

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE EL CHAHID HAMMA Lakhdar
EL-OUED

Faculté de Technologie

Département d'Hydraulique et de Génie Civil

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme du Master en Hydraulique

Option: *Conception et Diagnostic des systèmes d'AEP et d'assainissement*

THEME :

Etude et Dimensionnement des Réseaux d'alimentation en eau potable et d' Assainissement logements participatifs de la cité : Robbah Ouest (commune d'El-Robbah)Wilaya d'EL-OUED

Présenté par:

HOUAMDI Ilham

AGGAB Radja

Devant le jury composé de :

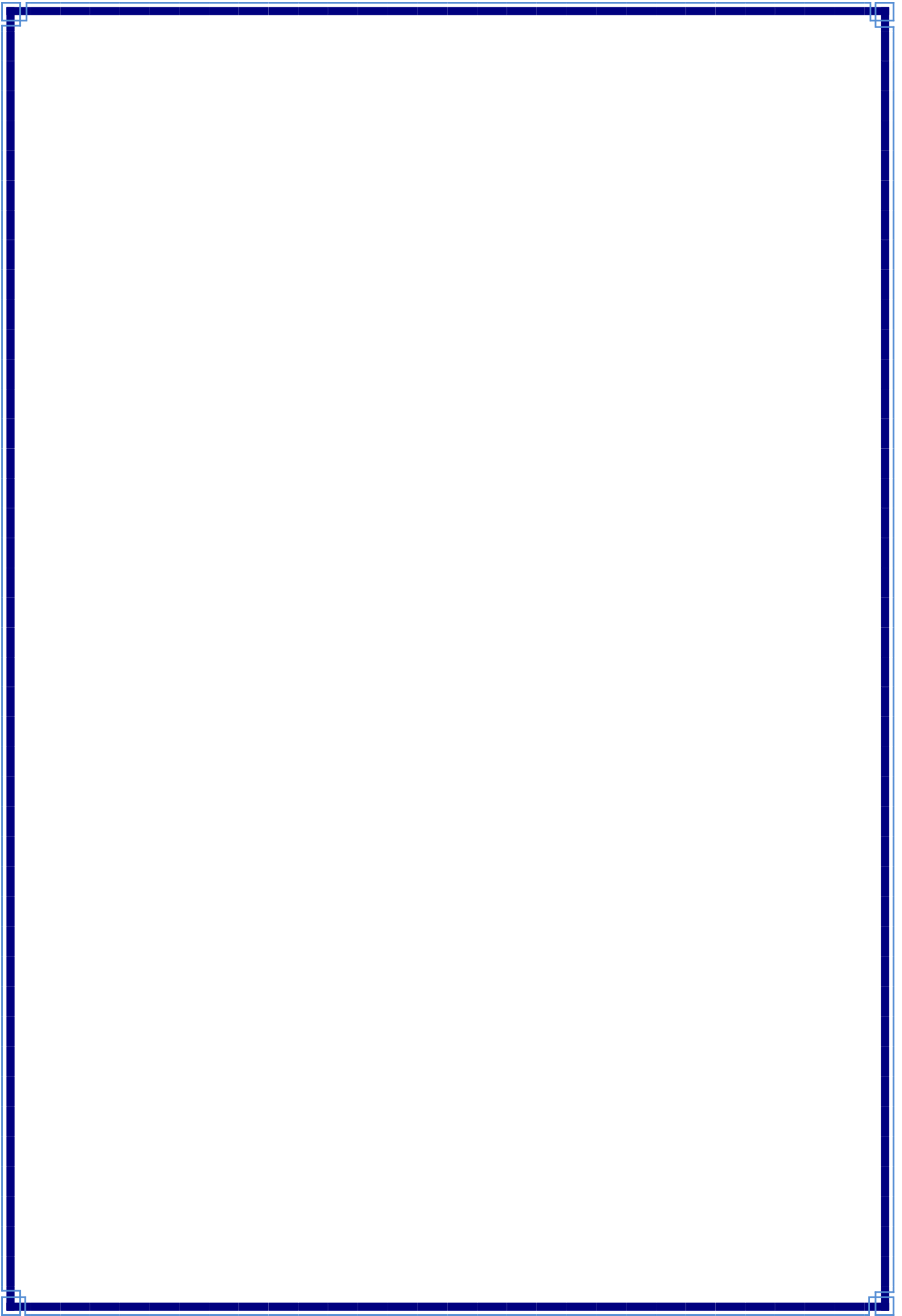
-Encadreur : KHATER Ibtissam

-Président : OUAKOUAKK Abdelkader

-Examineur : SAYAH Lambarek Mohamed



Promotion : Juin 2016



Remerciement

Nous tenons à remercier tout d'abord notre dieu, seigneur le tout puissant

De l'univers, qui a permis que ce travail voit la lumière.

A lui toute louange

La présentation de ce modeste travail nous offre l'opportunité d'exprimer notre

Gratitude et reconnaissance à notre

Encadreur KHATER. I A pour son suivi et

Ses judicieux conseils qui nous ont permis

De mener à bien notre mémoire.

Nous exprimons notre sympathie et nous vifs remerciements à tous ceux qui ont

*Contribué de près ou de loin l'élaborations de cet ouvrage l'enseignant OUAKOUBAK. A et ACHIRI. W et CHELBI. A
qu'ils soit tous assurés de notre profonde reconnaissance et trouvent*

dans ces mots

l'expression de nos sincères remerciements.

Nous remercions les membres de jury d'accepter la discussion de notre travail.

En fin, nous remercions vive ment notre famille pour l'aide matérielle et morale

Durant la période de préparation

ELHAM - RADJA



SOUMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	01
-----------------------------	----

CHAPITRE I: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1. INTRODUCTION.....	03
I.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	03
1.3. LA SITUATION TOPOGRAPHIQUE.....	04
I.4. SITUATION GEOLOGIQUE.....	05
I.5. SITUATION CLIMATOLOGIQUE.....	07
I .5.1. Les précipitations.....	08
I .5.2. La température.....	08
I .5.3. Relation Température –Précipitation.....	09
I.5.4. L'Evaporation.....	09
I .5.6. L'humidité.....	10
I .5.7. Le vent.....	10
I.6.CONCLUSION.....	11

CHAPITRE II : EVALUATION DES BESOINS EN EAU POTABLE

II.1. INTRODUCTION.....	12
II.2. SITUATION DEMOGRAPHIQUE.....	12
II.3.ETUDE DES BESOINES EN EAU.....	13
II.3.1. les besoins domestiques.....	14

II.3.2. les besoins d'équipements.....	14
II.3.3. estimation des besoins totaux.....	15
II.4. ETUDE DE LA VARIATION DES DEBITS	16
II.4.1.Débit maximal journalier.....	16
II.4.2.Débit de pointe.....	17
II.5.CONCLUSION.....	18

CHAPITRE III : ETUDE DE LA CAPACITE DE STOCKAGE

III.1 .INTRODUCTION.....	19
III.2. ROLE DU RESERVOIR.....	19
III.3. EMLACEMENT DU RESERVOIR.....	19
III.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	20
III.5. CLASSIFICATION DES RESERVOIRS.....	20
III.6. CONSTRUCTION DES RESERVOIRS.....	20
III.7 .LES EQUIPEMENTS DES RESERVOIRS.....	21
III.7.1. Conduite d'adduction.....	21
III.7.2. Robinet – flotteur.....	21
III.7.3. Conduite du trop plein.....	21
III.7.4.Disposition spéciales.....	21
III.7.4.1. by-pass.....	21
III.7.4.2.La réserve d'incendie.....	22
III.7.5. Conduite de vidange.....	22
III.7.6 .conduite de distribution.....	22
III.7.7 .conduite de vidange.....	23
III.8. CHOIX DU TYPE DE RESERVOIR.....	23

III.9.FICHE D'ANALYSES.....	23
III.10. CALCUL DE VOLUME DE RESERVOIR.....	24
III.11. CONCLUSIO.....	28

CHAPITRE IV : CALCULE HYDRAULIQUE DU RESEAU D'AEP

IV.1. INTRODUCTION	29
IV.2 LES TYPES DE RESEAU	29
IV.2.1 Réseaux maillés	29
IV.2.2 Réseaux ramifié	30
IV.2.3 Réseaux mixte	31
IV.3 CONCEPTION D'UN RESEAU	31
IV.4 PRINCIPE DE TRACE D'UN RESEAU	31
IV.5 CHOIX DES MATERIAUX DES CONDUITES.....	32
IV.5.1 Conduites en fonte	32
IV.5.2 Conduites en acier	32
IV.5.3 Conduites en PVC (Polychlorure de vinyle non plastifié).....	33
IV.5.4 Conduites en PEHD (Polyéthylène haut densité)	33
IV.6. CALCUL HYDRAULIQUE.....	34
IV.6.1 Détermination des débits	34
IV.6.1.1 débit spécifique	34
IV.6.1.2 Débit en route	34

IV.6.1.3 Débit aux nœuds	35
IV.6.1.4 Calcul des débits aux nœuds (cas de pointe + incendie)	38
IV.6.2 Détermination des diamètres avantageux	42
IV.6.3 Vérification de la vitesse dans le réseau	42
IV.7. CALCUL DU RESEAU PAR LE LOGICIEL « EPANET ».....	44
IV.7.1 Méthode de calcul	44
IV.7.2 Présentation de logiciel	44
IV.7.3 Capacité pour le not calcul Hydraulique	45
IV.7.4 Formule de perte de charge utilisée	46
IV.7.5 Les résultats de calcul	46
IV.7.5.1 cas de pointe	47
IV.7.5.2 : Calcul des pressions de service du réseau (au sol)	48
IV.8. CONCLUSION	54

CHAPITRE V : LES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

V.1. INTRODUCTION.....	55
V.2. LA QUALITE DE L'EAU D'EVACUATION.....	55
V.3. SYSTEME DE RESEAU D'ASSAINISSEMENT.....	55
V.3.1. Système unitaire.....	55
V.3.2. Système séparatif.....	56
V.3.3. Système pseudo-séparatif.....	57
V.4. CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION.....	57
V.5. DIFFERENTS SCHEMAS D'EVACUATION.....	57

V.5.1. Schéma perpendiculaire.....	57
V.5.2. Schéma à collecteur latéral.....	57
V.5.3. Schéma à collecteur oblique.....	58
V.5.4. Schéma à collecteur étagé.....	58
V.5.5. Schéma de type radial.....	58
V.6. CHOIX DU SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION.....	59
V.7. LES CRITERES DE CHOIX DU RESEAU D'EVACUATION.....	59
V.8 . LESELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT.....	59
V.8.1. Les ouvrages principaux.....	60
V.8.1.1. Canalisations.....	60
V.8.1.2. Les joints.....	61
V.8.2. Les ouvrages annexes.....	62
V.8.2.1. Les caniveaux.....	62
V.8.2.2. Bouches d'égout.....	62
V.8.2.3. Les regards.....	63
V.8.2.4. Déversoir d'orage.....	66
V.9.CONCLUSION.....	66

CHAPITRE VI : EVALUATION DE DEBIT D'EVACUATION

VI.1.INTRODUCTION.....	67
VI.2. EVALUATION DES DEBITS DES EAUX USEES.....	67
VI.2.1. Nature des eaux usées à évacuer.....	67
VI.2.1.1.Les eaux usées d'origine domestique.....	67
VI.2.1.2 Eaux des services publics.....	68
VI.2.1.3. Eaux usées industrielles.....	68
VI.3. DE DEBIT MOYEN DES EAUX POTABLES.....	68
VI.4. EVALUATION DES DEBITS MOYEN DES EAUX USEES.....	68

VI.5.CALCULE DEBIT DE POINTE.....	69
VI.6. CALCUL LE DEBIT SPECIFIQUE.....	69
VI. 7 . ESTIMATION DES DIFFERENTS DEBITS TRONÇON DU RESEAU.....	70
VI.8. CONCLUSION.....	76

CHAPITRE VII : CALCULE HYDRAULIQUE DU RESEAU D'ASS

VII.1. INTRODUCTION.....	77
VII.2.CONDITIONS D'ÉCOULEMENT ET DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU.....	77
VII.2.1. Diamètre minimal.....	77
VII.2.2. Calcul de la pente.....	77
VII.2.3.Vitesse d'écoulement.....	77
VII.3. MODE DE CALCUL.....	78
IV.4.RESULTAT DE CALCUL CTN ET CP ET P	91
IV.5. CONCLUSION.....	97
CONCLUSION GENERALE.....	98

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE I: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Tableau I.1: Données climatiques période 1978-2013 (O.N.M, 2013).....	07
---	----

CHAPITRE II : EVALUATION DES BESOINS EN EAU POTABLE

Tableau II.1 : calcul de nombre d'habitant actuel.....	12
Tableau II.2 : calcul de nombre d'habitant à l'horizon 2046.....	13
Tableau II.3: Variation de la dotation par rapport au nombre des habitants.....	13
Tableau II.4: récapitule des besoins en eau potable.....	14
Tableau II.5:l'estimation des besoins d'équipements (400 LOG).....	14
Tableau II.6:l'estimation des besoins d'équipements (500 LOG).....	15
Tableau II.7: Les caractéristiques des besoins totaux.....	15
Tableau II.8:Récapitulation des débits moyen majoré pour la région d'étude...	16
Tableau II.9: Les valeurs du débit max journalier majoré.....	16
Tableau II.10 : Récapitulation des débits de pointe pour la zone d'étude.....	17

CHAPITRE III : ETUDE DE LA CAPACITE DE STOCKAGE

Tableau III.1 : fiche d'analyses	23
Tableau III.2 : estimation des besoins de stockage.....	26
Tableau III.3: l'évolution des besoins de stockage de la ville étudiée.....	27
Tableau III.4: Les caractéristiques de réservoir.....	28

CHAPITRE IV : CALCULE HYDRAULIQUE DU RESEAU D’AEP

Tableau IV.1 : Détermination de débit spécifique.....	34
Tableau IV.2 : Détermination de débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe).....	35
Tableau IV.3 : Détermination de débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe)(suite).....	36
Tableau IV.4 : Détermination de débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe).....	37
Tableau IV.5 : Détermination de débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe)(suite).....	38
Tableau IV.6 : Détermination du débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe + incendie).....	39
Tableau IV.7 : Détermination du débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe + incendie)(suite).....	40
Tableau IV.8 : Détermination du débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe + incendie).....	40
Tableau IV.9 : Détermination du débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe + incendie)(suite).....	41
Tableau IV.10 : diamètres avantageux en fonction des débits limites.....	42

Tableau IV.11 : Détermination des diamètres avantageux dans 500 LOG.....	42
Tableau IV.12 : Détermination des diamètres avantageux dans 500 LOG (suite).....	43
Tableau IV.13 : Détermination des diamètres avantageux dans 400 LOG.....	43
Tableau IV.14 : Détermination des diamètres avantageux dans 400 LOG (suite).....	44
Tableau IV.15 : Calcul des paramètres hydrauliques 500LOG (cas de pointe).....	47
Tableau IV.16 : Calcul des paramètres hydrauliques 400LOG (cas de pointe).....	47
Tableau IV.17 : Calcul des paramètres hydrauliques 400LOG (cas de pointe)(suite).....	48
Tableau IV.18 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe).....	49
Tableau IV.19 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe).....	49
Tableau IV.20 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe)(suite).....	50
Tableau IV.21 : Calcul des paramètres hydrauliques 500 LOG (cas de pointe + l'incendie).....	51
Tableau IV.22 : Calcul des paramètres hydrauliques 400 LOG (cas de pointe + l'incendie).....	51
Tableau IV.23 : Calcul des paramètres hydrauliques 400 LOG (cas de pointe + l'incendie)(suite).....	52

Tableau IV.24 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe + l'incendie).....	52
Tableau IV.25 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe + l'incendie)(suite).....	53
Tableau IV.26 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe + l'incendie)....	53

CHAPITRE V : LES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT

Tableau V.1: Les avantages et les inconvénients des systèmes [Guide du raccordement à l'égout]	56
Tableau V.2: l'espacement entre les regards en fonction de diamètre des conduites[Guide du raccordement à l'égout].....	63

CHAPITRE VI : EVALUATION DE DEBIT D'EVACUATION

Tableau VI.1: Tableau récapitulatif.....	68
Tableau VI.2 : Calcul de débit moyen des eaux usées.....	69
Tableau VI.3 : Calcul du débit de pointe à l'horizon 2046.....	69
Tableau VI.4: Calcul du débit spécifique à l'horizon 2046.....	70
Tableau VI.5: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG.....	70
Tableau VI.6: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG (suite).....	71
Tableau VI.7: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG (suite).....	72
Tableau VI.8: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG.....	72
Tableau VI.9: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite).....	73
Tableau VI.10: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite).....	74

Tableau VI.11: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite).....	75
---	----

CHAPITRE VII : CALCULE HYDRAULIQUE DU RESEAU D'ASS

Tableau VII.1:le dimensionnement du réseau 500 LOG.....	80
---	----

Tableau VII.2:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)	81
--	----

Tableau VII.3:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite).....	82
---	----

Tableau VII.4:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite).....	83
---	----

Tableau VII.5:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite).....	84
---	----

Tableau VII.6: le dimensionnement du réseau 400 LOG.....	84
--	----

Tableau VII.7: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite).....	85
---	----

Tableau VII.8: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite).....	86
---	----

Tableau VII.9: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite).....	87
---	----

Tableau VII.10: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	88
---	----

Tableau VII.11: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	89
---	----

Tableau VII.12: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	90
---	----

Tableau VII.13:le dimensionnement du réseau 500 LOG	91
---	----

Tableau VII.14: le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite).....	92
---	----

Tableau VII.15le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite).....	93
---	----

Tableau VII.16:le dimensionnement du réseau 400 LOG	93
Tableau VII.17:le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	94
Tableau VII.18:le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	95
Tableau VII.19:le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	96
Tableau VII.20:le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite).....	97

LISTE DE FIGURE

CHAPITRE I: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Figure I.1: Situation géographique de la wilaya d'El-Oued et de la zone d'étude.....	04
Figure I.2: Log de forage F1 à l'Albien (A.N.R.H 1993).....	06
Figure I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013).....	08
Figure I.4: La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1978-2013).....	08
Figure I.5: La Relation Température – Précipitation.....	09
Figure I.6: La variation moyenne mensuelle interannuelle d'Evaporation (1978- 2013).....	09
Figure I.7 : La variation moyenne mensuelle interannuelle d'humidité (1978- 2013).....	10
Figure I.8: La variation moyenne mensuelle de vitesse du vent (1978-2013)...	11

CHAPITRE III : ETUDE DE LA CAPACITE DE STOCKAGE

Figure III.1 : Conduite de by pass.....	21
Figure III.2 : Exemple d'une réserve d'incendie.....	22

Figure III.3 : La conduite de distribution.....	22
---	----

CHAPITRE IV : CALCULE HYDRAULIQUE DU RESEAU D’AEP

Figure IV.1 : Réseau maillé.....	30
----------------------------------	----

Figure IV.2 : Réseau ramifié.....	31
-----------------------------------	----

Figure IV.3 : paramètres hydrauliques en cas de pointe.....	50
---	----

Figure IV.4 : paramètres hydrauliques en cas de pointe + l’incendie.....	54
--	----

CHAPITRE V : LES SYSTEMES D’ASSAINISSEMENT

Figure V.1: Schéma d’un système unitaire [Guide du raccordement à l’égout]...55	55
---	----

Figure V.2: Schéma d’un système séparatif [Guide du raccordement à l’égout].....	56
--	----

Figure V.3: Schémas des types de réseaux.....	58.
---	-----

Figure.V.4: Schéma d’un caniveau [Guide du raccordement à l’égout].....	62
---	----

Figure V.5: Schémas d’une bouche d’égout [Guide du raccordement à l’égout].....	63
---	----

Figure V.6: Schéma d’un regard de visite [Guide du raccordement à l’égout].....	64
---	----

Figure V.7: Schéma d’un regard de chute [Guide du raccordement à l’égout].....	65
--	----

Figure V.8: Déversoir d'orage.....	66
------------------------------------	----

ABREVIATIONS

- **[D.R.E]** : Direction des Ressources en Eau de la Wilaya d'El Oued .
- **[A.N.R.H]** : L'agence National des Ressources Hydriques .
- **[APC]** : Assemblée Populaire Communale .
- **[O.N.M]** : Office National Métérologique.
- **[CTN]** : Cotes Terrain Naturel .
- **[CP]** : Cotes du Projet .
- **[P]** : Profondeur .
- **[AEP]** : Alimentation en Eau Potable .
- **[ASS]** : Assainissement .

INTRODUCTION GENERALE

L'eau est la substance de la vie et sans lequel il devient impossible pour la vie sur cette planète est une des substances les plus courantes sur la surface de la balle, Donc, sa maîtrise et sa disponibilité en quantité suffisante et en qualité doivent être une des premières préoccupations d'une quelconque agglomération.

Aussi le développement rapide de la population en milieu urbain ainsi que l'évolution du mode de vie entraînent un accroissement rapide des structures urbaines impliquant des besoins en eau importants, ces derniers se produisent par une augmentation permanente du volume des rejets polluants. L'abondance et la densité des produits nocifs charriés par les eaux usées, neutralisent de plus en plus la masse limitée de la ressource globale en eau.

A cet égard, dans le domaine de l'hydraulique, on trouve deux techniques urbaines se proposent, l'un de ces techniques est l'alimentation en eau potable et l'autre est l'assainissement.

Pour cela notre projet diviser en deux partie s'intéresse à ces deux technique urbaine afin d'avoir une étude complète pour la région d'étude de la ville d'El Robbah wilaya d'El-Oued.

La première partie étudie le réseau de distribution d'eau potable qui est un ensemble de conduites interconnectées fonctionnant sous pression, et qui assurent l'alimentation de la ville à partir des réservoirs. Le système d'alimentation de ce réseau doit permettre de fournir le débit de consommation variable à une pression relativement constante.

La compréhension de l'écoulement et de l'usage de l'eau dans les systèmes d'AEP exige le recours à des outils de calcul et d'analyse rapides et performants. L'EPANET, un logiciel largement utilisé, surtout pour la conception et la vérification du dimensionnement des réseaux.

