0160	0.67	0.85	0.92	1.13	0.75	115	1.05	0.51	0.93	0.017	OK

Annexe

	R374		498.58	497.37	497.37	497.74														
R395		34.49	496.45	495.47	495.48	491.24	0.032	166	CR8-0200	0.67	0.48	0.34	0.90	0.40	116	1.29	0.78	1.42	0.093	OK
	R63		495.95	488.88	488.89	490.20														
R396		40.95	495.61	494.54	494.54	494.70	0.049	236	CR8-0300	0.55	0.75	0.58	1.04	0.55	159	1.34	0.71	1.29	0.085	OK
	R397		495.43	494.32	494.32	494.47														
R397		44.01	495.43	494.32	494.32	489.96	0.068	298	CR8-0400	0.55	0.73	0.55	1.02	0.53	205	1.36	0.73	1.33	0.157	OK
	R66		495.48	488.49	488.50	489.83														
R398		47.89	494.23	493.16	493.16	493.40	0.054	274	CR8-0300	0.30	0.82	0.86	1.12	0.72	207	1.07	0.52	0.95	0.062	OK
	R399		494.28	493.02	493.02	493.24														
R399		39.17	494.28	493.02	493.02	493.24	0.082	320	CR8-0400	0.30	0.69	0.60	1.04	0.56	217	1.21	0.63	1.15	0.136	OK
	R400		494.45	492.90	492.90	493.15														
R400		60.88	494.45	492.90	492.90	493.15	0.102	347	CR8-0400	0.30	0.86	0.75	1.10	0.65	250	1.27	0.63	1.15	0.136	OK
	R401		494.61	492.72	492.72	493.06														
R401		40.75	494.61	492.72	492.72	493.06	0.262	495	CR8-0600	0.30	0.96	0.63	1.05	0.57	339	1.61	0.84	1.53	0.418	OK
	R402		494.72	492.60	492.60	493.04														
R402		18.67	494.72	492.60	492.60	493.04	0.382	570	CR8-0600	0.30	1.40	0.91	1.13	0.75	444	1.73	0.84	1.53	0.418	OK
	R403		494.76	492.54	492.54	492.98														
R403		56.30	494.76	492.54	492.54	492.93	0.437	600	CR8-0800	0.30	0.93	0.51	1.00	0.50	390	1.84	1.01	1.83	0.865	OK
	R404		495.00	492.37	492.37	492.79														
R404		38.66	495.00	492.37	492.37	492.79	0.451	631	135A-0800	0.30	0.90	0.53	1.01	0.52	415	1.71	0.93	1.69	0.847	OK
	R67		495.44	488.39	488.40	492.67														
R405		51.72	494.38	493.30	493.31	493.45	0.031	221	CR8-0300	0.30	0.47	0.49	1.00	0.49	143	0.95	0.52	0.95	0.062	OK
	R401		494.61	492.71	492.72	493.30														
R406		41.24	494.50	493.43	493.43	493.72	0.035	232	CR8-0300	0.30	0.53	0.55	1.02	0.53	154	0.97	0.52	0.95	0.062	OK
	R407		494.52	493.14	493.14	493.66														
R407		52.42	494.52	493.14	493.14	493.66	0.102	347	CR8-0400	0.30	0.87	0.75	1.10	0.65	251	1.27	0.63	1.15	0.136	OK
	R408		494.56	493.15	493.15	493.53														
R408		42.35	494.56	493.15	493.15	493.42	0.114	363	CR8-0400	0.30	0.97	0.84	1.12	0.70	272	1.29	0.63	1.15	0.136	OK
	R401		494.61	492.71	492.72	493.29														
R409		35.62	494.42	493.36	493.36	493.78	0.028	214	CR8-0300	0.30	0.42	0.45	0.97	0.47	135	0.92	0.52	0.95	0.062	OK
	R410		494.44	493.25	493.25	493.75														
R410		37.35	494.44	493.25	493.25	493.75	0.044	254	CR8-0300	0.30	0.68	0.71	1.08	0.62	180	1.03	0.52	0.95	0.062	OK