L'objectif de cette partie est de

- tester le fonctionnement hydraulique d'un réseau d'AEP par EPANET comme une étape importante et critique pour le dimensionnement des réseaux projetés.
- L'étude de besoin en eau à différents horizons, l'étude de la capacité de stockage, le recensement des ressources en eau, le tracé de réseau de

distribution, leur types et leur dimensionnement vont faire l'objet d'une analyse des données réelles.

Nous avons essayé dans ce partie, de présenter les bonnes propositions pour une meilleure distribution de l'eau potable, et pour assurer les conditions de l'écoulement au niveau du robinet de consommateur.

Le deuxième partie étudie L'assainissement de la région d'étude Al rebbah qui une technique qui consiste à évacuer par voie hydraulique le plus rapidement possible et sans stagnation des déchets provenant de cette agglomération urbaine ; dans des conditions satisfaisantes

Dans cette partie on va dimensionner un réseau d'assainissement de la cité 500 et 400 logement al robbah qui a les caractéristiques qui viennent ci-après, tout en utilisant comme système d'évacuation des eaux usées; le système unitaire.

Toutes les eaux usées engendrés par l'utilisation domestique, vont être évacué par ce réseau d'assainissement jusqu' à l'horizon 2046, en tenir compte de tous les développements urbains estimés jusqu' à l'horizon 2046.

La réalisation du nouveau réseau d'assainissement sera faite par des collecteurs principaux, secondaires et tertiaires avec des regards. Ce réseau doit répondre à deux facteurs essentiels:

- ✓ Evacuer rapidement est sans stagnation, loin des habitations tous les déchets d'origine humaine ou animale susceptible de donner naissance à des odeurs nuisibles pour la santé des habitants.
- ✓ Eviter que les produits évacués puissent par leur destination finale souiller le milieu naturel.

AEP

I.1. INTRODUCTION

La wilaya d'El-Oued est située au Sud-est de l'Algérie, couverte des dunes de sable tous égards, elle est délimitée :

- Au Nord par les wilayas de Tébessa et Khenchela ,
- Au Nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra ,
- Au Sud par la wilaya de Ouargla,
- Et enfin à l'Est la wilaya d'El oued est frontalière avec la Tunisie.

La ville du Souf (El Oued), est le mandat de l'Algérie a émergé de la division administrative de 1984 Divisé en deux zones d'origines ethniques différentes.

La ville du Souf (El Oued) est une région aride, fait partie du Sahara septentrional partagé par la Tunisie, la libye et l'Algérie. Elle est située au Sud-est du Sahara algérien [Figure 1], elle s'étend sur 3000 km² dans une configuration géologique caractérisée par une topographie plane et sans exutoire, elle a une superficie de 54 573 km² et compte 652210 habitants en 2006 (L'encyclopédie libre, 2009). Elle contient 12 Daïra et 30 communes, parmi ces communes est Robbah, dont on a étudié le système d'alimentation en eau potable et d'assainissement.

Au cours de ce chapitre, nous nous présentons les caractéristiques physiques du lieu et les facteurs qui influencent sur la conception de ce projet.

I.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La wilaya d'EL-OUED est située dans le Sahara algérien, à l'ouest du Grand Erg Oriental précisément au parcours sahariens sur terres salées, dépend administrativement de la daïra de Robbah, la commune en question est limitée comme suit [Figure I.1]:

- Au nord : commune Bayadha.
- Au sud Wilaya de ourgla.
- A l'est les commune Elogla et EL-nakhla.
- A l'ouest la commune d'Oued El-alanda.

Elle s'étend sur une superficie approximative de 505 hectares. Sa population est de 26570 habitants, selon les statistiques de 2015 (APC ROBBAH).

L'activité principale a longtemps été représentée par l'agriculture, et notamment l'exploitation du palmier dattier ("phoeniculture") .

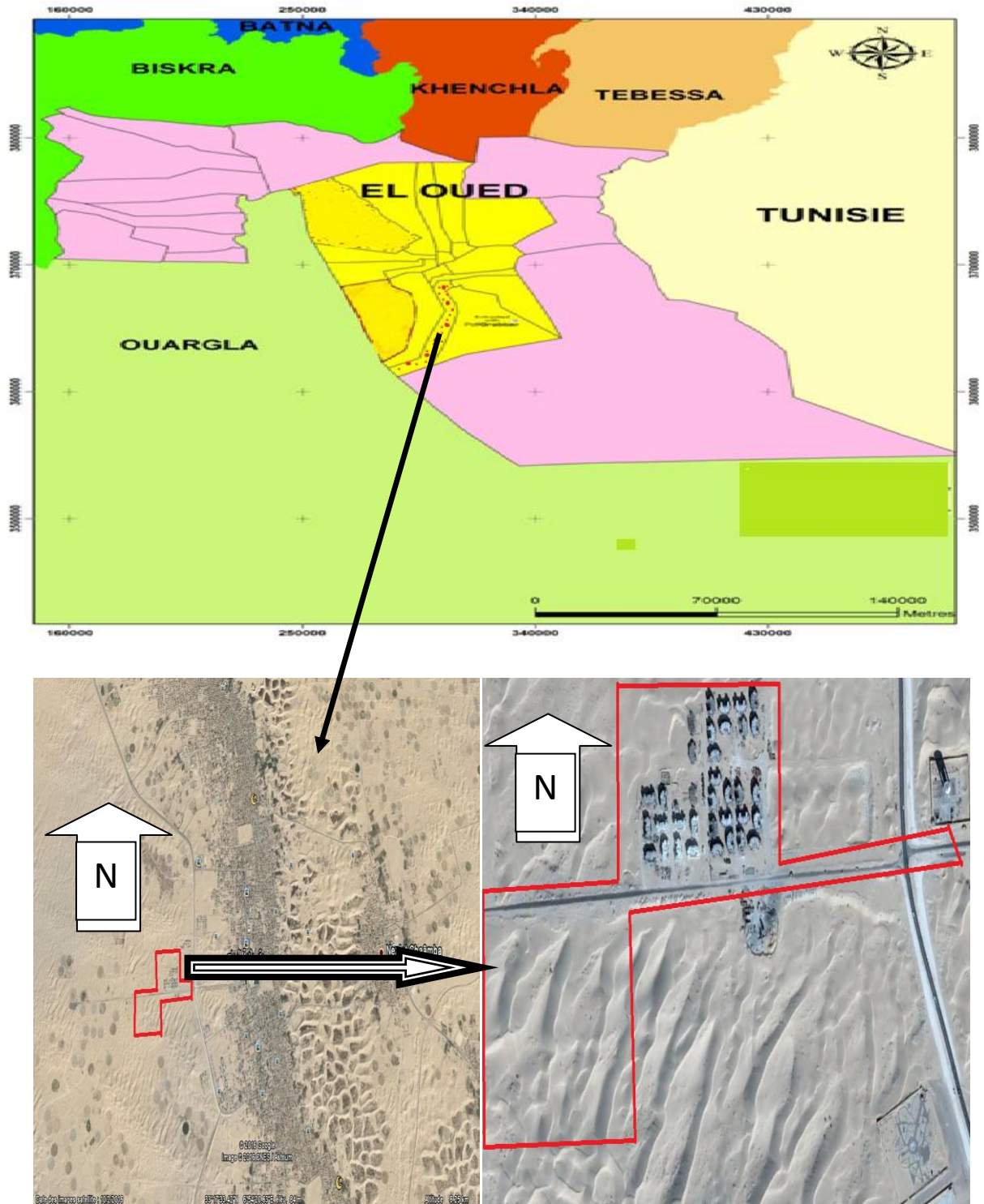


Figure I.1: Situation géographique de la wilaya d'El-Oued et de la zone d'étude

1.3. LA SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Le relief de la ville d'El Oued est caractérisé par l'existence de trois principales formes :

- Une région sableuse qui se présente sous un double aspect ; l'Erg et le Sahara.
- Une forme de plateaux rocheux qui s'étend vers le Sud avec une alternance des dunes et des crêtes rocheuses.

➤ Une zone de dépression qui est caractérisée par la présence d'une multitude des chotts qui plongent vers l'Est.

Il est à signaler que l'altitude diminue du Sud vers le Nord, et de l'Ouest vers l'Est pour devenir négative au niveau des chotts.

D'après le levé, le relief servant d'assiette au présent projet se caractérise par la présence de:

- Une zone haute (altitude varie de : 88.18 m jusqu'à: 83 m) qui s'est localisée à l'extrémité Ouest de la zone d'études.
- Des zones de dépression de nature temporaire (séquelles des ghouts) dont l'altitude minimale est de : 76.56 m qui se sont localisées en trois sites différents .
- Une zone basse dont l'altitude est comprise entre les côtes : 78m et 80 m cette dernière s'est localisée principalement à la partie Sud-est de la zone d'études.
- Le reste de la région d'études se manifeste par la présence d'un relief d'altitudes relativement moyenne allant de: 80m à 82 m.
- La zone d'études dans son ensemble se caractérise aussi par la dominance d'une vaste étendue.

I.4. SITUATION GEOLOGIQUE:

La région d'étude est exactement dans la partie Nord de la plate forme saharienne, elle s'est caractérisée par des formations détritiques particulièrement sableuses, elles apparaissent sous forme des dunes et anti-dunes (ANRH 1993). Dans (la figure I.2) suivante :

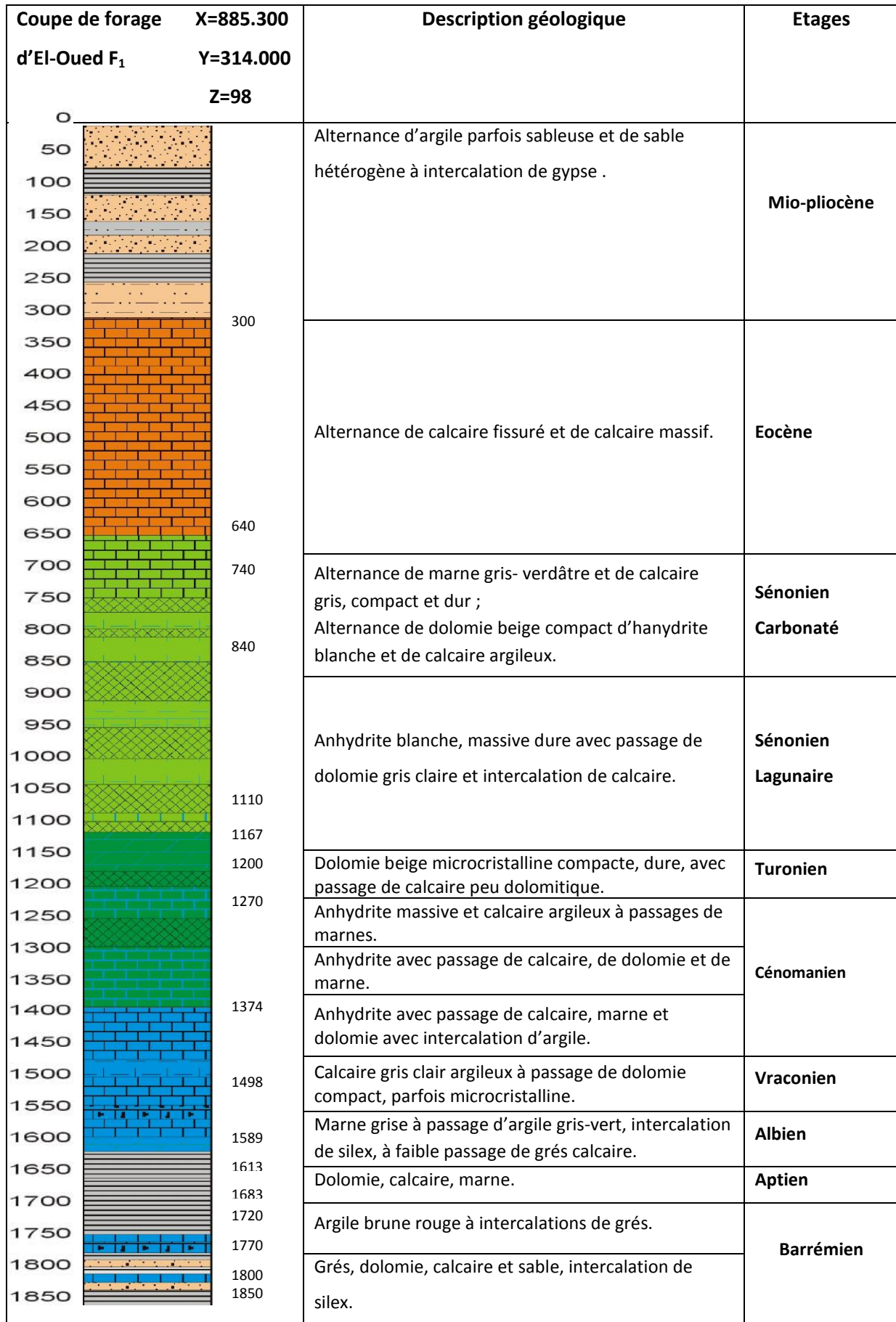


Figure I.2: Log de forage F1 à l'Albien (A.N.R.H 1993)

I.5. SITUATION CLIMATOLOGIQUE

Le climat d'El-Oued est un climat saharien se caractérise par un faible taux des précipitations et des températures élevées, d'une évaporation importante et d'un rayonnement solaire excessif.

Comme référence-la en l'absence des stations climatiques couvrant toute la Wilaya, on prendra la station de Guemar pour caractériser la zone d'étude. Les coordonnées géographiques de cette station sont :

- Code A.N.R.H : 13 04 14
- Altitude : 64 m
- Longitude : 06°47' E, Latitude : 33°30' N

Pour étudier les données de cette station, nous nous sommes basés sur une série de mesures s'étalant sur 35 ans (1978-2013). Cette série est la plus récente et ne présente pas de lacunes (voir tableau I.1 suivant).

Tableau I.1: Données climatiques période 1978-2013 (O.N.M, 2013)

Paramètres Mois	Température			Précipitation (mm)	Evaporation (mm)	Humidité (%)	Vent (m/s)
	T _{min} °C	T _{max} °C	T _{moy} °C				
Janvier	8,5	13,7	10,43	12,83	80,3	64,87	1,83
Février	10,8	15,6	12,81	6,93	93,1	56,22	2,34
Mars	10,25	18,9	16,38	7,48	167,7	49,49	2,85
Avril	10,9	29,9	20,4	7,90	203	43,43	3,08
Mai	22	28,7	25,28	4,14	288,5	38,5	3,07
Juin	20,3	39,3	30,09	1,84	337,7	34,74	2,92
Juillet	27,4	35,8	32,48	0,18	361,5	31,90	2,45
Août	30,8	34,7	32,78	1,71	321,3	34,63	2,17
Septembre	26,2	31,8	28,44	5,94	184,2	46,93	2,2
Octobre	18,6	24,8	22,27	6,35	144,8	52,72	1,69
Novembre	12,4	25,1	15,75	7,86	105,2	60,04	1,6
Décembre	8,5	14	11,03	7,13	87,3	66,81	1,56
Moyenne	17,22	26,02	21,52	70,29*	2374,6*	48,36	2,31

* Cumulé annuel

I.5.1. Les précipitations :

Les précipitations sont un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. Les variations moyennes mensuelles interannuelles des précipitations d'une durée d'observation de 35 ans entre 1978-2013 sont de l'ordre de 70,29 mm, resserrées dans le tableau I.1.

La pluviométrie maximale est de l'ordre de 12,83 mm enregistré pendant le mois de Janvier, et le minimum est de l'ordre de 0,18 mm enregistré pendant le mois de Juillet. (Figure I.3)

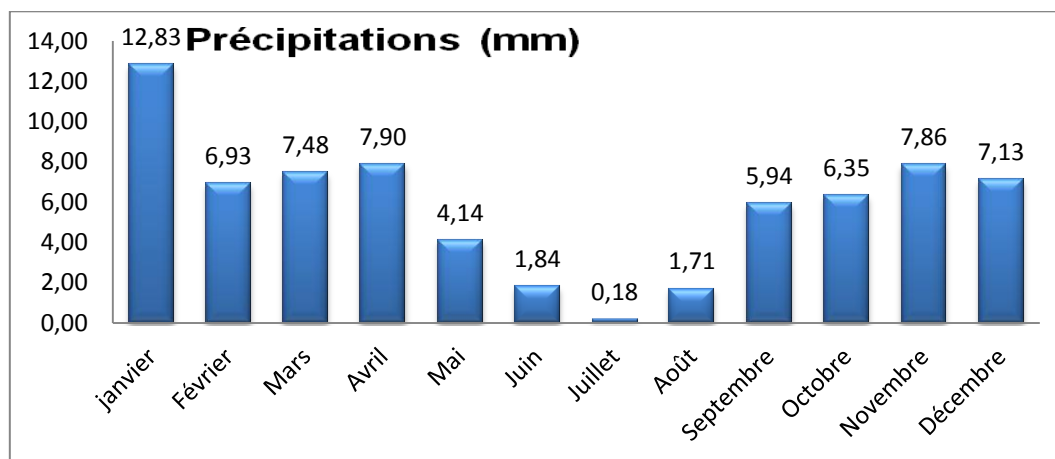


Figure I.3: La variation moyenne mensuelle interannuelle des précipitations (1978-2013)

I.5.2. La température :

Les températures de la station de Guemar nous ont été fournies par l'ONM pour une période de 35 ans (1978-2013).

D'après le tableau I.1, les données climatiques de la période 1978-2013, montre la variation moyenne mensuelle d'une période froide qui s'étale du mois de Novembre au mois d'Avril avec un minimum durant le mois de Janvier (8,5°C), alors que la période chaude commence à partir du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre avec un maximum de température relevé pendant le mois de Juin (39,3°C). (Figure I.4)

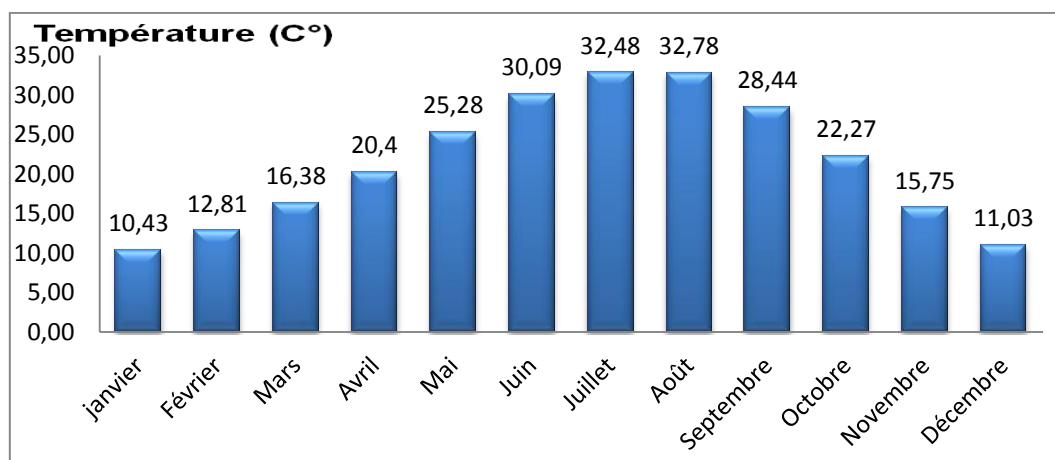


Figure I.4: La variation moyenne mensuelle interannuelle de la température (1978-2013)

I.5.3. Relation Température – Précipitation :

L'analyse de deux paramètres climatiques (température et précipitation) permet de tracer la courbe ombro-thermique de Gaussen (Fig.I.5) qui met en évidence deux périodes :

- L'une de sécheresse : s'étalant entre le mois de Mai au mois d'Octobre.
- L'autre humide : s'étalant du mois de Mai au mois d'Août.

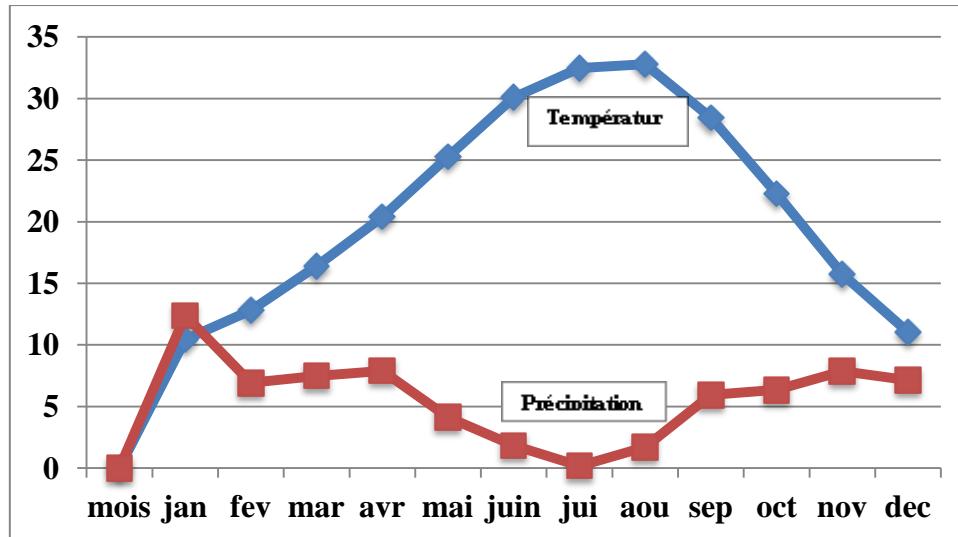


Figure I.5: La Relation Température – Précipitation

I.5.4. L'Évaporation :

Le terme d'évaporation désigne les pertes en eau des nappes d'eau libres sous forme de vapeur (lacs, retenues, mares); alors que l'évapotranspiration regroupe les pertes du sol : absorption de l'eau par le couvert végétal ou animal, et restitution à l'atmosphère par transpiration.

L'évapotranspiration est liée à un certain nombre de paramètres climatiques tels que température, vent, humidité, rayonnement etc. L'enregistrement de facteur d'évaporation au cours des dernières années, révèle des valeurs importantes entre 250 et 300 mm, peuvent être interprété sans une augmentation significative, la (figure I.6) représente les changements relatifs de la période (1978-2013).