Annexe

R427		32.86	494.72	493.48	493.48	489.38	0.026	208	CR8-0300	0.30	0.42	0.45	0.97	0.47	135	0.92	0.52	0.95	0.062	OK
	R71		495.25	487.88	487.89	489.31														
R428		45.81	494.59	493.53	493.53	493.67	0.030	219	CR8-0300	0.30	0.45	0.48	0.99	0.49	141	0.94	0.52	0.95	0.062	OK
	R429		494.95	493.39	493.39	493.53														
R429		43.09	494.95	493.39	493.39	489.36	0.045	256	CR8-0300	0.30	0.68	0.71	1.08	0.62	180	1.03	0.52	0.95	0.062	OK
	R73		495.03	487.65	487.66	489.09														
R430		42.37	494.29	493.31	493.32	489.35	0.019	184	CR8-0200	0.30	0.72	1.00	1.14	0.82	155	0.82	0.40	0.72	0.020	OK
	R75		494.91	487.46	487.47	488.91														
R431		36.04	494.52	493.55	493.55	493.68	0.015	170	CR8-0200	0.30	0.53	0.74	1.10	0.64	122	0.79	0.40	0.72	0.020	OK
	R432		494.83	493.45	493.45	493.59														
R432		35.95	494.83	493.45	493.45	493.59	0.030	220	CR8-0300	0.30	0.46	0.49	0.99	0.49	142	0.94	0.52	0.95	0.062	OK
	R433		494.74	493.34	493.34	493.56														
R433		26.36	494.74	493.34	493.34	493.56	0.057	279	CR8-0300	0.30	0.87	0.91	1.13	0.75	217	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R434		494.83	493.26	493.26	493.48														
R434		33.65	494.83	493.26	493.26	488.85	0.070	302	CR8-0400	0.30	0.67	0.58	1.04	0.55	211	1.19	0.63	1.15	0.136	OK
	R77		495.29	487.28	487.29	488.74														
R435		19.64	494.89	493.95	493.95	494.04	0.011	125	CR8-0160	0.83	0.61	0.59	1.04	0.55	84	1.08	0.57	1.04	0.019	OK
	R433		494.74	493.34	493.34	493.87														
R436		34.86	495.32	494.25	494.25	494.40	0.034	231	CR8-0300	0.30	0.52	0.55	1.02	0.53	153	0.97	0.52	0.95	0.062	OK
	R437		495.22	494.15	494.15	494.30														
R437		30.15	495.22	494.15	494.15	488.92	0.047	259	CR8-0300	0.30	0.75	0.58	1.04	0.55	159	1.34	0.71	1.29	0.085	OK
	R78		495.35	487.21	487.22	488.68														
R1		51.07	497.59	496.52	496.52	497.19	0.041	247	CR8-0300	0.30	0.63	0.66	1.07	0.59	171	1.01	0.52	0.95	0.062	OK
	R2		498.26	496.37	496.37	497.09														
R2		33.69	498.26	496.37	496.37	497.09	0.059	283	CR8-0300	0.30	0.90	0.94	1.14	0.77	224	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R3		498.55	496.27	496.27	496.95														
R3		41.29	498.55	496.27	496.27	496.95	0.297	519	CR8-0600	0.30	1.09	0.71	1.08	0.62	368	1.66	0.84	1.53	0.418	OK
	R4		498.93	496.14	496.14	496.86														
R4		43.80	498.93	496.14	496.14	496.86	0.336	544	CR8-0600	0.30	1.23	0.80	1.11	0.68	401	1.70	0.84	1.53	0.418	OK
	R5		498.79	496.01	496.01	496.75														
R5		37.58	498.79	496.01	496.01	496.75	0.381	570	CR8-0600	0.30	1.39	0.91	1.13	0.75	443	1.73	0.84	1.53	0.418	OK
	R6		498.95	495.90	495.90	496.62														
R6		39.13	498.95	495.90	495.90	496.62	0.463	638	135A-0650	0.30	1.40	0.95	1.14	0.78	506	1.67	0.81	1.47	0.487	OK