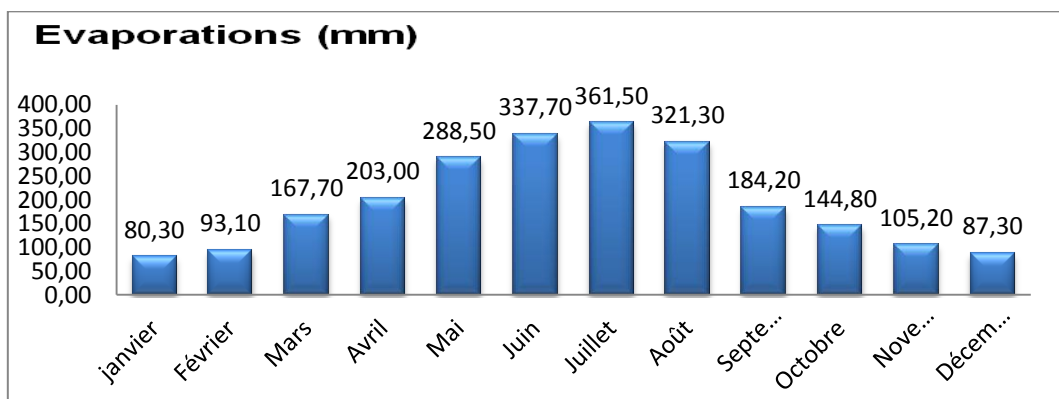


Figure I.6: La variation moyenne mensuelle interannuelle d'Évaporation (1978-2013)

I.5.6. L'humidité :

L'humidité est un état du climat qui représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère, elle a des effets sur les altérations chimiques telles que l'oxydation.

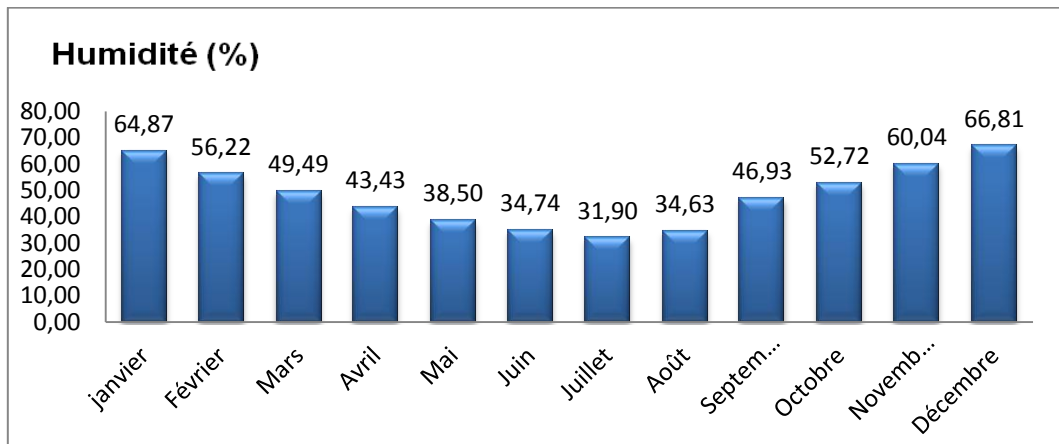


Figure I.7 : La variation moyenne mensuelle interannuelle d'humidité (1978-2013)

L'humidité moyenne de la région représentée dans le tableau 1, où on remarque un minimum enregistré pendant le mois de Juillet avec une valeur de 31,90% dans la saison d'été, et un maximum enregistré pendant le mois de Décembre avec une valeur de 66,81% dans la saison hivernal.

I.5.7. Le vent :

Le vent est un facteur important du climat, il influe sur la température, l'humidité et l'évaporation. La direction, la fréquence et la vitesse des vents sont variables au cours de l'année.

En générale, la connaissance de la vitesse et de la direction des vents est primordiale pour une étude quelconque. Les vents sont fréquents dans la région, les plus violents se situent au printemps. La direction dominante est Nord-Est, à l'exception des mois d'hivers dont la direction est Sud Ouest.

Le sirocco (Chihili) présente le vent caractérisant la saison d'été souffle fréquemment dans la région, prenant un sens Sud-Nord et jeter des courants d'air chaud parfois avoisiner des vagues de sables. Il faut aussi parler des vents de sables qui ont leurs saisons de prédilection entre Février et Avril (durant le printemps), mais heureusement, les véritables tempêtes restent très rares.

La vitesse moyenne des vents enregistrée pour la période de (1978-2013) est reportée sur le tableau I.1. On remarque qu'au printemps les vents sont les plus forts dominés par le vent d'Est communément appelé "El- Bahri". Ce dernier souffle principalement pendant la période

qui s'étale d'Avril à Juillet. En été, il apporte de la fraîcheur, mais il est peu apprécié au printemps car il donne naissance au vent de sable.

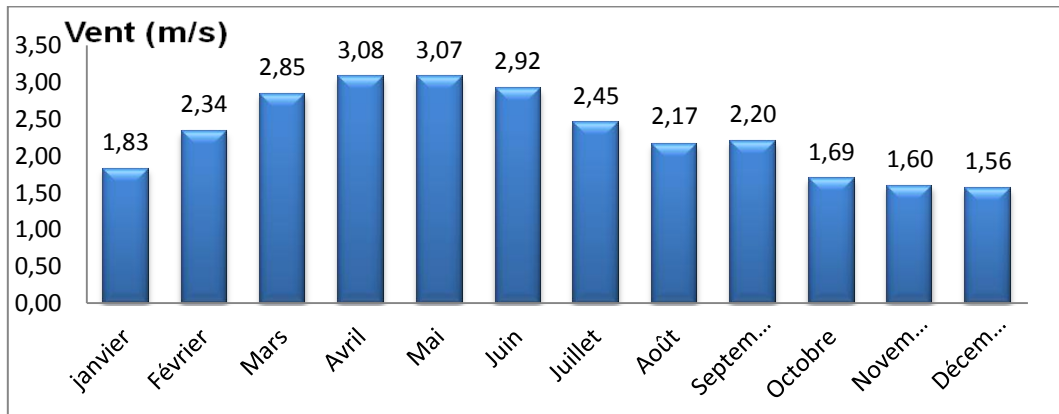


Figure I.8: La variation moyenne mensuelle de vitesse du vent (1978-2013)

I.6.CONCLUSION :

Ce chapitre est réservé pour la présentation de notre cité du point de vue, géologie, topographie, géographie, climatologie, population ainsi que l'urbanisation et les zones d'extension.

Dans ce chapitre, on conclue que :

- ✓ La population actuelle de la zone d'étude est : 3500 habitant(500 LOG) et 2800 habitant (400 LOG) .
- ✓ L'accroissement de la population pour la commune ROBBAH est estimée à: 3,5 % (A.P.C El-robbah).
- ✓ Le climat de Oued- Souf est chaud et sec en été.

Nous constatons que la région d'étude se caractérise par une situation géographique spécifique, en raison de son caractère distinctif. Comme tous les régions sahariennes.

II.1. INTRODUCTION :

L'importance de l'eau dans l'économie humaine ne cesse de croître et l'approvisionnement en eau douce devient ainsi de plus en plus difficile, tant en raison de l'accroissement de la population et de son niveau de vie accéléré et des techniques industrielles et agricoles modernes.

Vu la dilapidation de ce capital précieux qui augmente du jour au lendemain, il est nécessaire même indispensable de prévoir une culture de l'eau, c'est à dire des méthodes rationnelles pour la réalisation des projets d'AEP, d'assainissement, d'irrigation, de gestion et de distribution.

A partir de ce principe toute étude faite doit, dans notre cas AEP d'une agglomération urbaine, à la fois satisfaire le consommateur et répondre aux circonstances actuelles et futures, c'est la bonne estimation des besoins en eau potable.

II.2. SITUATION DEMOGRAPHIQUE:

L'estimation de l'eau dépend de plusieurs facteurs (l'augmentation de la population, équipements sanitaires, niveau de vie de la population...), elle varie d'une période à autre et d'une agglomération à autre. Pour les différentes agglomérations.

On procède à une étude démographique en vue d'évaluer la population dans les différents horizons à venir. La région objet de la présente étude comprend 500 et 400 logements « la région - ROBBAH OUEST- » (selon A.P.C El-robbah) à raison de sept (07) personnes par chacun.

Le nombre de population sera calculé par la formule suivante :

$$P = N * X \quad \text{(II-1)}$$

Avec :

P : Nombre d'habitant total

N : Nombre de lots /lotissement.

X : Nombre d'habitant par lot (**X= 7hab/lot**), (selon Bureau national de la statistique)

Tableau II.1 : calcul de nombre d'habitant actuel

Année	Nombre de logement (lot)	Nombre d'habitant par lot (hab/lot)	Nombre d'habitant total (hab)
2016	500	7.00	3500
	400	7.00	2800

Et dans notre étude on a pris l'âge de réseau aux alentours de 30 ans comptant à partir de l'année 2016.

Pour l'estimation de la population future, on utilise la formule suivante :

$$P_f = P_0 (1 + \tau)^n \quad (\text{II-2})$$

Avec :

P_f : Population à l'horizon de calcul

P_0 : Population de référence.

τ : Taux de croissance de la population $\tau = 3.5 \%$ (A.P.C El-robbah).

n : l'écart d'années entre les deux horizons (2016-2046) ; $n = 30$ années.

On calcule le nombre de la population de l'année **2046**

Tableau II.2 : calcul de nombre d'habitant à l'horizon 2046

Année	Nombre d'habitant	
	2014	2046
500	3500	9823
400	2800	7859

II.3.ETUDE DES BESOINS EN EAU :

L'alimentation des besoins en eau d'une agglomération nous exige de donner une norme fixée pour chaque catégorie de consommateurs, cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur.

En plus de la situation économique du consommateur, la disponibilité des ressources, l'utilisation des équipements domestiques modernes et de l'activité industrielle qui influent sur la variation des besoins d'une agglomération, ces facteurs accusent une variation saisonnière. Cette estimation en eau dépend de plusieurs facteurs (l'augmentation de la population, équipements sanitaires, niveau de vie de la population...), elle diffère d'une période à autre et d'une agglomération à autre. Pour les différentes agglomérations.

Tableau II.3: Variation de la dotation par rapport au nombre des habitants

Nombre d'habitants	Dotation (l/j/hab)
<2000	125
<20000	150 à 200
20000 à 100000	200 à 300
>100000	300 à 400

Pour apprécier les besoins il faut évaluer deux variantes des consommations sont :

- Les besoins domestiques.
- les besoins d'équipements.

Dans notre cas, nous proposons une dotation de 200 l/j/hab pour le reste du calcul.

II.3.1. les besoins domestiques :

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

$$Q_{moyj} = \frac{P_f d}{1000} \quad (m^3/j) \quad (II-3)$$

Avec :

Q_{moyj} : la consommation moyenne journalière

d : la dotation (le besoin en eau pour un habitant) prise égale à 200 l/j/habitant.

Tableau II.4: récapitule des besoins en eau potable

Region robbah oust	Habitants	Dotation (l/j/hab)	Q_{moyj} (m^3/j)	Q_{moyj} (l/s)
500 LOG	9823	200	1964.6	22.74
400LOG	7859	200	1571.8	18.19

II.3.2. les besoins d'équipements :

Les équipements, sont les différents établissements des services publics : éducatifs, sanitaires, touristiques, administratifs....etc. L'estimation se fait à base du nombre de personnes qui fréquentent le lieu et sur la dotation requise pour chaque activité, l'estimation des besoins d'équipements sont résumés dans le tableau II.5 et tableau II.6:

Tableau II.5:l'estimation des besoins d'équipements (400 LOG)

Les équipements	Surface	Unité	La consommation quotidienne moyenne de l'unité (l/j/m ²)	La consommation quotidienne moyenne (m ³ /j)
place verte	12860.28	m ²	10	128.60
Les équipement prochété	2143.38	m ²	10	21.43
Total				150.03

Tableau II.6: l'estimation des besoins d'équipements (500 LOG)

Les équipements	Surface	Unité	La consommation quotidienne moyenne de l'unité (l/j/m ²)	La consommation quotidienne moyenne (m ³ /j)
Terrain pour équipement	7000	m ²	9	63
Terrain pour groupe scolaire type B	350	m ²	15	5.25
P . T . T	1000	m ²	10	10
Salle de soin	2600	m ²	5	13
A . P . C	1000	m ²	10	10
Espace des jeux	1062	m ²	5	5.31
Terrain pour college type 05	400	m ²	15	6
Total	112.56			

II.3.3. estimation des besoins totaux :

Les besoins totaux regroupent les besoins domestiques et les besoins d'équipement, ces besoins sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau II.7: Les caractéristiques des besoins totaux

Region robbah oust	Q _{moyj} m ³ /j (hab)	Q _{moyj} m ³ /j (éq)	Q _{moyj} m ³ /j (total)	Q _{moyj} l/s
500 LOG	1964.6	112.56	2077.16	24.04
400 LOG	1571.8	150.03	1721.83	19.93

Le réseau de distribution peut être en dommage à des pertes inévitables d'eau dues essentiellement au vieillissement des réseaux de distribution, fuites des canalisations, issues d'éventuels accidents et mal fermeture des robinets, entraînant des pénuries dans la quantité d'eau distribuée, nécessaire pour les consommateurs. Pour couvrir ce déficit, il faut gonfler les valeurs calculées précédemment (la consommation moyenne journalière) à des estimations diverses de (20 à 50%). Lorsque le réseau de notre étude proposé est neuf, on prend 20%, alors le débit moyen majoré est calculé comme suit :

$$Q_{moyj\ maj} = 1.2 * Q_{moyj} (m^3/j) \quad (II-4)$$

Tableau II.8: Récapitulation des débits moyen majoré pour la région d'étude

Region	$Q_{\text{moy j}}$ m^3/j	$Q_{\text{moy j maj}}$ m^3/j	$Q_{\text{moy j maj}}$ l/s
robbah ouest			
500 LOG	2077.16	2492.59	28.85
400 LOG	1721.83	2066.20	23.91

II.4. ETUDE DE LA VARIATION DES DEBITS :

Les débits de consommation sont soumis à plusieurs variations dans le temps, parmi ces variations :

- ✓ Variation annuelle et longtemps qui dépendent du niveau de vie de l'agglomération.
- ✓ Variation mensuelle et saisonnière qui dépend de l'importance de la ville.
- ✓ Variation journalière qui dépend de jour de la semaine ou la consommation est plus importante.
- ✓ Variation horaire qui dépend du régime de consommation de la population.

II.4.1. Débit maximal journalier :

Le débit maximal journalier est défini comme étant le débit d'une journée où la consommation est maximale pendant une année. Il est donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{maxj}} = K_j Q_{\text{moy j maj}} \quad (\text{m}^3/\text{j}) \quad (\text{II-5})$$

Avec :

Q_{maxj} : débit maximal journalier

$Q_{\text{moy j maj}}$: le débit moyen journalier majoré

K_j : coefficient d'irrégularité maximale des variations de la consommation journalière en tenant compte des gaspillages, des pertes et des erreurs d'estimations.

La valeur de K_j varie entre [1,1 et 1,4]. Pour notre cas on prend $K_j = 1,2$.

Les valeurs du débit max journalier majoré sont résumées dans le tableau II.9:

Tableau II.9: Les valeurs du débit max journalier majoré

Region robbah ouest	$Q_{\text{moy j maj}}$ m^3/j	Q_{maxj} m^3/j	Q_{maxj} l/s
500 LOG	2492.59	2991.11	34.62
400 LOG	2066.20	2479.44	28.70

II.4.2. Débit de pointe :

Le débit qui varie considérablement dans la journée en fonction du mode de vie de la population et présente au maximum, appelé pointe. Il est nécessaire pour calculer le dimensionnement du réseau de distribution. La détermination de ce débit est donnée par la formule suivante :

$$Q_p = K_p Q_{moy j maj} \quad (l/s) \quad (II-6)$$

Avec :

Q_p : débit de pointe

$Q_{moy j maj}$: le débit moyen journalier majoré

K_p : coefficient de pointe il peu calculé de l'un des relations suivantes :

$$K_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_{moy j maj}}} \quad (II-7)$$

$$K_p = 2.6 - 0.4 \log \frac{N_p}{1000} \quad (II-8)$$

Tableau II.10 : Récapitulation des débits de pointe pour la zone d'étude.

Region robbah ouest	$Q_{moy j maj}$ l/s	Kp1	Kp2	Kp	Q_p m ³ /j	Q_p l/s
500 LOG	28.85	1.96	2.20	2.08	5184.59	60
400 LOG	23.91	2.01	2.24	2.12	4380.34	50.70

II.5.CONCLUSION :

Dans le but de connaître si notre débit fourni par les forages existents satisfait les besoins calculés ou non, il faut comparer entre les besoins et ce débit disponible, et voir est ce qu'il y a un excès ou un déficit de débit . Ainsi , la consommation de point à été estimé de 60 l/s (500 LOG) et 50.7 l/s (400 LOG) à l'horizon étudié .

On suppose comme hypothèse que le débit de ressource reste constant à l'horizon 2046.

III.1 .INTRODUCTION :

Un réservoir est un enveloppe contenant un liquide ce liquide est généralement de l'eau, soit potable parmi les liquides autre que l'eau le plus souvent les hydrocarbures. Les réservoirs peuvent être construits découverts ou au contraire munis d'une coupole ou en dalle plate.

Dans le cas des réseaux d'eau, le réservoir est un ouvrage intermédiaire entre les réseaux d'adductions et les réseaux de distributions. Ces derniers possèdent des débits non uniformes durant la journée ; d'où le rôle du réservoir qui permet de gérer les débits selon la demande.

III.2. ROLE DU RESERVOIR :

Les réservoirs constituent une réserve qui permet d'assurer aux heures de pointe le débit maximal demandé ; de plus il peut aussi :

- satisfaire les besoins en eau de l'agglomération.
- Permettre une marche plus uniforme des pompes.
- D'assurer aux heures de pointes le débit maximal demandé.
- Régulariser la pression dans le réseau de distribution.
- Maintenir l'eau à l'abri des risques de contamination et la préserver contre les fortes variations de température.
- Réduction des dépenses d'énergie (stockage la nuit et distribution gravitaire pendant les heures de pointe).
- Assurer une réserve d'incendie.
- Assurer les pressions nécessaires en tout point du réseau.
- Milieu où on peut traiter l'eau à l'aide de chlore.

III.3. EMPLACEMENT DU RESERVOIR :

L'emplacement du réservoir pose souvent un problème. On doit toujours tenir compte des considérations suivantes :

- Pour des raisons d'économie, il est préférable que le remplissage du réservoir se fasse par gravité, ce qui implique qu'on puisse le placer à un niveau bas par rapport à la prise d'eau.
- Lorsque plusieurs réservoirs sont nécessaires, on doit les implanter de préférence en extrémité du réseau.
- La cote du radier doit être supérieure à la plus haute cote piézométrique exigée dans le réseau.
- L'emplacement du réservoir doit être aussi choisi de telle façon à pouvoir satisfaire les abonnés par une pression suffisante.

III.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

La régularisation des débits (demande et apport), est posée sur les points suivants :

- Les installations et accessoires d'adduction permettant d'amener l'eau avec une régularisation importante.
- Le réservoir permet de stocker pendant les heures de faible consommation les différences entre les débits (adduction – distribution), et durant les heures de consommation maximum (heure de pointe) le déficit transitera du réservoir vers le réseau de distribution.

III.5. CLASSIFICATION DES RESERVOIRS :

D'après la situation et la topographie des lieux, les réservoirs peuvent être :

- Enterrés.
- Semi enterrés.
- Surélevés.

D'après leurs formes, ils peuvent être :

- Circulaires.
- Carrés.
- Rectangulaires.

III.6. CONSTRUCTION DES RESERVOIRS :

Les matériaux employés dans la construction des réservoirs devront être choisis pour assurer leur parfaite étanchéité concurremment avec les conditions de leur mise en œuvre, et ne devront en aucun cas provoquer une altération des qualités de l'eau emmagasinée. A cet effet, nous seront choisis pour la construction du réservoir des matériaux durable. D'après la nature des matériaux ils peuvent être :

- Métalliques
- En maçonnerie.
- En béton armé, ordinaire ou précontrainte.

Le béton armé présente l'avantage de ne pas être atteint par la rouille, tout en préservant l'eau des variations de température. Un accès avec un regard en double couverture et une échelle de sécurité sera prévu pour les voiles du réservoir.

Une ventilation convenablement choisis sera aménagée, conçus de façon à éviter l'entrée d'une certaine espèce nuisible (serpent, souris....etc.).

III.7 .LES EQUIPEMENTS DES RESERVOIRS :

III.7.1. Conduite d'adduction :

La conduite d'adduction à son débouché dans le réservoir doit pouvoir s'obturer quant l'eau atteint dans la cuve un niveau maximal. L'obturation va se faire par un robinet-flotteur si l'adduction est gravitaire, ou par un dispositif permettant l'arrêt du moteur si l'adduction s'effectue par refoulement.

III.7.2. Robinet – flotteur :

Le réservoir équipé d'un robinet-flotteur qui obture la conduite d'arrivée lorsque le niveau maximum est atteint, et s'ouvre quant ce niveau est descendu.

III.7.3. Conduite du trop plein :

Cette conduite est destinée à empêcher le débordement du réservoir, elle ne comportera pas de robinet sur son parcours.

III.7.4. Dispositions spéciales :

III.7.4.1. by-pass :

Elle relie la conduite d'adduction à celle de distribution [Figure III.1]. Elle assure la distribution pendant le nettoyage du réservoir son fonctionnement est le suivant :

Normale : Les robinets-vannes 1 et 2 sont ouverts, et le 3^{ème} robinet est fermé

En BY-PASS : Les robinets-vannes 1 et 2 sont fermés, et le 3^{ème} robinet est ouvert :

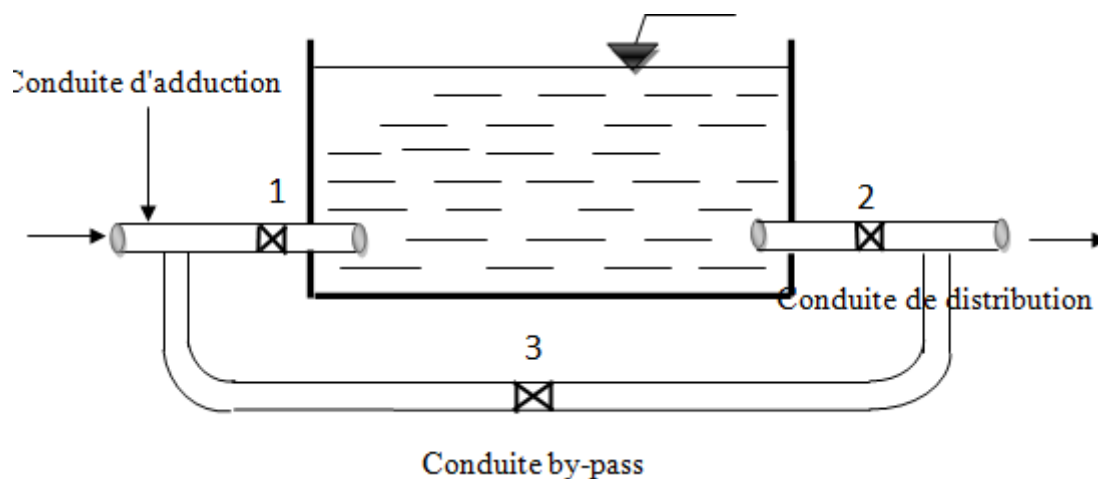


Figure III.1 : Conduite de by pass

III.7.4.2. La réserve d'incendie :

Le réservoir contient toujours une quantité d'eau d'environ 120 m^3 stockée en cas d'incendie, on adopte ce dispositif pour que cette tranche reste dans le réservoir [Figure III.2].

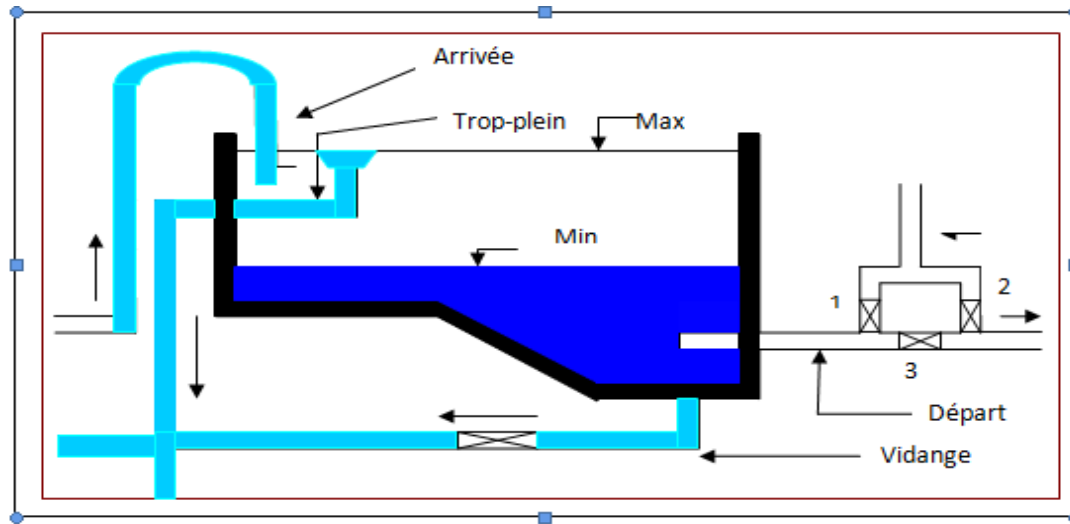


Figure III.2 : Exemple d'une réserve d'incendie

III.7.5. Conduite de vidange :

La conduite de vidange se trouve au point le plus bas du réservoir, elle permet la vidange du réservoir, à cet effet, le radier du réservoir est réglé en pente vers son origine. Elle est raccordée à la conduite de trop-plein et comporte un robinet-vanne.

III.7.6 .conduite de distribution :

Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0.15 à 0.20 au dessus du radier en vue d'éviter l'entrée des boues ou des sables. La cuve le départ de la conduite sera prévu à l'opposé de l'arrivée, elle est menu d'un robinet.

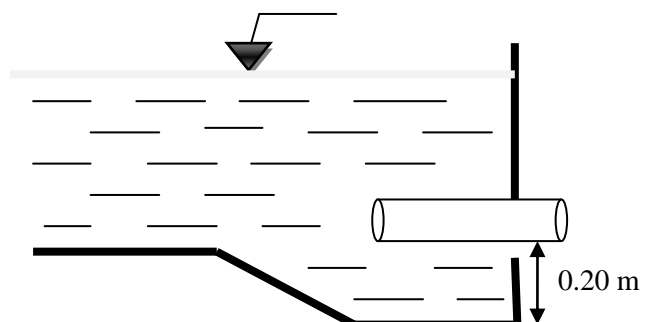


Figure III.3 : La conduite de distribution

III.8. CHOIX DU TYPE DE RESERVOIR :

Dans notre cas d'étude, nous avons choisi un réservoir circulaire et surélevé, vu l'importance de volume d'eau de ce type de réservoir et en raison des avantages qu'il présente.

III.9.FICHE D'ANALYSES :

NATURE ET LIEU DE PRELEVEMENT : Forage **ELZAWIA** Commune **ROBBAH**.

DATE ANALYSE: 19/05/2014

Tableau III.1 : fiche d'analyses

A.PARAMETRES ORGANOLOPTIQUES				D.MINERALISATION GLOBALE			
A01	Couleur	-	Unité	D01	Calcium Ca ⁺⁺	492.984	mg/l
A02	Odeur	-	Unité	D02	Magnésium Mg ⁺⁺	65.624	mg/l
A03	Goût	-	Dilut	D03	Sodium Na ⁺	-	mg/l
B. PARAMETRES PHSICO-CHIMIQUES				D04	Potassium K ⁺	-	mg/l
B01	P ^H	7.21		D05	Chlorures Cl ⁻	670.062	mg/l
B02	Potentiel redox Eh	-	mV	D06	Sulfate So ₄ ⁻	631.2	mg/l
B03	Conductivité à 25°C	3350	µs/cm	D07	Bicarbonate HCo ₃ ⁻	-	mg/l
B04	Température	25.8	°c	D08	Carbonate Co ₃ ⁻⁻	-	mg/l
B05	Turbidité	0.34	NTU	D09	Silicate SiO ₂		mg/l
B06	Oxygène dissous	-	mg/l	D10	Dureté Totale TH	1500	mg/l Caco ₃
B07	Salinité	2.0	‰	D11	Dureté permanente	-	mg/l Caco ₃
B08	Co ₂ libre	-	mg/l	D12	Titre alcalin	-	mg/l Caco ₃
B09	Co ₂ total	-	mg/l	D13	Titre alcalin complet	57	mg/l Caco ₃
B10	Résidu sec à105°C	3100	mg/l	E. PARAMETRES INDESIRABLES			
B11	Résidu sec à525°C	-	mg/l	E01	Fer totale	-	mg/l
B12	MES à 105°C	-	mg/l	E02	Fer Fe ²⁺	-	mg/l
B13	MES à 105°C		mg/l	E03	Fer Fe ³⁺	-	mg/l
B14	Mat Décantages		mg/l	E04	Manganèse Mn ²⁺	-	mg/l
B15	TDS	1181	mg/l	E05	Aluminium Al ³⁺	-	mg/l

C.PARAMETRES DE POLLUTION				F. PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES			
C02	Nitrite NO_2^-	-	mg/l	F01	A 37°C	Pré	c/ml
C04	Phosphate PO_4^-	0.154	mg/l	F02	Coliformes totaux	ABS	c/100ml
C05	Sulfures d'hydrogène	-	mg/l	F03	Coliformes fécaux	ABS	c/100ml
C06	Mat .Oxyd . M acide	-	mg/l	F04	Streptocoques fécaux	ABS	c/100ml
C07	Mat.Oxyd M basique	-	mg/l	F05	Clostridium sulf-red	ABS	c/100ml
C08	DCO	-	mg/l O_2	F06	Vibrions cholérique	-	c/5l
C09	DBO ₅	-	mg/l O_2	F07	Salmonelle typhi	-	c/5l
C10	Azote Kjeldahl NTK	-	mg/l NH_4	F08	Chlore résiduel libre	-	mg/l

III.10. CALCUL DE VOLUME DE RESERVOIR

Pour calculer la capacité de stockage, on prend en considération le débit d'apport et le débit de distribution, après on fait recours à l'opération de régularisation de la distribution.

En fin on obtient un volume des eaux excédentaire et un volume des eaux déficitaires, on ajoute après à ces volume précités un volume de sécurité (V_s), et volume d'incendie (V_{inc}).

La relation suivant est présente le volume total de réservoir :

$$V_R = V_u + V_s + V_{inc} \quad (\text{III-1})$$

Avec :

V_R : le volume du réservoir m^3

V_u : le volume utile m^3

$$V_u = |\Delta V_{max}^+| + |\Delta V_{max}^-| \quad (\text{III-2})$$

V_s : le volume de la sécurité m^3

$$V_s = (10 - 15)\% (V_u + V_{inc}) \quad (\text{III-3})$$

On prend généralement un pourcentage de 12% donc le volume de sécurité sera donc:

$$V_s = 12\% (V_u + V_{inc}) \quad (\text{III-4})$$

V_{inc} : le volume d'incendie m^3

$$V_{inc} = q_{inc} t \quad (\text{III-5})$$

Avec:

q_{inc} : le débit d'incendie l/s. généralement égale à **16.67 L/S**.

t : temps nécessaire pour combattre l'incendie on prend généralement **t = 2h**

pour faire la régularisation de la distribution il faut connaître le débit d'apport et le débit distribuer qui sont calculer par les formules suivantes :

$$Q_{app} = \frac{Q_{maxj}}{t} \quad (\text{III-6})$$

Avec:

Q_{app} : débit d'apport journalier.

Q_{maxj} : débit maximal

t : temps de pompage

$$Q_{dis} = Q_{maxj} * \frac{ch}{100} \quad (\text{III-7})$$

Q_{dis} : débit de distribution.

ch : coefficient horaire.

En notre cas le débit maximal $Q_{max} = 5470.55 \text{ m}^3/\text{j}$, nous proposons d'étudier la capacité de stockage, pour un temps de pompage continue 24h/24h .les résultats de calcul est représenté dans la tableau ci-dessous

Le tableau III.2 : estimation des besoins de stockage

Heurs	Ch	$Q_{dis} m^3/h$	$Q_{app} m^3/h$	$Q_{dis} m^3/h$	$Q_{app} m^3/h$	Surplus	Déficit
0-1	1	54,70	227,94	54,7	227,94	173,24	
1-2	1	54,70	227,94	109,4	455,88	346,48	
2-3	1	54,70	227,94	164,1	683,82	519,72	
3-4	1	54,70	227,94	218,8	911,76	692,96	
4-5	2	109,4	227,94	328,2	1139,7	811,5	
5-6	3	164,1	227,94	492,3	1367,64	875,34	
6-7	5	273,5	227,94	765,8	1595,58	829,78	
7-8	6.5	355,55	227,94	1121,35	1823,52	702,17	
8-9	6.5	355,55	227,94	1476,9	2051,46	574,56	
9-10	5.5	300,85	227,94	1777,75	2279,4	501,65	
10-11	4.5	246,15	227,94	2023,9	2507,34	483,44	
11-12	5.5	300,85	227,94	2324,75	2735,28	410,53	
12-13	7	382,9	227,94	2707,65	2963,22	255,57	
13-14	7	382,9	227,94	3090,55	3191,16	100,61	
14-15	5.5	300,85	227,94	3391,4	3419,1	27,7	
15-16	4.5	246,15	227,94	3637,55	3647,04	9,49	
16-17	5	273,5	227,94	3911,05	3874,98		-36,07
17-18	6.5	355,55	227,94	4266,6	4102,92		-163,68
18-19	6.5	355,55	227,94	4622,15	4330,86		-291,29
19-20	5	273,5	227,94	4895,65	4558,8		-336,85
20-21	4.5	246,15	227,94	5141,8	4786,74		-355,06
21-22	3	164,1	227,94	5305,9	5014,68		-291,22
22-23	2	109,4	227,94	5415,3	5242,62		-172,68
23-24	1	54,70	227,94	5470	5470		0

D'après les résultats de la régularisation nous avons trouvé $\Delta V_{\max}^+ = 875,34$ et $\Delta V_{\max}^- = 355,06$ donc en appliquant les formule précédente nous trouvant le volume de réservoir $V_r = 1415.39 m^3 = 1500 m^3$

a. Etude de capacité de stockage à différents horizons (pompage 24/24)

Nous avons choisi un temps de pompage de 24/24 pour l'étude des besoins de stockage aux années futurs. Le tableau suivant résume l'évolution des besoins de stockage de la ville étudiée.

Tableau III.3: l'évolution des besoins de stockage de la ville étudiée

Définient Terme	besoin de stockage
2021	700
2026	800
2031	900
2036	1050
2046	1500

-Remarque :

On peut adopter 02 variantes :

1-La projection d'un château d'eau d'1000 m³, qui va répondre au besoin de stockage jusqu'au 2031 et puis .On va réalisé un autre de 500 m³.

2- Ou Projecte directement un château de 1500 m³.

Après la détermination de la capacité du château d'eau, on va dimensionner ce dernier. Les dimensions principales seront déterminées à partir de la relation suivante:

$$V = S * H \quad \text{(III-8)}$$

Sur la base de leur forme circulaire la relation peut être comme suite :

$$V = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) * H \quad \text{(III-9)}$$

Avec :

V : volume de réservoir en (m³).

S : section horizontal de réservoir en (m²).

D : diamètre de réservoir en (m).

H : hauteur d'eau dans le réservoir en (m).

On prend la hauteur d'eau dans le réservoir 9 m.

On détermine en conséquence le diamètre de réservoir par la relation :

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi H}} \quad \text{(III-10)}$$

Alors : $D=11.8 \text{ m} \approx 12 \text{ m}$. Donc le diamètre est égal 12 m.

la hauteur de réserve d'incendie est déterminée par :

$$H_{inc} = \frac{V_{inc}}{S_H} = 1.1 \text{ m} \quad (\text{III-11})$$

Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau III.4: Les caractéristiques de réservoir

Volume (m³)	Section (m²)	Hauteur d'eau (m)	Diamètre (m)	Volume d'incendie (m³)	Hauteur d'incendie (m)
1000	113.04	9	12	120	1.1

III.11. CONCLUSION :

Dans ce chapitre, on remarque que les réservoirs ont un rôle très important (stockage et distribution); pour cela ils nécessitent une surveillance régularisée et un entretien périodique concernant le nettoyage du cuve. Il convient donc de bien concevoir et de bien réaliser (assurant l'étanchéité) afin qu'ils remplissent toutes les fonctions requises d'une manière durable.

Aussi on peut dire après le calcul du réservoir que la capacité de stockage actuelle n'est pas suffisante à long terme donc il faut réaliser un autre réservoir au moins de capacité de 500m³ ou la distribution par tranche.

IV.1. INTRODUCTION :

Après avoir évalué les besoins en eau d'une agglomération quelconque on doit faire le choix convenable du réseau pour distribuer l'eau aux différentes catégories de consommateurs recensés au niveau de l'agglomération.

Ainsi établir des calculs hydrauliques pour vérifier le dimensionnement de réseau, et trouver les solutions convenables, à fin d'assurer la bonne gestion du système de (production, stockage, et distribution) de l'eau potable.

Le but est de parvenir à satisfaire la demande des consommateurs en débit et en pression. Pour cela les différents tronçons des canalisations du réseau doivent avoir des diamètres optimums. Dans notre cas d'étude pour les tronçons projetés.

IV.2 LES TYPES DE RESEAU :

Suivant la structure et l'importance de l'agglomération on distingue les différents types des réseaux de distribution suivant :

- Réseau maillé.
- Réseau ramifié.
- Réseau mixte.

IV.2.1 Réseaux maillés :

Pour la distribution en eau dans les agglomérations de moyenne et de grande importance, ils présentent une solution plus adéquate grâce à leur sécurité et leur souplesse d'utilisation, se sont les réseaux maillés. Ils sont utilisés en général dans les zones urbaines.

Les réseaux maillés sont constitués principalement d'une série de canalisation disposée de telle manière qu'il soit possible de décrire des boucles fermées ou maillées. [La Figure IV.1] présente un exemple d'un réseau maillé.

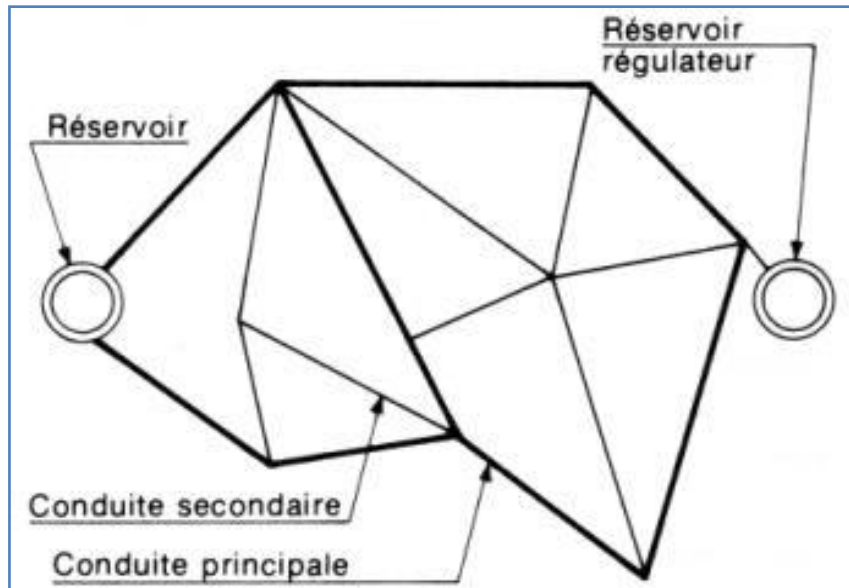


Figure IV.1 : Réseau maillé

Ce type de réseau présente les avantages suivants :

- Permettant une alimentation en retour ;
- En cas d'accident sur un tronçon, il poursuit l'alimentation des abonnés en aval ;
- Bien qu'il soit plus coûteux, il procure beaucoup plus de sécurité et de souplesse en cas de rupture.

IV.2.2 Réseaux ramifié :

On les appelle ainsi grâce à leur structure arborisante fréquemment utilisés dans les petites agglomérations rurales [Figure IV.2]. Leur inconvénient est, que dans les conduites il n'y a qu'un seul cheminement possible, en cas d'incident sur la conduite principale, toute la partie aval sera privée d'eau.

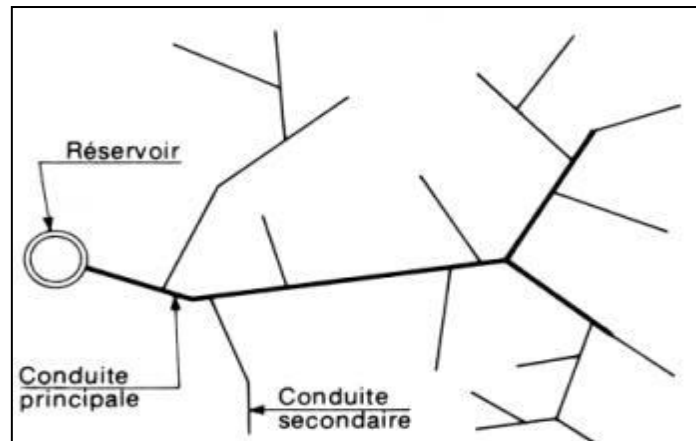


Figure IV.2 : Réseau ramifié

IV.2.3 Réseaux mixte :

C'est un réseau intermédiaire comportant à la fois les deux types cités précédemment. Il offre globalement les mêmes avantages hydrauliques que le réseau maillé. Cependant grâce à la réduction des pièces spéciales utilisées au niveau des intersections telles que les croix et les Tés, on aboutit généralement à des coûts de construction moins élevés que précédemment.

Nous avons conçu notre réseau de distribution en réalisant un réseau mixte du fait de la grandeur de l'agglomération et des différents avantages économiques qu'offre un tel réseau.

IV.3 CONCEPTION D'UN RESEAU

Pour concevoir un réseau de distribution, il faut prendre en compte un certain nombre des facteurs, qui peuvent influencer sur le réseau parmi les quels, nous avons :

- L'emplacement des quartiers
- L'emplacement des consommateurs
- Le relief
- Le souci d'assurer un service souple et précis.

IV.4 PRINCIPE DE TRACE D'UN RESEAU :

Pour tracer le réseau, il y a un certain nombre de conditions qu'il faut respecter :

- Choisir le lien de consommation principale.
- Déterminer le sens principal de masse ou des quantités totales d'eau.
- Tracer les conduites maitresses parallèles entre elles, ces conduites doivent être situées sur les côtes géodésiques les plus élevées pour bien répartir l'eau.

- Il faut tracer les conduites maitresses à travers les quartiers les quelles il faut prévoir les lignes secondaires.

IV.5 CHOIX DES MATERIAUX DES CONDUITES :

Le choix du matériau utilisé est en fonction de la pression supportée, de l'agressivité du sol et de l'ordre économique (cout et disponibilité sur le marché), ainsi que la bonne jonction de la conduite avec les équipements auxiliaires (joints, coudes, vannes...etc.).

Parmi les matériaux utilisés en Algérie, on peut citer : l'acier, la fonte et PVC, et dernièrement le PEHD.

Dans le but du bon choix du type de matériau, on prend en compte les paramètres suivants :

- Le diamètre
- La pression de service à supportée par le matériau
- Les conditions de pose
- Le prix de la conduite
- La durée de vie du matériau
- La disponibilité de ce dernier sur le marché.