Annexe

R23		50.00	499.56	494.09	494.09	495.10	3.275	1330	135A-1400	0.30	2.13	0.87	1.13	0.72	1010	2.75	1.35	2.45	3.769	OK
	R24		499.42	493.94	493.94	494.97														
R24		50.00	499.42	493.94	493.94	494.97	3.316	1336	135A-1400	0.30	2.15	0.88	1.13	0.73	1021	2.76	1.35	2.45	3.769	OK
	R25		499.05	493.79	493.79	494.82														
R25		34.75	499.05	493.79	493.79	494.82	3.349	1341	135A-1400	0.30	2.18	0.89	1.13	0.74	1029	2.76	1.35	2.45	3.769	OK
	R26		499.05	493.69	493.69	494.73														
R26		50.00	499.05	493.69	493.69	494.73	3.401	1348	135A-1400	0.30	2.21	0.90	1.13	0.74	1043	2.77	1.35	2.45	3.769	OK
	R27		499.32	493.54	493.54	494.60														
R27		50.00	499.32	493.54	493.54	494.60	3.449	1356	135A-1400	0.30	2.24	0.92	1.13	0.75	1055	2.77	1.35	2.45	3.769	OK
	R28		498.85	493.39	493.39	494.58														
R28		32.69	498.85	493.39	493.39	494.58	3.467	1358	135A-1400	0.30	2.25	0.92	1.13	0.76	1060	2.77	1.35	2.45	3.769	OK
	R29		498.80	493.29	493.29	494.48														
R29		50.00	498.80	493.29	493.29	494.48	3.561	1372	135A-1400	0.30	2.31	0.94	1.14	0.77	1084	2.79	1.35	2.45	3.769	OK
	R30		498.65	493.14	493.14	494.32														
R30		32.46	498.65	493.14	493.14	494.32	3.582	1375	135A-1400	0.30	2.33	0.95	1.14	0.78	1090	2.79	1.35	2.45	3.769	OK
	R31		498.62	493.04	493.04	494.21														
R31		50.00	498.62	493.04	493.04	494.21	3.715	1394	135A-1400	0.30	2.41	0.99	1.14	0.81	1133	2.79	1.35	2.45	3.769	OK
	R32		498.46	492.89	492.89	494.04														
R32		50.00	498.46	492.89	492.89	494.04	3.754	1399	135A-1400	0.30	2.44	1.00	1.14	0.82	1145	2.79	1.35	2.45	3.769	OK
	R33		498.42	492.74	492.74	493.89														
R33		31.48	498.42	492.74	492.74	493.79	3.777	1402	135A-1500	0.30	2.14	0.83	1.12	0.70	1046	2.87	1.41	2.56	4.530	OK
	R34		497.95	492.65	492.65	493.70														
R34		50.00	497.95	492.65	492.65	493.70	3.814	1408	135A-1500	0.30	2.16	0.84	1.12	0.70	1054	2.88	1.41	2.56	4.530	OK
	R35		497.50	492.50	492.50	493.56														
R35		50.00	497.50	492.50	492.50	493.56	3.854	1413	135A-1500	0.30	2.18	0.85	1.12	0.71	1063	2.88	1.41	2.56	4.530	OK
	R36		497.12	492.35	492.35	493.42														
R36		50.00	497.12	492.35	492.35	493.42	3.892	1418	135A-1500	0.30	2.20	0.86	1.12	0.71	1072	2.88	1.41	2.56	4.530	OK
	R37		496.85	492.20	492.20	493.28														
R37		49.92	496.85	492.20	492.20	493.28	3.931	1424	135A-1500	0.30	2.22	0.87	1.13	0.72	1081	2.88	1.41	2.56	4.530	OK
	R38		496.75	492.05	492.05	493.14														
R38		50.09	496.75	492.05	492.05	493.14	3.971	1429	135A-1500	0.30	2.25	0.88	1.13	0.73	1090	2.89	1.41	2.56	4.530	OK
	R39		496.60	491.90	491.90	493.00														
R39		50.00	496.60	491.90	491.90	493.00	4.009	1434	135A-1500	0.30	2.27	0.88	1.13	0.73	1099	2.89	1.41	2.56	4.530	OK

Annexe

R81		38.50	499.73	498.67	498.67	498.91	0.024	201	CR8-0300	0.30	0.36	0.38	0.93	0.43	123	0.88	0.52	0.95	0.062	OK
	R82		499.95	498.55	498.55	498.84														
R82		48.29	499.95	498.55	498.55	498.84	0.053	226	CR8-0300	0.80	0.81	0.52	1.01	0.51	148	1.57	0.85	1.55	0.102	OK
	R83		499.24	498.16	498.16	498.68														
R83		40.71	499.24	498.16	498.16	498.68	0.075	281	CR8-0300	0.50	1.14	0.93	1.14	0.76	221	1.39	0.67	1.23	0.080	OK
	R84		499.13	497.41	497.41	498.41														
R84		41.18	499.13	497.41	497.41	498.41	0.218	369	CR8-0400	0.30	1.10	0.82	1.12	0.69	336	1.50	0.74	1.35	0.253	OK
	R85		498.75	497.55	497.55	497.94														
R85		37.60	498.75	497.55	497.55	497.81	0.227	390	CR8-0500	0.80	1.21	0.55	1.02	0.53	258	2.25	1.21	2.20	0.414	OK
	R3		498.55	496.26	496.27	497.51														
R86		37.17	501.53	500.59	500.60	500.59	0.029	130	CR8-0160	4.51	1.57	0.65	1.06	0.59	90	2.56	1.33	2.41	0.044	OK
	R87		499.89	498.92	498.92	499.28														
R87		46.71	499.89	498.92	498.92	499.28	0.065	210	CR8-0300	1.80	1.00	0.43	0.96	0.46	132	2.24	1.28	2.33	0.153	OK
	R88		499.15	498.08	498.08	499.04														
R88		41.70	499.15	498.08	498.08	499.04	0.094	260	CR8-0300	1.20	1.43	0.75	1.10	0.65	187	2.09	1.05	1.90	0.125	OK
	R89		498.65	497.58	497.58	498.60														
R89		55.22	498.65	497.58	497.58	498.60	0.122	372	CR8-0400	0.30	1.04	0.90	1.13	0.74	287	1.30	0.63	1.15	0.136	OK
	R84		499.13	497.41	497.41	498.41														
R90		42.54	498.41	497.44	497.44	497.58	0.019	184	CR8-0200	0.30	0.66	0.92	1.13	0.76	144	0.81	0.40	0.72	0.020	OK
	R4		498.93	496.13	496.14	497.45														
R91		25.01	498.92	497.85	497.85	497.97	0.022	197	CR8-0300	0.30	0.34	0.36	0.92	0.41	119	0.87	0.52	0.95	0.062	OK
	R92		499.03	497.77	497.77	497.91														
R92		21.34	499.03	497.77	497.77	497.91	0.029	217	CR8-0300	0.30	0.44	0.47	0.98	0.48	139	0.93	0.52	0.95	0.062	OK
	R5		498.79	496.00	496.01	497.85														
R93		42.13	499.40	498.33	498.33	498.45	0.032	192	CR8-0300	0.70	0.49	0.34	0.90	0.40	116	1.31	0.80	1.45	0.095	OK
	R94		499.15	498.04	498.04	498.22														
R94		18.10	499.15	498.04	498.04	498.22	0.045	256	CR8-0300	0.30	0.69	0.72	1.09	0.63	182	1.03	0.52	0.95	0.062	OK
	R95		499.10	497.99	497.99	498.22														
R95		28.42	499.10	497.99	497.99	498.22	0.061	286	CR8-0300	0.30	0.93	0.98	1.14	0.80	232	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R96		499.08	497.90	497.90	498.13														
R96		19.95	499.08	497.90	497.90	498.11	0.064	276	CR8-0300	0.40	0.97	0.89	1.13	0.73	212	1.24	0.60	1.10	0.072	OK
	R6		498.95	495.89	495.90	498.03														
R97		24.75	498.50	497.43	497.43	497.56	0.025	206	CR8-0300	0.30	0.39	0.41	0.95	0.44	128	0.90	0.52	0.95	0.062	OK