IV.5.1 Conduites en fonte :

Présentent plusieurs avantages :

- Bonne résistance aux forces internes.
- Bonne résistance à la corrosion.
- Très rigides et solides

L'inconvénient est que les conduites en fonte sont très lourds, très chers et ne sont pas disponible sur le marché.

IV.5.2 Conduites en acier :

Les conduites en acier sont plus légers que les tuyaux en fonte, d'où l'économie sur le transport et la pose, bonne résistance aux contraintes (choc et écrasement), mais leur inconvénient est la corrosion.

IV.5.3 Conduites en PVC (Polychlorure de vinyle non plastifié)

- Bonne résistance à la corrosion
- Disponible sur le marché
- Une pose de canalisation facile

Leur inconvénient est le risque de rupture.

IV.5.4 Conduites en PEHD (Polyéthylène haut densité)

L'utilisation du polyéthylène (PE) pour le transport des fluides s'est aujourd'hui largement généralisée au niveau mondial. Ses caractéristiques chimiques et physiques ont fait un matériau de choix pour les réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable. Le type de PE servant à fabriquer les conduites d'eau pression est appelé ; haute densité, d'où l'appellation PEHD (HDPE en anglais).

Comme les autres conduites en matière plastique leur avantage comme suit :

- Lisses, faibles pertes de charge.
- Inoxydable.
- Légers.

Avec autres spécifique sans dernières qu'ils sont représentés les conduites en PEHD sont :

- Présence en grande longueur : rouleaux de 25m, 50m, 100m voire 200m dans les petits diamètres.
- Temps de pose diminué.
- Facilité de mise en œuvre sur les chantiers.
- Grande souplesse.
- Résistance aux chocs et aux mouvements de terrain largement supérieure au PVC.
- Solidité et étanchéité totale des joints thermo fusion.
- Possibilité de faire des économies sur la fouille.
- Disponible sur le marché.
- Rapidité et la sécurité de réalisation.
- Choix de résistance à la pression.

Finalement, c'est le choix optimal pour la réalisation des réseaux de distribution. Pour cet effet, nous avons utilisé ce matériau dans notre cas d'étude pour les tronçons projetés.

IV.6. CALCUL HYDRAULIQUE

La détermination des débits dans un réseau maillé s'effectue de la manière suivante :

- On détermine la longueur de chaque tronçon du réseau maillé.
- On calcule les débits route pendant les heures considérées (l'heure de pointe, l'heure d'incendie).
- On détermine le débit spécifique en considèrent les débits en route.
- Sachant le débit spécifique ; on détermine les débits supposé concentrés aux nœuds.

IV.6.1 Détermination des débits :

IV.6.1.1 débit spécifique :

Pour le calcul on admet l'hypothèse selon laquelle les besoins domestiques répartis régulièrement sur la longueur du réseau de distribution. En utilisant le débit spécifique en l/s/ml. Le débit spécifique qui est fonction du linéaire se calcule comme suit :

$$Q_{sp} = \frac{Q_p}{\sum L} \quad (\text{IV-1})$$

Avec:

Q_{sp} : débit spécifique.

Q_p : débit de pointe en l/s calculé au chapitre II.

$\sum L$: somme des longueurs du réseau.

Les calculs de ces derniers valeurs sont donnés dans le tableau IV.1.

Tableau IV.1 : Détermination de débit spécifique.

Region robbah oust	Débit de pointe (l/s)	La Somme des longueurs (m)	Débit spécifique (l/s/ml)
500 LOG	60	3005,52	0,019963267
400 LOG	50,70	3125	0,016224

IV.6.1.2 Débit en route

Le débit en route de chaque tronçon est le produit de débit spécifique par la longueur, il est donné par la formule suivante :

$$Q_r = Q_{sp} * L_i \quad (IV-2)$$

Avec :

Q_r : débit en route.

Q_{sp} : débit spécifique.

L_i : la longueur de tronçon.

IV.6.1.3 Débit aux nœuds :

C'est le débit concentré en chaque point de jonction des conduites du réseau, il est déterminé comme suit :

$$Q_n = 0.5 * Q_r + \sum Q_c \quad (IV-3)$$

Avec :

Q_n : débit au nœud i (l/s).

$\sum Q_r$: la somme des débits en route des tronçons reliés au nœud i (l/s).

$\sum Q_c$: la somme des débits concentrés au nœud i (l/s).

Dans le cas de pointe le débit concentré est égale à 0.

Le calcul de débit aux nœuds est donné dans les tableaux ((IV.2---IV.3) et(IV.4---IV.5)).

Tableau IV.2 : Détermination de débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	$\sum Q_r$ (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)									
A1	A1-A2	99,6	0,019963267	1,98834139	6,09758027	3,04879014	3,05									
	A1-A10	205,84		4,10923888				A2	A2-A1	99,6	1,98834139	7,89227798	3,94613899	3,95	A2-A3	94,21
A2	A2-A1	99,6		1,98834139	7,89227798	3,94613899	3,95									
	A2-A3	94,21		1,88073938												
	A2-A11	201,53		4,0231972												

Tableau IV.3 : Détermination de débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe)(suite)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)
A3	A3-A2	94,21	0,019963267	1,88073938	9,01461285	4,50730642	4,51
	A3-A4	148,3		2,9605525			
	A3-A12	209,05		4,17332097			
A4	A4-A3	148,3		2,9605525	8,49936093	4,24968046	4,25
	A4-A5	71,56		1,42857139			
	A4-A14	205,89		4,11023704			
A5	A5-A4	71,56		1,42857139	5,68793403	2,84396702	2,84
	A5-A6	213,36		4,25936265			
A6	A6-A5	213,36		4,25936265	13,5905929	6,79529645	6,79
	A6-A7	256,96		5,12976109			
	A6-A13	210,46		4,20146917			
A7	A7-A6	256,96		5,12976109	9,32344459	4,66172229	4,66
	A7-A8	210,07		4,1936835			
A8	A8-A7	210,07		4,1936835	13,1004947	6,55024735	6,55
	A8-A9	203,02	4,05294247				
	A8-A13	243,14	4,85386874				
A9	A9-A8	203,02	4,05294247	8,64110012	4,32055006	4,32	
	A9-A10	229,83	4,58815765				
A10	A10-A9	229,83	4,58815765	12,6245704	6,31228521	6,31	
	A10-A1	205,84	4,10923888				
	A10-A12	196,72	3,92717388				
A11	A11-A2	201,53	4,0231972	4,0231972	2,0115986	2,01	
A12	A12-A10	196,72	3,92717388	8,21987519	4,10993759	4,11	
	A12-A13	5,98	0,11938034				
	A12-A3	209,05	4,17332097				
A13	A13-A12	5,98	0,11938034	9,17471825	4,58735912	4,59	
	A13-A8	243,14	4,85386874				
	A13-A6	210,46	4,20146917				
A14	A14-A4	205,89	4,11023704	4,11023704	2,05511852	2,06	
Total						<u>60</u>	

Tableau IV.4 : Détermination de débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)																																																																																																																					
N1	N1-N2	265	0,016224	4,29936	6,57072	3,28536	3,29																																																																																																																					
	N1-N9	140		2,27136				N2	N2-N1	265	4,29936	7,94976	3,97488	3,97	N2-N10	125	2,028	N2-N3	100	1,6224	N3	N3-N2	100	1,6224	8,43648	4,21824	4,22	N3-N4	420	6,81408	N4	N4-N3	420	6,81408	8,43648	4,21824	4,22	N4-N5	100	1,6224	N5	N5-N4	100	1,6224	5,19168	2,59584	2,6	N5-N6	100	1,6224	N5-N17	120	1,94688	N6	N6-N5	100	1,6224	5,59728	2,79864	2,8	N6-N10	125	2,028	N6-N7	120	1,94688	N7	N7-N6	120	1,94688	6,32736	3,16368	3,16	N7-N8	150	2,4336	N7-N14	120	1,94688	N8	N8-N7	150	2,4336	4,70496	2,35248	2,35	N8-N9	140	2,27136	N9	N9-N8	140	2,27136	6,97632	3,48816	3,49	N9-N1	140	2,27136	N9-N11	150	2,4336	N10	N10-N2	125	2,028	6,00288	3,00144	3	N10-N6	125	2,028	N10-N20	120	1,94688	N11	N11-N12	110	1,78464	6,00288	3,00144	3	N11-N13	110
N2	N2-N1	265		4,29936	7,94976	3,97488	3,97																																																																																																																					
	N2-N10	125		2,028																																																																																																																								
	N2-N3	100		1,6224																																																																																																																								
N3	N3-N2	100		1,6224	8,43648	4,21824	4,22																																																																																																																					
	N3-N4	420		6,81408																																																																																																																								
N4	N4-N3	420		6,81408	8,43648	4,21824	4,22																																																																																																																					
	N4-N5	100		1,6224																																																																																																																								
N5	N5-N4	100		1,6224	5,19168	2,59584	2,6																																																																																																																					
	N5-N6	100		1,6224																																																																																																																								
	N5-N17	120		1,94688																																																																																																																								
N6	N6-N5	100		1,6224	5,59728	2,79864	2,8																																																																																																																					
	N6-N10	125		2,028																																																																																																																								
	N6-N7	120		1,94688																																																																																																																								
N7	N7-N6	120		1,94688	6,32736	3,16368	3,16																																																																																																																					
	N7-N8	150		2,4336																																																																																																																								
	N7-N14	120		1,94688																																																																																																																								
N8	N8-N7	150	2,4336	4,70496	2,35248	2,35																																																																																																																						
	N8-N9	140	2,27136																																																																																																																									
N9	N9-N8	140	2,27136	6,97632	3,48816	3,49																																																																																																																						
	N9-N1	140	2,27136																																																																																																																									
	N9-N11	150	2,4336																																																																																																																									
N10	N10-N2	125	2,028	6,00288	3,00144	3																																																																																																																						
	N10-N6	125	2,028																																																																																																																									
	N10-N20	120	1,94688																																																																																																																									
N11	N11-N12	110	1,78464	6,00288	3,00144	3																																																																																																																						
	N11-N13	110	1,78464																																																																																																																									
	N11-N9	150	2,4336																																																																																																																									

Tableau IV.5 : Détermination de débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe)(suite)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)
N12	N12-N11	110	0,016224	1,78464	1,78464	0,89232	0,89
N13	N13-N11	110		1,78464	1,78464	0,89232	0,89
N14	N14-N15	110		1,78464	5,11056	2,55528	2,56
	N14-N16	85		1,37904			
	N14-N7	120		1,94688			
N15	N15-N14	110		1,78464	1,78464	0,89232	0,89
N16	N16-N14	85		1,37904	1,37904	0,68952	0,69
N17	N17-N18	100		1,6224	5,11056	2,55528	2,56
	N17-N19	95		1,54128			
	N17-N5	120		1,94688			
N18	N18-N17	100		1,6224	1,6224	0,8112	0,81
N19	N19-N17	95		1,54128	1,54128	0,77064	0,77
N20	N20-N21	100		1,6224	5,51616	2,75808	2,76
	N20-N22	120		1,94688			
	N20-N10	120		1,94688			
N21	N21-N20	100		1,6224	1,6224	0,8112	0,81
N22	N22-N20	120		1,94688	1,94688	0,97344	0,97
Total							

IV.6.1.4 Calcul des débits aux nœuds (cas de pointe + incendie)

- **500 LOG :**

Pour ce cas, nous avons considéré que l'incendie aura lieu au nœud 12,

- **400 LOG :**

Pour ce cas, nous avons considéré que l'incendie aura lieu au nœud 10,

. C'est à dire le débit dans ce nœud + 16,67 l/s, les calculs de cette cas est représenté dans le tableau suivant :

Tableau IV.6 : Détermination du débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe + incendie)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)	Qc (l/s)
A1	A1-A2	99,6		1,98834139				-
	A1-A10	205,84		4,10923888	6,09758027	3,04879014	3,05	
A2	A2-A1	99,6		1,98834139				-
	A2-A3	94,21		1,88073938	7,89227798	3,94613899	3,95	
A3	A3-A2	94,21		1,88073938				
	A3-A4	148,3		2,9605525			4,51	
	A3-A12	209,05		4,17332097	9,01461285	4,50730642		
A4	A4-A3	148,3		2,9605525				-
	A4-A5	71,56		1,42857139	8,49936093	4,24968046	4,25	
	A4-A14	205,89		4,11023704				
A5	A5-A4	71,56		1,42857139				-
	A5-A6	213,36		4,25936265	5,68793403	2,84396702	2,84	
A6	A6-A5	213,36		4,25936265				-
	A6-A7	256,96		5,12976109	13,5905929	6,79529645	6,79	
	A6-A13	210,46		4,20146917				
A7	A7-A6	256,96		5,12976109				-
	A7-A8	210,07		4,1936835	9,32344459	4,66172229	4,66	
A8	A8-A7	210,07		4,1936835				-
	A8-A9	203,02		4,05294247	13,1004947	6,55024735	6,55	
	A8-A13	243,14		4,85386874				
A9	A9-A8	203,02		4,05294247				-
	A9-A10	229,83		4,58815765	8,64110012	4,32055006	4,32	
A10	A10-A9	229,83		4,58815765				
	A10-A1	205,84		4,10923888	12,6245704	6,31228521	6,31	-
	A10-A12	196,72		3,92717388				
A11	A11-A2	201,53		4,0231972	4,0231972	2,0115986	2,01	-
A12	A12-A10	196,72		3,92717388				
	A12-A13	5,98		0,11938034				16,67
	A12-A3	209,05		4,17332097	8,21987519	4,10993759	4,11	

Tableau IV.7 : Détermination du débit aux nœuds dans 500 LOG (cas de pointe + incendie)(suite)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)	Qc (l/s)
A13	A13-A12	5,98	0,01996326	0,11938034	9,17471825	4,58735912	4,59	-
	A13-A8	243,14		4,85386874				
	A13-A6	210,46		4,20146917				
A14	A14-A4	205,89		4,11023704	4,11023704	2,05511852	2,06	-
total						60		

Tableau IV.8 : Détermination du débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe + incendie)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)	Qc (l/s)
N1	N1-N2	265	0,016224	4,29936	6,57072	3,28536	3,29	--
	N1-N9	140		2,27136				
N2	N2-N1	265		4,29936	7,94976	3,97488	3,97	--
	N2-N10	125		2,028				
	N2-N3	100		1,6224				
N3	N3-N2	100		1,6224	8,43648	4,21824	4,22	--
	N3-N4	420		6,81408				
N4	N4-N3	420		6,81408	8,43648	4,21824	4,22	--
	N4-N5	100		1,6224				
N5	N5-N4	100		1,6224	5,19168	2,59584	2,6	--
	N5-N6	100		1,6224				
	N5-N17	120		1,94688				
N6	N6-N5	100		1,6224	5,59728	2,79864	2,8	--
	N6-N10	125		2,028				
	N6-N7	120		1,94688				
N7	N7-N6	120		1,94688	6,32736	3,16368	3,16	--
	N7-N8	150	2,4336					
	N7-N14	120	1,94688					

Tableau IV.9 : Détermination du débit aux nœuds dans 400 LOG (cas de pointe + incendie)(suite)

Nœuds	Tronçons	Longueur (m)	Qsp (l/s/ml)	Qr (l/s)	ΣQr (l/s)	Qn (l/s)	Qn (l/s)	Qc(l/s)
N8	N8-N7	150	0,016224	2,4336	4,70496	2,35248	2,35	--
	N8-N9	140		2,27136				
N9	N9-N8	140		2,27136	6,97632	3,48816	3,49	--
	N9-N1	140		2,27136				
	N9-N11	150		2,4336				
N10	N10-N2	125		2,028	6,00288	3,00144	3	<u>16,67</u>
	N10-N6	125		2,028				
	N10-N20	120		1,94688				
N11	N11-N12	110		1,78464	6,00288	3,00144	3	--
	N11-N13	110		1,78464				
	N11-N9	150		2,4336				
N12	N12-N11	110		1,78464	1,78464	0,89232	0,89	--
N13	N13-N11	110		1,78464	1,78464	0,89232	0,89	--
N14	N14-N15	110		1,78464	5,11056	2,55528	2,56	--
	N14-N16	85		1,37904				
	N14-N7	120		1,94688				
N15	N15-N14	110		1,78464	1,78464	0,89232	0,89	--
N16	N16-N14	85		1,37904	1,37904	0,68952	0,69	--
N17	N17-N18	100		1,6224	5,11056	2,55528	2,56	--
	N17-N19	95		1,54128				
	N17-N5	120		1,94688				
N18	N18-N17	100		1,6224	1,6224	0,8112	0,81	--
N19	N19-N17	95	1,54128	1,54128	0,77064	0,77	--	
N20	N20-N21	100	1,6224	5,51616	2,75808	2,76	--	
	N20-N22	120	1,94688					
	N20-N10	120	1,94688					
N21	N21-N20	100	1,6224	1,6224	0,8112	0,81	--	
N22	N22-N20	120	1,94688	1,94688	0,97344	0,97	--	
Total							<u>50.7</u>	

IV.6.2 Détermination des diamètres avantageux :

Puisque l'incendie se rencontre rarement, et pour ne pas surdimensionner les conduites le dimensionnement se fait en cas de pointe et non pas en cas de pointe plus incendie.

Pour cette raison nous avons déterminé le débit arbitraire pour chaque tronçon pour déterminer les diamètres avantageux (écoulement gravitaire), en se basant sur le tableau suivant qui donnent les diamètres avantageux en fonction des débits limites.

Tableau IV.10 : diamètres avantageux en fonction des débits limites

Diamètres (mm)	Débits limites (l/s)
50	< 2.19
75	2.2 à 5.2
100	5.2 à 9.1
125	9.1 à 13.8
150	13.8 à 23.6
200	23.6 à 44
250	44 à 71
300	71 à 103
350	103 à 144
400	144 à 217
500	217 à 505

IV.6.3 Vérification de la vitesse dans le réseau :

On doit vérifier la vitesse au niveau de chaque tronçon à l'aide de l'équation de continuité, cette vitesse doit être comprise dans l'intervalle [0.5-1.5 m/s], même jusqu'à 2 m/s et ce pour éviter :

- L'accumulation des dépôts solides.
- L'érosion des conduites.
- L'effet du régime transitoire.

Tableau IV.11 : Détermination des diamètres avantageux dans 500 LOG

Tronçon	Départ	Arrivé	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)
1	R	A1	100	110.70	315	1.42
2	A1	A2	99.60	45.42	250	0.93

Tableau IV.12 : Détermination des diamètres avantageux dans 500 LOG (suite)

Tronçon	Départ	Arrivé	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)
3	A1	A10	205.84	62.23	250	1.27
4	A2	A11	201.53	2.01	90	0.32
5	A2	A3	94.21	39.46	250	0.80
6	A3	A12	209.05	5.89	110	0.62
7	A3	A4	148.30	29.07	250	0.59
8	A4	A14	205.89	2.06	90	0.32
9	A4	A5	71.56	22.76	200	0.72
10	A5	A6	213.36	19.92	200	0.63
11	A6	A13	210.46	2.45	160	0.12
12	A6	A7	256.96	10.67	200	0.34
13	A7	A8	210.07	6.01	160	0.30
14	A8	A13	243.14	8.11	160	0.40
15	A8	A9	203.02	7.57	160	0.38
16	A9	A10	229.83	47.45	250	0.97
17	A10	A12	196.72	8.47	160	0.42
18	A12	A13	5.98	10.25	160	0.51

Tableau IV.13 : Détermination des diamètres avantageux dans 400 LOG

Tronçon	Départ	Arrivé	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)
1	N1	N2	265	24.93	200	0.79
2	N2	N10	125	12.78	160	0.64
3	N2	N3	100	8.17	160	0.41
4	N3	N4	420	3.95	110	0.42
5	N4	N5	100	0.27	110	0.03
6	N5	N17	120	4.14	90	0.65
7	N17	N18	100	0.81	63	0.26
8	N17	N19	95	0.77	63	0.25
9	N5	N6	100	7.01	110	0.74
10	N6	N10	125	5.24	160	0.26

Tableau IV.14 : Détermination des diamètres avantageux dans 400 LOG (suite)

Tronçon	Départ	Arrivé	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)
11	N10	N20	120	4.54	110	0.48
12	N20	N21	100	0.81	63	0.26
13	N20	N22	120	0.97	63	0.31
14	N6	N7	120	4.56	160	0.23
15	N7	N14	120	4.14	90	0.65
16	N14	N15	110	0.89	63	0.29
17	N14	N16	85	0.69	63	0.22
18	N7	N8	150	11.86	160	0.59
19	N8	N9	140	14.21	160	0.71
20	N9	N11	150	4.78	110	0.50
21	N11	N12	110	0.89	63	0.29
22	N11	N13	110	0.89	63	0.29
23	N9	N1	140	22.48	200	0.72

IV.7. CALCUL DU RESEAU PAR LE LOGICIEL « EPANET »:

IV.7.1 Méthode de calcul :

La méthode utilisée dans les calculs du réseau de distribution est celle de HARDY CROSS effectuée par le logiciel de simulation « EPANET version 2.0 » (build 2.00.10), il utilise l'algorithme HARDY CROSS pour déterminer les corrections des débits dans les conduites. La méthode de HARDY CROSS repose sur deux lois :

- ✓ **1^{ère} loi** (première équation de la continuité de KIRCHOFF) :

En un nœud quelconque de conduites, la somme des débits qui y arrive est égale à la somme des débits qui y partent.

- ✓ **2^{ème} loi** (loi des mailles) :

Le long d'un parcours orienté et fermé, la somme des pertes des charges est nulle ;

$$\sum \Delta H = 0.$$

IV.7.2 Présentation de logiciel

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de

tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, bâches et réservoirs, EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes. Le logiciel est également capable de calculer les temps de séjour et de suivre l'origine de l'eau.