Annexe

R114		35.26	498.02	497.04	497.05	498.74	0.036	170	CR8-0200	1.70	1.27	0.75	1.10	0.64	122	1.87	0.94	1.71	0.048	OK
	R115		497.46	496.46	496.46	498.19														
R115		42.09	497.46	496.46	496.46	498.19	0.071	242	CR8-0300	1.00	1.08	0.62	1.05	0.57	165	1.82	0.95	1.73	0.114	OK
	R116		497.11	496.03	496.03	497.94														
R116		31.59	497.11	496.03	496.03	497.94	0.094	338	CR8-0400	0.30	0.80	0.70	1.08	0.61	238	1.25	0.63	1.15	0.136	OK
	R108		497.27	495.93	495.94	497.87														
R117		31.30	498.60	497.66	497.66	498.71	0.022	136	CR8-0160	2.02	1.19	0.73	1.09	0.64	98	1.76	0.89	1.62	0.030	OK
	R118		497.99	497.03	497.03	498.12														
R118		29.31	497.99	497.03	497.03	498.12	0.031	166	CR8-0200	1.40	1.08	0.70	1.08	0.62	117	1.68	0.85	1.55	0.044	OK
	R110		497.60	496.07	496.07	497.79														
R119		37.92	497.94	496.97	496.97	497.34	0.018	181	CR8-0200	0.30	0.63	0.88	1.13	0.73	138	0.81	0.40	0.72	0.020	OK
	R120		497.95	496.86	496.86	497.20														
R120		42.64	497.95	496.86	496.86	497.20	0.031	223	CR8-0300	0.30	0.48	0.50	1.00	0.50	145	0.95	0.52	0.95	0.062	OK
	R101		498.00	496.73	496.73	497.15														
R121		30.38	499.09	498.15	498.16	498.41	0.018	147	CR8-0160	0.90	0.96	0.89	1.13	0.74	113	1.22	0.59	1.08	0.020	OK
	R122		498.85	497.88	497.88	498.03														
R122		27.00	498.85	497.88	497.88	498.03	0.041	188	CR8-0200	1.30	1.45	0.97	1.14	0.80	152	1.70	0.82	1.50	0.042	OK
	R123		498.56	497.53	497.53	497.68														
R123		27.23	498.56	497.53	497.53	497.65	0.049	193	CR8-0300	1.60	0.74	0.34	0.90	0.40	116	1.98	1.21	2.19	0.144	OK
	R102		498.18	496.64	496.65	497.21														
R124		36.22	498.79	497.86	497.86	498.00	0.017	134	CR8-0160	1.25	0.90	0.71	1.08	0.62	95	1.38	0.70	1.27	0.023	OK
	R125		498.37	497.41	497.41	497.55														
R125		39.83	498.37	497.41	497.41	497.55	0.031	224	CR8-0300	0.30	0.48	0.51	1.00	0.50	145	0.95	0.52	0.95	0.062	OK
	R103		498.50	496.52	496.53	497.43														
R126		19.29	499.12	498.15	498.15	498.28	0.026	179	CR8-0200	0.66	0.91	0.85	1.12	0.71	135	1.20	0.59	1.07	0.030	OK
	R127		499.01	498.02	498.02	498.19														
R127		39.88	499.01	498.02	498.02	498.19	0.060	250	CR8-0300	0.60	0.91	0.68	1.07	0.60	174	1.44	0.74	1.34	0.088	OK
	R128		498.87	497.78	497.78	497.98														
R128		43.42	498.87	497.78	497.78	497.98	0.088	299	CR8-0400	0.50	0.75	0.50	1.00	0.50	194	1.49	0.82	1.49	0.175	OK
	R129		498.76	497.56	497.56	497.85														
R129		46.24	498.76	497.56	497.56	497.85	0.119	368	CR8-0400	0.30	1.01	0.88	1.13	0.73	281	1.30	0.63	1.15	0.136	OK
	R130		498.71	497.43	497.43	497.71														
R130		43.10	498.71	497.43	497.43	497.69	0.147	399	CR8-0500	0.30	0.78	0.58	1.04	0.55	267	1.40	0.74	1.35	0.253	OK