EPANET a pour objectif une meilleure compréhension de l'écoulement et de l'usage de l'eau dans les systèmes de distribution. Ainsi que pour une définition d'un programme de prélèvement d'échantillons, un calage d'un modèle hydraulique, une simulation du chlore résiduel, et estimation de l'exposition de la population à une substance. Il offre une aide à la recherche de stratégies alternatives pour gérer le réseau, comme par exemple :

- Utilisation en alternance de différentes ressources du système.
- Modifier le régime de pompage ou de marnage des réservoirs.
- Préciser l'usage des stations de chloration (ou autres retraitements) en réseau.
- Planifier l'entretien et le remplacement de certaines canalisations

Disponible sous Windows, EPANET fournit un environnement intégré pour l'édition de données de réseau, pour l'exécution de simulations hydrauliques et de simulations qualité, et pour l'affichage des résultats sous plusieurs formats (des cartes avec des codes couleurs, des tableaux et des graphiques).

IV.7.3 Capacité pour le not calcul Hydraulique :

Une modélisation hydraulique scrupuleuse et complète est la première condition pour pouvoir modéliser la qualité de l'eau de manière efficace. **EPANET** contient un moteur de calcul hydraulique moderne ayant les caractéristiques suivantes :

- La taille du réseau étudié est illimitée.
- Pour calculer les pertes de charge dues à la friction, il dispose des formules de Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, et Chézy-Manning.
- Il inclut les pertes de charge singulières aux coudes, aux tés,... etc.
- Il peut modéliser des pompes à vitesse fixe ou variable.
- Il peut calculer l'énergie consommée par une pompe et son coût.
- Il peut modéliser différents types de vannes, comme des clapets anti-retour, des vannes de contrôle de pression ou débit, des vannes d'arrêt,... etc.
- Les réservoirs peuvent avoir des formes variées (le diamètre peut varier avec la hauteur).

- Il peut y avoir différentes catégories de demandes aux nœuds, chacune avec une caractéristique propre.
- Il peut modéliser des consommations dépendantes de la pression (buses par exemple).
- Le fonctionnement de station de pompage peut être piloté par des commandes simples, (heures de marche/arrêt en fonction du niveau d'un réservoir) ou des commandes élaborées plus complexes.

IV.7.4 Formule de perte de charge utilisée :

La formule qu'on utilise pour la détermination des pertes des charges est celle de Darcy –Weisbach, est ce dernière, donné comme suit :

$$J = 0.08263 \times F \times Q^2 / D^5 \quad (\text{IV.4})$$

Avec :

J : perte de charge en (m).

F : coefficient de frottement (perte de charge).

Q : débit d'écoulement en (m³ /s).

D : diamètre de conduite en (m).

Le calcul de coefficient de perte de charge F est donné par la formule :

$$F = 1.325 / [\ln (\varepsilon / 3.7 D) + 5.74 / R 0.9]^2 \quad (\text{IV.5})$$

R : nombre de Reynolds.

Pour l'application de cette formule, il faut vérifier les conditions suivantes :

- $10^{-6} < \varepsilon / D \leq 10^{-2}$.
- $5000 \leq R \leq 10^8$.

IV.7.5 Les résultats de calcul :

Après avoir réparti arbitrairement les débits à travers les tronçons, et la vérification des lois fondamentales de la méthode, nous pouvons faire maintenant des approximations des débits correctifs, et par le programme EPANET nous avons pu tirer les résultats à l'heure de pointe et l'heure de pointe + incendie représenté dans les tableaux ci-dessous.

IV.7.5.1 cas de pointe :

Tableau IV.15 : Calcul des paramètres hydrauliques 500LOG (cas de pointe)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
R-A1	100	110.70	315	1.42	10 ⁻⁴	4.38
A1-A2	99.60	-45.42	250	0.93		2.65
A1-A10	205.84	62.23	250	1.27		4.68
A2-A11	201.53	2.01	90	0.32		1.34
A2-A3	94.21	-39.46	250	0.80		2.05
A3-A12	209.05	5.89	110	0.62		3.46
A3-A4	148.30	-29.07	250	0.59		1.18
A4-A14	205.89	2.06	90	0.32		1.40
A4-A5	71.56	-22.76	200	0.72		2.22
A5-A6	213.36	-19.92	200	0.63		1.75
A6-A13	210.46	2.45	160	0.12		0.12
A6-A7	256.96	-10.67	200	0.34		0.57
A7-A8	210.07	-6.01	160	0.30		0.60
A8-A13	243.14	8.11	160	0.40		1.02
A8-A9	203.02	7.57	160	0.38		0.90
A9-A10	229.83	-47.45	250	0.97		2.86
A10-A12	196.72	-8.47	160	0.42	1.10	
A12-A13	5.98	-10.25	160	0.51	1.55	

Tableau IV.16 : Calcul des paramètres hydrauliques 400LOG (cas de pointe)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
N1-N2	265	-24.93	200	0.79	10 ⁻⁴	2.62
N2-N10	125	12.78	160	0.64		2.30
N2-N3	100	-8.17	160	0.41		1.04
N3-N4	420	-3.95	110	0.42		1.71
N4-N5	100	0.27	110	0.03		0.01
N5-N17	120	4.14	90	0.65		4.83
N17-N18	100	0.81	63	0.26		1.49

Tableau IV.17 : Calcul des paramètres hydrauliques 400LOG (cas de pointe)(suite)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
N17-N19	95	0.77	63	0.25	10 ⁻⁴	1.37
N5-N6	100	7.01	110	0.74		4.72
N6-N10	125	5.24	160	0.26		0.47
N10-N20	120	4.54	110	0.48		2.18
N20-N21	100	0.81	63	0.26		1.49
N20-N22	120	0.97	63	0.31		2.04
N6-N7	120	4.56	160	0.23		0.37
N7-N14	120	4.14	90	0.65		4.83
N14-N15	110	0.89	63	0.29		1.76
N14-N16	85	0.69	63	0.22		1.13
N7-N8	150	11.86	160	0.59		2.01
N8-N9	140	14.21	160	0.71		2.78
N9-N11	150	4.78	110	0.50		2.39
N11-N12	110	0.89	63	0.29		1.76
N11-N13	110	0.89	63	0.29		1.76
N9-N1	140	22.48	200	0.72	2.18	

IV.7.5.2 : Calcul des pressions de service du réseau (au sol):

Pour que notre réseau soit réalisable, il faut qu'il assure la pression minimale en tous points de notre surface à alimenter. En pratique la pression de service peut être assurée dans une fourchette de 10 à 40 mètres de colonne d'eau, c'est -à-dire de 1 à 4 bars.

Connaissant les côtes de différents extrémités des différents tronçons de notre réseau, ainsi que leurs pertes de charge, nous pouvons déterminer les pressions exercées au sol, telle que :

$$P_{Si} = C_{Pi} - C_{Ti} \quad (\text{IV.6})$$

P_{Si} : pression au sol en point (i) .

C_{Pi} : côte piézométrique (le charge) en point (i) .

C_{Ti} : côte terrain naturel en point (i) .

Remarque : Il suffit de connaître une seule côte piézométrique (par exemple celle du réservoir; **CTP**) pour déterminer les autres côtes piézométrique des différents points du réseau

(en retranchant ou en ajoutant les pertes de charge, selon le sens d'écoulement) et ça se fait par plusieurs itérations que le programme EPANET exécute.

Les résultats de calcul des pressions au sol des différents cas sont mentionnés dans le calcul du programme EPANET qui ce suit :

Tableau IV.18 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud A1	99.36	3.05	117.56	18.20
Nœud A2	99.91	3.95	117.30	17.39
Nœud A3	100.07	4.51	117.11	17.04
Nœud A4	100.12	4.25	116.93	16.81
Nœud A5	99.90	2.84	116.77	16.87
Nœud A6	100.22	6.79	116.40	16.18
Nœud A7	101.71	4.66	116.25	14.54
Nœud A8	98.23	6.55	116.12	17.89
Nœud A9	97.68	4.32	115.94	18.26
Nœud A10	97.94	6.31	116.60	18.66
Nœud A11	98.12	2.01	117.03	18.91
Nœud A12	100.04	4.11	116.38	16.34
Nœud A13	100.04	4.59	116.37	16.33
Nœud A14	99.98	2.06	116.64	16.66

Tableau IV.19 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud N1	98.94	3.29	115.62	16.68
Nœud N2	99.48	3.97	114.92	15.44
Nœud N3	100.05	4.22	114.82	14.77
Nœud N4	101.22	4.22	114.10	12.88
Nœud N5	100.99	2.60	114.11	13.12
Nœud N6	100.86	2.80	114.58	13.72
Nœud N7	100.24	3.16	114.62	14.38
Nœud N8	100.27	2.35	114.92	14.65
Nœud N9	99.40	3.49	115.31	15.91
Nœud N10	100.03	3	114.64	14.61

Tableau IV.20 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe)(suite)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud N11	99.63	3	114.96	15.33
Nœud N12	99.31	0.89	114.76	15.45
Nœud N13	100.02	0.89	114.76	14.74
Nœud N14	100.02	0.56	114.04	14.02
Nœud N15	100.06	0.89	113.85	13.79
Nœud N16	100.43	0.69	113.95	13.52
Nœud N17	100.59	2.56	113.53	12.94
Nœud N18	100.43	0.81	113.38	12.95
Nœud N19	100.97	0.77	113.40	12.43
Nœud N20	100.12	2.76	114.37	14.25
Nœud N21	99.92	0.81	114.23	14.31
Nœud N22	100.59	0.97	114.13	13.54

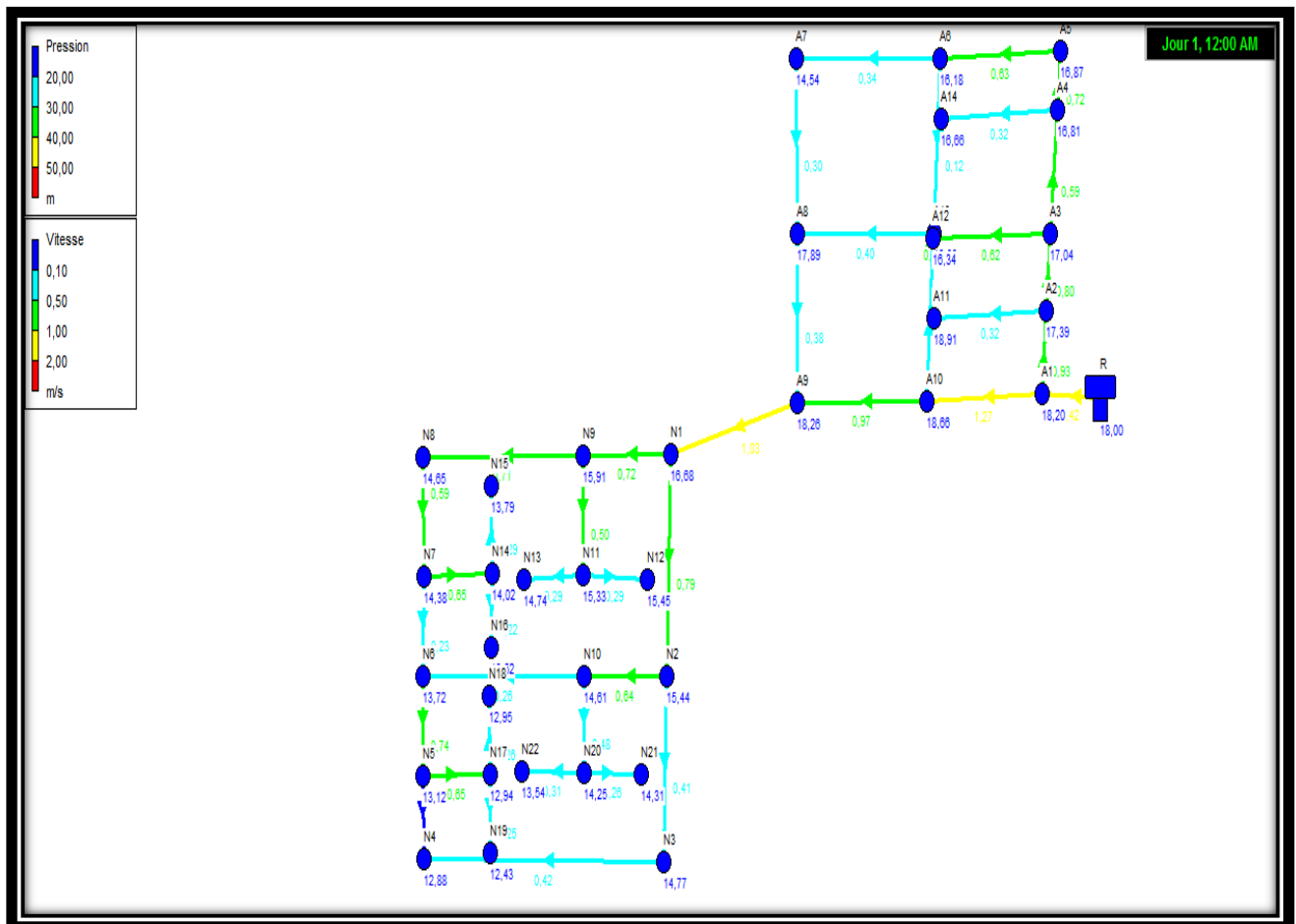


Figure IV.3 : paramètres hydrauliques en cas de pointe.

Tableau IV.21 : Calcul des paramètres hydrauliques 500 LOG (cas de pointe + l'incendie)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
R-A1	100	144.04	315	1.85	10 ⁻⁴	7.07
A1-A2	99.60	-57.38	250	1.17		4.07
A1-A10	205.84	83.61	250	1.70		8
A2-A11	201.53	2.01	90	0.31		1.34
A2-A3	94.21	-51.42	250	1.05		3.31
A3-A12	209.05	8.96	110	0.94		7.34
A3-A4	148.30	-37.94	250	0.77		1.91
A4-A14	205.89	2.06	90	0.31		1.40
A4-A5	71.56	-31.63	200	1.01		4.02
A5-A6	213.36	-28.79	200	0.92		3.40
A6-A13	210.46	8.82	160	0.44		1.19
A6-A7	256.96	-13.19	200	0.42		0.84
A7-A8	210.07	-8.53	160	0.42		1.12
A8-A13	243.14	7.83	160	0.37		0.86
A8-A9	203.02	9.36	160	0.47		1.32
A9-A10	229.83	-62.33	250	1.27		4.69
A10-A12	196.72	-14.97	160	0.74		3.05
A12-A13	5.98	-3.15	160	0.16	0.19	

Tableau IV.22 : Calcul des paramètres hydrauliques 400 LOG (cas de pointe + l'incendie)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
N1-N2	265	-35.33	200	1.12	10 ⁻⁴	4.91
N2-N10	125	22.33	160	1.11		6.27
N2-N3	100	-9.04	160	0.45		1.24
N3-N4	420	-4.82	110	0.51		2.42
N4-N5	100	-0.6	110	0.06		0.035
N5-N17	120	4.14	90	0.65		4.83
N17-N18	100	0.81	63	0.26		1.49
N17-N19	95	0.77	63	0.25		1.37

Tableau IV.23 : Calcul des paramètres hydrauliques 400 LOG (cas de pointe + l'incendie)(suite)

Tronçon	Longueur (m)	Débit (l/s)	Diamètre (mm)	Vitesse (m/s)	Rugosité (m)	PDC linéaire (m)
N5-N6	100	6.14	110	0.65	10 ⁻⁴	3.74
N6-N10	125	-1.88	160	0.09		0.08
N10-N20	120	4.54	110	0.48		2.18
N20-N21	100	0.81	63	0.26		1.49
N20-N22	120	0.97	63	0.31		2.04
N6-N7	120	10.83	160	0.54		1.71
N7-N14	120	4.14	90	0.65		4.83
N14-N15	110	0.89	63	0.29		1.76
N14-N16	85	0.69	63	0.22		1.13
N7-N8	150	18.13	160	0.90		4.31
N8-N9	140	20.48	160	1.02		5.36
N9-N11	150	4.78	110	0.50		2.39
N11-N12	110	0.89	63	0.29		1.76
N11-N13	110	0.89	63	0.29		1.76
N9-N1	140	28.75	200	0.91		3.39

Tableau IV.24 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe + l'incendie)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud A1	99.36	3.05	117.29	17.93
Nœud A2	99.91	3.95	116.86	16.98
Nœud A3	100.07	4.51	116.58	16.51
Nœud A4	100.12	4.25	116.30	16.18
Nœud A5	99.90	2.84	116.01	16.11
Nœud A6	100.22	6.79	115.28	15.06
Nœud A7	101.71	4.66	115.07	13.36
Nœud A8	98.23	6.55	114.83	16.60
Nœud A9	97.68	4.32	114.57	16.89
Nœud A10	97.94	6.31	115.65	17.71
Nœud A11	98.12	2.01	116.62	18.50
Nœud A12	<u>100.04</u>	<u>20.78</u>	<u>115.05</u>	<u>15.01</u>

Tableau IV.25 : Calcul des pressions 500LOG (cas de pointe + l'incendie)(suite)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud A13	100.04	4.59	115.04	15
Nœud A14	99.98	2.06	116.01	16.03

Tableau IV.26 : Calcul des pressions 400LOG (cas de pointe + l'incendie)

Nœud	Altitude (m)	Débit demandé (l/s)	La charge (m)	Pression (m)
Nœud N1	98.94	3.29	114.03	15.09
Nœud N2	99.48	3.97	112.72	13.24
Nœud N3	100.05	4.22	112.60	12.55
Nœud N4	101.22	4.22	111.58	10.36
Nœud N5	100.99	2.60	111.58	10.59
Nœud N6	100.86	2.80	111.95	11.09
Nœud N7	100.24	3.16	112.16	11.92
Nœud N8	100.27	2.35	112.80	12.53
Nœud N9	99.40	3.49	113.55	14.15
Nœud N10	<u>100.03</u>	<u>19.67</u>	<u>111.94</u>	<u>11.91</u>
Nœud N11	99.63	3	113.19	13.56
Nœud N12	99.31	0.89	113	13.69
Nœud N13	100.02	0.89	113	12.98
Nœud N14	100.02	2.56	111.58	11.56
Nœud N15	100.06	0.89	111.38	11.32
Nœud N16	100.43	0.69	111.48	11.05
Nœud N17	100.59	2.56	111	10.41
Nœud N18	100.43	0.81	110.85	10.42
Nœud N19	100.97	0.77	110.87	9.90
Nœud N20	100.12	2.76	111.68	11.56
Nœud N21	99.92	0.81	111.53	11.61
Nœud N22	100.59	0.97	111.43	10.84

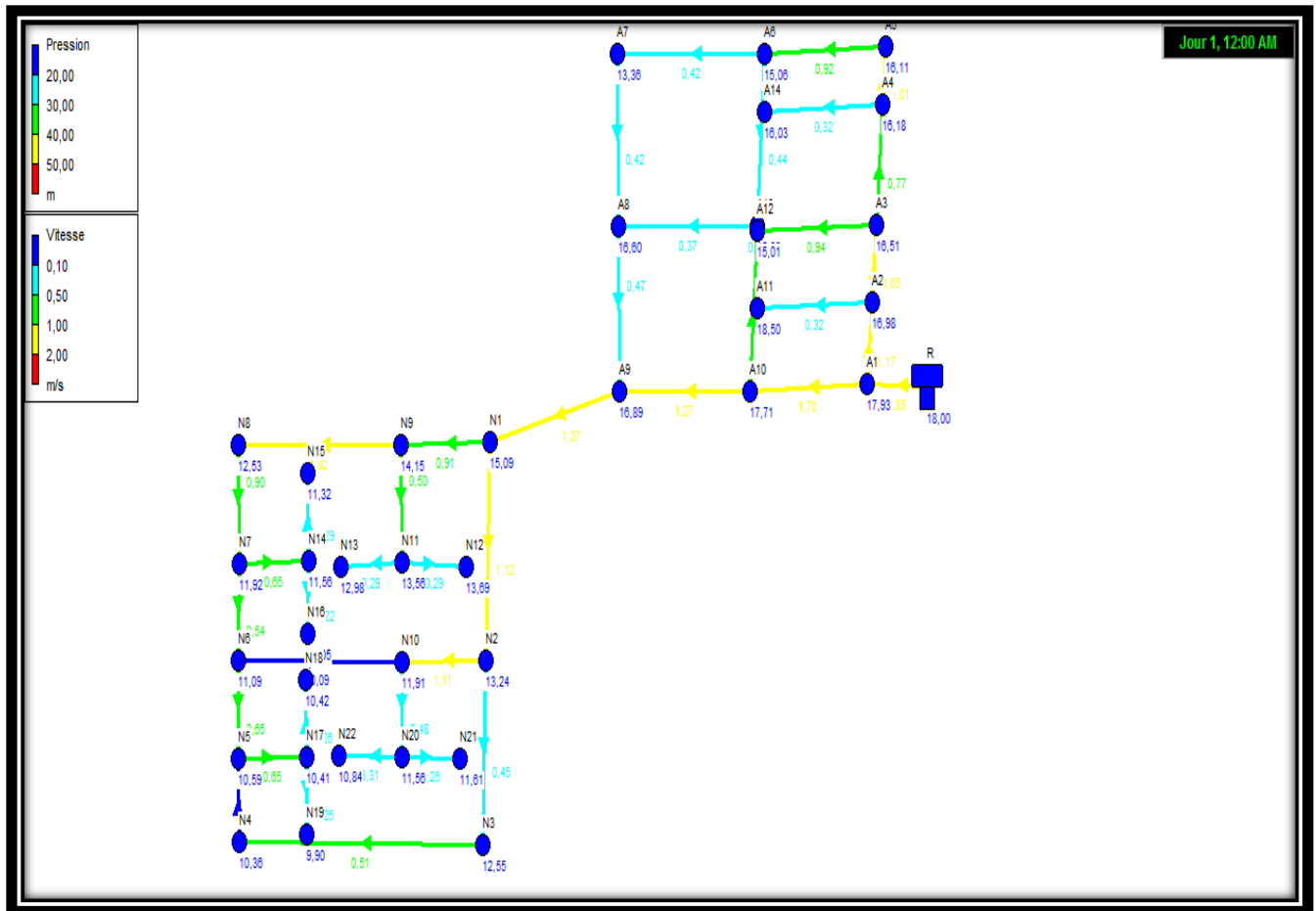


Figure IV.4 : paramètres hydrauliques en cas de pointe + l'incendie

IV.8. CONCLUSION

Après avoir fait une simulation de réseau à l'horizon 2046, on a constaté que le réseau de distribution de notre zone d'étude peut fonctionner dans des conditions acceptables, sans risque d'avoir des problèmes pendant le fonctionnement.