Annexe

R147		24.83	500.45	499.35	499.35	499.82	0.099	344	CR8-0400	0.30	0.67	0.58	1.04	0.55	211	1.19	0.63	1.15	0.136	OK
	R148		500.96	499.38	499.38	499.77														
R148		27.25	500.96	499.38	499.38	499.67	0.113	362	CR8-0400	0.30	0.96	0.83	1.12	0.70	270	1.29	0.63	1.15	0.136	OK
	R149		500.81	499.30	499.30	499.59														
R149		24.29	500.81	499.30	499.30	499.59	0.123	373	CR8-0400	0.30	1.05	0.91	1.13	0.75	290	1.31	0.63	1.15	0.136	OK
	R150		500.54	499.22	499.22	499.51														
R150		31.37	500.54	499.22	499.22	499.46	0.130	335	CR8-0400	0.60	1.11	0.68	1.07	0.60	234	1.75	0.90	1.63	0.192	OK
	R141		500.23	498.92	498.93	499.27														
R151		29.88	501.61	500.54	500.54	500.70	0.037	237	CR8-0300	0.30	0.56	0.59	1.04	0.55	159	0.99	0.52	0.95	0.062	OK
	R152		501.85	500.45	500.45	500.61														
R152		42.36	501.85	500.45	500.45	500.47	0.058	197	CR8-0300	2.00	0.88	0.36	0.92	0.41	120	2.25	1.35	2.45	0.161	OK
	R153		500.68	499.60	499.60	500.05														
R153		36.71	500.68	499.60	499.60	500.05	0.072	260	CR8-0300	0.70	1.09	0.75	1.10	0.65	187	1.59	0.80	1.45	0.095	OK
	R147		500.45	499.35	499.35	499.82														
R154		35.33	500.31	499.34	499.34	499.51	0.018	181	CR8-0200	0.30	0.63	0.88	1.13	0.73	139	0.81	0.40	0.72	0.020	OK
	R155		500.32	499.23	499.23	499.37														
R155		27.48	500.32	499.23	499.23	499.37	0.030	219	CR8-0300	0.30	0.45	0.48	0.99	0.49	140	0.94	0.52	0.95	0.062	OK
	R156		500.26	499.15	499.15	499.29														
R156		36.67	500.26	499.15	499.15	499.26	0.045	192	CR8-0300	1.40	0.69	0.34	0.90	0.40	116	1.85	1.13	2.05	0.135	OK
	R157		499.74	498.64	498.64	499.00														
R157		34.01	499.74	498.64	498.64	499.00	0.056	277	CR8-0300	0.30	0.85	0.89	1.13	0.74	213	1.07	0.52	0.95	0.062	OK
	R143		499.90	498.53	498.53	498.88														
R158		41.36	499.91	498.84	498.84	498.96	0.027	193	CR8-0300	0.48	0.41	0.34	0.90	0.40	116	1.09	0.66	1.20	0.079	OK
	R159		499.75	498.64	498.64	498.83														
R159		34.16	499.75	498.64	498.64	498.83	0.047	260	CR8-0300	0.30	0.72	0.76	1.10	0.65	188	1.04	0.52	0.95	0.062	OK
	R160		499.69	498.54	498.54	498.74														
R160		42.85	499.69	498.54	498.54	498.74	0.071	304	CR8-0400	0.30	0.61	0.52	1.01	0.51	199	1.17	0.63	1.15	0.136	OK
	R161		499.61	498.41	498.41	498.61														
R161		31.74	499.61	498.41	498.41	498.58	0.085	277	CR8-0400	0.70	0.72	0.41	0.95	0.45	173	1.68	0.97	1.76	0.207	OK
	R144		499.36	498.09	498.09	498.36														
R162		33.46	499.68	498.75	498.75	498.83	0.014	124	CR8-0160	1.47	0.78	0.57	1.03	0.54	83	1.42	0.76	1.38	0.025	OK
	R163		499.23	498.26	498.26	498.38														
R163		15.37	499.23	498.26	498.26	498.38	0.025	204	CR8-0300	0.30	0.37	0.39	0.94	0.44	126	0.89	0.52	0.95	0.062	OK

Annexe

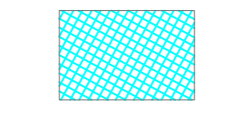
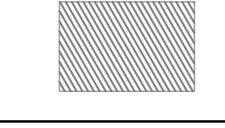

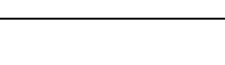
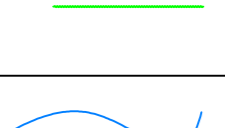
R180		27.17	497.91	496.98	496.98	498.56	0.012	142	CR8-0160	0.52	0.67	0.83	1.12	0.69	106	0.91	0.45	0.82	0.015	OK
	R181		497.80	496.84	496.84	498.40														
R181		24.26	497.80	496.84	496.84	498.40	0.020	154	CR8-0200	0.90	0.71	0.57	1.03	0.54	103	1.28	0.68	1.24	0.035	OK
	R182		497.61	495.89	495.89	498.28														
R182		26.15	497.61	495.89	495.89	498.28	0.163	325	CR8-0400	1.1	0.74	0.34	0.90	0.40	116	1.98	1.21	2.19	0.144	OK
	R183		497.51	496.33	496.33	498.11														
R183		42.75	497.51	496.33	496.33	498.11	0.227	470	CR8-0500	0.30	1.21	0.90	1.13	0.74	363	1.52	0.74	1.35	0.253	OK
	R184		497.61	496.20	496.20	497.97														
R184		24.55	497.61	496.20	496.20	497.97	0.238	478	CR8-0500	0.30	1.27	0.94	1.14	0.77	376	1.53	0.74	1.35	0.253	OK
	R185		497.65	496.13	496.13	497.87														
R185		22.89	497.65	496.13	496.13	497.87	0.267	499	CR8-0600	0.30	0.98	0.64	1.06	0.58	343	1.62	0.84	1.53	0.418	OK
	R186		497.72	496.06	496.06	497.83														
R186		30.46	497.72	496.06	496.06	497.83	0.282	509	CR8-0600	0.30	1.03	0.67	1.07	0.60	355	1.64	0.84	1.53	0.418	OK
	R187		498.18	495.97	495.97	497.78														
R187		23.68	498.18	495.97	495.97	497.78	0.289	514	CR8-0600	0.30	1.06	0.69	1.08	0.61	361	1.65	0.84	1.53	0.418	OK
	R188		498.24	495.90	495.90	497.73														
R188		9.55	498.24	495.90	495.90	497.73	0.353	553	CR8-0600	0.30	1.29	0.84	1.12	0.70	415	1.72	0.84	1.53	0.418	OK
	R189		497.94	495.87	495.87	497.70														
R189		27.67	497.94	495.87	495.87	497.70	0.384	572	CR8-0600	0.30	1.40	0.92	1.13	0.76	446	1.73	0.84	1.53	0.418	OK
	R190		498.01	495.79	495.79	497.61														
R190		34.75	498.01	495.79	495.79	497.61	0.395	578	CR8-0600	0.30	1.45	0.95	1.14	0.77	457	1.74	0.84	1.53	0.418	OK
	R168		498.06	495.68	495.68	497.48														
R201		22.14	497.30	496.33	496.33	498.67	0.014	166	CR8-0200	0.30	0.50	0.70	1.08	0.62	117	0.78	0.40	0.72	0.020	OK
	R202		497.40	496.26	496.26	498.61														
R202		23.52	497.40	496.26	496.26	498.61	0.024	201	CR8-0300	0.30	0.36	0.38	0.93	0.43	123	0.88	0.52	0.95	0.062	OK
	R197		497.35	496.19	496.19	498.60														
R203		17.48	497.48	496.54	496.54	498.61	0.011	152	CR8-0160	0.30	0.61	0.98	1.14	0.80	123	0.71	0.34	0.62	0.011	OK
	R204		497.77	496.49	496.49	498.52														
R204		12.49	497.77	496.49	496.49	498.52	0.014	165	CR8-0200	0.30	0.49	0.68	1.07	0.61	115	0.77	0.40	0.72	0.020	OK
	R200		497.90	496.04	496.04	498.49														
R205		25.27	498.65	497.72	497.72	498.85	0.015	133	CR8-0160	1.18	0.84	0.68	1.07	0.61	93	1.33	0.68	1.23	0.023	OK
	R206		498.38	497.42	497.42	498.61														
R206		28.59	498.38	497.42	497.42	498.61	0.035	168	CR8-0200	1.70	1.22	0.72	1.09	0.63	119	1.86	0.94	1.71	0.048	OK