Les vitesses dans la plupart des tronçons et les pressions dans la totalité des nœuds sont vérifiés, ainsi que le cas d'incendie à été bien vérifiée.

ASS

V.1. INTRODUCTION :

Un système d'assainissement permet de traiter les eaux usées en provenance des logements de manière à rejeter une eau assainie dans l'environnement. Le raccordement d'un logement à une telle installation est obligatoire.

Les installations collectives se sont développées d'abord dans les grandes agglomérations .il s'agit de système qui collectent les eaux usées d'une zone comprenant un grand nombre de logements pour les amener à une station d'épuration.

- Par conséquent, le réseau doit être résistant et très efficace, et d'un niveau élevé de continuité qui ne peut être assurée que par le choix des meilleurs de ses éléments constitutifs pour assurer un bon travail.

V.2. LA QUALITE DE L'EAU D'EVACUATION:

Par le biais du plan de masse et des observations sur le terrain de la zone étudiée, il ne contient pas de l'eau industrielle, quel que soit sa qualité cette eau est constituée de deux types d'eau:

- Eau domestique: contenant de fins domestiques (buanderie, toilettes, cuisine.....etc.).
- L'eau pluviale est négligeable une pluviométrie rare et faible et de plus la forte évaporation.

V.3. SYSTEME DE RESEAU D'ASSAINISSEMENT:

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

V.3.1. Système unitaire:

Dans lesquels un seul collecteur assure le transport des eaux usées et des eaux pluviales. En principe, toutes les eaux arrivent à la station d'épuration qui reçoit alors un effluent de quantité et de qualité très variables. Pour éviter cela, des ouvrages de déviation sont répartis sur le réseau pour permettre à la station de ne pas recevoir un débit supérieur à sa capacité. Ce système présente plusieurs avantages et inconvénients qui sont résumés dans le tableau V.1.

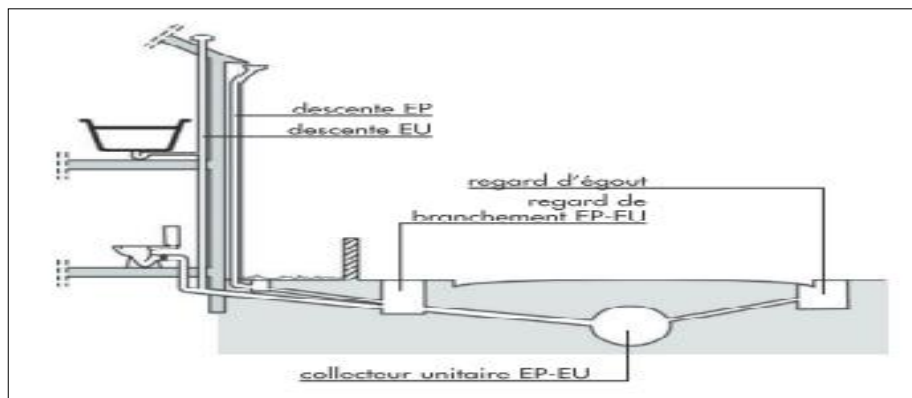


Figure V.1: Schéma d'un système unitaire [Guide du raccordement à l'égout]

V.3.2. Système séparatif :

Il est constitué des deux systèmes de collecte spécialisés; un pour les eaux usées, l'autre pour les eaux pluviales. Ce système assure un meilleur fonctionnement des stations d'épurations en garantissant des faibles variations de débit des eaux à traiter. Elle permet par ailleurs avant rejet dans la nature. Ce système présente plusieurs avantages et inconvénients qui sont résumés dans le tableau V- 1.

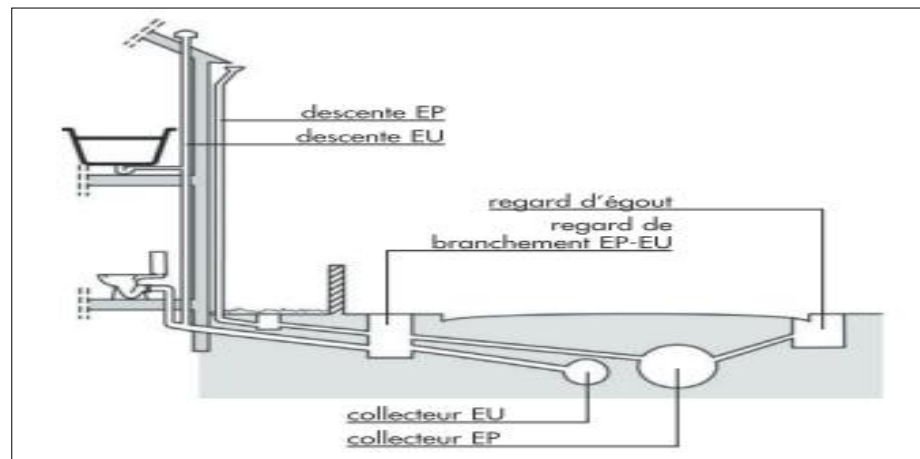


Figure V.2: Schéma d'un système séparatif [Guide du raccordement à l'égout]

Tableau V.1: Les avantages et les inconvénients des systèmes [Guide du raccordement à l'égout]

Système	Avantages	Inconvénients
Unitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble ; - Encombrement réduit du sous-sol ; - A priori économique (dimensionnement moyen imposé par les seules eaux pluviales) ; - Aspect traditionnel, dans l'évolution historique des cités; 	<ul style="list-style-type: none"> - Débit à la station d'épuration très variable. - Lors d'un orage, les eaux usées sont diluées par les eaux pluviales. - Apport de sable important à la station d'épuration. - Acheminement d'un flot de pollution assez important lors des premières pluies après une période sèche.
Séparatif	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du diamètre moyen du réseau de collecte des eaux usées ; - Exploitation plus facile de la station d'épuration ; - Meilleure préservation de l'environnement des flux polluants domestiques ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût d'investissement élevé - Risque important d'erreur de branchement.

V.3.3. Système pseudo-séparatif:

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

L'une provenant uniquement des surfaces de voirie qui s'écoule par des ouvrages particuliers des services de la voirie municipale : caniveaux aqueducs, fossés avec évacuation directe dans la nature.

L'autre provenant des toitures qui sont raccordées au réseau d'assainissement à l'aide des mêmes branchements que ceux des eaux usées domestiques. On recoupe ainsi les évacuations des eaux d'un même immeuble.

V.4. CHOIX DU SYSTEME D'EVACUATION :

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

- * L'aspect économique : une étude comparative de plusieurs variantes est nécessaire.
- * Il faut tenir compte les conditions de rejet.
- * S'il s'agit d'une extension du réseau, il faut tenir compte du système existant.
- * La topographie du terrain naturel.

Remarque :

Dans notre travail nous avons opté pour le système unitaire :

- Conception simple : un seul collecteur, un seul branchement par immeuble.
Encombrement réduit du sous-sol.
- À priori économique
- Pas de risque d'inversion de branchement

V.5. DIFFERENTS SCHEMAS D'EVACUATION:

Le mode d'écoulement en assainissement est généralement gravitaire, donc dépendant du relief et de la topographie du terrain naturel, pour assurer cet écoulement on a les différents schémas d'évacuations suivantes :

V.5.1. Schéma perpendiculaire:

Il est adopté pour les eaux pluviales des réseaux séparatifs s'il n'y a pas de traitement prévu. L'écoulement se fait directement dans le cours d'eau le plus proche.

V.5.2. Schéma à collecteur latéral:

On adopte ce type de schéma quand il y a obligation de traitement des eaux usées, où toutes les eaux sont acheminées vers un seul point dans la mesure du possible.

V.5.3. Schéma à collecteur oblique:

Ce schéma comporte des ramifications de collecteurs qui permettent de rapporter l'effluent à l'aval de l'agglomération. Ce type de schéma est adopté lorsque la pente du terrain est faible.

V.5.4. Schéma à collecteur étagé:

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

V.5.5. Schéma de type radial:

C'est un schéma adopté pour les terrains plats, où les eaux sont collectées en un point bas, pour ensuite être relevées vers :

- Un cours d'eau récepteur.
- Une station d'épuration.
- Un collecteur fonctionnant à surface libre.

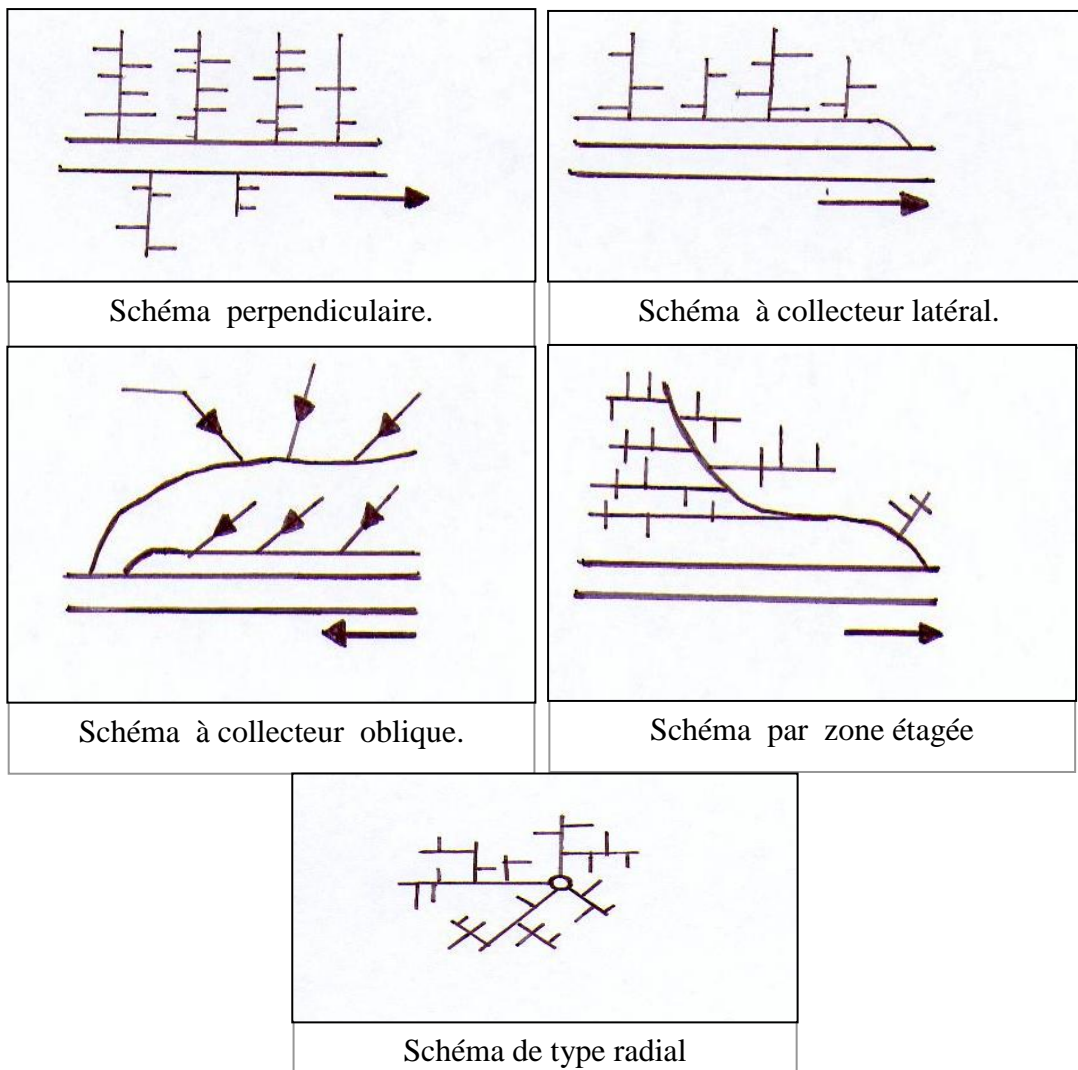


Figure V.3: Schémas des types de réseaux

V.6. CHOIX DU SCHEMA DU RESEAU D'EVACUATION :

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

- Les conditions techniques et locales du lieu, du système existant, de la topographie du terrain et de la répartition géographique des habitants à desservir.
- Les conditions économiques ; le coût et les frais d'investissement et d'entretien.
- Les conditions d'environnement : nature de rejet et le milieu récepteur.
- L'implantation des canalisations dans le domaine public.

V.7. LES CRITERES DE CHOIX DU RESEAU D'EVACUATION:

Le choix doit être économique reportant aux besoins de citoyens les plus éloignés des groupements urbains :

- L'écoulement doit être ou mieux gravitaire.
- Choix des conduites qui assurent l'évacuation rapide et sans stagnations pour assurant l'auto curage.
- Connaissance de la direction des vents dominants, afin de trouver le bon endroit pour lancer le traitement de l'eau, et réduire l'impact des odeurs indésirables.
- Connaitre la qualité des eaux évacuées et ses composantes, ainsi que la nature de la région.
- Prendre en compte l'aspect social et économique.

V.8. LES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT:

L'efficacité et le rendement d'un réseau d'assainissement mis en exploitation dépendent largement de la qualité et de la quantité de ses ouvrages auxquels sont dues les tâches essentielles d'assainissement à savoir la collecte et la chasse des eaux, l'évacuation, l'écoulement dans les canalisations, en plus de l'entretien périodique du réseau.

Les ouvrages en matière d'assainissement comprennent:

1- Des ouvrages principaux qui correspondent au développement de l'ensemble du réseau jusqu'à l'entrée des effluents dans la station d'épuration.

2- Des ouvrages annexes qui constituent toutes les constructions et les installations ayant pour but de permettre l'exploitation rationnelle et correcte du réseau (bouche d'égout, regards, déversoirs d'orage.....etc.).

V.8.1. Les ouvrages principaux:

Les ouvrages principaux correspondant aux ouvrages d'évacuation des effluents vers le point de rejet ou vers la station d'épuration comprennent les conduites et les joints.

V.8.1.1. Canalisations:

Elles se présentent sous plusieurs formes cylindriques préfabriquées en usine. Elles sont désignées par son diamètre intérieurs, dites diamètres nominaux exprimés en millimètre; ou ovoïdes préfabriqués désignés par leur hauteur exprimée en centimètre.

Dans notre projet nous adoptons pour les canalisations de forme cylindrique.

➤ **Forme des canalisations:**

Les ouvrages principaux se présentent sous la forme de:

- a. **Tuyaux cylindriques** : Préfabriqué en usine ou construits en place, visitables ou non. Ils sont désignés par leur diamètre intérieur dit "nominal" en (mm).
- b. **Tuyaux ovoïdes visitables** : Préfabriqué en usine et normalisés également, ils sont désigne par leur hauteur intérieur dit "nominal" en (cm).

On produit ces tuyaux à des hauteurs intérieures de 100 à 200 cm, la longueur utile nominale est fixée à 1m. [Guide du raccordement à l'égout]

➤ **Type de canalisation:**

Il existe plusieurs types des conduites qui sont différents suivant leur matériau et leur destination.

a. **Conduites en béton non armé:**

Les tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La longueur utile ne doit pas dépasser 2.5 m. Ces types des tuyaux ont une rupture brutale, mais à moins que la hauteur de recouvrement ne soit suffisante. Il est déconseillé d'utiliser les tuyaux non armé pour des canalisations visitables.

b. **Conduites en béton armé:**

Les tuyaux en béton armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (compression radiale, vibration, centrifugation). Les tuyaux comportent deux séries d'armatures, la première est formée des barres droites appelées génératrices, la deuxième est formée des spires en hélice continues d'un pas de 0.15m.

La longueur utile ne doit pas être supérieure à 4m.

c. Conduites en amiante-ciment:

Les tuyaux et pièces de raccord en amiante-ciment se composent d'un mélange de ciment portland de haute qualité et d'amiante (minérale cristallisé d'origine magmatique) en fibre fait en présence d'eau.

Ce genre se fabrique en deux types selon le mode d'assemblage; a emboîtement ou sans emboîtement avec deux bouts lisses. Les diamètres varient de 60 à 500mm pour des longueurs variant de 4 à 5m.

d. Conduites en pvc:

Les caractéristiques du (PVC) sont:

- Matière plastifiée de synthèse polychlorure de vinyle ($\text{CH}_2\text{-CHCL}$).
- Imperméable.
- Résistance forte a l'érosion.
- Facilite du transport et du branchement.
- Légère de poids.
- Résistance aux gaz chimiques.
- La longueur minimale est 6m.

➤ Choix du type de canalisation:

Pour faire le choix des différents types de conduite on doit tenir compte:

- Des pentes du terrain.
- Du diamètre utilisés.
- De la nature du sol traverse.
- De la nature chimique des eaux utilisées.
- Des efforts extérieurs dus au remblai.

Pour notre projet, les conduites utilisées seront en (PVC) de profil circulaire vue les avantages quelles présentent:

- Légère de poids
- Leur bonne stabilité dans les tranchées.
- La disponibilité sur la marche nationale.

V.8.1.2. Les joints:

L'assemblage des tuyaux en béton s'effectue à l'aide des joints en mortier de ciment, et pour les tuyaux en béton armé a l'aide des joints élastomère car ils sont étanches tant aux eaux intérieur qu'aux eaux extérieures et aussi ils sont les plus adéquats pour les canalisations en béton armé.

V.8.2. Les ouvrages annexes:

Un réseau d'assainissement est un ensemble constitué d'organes différents dont chacun, en raison de son rôle qu'il joue est complémentaire de tous les autres.

Aussi même s'il est normal de consacrer beaucoup des temps à la détermination des caractéristiques des conduites, il ne faut pas pour autant négliger l'importance des ouvrages annexes, qui comportent:

- Les regards, les bouches d'égouts et caniveaux, les déversoirs d'orage,.....etc.
- Les ouvrages d'accès au réseau sont en fait des fenêtres par lesquelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau.

V.8.2.1. Les caniveaux:

Les caniveaux sont des accessoires de la voirie destinés à la recueillir des eaux pluviales ruisselant sur le profil transversal de la chaussée et des trottoirs et au transport de ces eaux jusqu'aux bouches d'égout. Ils peuvent être construits par un ouvrage en béton, recouvert d'une grille.

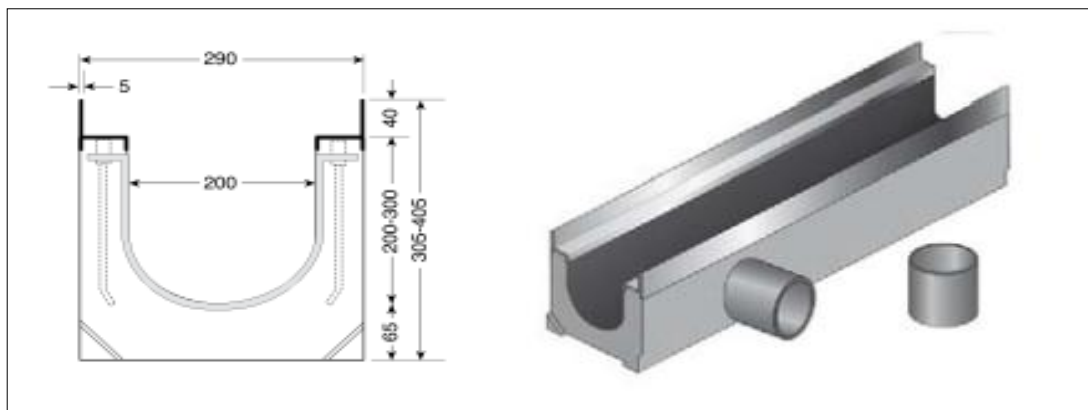


Figure.4: Schéma d'un caniveau [Guide du raccordement à l'égout]

V.8.2.2. Bouches d'égout :

Appelées aussi "puisard de rue" sont conçues pour recueillir les eaux de pluie et de lavage des rues transportées par les caniveaux. Les bouches d'égout pouvant être classées selon deux critères principaux:

- Les modes de recueil des eaux : Bouches à accès latérale et bouches à accès sur le dessus.
- Les modes de retenue des déchets solides c'est à dire sans ou avec décantation.

Les bouches d'égouts dont la capacité maximale est de 40 l/s sont réparties conformément de chaque côté de la rue, le long des bordures et de trottoir, la distance qui les sépare peut varier de 45 à 90 m.

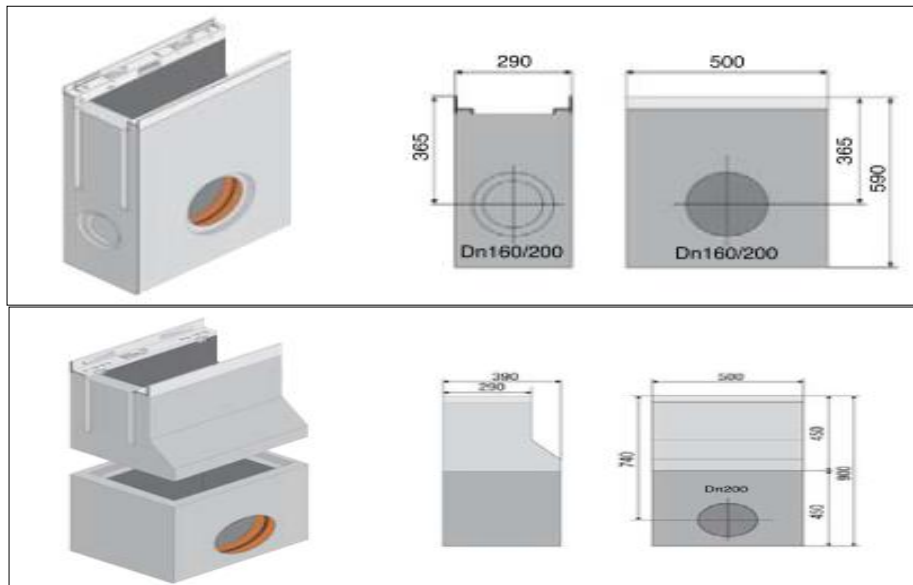


Figure V.5: Schémas d'une bouche d'égout [Guide du raccordement à l'égout]

V.8.2.3. Les regards:

Les regards sont en fait des fenêtres par les quelles le personnel d'entretien pénètre pour assurer le service et la surveillance du réseau.