Annexe

R198		23.05	497.52	496.14	496.14	498.57	0.096	339	CR8-0400	0.30	0.81	0.70	1.08	0.62	240	1.25	0.63	1.15	0.136	OK
	R199		497.73	496.07	496.07	498.52														
R199		12.29	497.73	496.07	496.07	498.52	0.103	348	CR8-0400	0.30	0.87	0.76	1.10	0.65	252	1.27	0.63	1.15	0.136	OK
	R200		497.90	496.04	496.04	498.49														
R200		48.69	497.90	496.04	496.04	498.49	0.135	386	CR8-0400	0.30	1.15	0.99	1.14	0.82	316	1.31	0.63	1.15	0.136	OK
	R182		497.61	495.88	495.89	498.28														
R216		28.50	498.36	497.39	497.39	497.58	0.022	179	CR8-0200	0.50	0.79	0.85	1.12	0.71	135	1.05	0.51	0.93	0.026	OK
	R217		498.24	497.25	497.25	497.41														
R217		19.33	498.24	497.25	497.25	497.41	0.037	237	CR8-0300	0.30	0.56	0.59	1.04	0.55	160	0.99	0.52	0.95	0.062	OK
	R218		498.39	497.19	497.19	497.41														
R218		32.27	498.39	497.19	497.19	497.41	0.058	281	CR8-0300	0.30	0.88	0.93	1.14	0.76	221	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R219		498.28	497.09	497.09	497.31														
R219		26.13	498.28	497.09	497.09	496.97	0.066	296	CR8-0400	0.30	0.67	0.58	1.04	0.55	211	1.19	0.63	1.15	0.136	OK
	R171		498.67	496.45	496.46	496.94														
R220		43.96	498.20	497.13	497.13	497.28	0.032	225	CR8-0300	0.30	0.49	0.52	1.01	0.51	147	0.96	0.52	0.95	0.062	OK
	R221		498.37	497.00	497.00	497.22														
R221		37.69	498.37	497.00	497.00	497.22	0.058	282	CR8-0300	0.30	0.89	0.93	1.14	0.77	222	1.08	0.52	0.95	0.062	OK
	R222		498.21	496.89	496.89	497.11														
R222		26.53	498.21	496.89	496.89	496.78	0.072	305	CR8-0400	0.30	1.11	0.83	1.12	0.69	200	1.50	0.74	1.34	0.088	OK
	R174		498.87	496.21	496.21	496.74														
R223		30.81	498.46	497.55	497.56	497.65	0.007	105	CR8-0110	0.93	0.83	0.97	1.14	0.79	84	0.97	0.47	0.86	0.008	OK
	R222		498.21	496.88	496.89	497.36														
R224		26.21	499.38	498.31	498.31	498.44	0.024	202	CR8-0300	0.30	0.36	0.38	0.93	0.43	124	0.89	0.52	0.95	0.062	OK
	R225		499.63	498.23	498.23	498.39														
R225		35.59	499.63	498.23	498.23	498.39	0.036	235	CR8-0300	0.30	0.55	0.58	1.03	0.55	158	0.98	0.52	0.95	0.062	OK
	R226		499.37	498.13	498.13	498.28														
R226		38.86	499.37	498.13	498.13	496.90	0.048	198	CR8-0300	0.30	0.72	0.76	1.10	0.65	188	1.04	0.52	0.95	0.062	OK
	R175		498.73	496.17	496.18	496.74														
R227		24.07	498.73	497.80	497.80	497.94	0.010	143	CR8-0160	0.30	0.52	0.83	1.12	0.70	107	0.70	0.34	0.62	0.011	OK
	R228		498.67	497.73	497.73	497.85														
R228		14.61	498.67	497.73	497.73	497.85	0.019	153	CR8-0160	0.80	1.01	1.00	1.14	0.82	125	1.16	0.56	1.02	0.019	OK
	R229		498.57	497.61	497.61	497.75														
R229		25.46	498.57	497.61	497.61	497.75	0.030	219	CR8-0300	0.30	0.46	0.48	0.99	0.49	141	0.94	0.52	0.95	0.062	OK



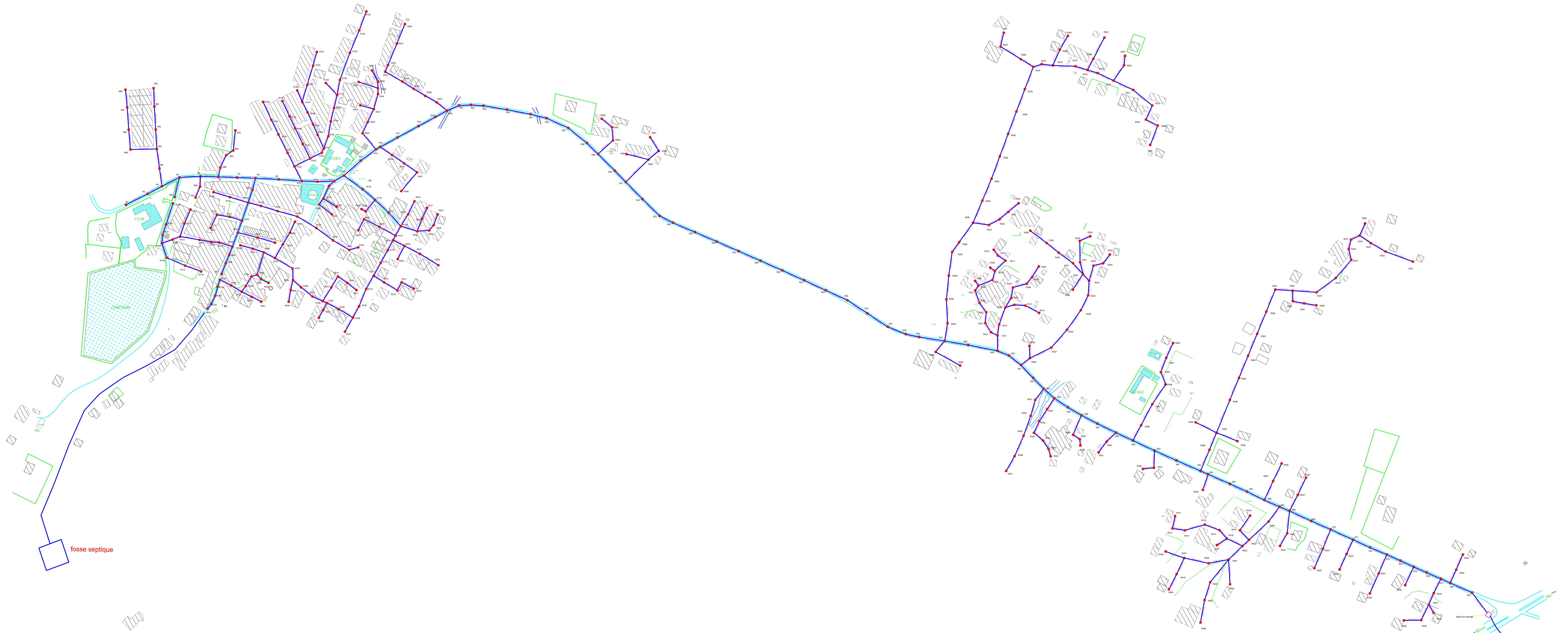
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 Republique Algerienne Democratique & Populaire
 Titre du dessin :
 Plan de base (occupation de sol) Ghzal
 Projet :
 Dimensionnement d'un réseau
 d'assainissement et la station
 de relèvement de GHZAL village de M'SILA
 Révisé par :
 BELLAÏOU BENYONE
 MOKKADDE AMENY
 Dessiné par :
 DAHABELBOUMI GABRIELLY
 Date : 2021
 ministère de l'équipement, espérance et de la recherche scientifique
 université Mohamed El-Bachouf de m'sila
 Domaine hydraulique
 Filère hydraulique

LEGENDE	
	batiment equipement
	batiment
	Route
	Grillage
	oued



LEGENDE	
	batiment equipement
	batiment
	Route
	Grillage
	oued
	Sous bassins
	Numerotation de sous bassin

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 Republique Algerienne Democratique & Populaire
Titre du dessin :
 Plan de l'Etat de sous bassins
Projet :
 Dimensionnement d'un réseau
 d'assainissement et la station
 de relèvement de QZAL village de M'SILA
Date : 2021
 ministère de l'équipement, espérance et de la reconstruction nationale
 université national scientifique de misia
 Domaine hydraulique
 Filère hydraulique



LEGENDE	
	bâtiment équipement
	bâtiment
	Route
	Grillage
	oued
	Tarcé
	Regard
	numérotation de Regard

المسؤولية المدنية والبيئية
 جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية
 République Algérienne Démocratique & Populaire

Titre du dessin : Tracé en plan Dessiné par : DELILA BACHENE HOUKOUY ABEN Date : 2021	Projet : Dimensionnement d'un réseau d'assainissement et la station de relevage de GHZAL wilaya de MSILA Dessiné par : DJAMELEDDINE DJAMMAT
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
 Université Mohamed Boudiaf de M'Sila
 Domaine hydraulique
 Filière hydraulique