Il existe différents types des regards (visite, chasse d'eau, chute,...etc) et chacun est construit pour répondre à un ou plusieurs usages destinés. Les tampons doivent comporter un orifice, ayant pour but de faciliter leur lavage ainsi que l'aération de l'égout.

On installe obligatoirement un regard:

- A chaque changement de diamètre et de pentes.
- A chaque changement de direction.

Dans les parties droites et en pentes régulières, l'espacement entre les regards est en fonction du diamètre des conduites:

Tableau V.2: l'espacement entre les regards en fonction de diamètre des conduites: [Guide du raccordement à l'égout]

Diamètre (mm)	200-450	500-600	700-900	1000-1400	1500-2000	>2000
Espacements(m)	50	75	100	150	200	250-300

- A la jonction des deux conduites enfouies à des profondeurs très différentes ; en effet si la dénivellation est très importante, il faut installer un regard de chute.

A. Regards de visite :

Les regards d'accès sont des éléments constitutifs essentiels à tous les types de réseau d'égout car ils permettent:

- Pour les ouvrages visitables, l'accès des personnels pour les travaux d'entretien et de curage.
- Pour les ouvrages non visitables, l'accès à ceux-ci par des engins de curage ou par les caméras de TV.

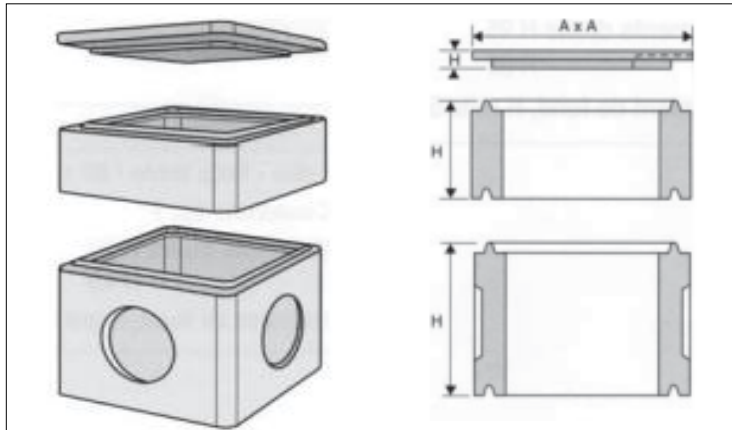


Figure V.6: Schéma d'un regard de visite [Guide du raccordement à l'égout]

B. Regards de chute :

Sur les tronçons où la pente est trop forte ou la vitesse peut dépasser (4m/s). On donne un cas de branchement de conduite avec une hauteur de chute importante, il est nécessaire de prévoir l'installation de regards de chute. Leur dimensionnement dépend des diamètres des conduites branchées sur eux et de la profondeur des regards (hauteur de chute). Pour des différences de niveau moyennes ($< 6m$) et pour des diamètres jusqu'à 500mm, on peut utiliser le regard avec le tuyau vertical; pour des diamètres plus grands, il faut prévoir des regards avec déversoir (La hauteur de chute ne dépasse pas 4m).

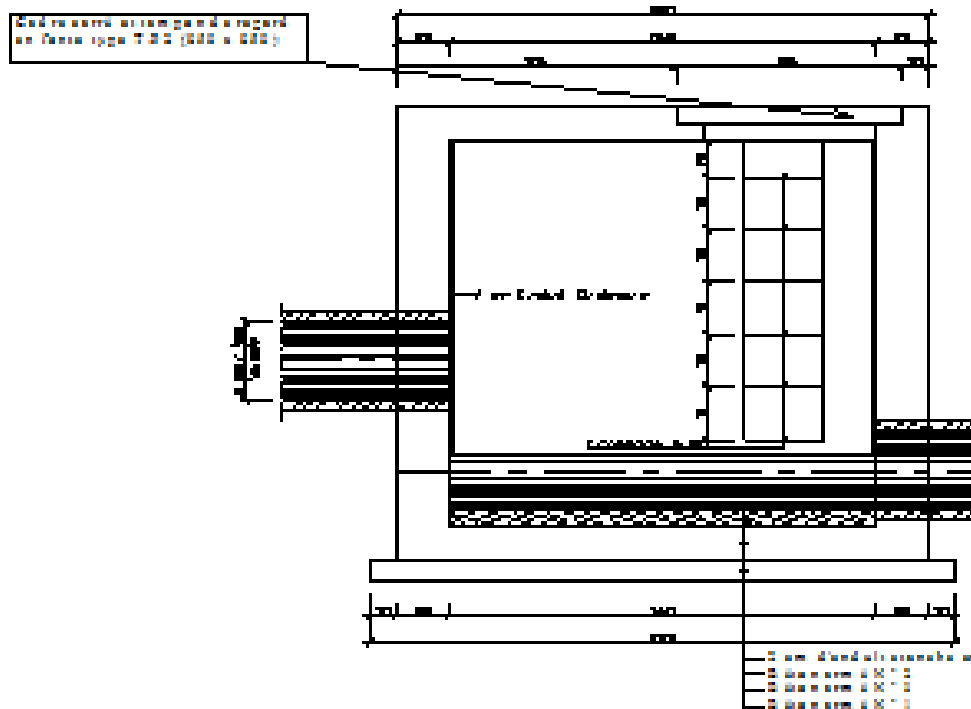


Figure V.7: Schéma d'un regard de chute [Guide du raccordement à l'égout]

C. Regards de chasse :

Lorsqu'il n'est pas possible de faire procéder régulièrement au curage des canalisations par les moyens appropriés et encore plus si la vitesse d'auto curage n'a pas été vérifiée sur certain tronçon, il convient de recourir à des télé diapositifs.

- le principe de fonctionnement est assez simple :il s'agit de disposer en tête de regard, des citernes générales de faible capacité (max 1000L) (ce volume est égal au $1/6$ de celui de visite a nettoyer généralement de $0.6 - 1 m^3$).

D. Les regards de jonction:

Ces regards forment le point d'unification de deux collecteurs de même diamètre ou non, ils sont construits de telle façon à savoir:

- Une aération des collecteurs en jonction.
- Les dénivelées entre les radiers des collecteurs.

V.8.2.4. Déversoir d'orage:

Le déversoir d'orage est installé à la fin de collecteurs, il est destiné pour les eaux en excès à l'exutoire naturel. Cette évacuation c'est la tranche d'eau supplémentaire à celle des eaux usées plus les eaux de pluies.

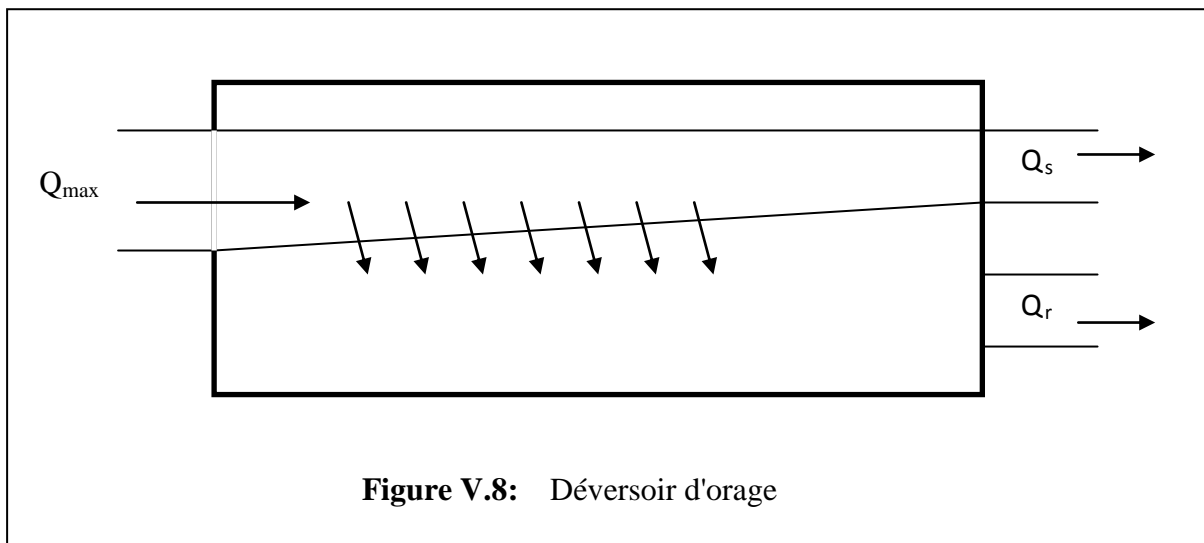


Figure V.8: Déversoir d'orage

V.9.CONCLUSION :

Nous avons parlé à travers ce chapitre des types du réseau avec les ouvrages principaux et les ouvrages annexes, pour notre étude on a choisi le réseau unitaire selon la nature de région, on a utilisé les conduites de type PVC.

VI.1.INTRODUCTION :

Les eaux rejetées se sont des eaux usées d'une maison en raison de l'absence d'activités industrielles.

La pluie n'a pas prise en compte pour les raisons suivantes

- Pour la rareté des pluies dans cette région (moins de 80mm / an).
- La nature du sol sablonneux qui absorbe l'eau.
- L'absence de préparation du terrain.

D'autre part si l'on tient compte des précipitations pendant le compte sa conduira à l'utilisation des canaux avec de très grands diamètres, ce qui pose un problème de la diminution de débit des eaux usés dans les temps non-pluies, ainsi que l'affaiblissement de la vitesse de ces derniers dans les canaux, généralement les eaux de pluies sont souvent emballés avec beaucoup de sable lorsqu'ils sont insérés dans le réseau.

VI.2. EVALUATION DES DEBITS DES EAUX USEES :

VI.2.1. Nature des eaux usées à évacuer :

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

- Les eaux usées d'origine domestique.
- Les eaux usées d'origine industrielle.

VI.2.1.1.Les eaux usées d'origine domestique :

Les eaux usées d'origine domestique comprennent :

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

❖ Qualité des eaux usées :

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

❖ Quantité à évacuer :

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

VI.2.1.2 Eaux des services publics :

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

VI.2.1.3. Eaux usées industrielles :

Lors de l'évaluation des débits des eaux usées industrielles à prendre en compte pour la détermination du réseau il conviendra de distinguer :

- D'une part, les industries existantes dont l'évaluation des débits doit résulter des mesures « in situ ».
- Que certaines industries traitent directement leurs effluents permettant ainsi le rejet dans le milieu naturel ou dans le réseau pluvial.

VI.3. DE DEBIT MOYEN DES EAUX POTABLES

Tableau VI.1: Tableau récapitulatif.

Les débits	Region robbah ouest	
	500 LOG	400 LOG
	$Q_{moyAEP}(l/s)$	$Q_{moyAEP}(l/s)$
Population	22.74	18.19
Equipements actuels	1.30	1.74
Total	<u>24.04</u>	<u>19.93</u>

VI.4. EVALUATION DES DEBITS MOYEN DES EAUX USEES :

Comme l'eau consommée ne parvient en totalité au réseau d'assainissement à cause des pertes sous différents formes (Infiltration, etc...), la norme d'évacuation par habitant est estimée à un coefficient K (%) de la norme d'attribution. D'où le débit se calcule en fonction du débit moyen d'eau potable:

$$Q_{moyEU} = K \cdot Q_{moyEP} \quad (VI-1)$$

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

- Dans le cas d'une région rurale : $K= 70\%$
- Dans le cas d'une région urbaine : $K= 90\%$

Pour notre cas la région d'étude est une région urbaine on prend $K= 0,8$.

$$Q_{moyEU} = 0,8 \cdot Q_{moyEP} \quad (VI-2)$$

Q_{moyEU} :Débit rejeté (l/s)

Q_{moyEP} : Débit moyen des eaux potables (l/s).

Tableau VI.2 : Calcul de débit moyen des eaux usées.

Région robbah ouest	$Q_{moyEP}(l/s)$	K	$Q_{moyEU}(l/s)$
500 LOG	24.04	0.8	19.23
400LOG	19.93	0.8	15.94

VI.5.CALCULE DEBIT DE POINTE:

$$Q_p = K_p \cdot Q_{moyEU} \quad (VI-3)$$

K_p :Le coefficient de pointe est largement influencé par la consommation, le nombre du raccordement et le temps d'écoulement dans le réseau. , La valeur maximale $k=4$. Ce coefficient est le calculé selon la formule "BORYIE":

$$K_p = a + \frac{b}{\sqrt{Q_{moyEU}}} \quad (VI-4)$$

a: Paramètre exprimant la limite inférieure à ne pas dépasser lorsque Q_{moyEU} croit vers l'infini $a = 1,5$.

b: Paramètre exprimant l'augmentation de K_p lorsque Q_{moyEU} tend vers zéro $b= 2,5$.

Tableau VI.3 : Calcul du débit de pointe à l'horizon 2046

Region robbah ouest	$Q_{moyEU}(l/s)$	K_p	$Q_p(l/s)$
500 LOG	19.23	2.07	39.81
400 LOG	15.94	2.13	33.89

VI.6. CALCUL LE DEBIT SPECIFIQUE

Il est calculé par la formule suivante

$$Q_{sp} = \frac{Q_p}{L_t} \quad (VI-5)$$

Q_{sp} : Débit spécifique (l/s)

Q_p : Débit de pointe (l/s/ml)

L_t : Longueur totale du réseau (ml)

Tableau VI.4: Calcul du débit spécifique à l'horizon 2046

Region robbah oust	Q_P (l/s)	L_t (ml)	Q_{Sp} (l/s/ml)
500 LOG	39.81	2591.84	0,0153597444286684
400 LOG	33.89	6184.38	0,0054799349328469

VI.7. ESTIMATION DES DIFFERENTS DEBITS TRONÇON DU RESEAU:

Les résultats de calcul sont dans les tableaux ((VI.5—VI.7) et (VI.8—VI.11)):

Tableau VI.5: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)	Q_{400} Log	Q_{Totale}
		Tronçon	AFF	Total				
01	R36-R35	33,34	0,00	33,34	0,0153597444286684	0,51209388	0	0,51209388
02	R35-R34	41,57	33,34	74,91	0,0153597444286684	1,15059846	0	1,15059846
03	R34-R33	37,40	74,91	112,31	0,0153597444286684	1,7250529	0	1,7250529
04	R33-R32	36,69	112,31	149,00	0,0153597444286684	2,28860192	0	2,28860192
05	R32-R18	36,40	149,00	185,40	0,0153597444286684	2,84769662	0	2,84769662
06	R19-R18	38,73	0,00	38,73	0,0153597444286684	0,5948829	0	0,5948829
07	R18-R17	29,89	224,13	254,02	0,0153597444286684	3,90168228	0	3,90168228
08	R17-R16	36,24	254,02	290,26	0,0153597444286684	4,45831942	0	4,45831942
09	R16-R15	36,00	290,26	326,26	0,0153597444286684	5,01127022	0	5,01127022
10	R15-R14	36,00	326,26	362,26	0,0153597444286684	5,56422102	0	5,56422102
11	R14-R13	34,95	362,26	397,21	0,0153597444286684	6,10104408	0	6,10104408
12	R13-R12	34,95	397,21	432,16	0,0153597444286684	6,63786715	0	6,63786715
13	R75-R74	38,31	0,00	38,31	0,0153597444286684	0,58843181	0	0,58843181
14	R74-R12	36,25	38,31	74,56	0,0153597444286684	1,14522254	0	1,14522254
15	R12-R11	25,59	506,72	532,31	0,0153597444286684	8,17614556	0	8,17614556
16	R11-R10	27,00	532,31	559,31	0,0153597444286684	8,59085866	0	8,59085866
17	R10-R9	31,11	559,31	590,42	0,0153597444286684	9,06870031	0	9,06870031
18	R73-R72	38,25	0,00	38,25	0,0153597444286684	0,58751022	0	0,58751022
19	R72-R9	36,93	38,25	75,18	0,0153597444286684	1,15474559	0	1,15474559
20	R9-R8	37,87	665,60	703,47	0,0153597444286684	10,8051194	0	10,8051194
21	R8-R7	22,19	703,47	725,66	0,0153597444286684	11,1459521	0	11,1459521
22	R47-R46	34,45	0,00	34,45	0,0153597444286684	0,5291432	0	0,5291432
23	R46-R45	34,45	34,45	68,90	0,0153597444286684	1,05828639	0	1,05828639
24	R45-R44	36,45	68,90	105,35	0,0153597444286684	1,61814908	0	1,61814908
25	R44-R43	37,40	105,35	142,75	0,0153597444286684	2,19260352	0	2,19260352
26	R43-R42	36,31	142,75	179,06	0,0153597444286684	2,75031584	0	2,75031584
27	R42-R41	36,84	179,06	215,90	0,0153597444286684	3,31616882	0	3,31616882
28	R41-R40	38,86	215,90	254,76	0,0153597444286684	3,91304849	0	3,91304849
29	R52-R51	36,61	0,00	36,61	0,0153597444286684	0,56232024	0	0,56232024
30	R51-R50	36,61	36,61	73,22	0,0153597444286684	1,12464049	0	1,12464049
31	R50-R49	36,61	73,22	109,83	0,0153597444286684	1,68696073	0	1,68696073
32	R49-48	34,61	109,83	144,44	0,0153597444286684	2,21856149	0	2,21856149
33	R48-R40	34,61	144,44	179,05	0,0153597444286684	2,75016224	0	2,75016224
34	R40-R39	32,30	433,81	466,11	0,0153597444286684	7,15933048	0	7,15933048
35	R39-R38	37,01	466,11	503,12	0,0153597444286684	7,72779462	0	7,72779462
36	R38-R37	35,00	503,12	538,12	0,0153597444286684	8,26538567	0	8,26538567
37	R37-R7	38,28	538,12	576,40	0,0153597444286684	8,85335669	0	8,85335669

Tableau VI.6: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumulé (l/s/ml)	Q_{400} Log	Q_{Totale}
		Tronçon	AFF	Total				
38	R7-R6	27,66	1302,06	1329,72	0,0153597444286684	20,4241594	0	20,4241594
39	R6-R5	36,27	1329,72	1365,99	0,0153597444286684	20,9812573	0	20,9812573
40	R5-R4	36,24	1365,99	1402,23	0,0153597444286684	21,5378944	0	21,5378944
41	R4-R3	33,40	1402,23	1435,63	0,0153597444286684	22,0509099	0	22,0509099
42	R3-R2	33,40	1435,63	1469,03	0,0153597444286684	22,5639254	0	22,5639254
43	R2-R1	33,40	1469,03	1502,43	0,0153597444286684	23,0769408	0	23,0769408
44	R57-R56	33,55	0,00	33,55	0,0153597444286684	0,51531943	0	0,51531943
45	R56-R55	33,55	33,55	67,10	0,0153597444286684	1,03063885	0	1,03063885
46	R63-R62	29,99	0,00	29,99	0,0153597444286684	0,46063874	0	0,46063874
47	R65-R64	38,31	0,00	38,31	0,0153597444286684	0,58843181	0	0,58843181
48	R64-R62	36,16	38,31	74,47	0,0153597444286684	1,14384017	0	1,14384017
49	R62-R61	27,70	104,46	132,16	0,0153597444286684	2,02994382	0	2,02994382
50	R61-R60	26,62	132,16	158,78	0,0153597444286684	2,43882022	0	2,43882022
51	R60-R59	29,38	158,78	188,16	0,0153597444286684	2,89008951	0	2,89008951
52	R67-R66	38,31	0,00	38,31	0,0153597444286684	0,58843181	0	0,58843181
53	R66-R59	36,16	38,31	74,47	0,0153597444286684	1,14384017	0	1,14384017
54	R59-R58	34,40	262,63	297,03	0,0153597444286684	4,56230489	0	4,56230489
55	R58-R55	34,40	297,03	331,43	0,0153597444286684	5,0906801	0	5,0906801
56	R55-R54	34,78	398,53	433,31	0,0153597444286684	6,65553086	0	6,65553086
57	R54-R53	34,77	433,31	468,08	0,0153597444286684	7,18958917	0	7,18958917
58	R53-R26	35,19	468,08	503,27	0,0153597444286684	7,73009858	0	7,73009858
59	R31-R30	40,11	0,00	40,11	0,0153597444286684	0,61607935	33,89	34,5060793
60	R30-R29	40,12	40,11	80,23	0,0153597444286684	1,2323123	33,89	35,1223123
61	R29-R28	36,58	80,23	116,81	0,0153597444286684	1,79417175	33,89	35,6841717
62	R28-R27	36,58	116,81	153,39	0,0153597444286684	2,3560312	33,89	36,2460312
63	R27-R26	36,58	153,39	189,97	0,0153597444286684	2,91789065	33,89	36,8078906
64	R26-R25	34,22	693,24	727,46	0,0153597444286684	11,1735997	33,89	45,0635997
65	R25-R24	34,18	727,46	761,64	0,0153597444286684	11,6985957	33,89	45,5885957
66	R71-R70	38,31	0,00	38,31	0,0153597444286684	0,58843181	0	0,58843181
67	R70-R24	36,33	38,31	74,64	0,0153597444286684	1,14645132	0	1,14645132
68	R24-R23	27,00	836,28	863,28	0,0153597444286684	13,2597602	33,89	47,1497602
69	R23-R22	27,00	863,28	890,28	0,0153597444286684	13,6744733	33,89	47,5644733
70	R22-R21	29,67	890,28	919,95	0,0153597444286684	14,1301969	33,89	48,0201969
71	R69-R68	38,31	0,00	38,31	0,0153597444286684	0,58843181	0	0,58843181
72	R68-R21	36,23	38,31	74,54	0,0153597444286684	1,14491535	0	1,14491535
73	R21-R20	29,96	994,49	1024,45	0,0153597444286684	15,7352902	33,89	49,6252902
74	R20-R1	29,96	1024,45	1054,41	0,0153597444286684	16,1954681	33,89	50,0854681
75	R1-R76	35,00	2556,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
76	R76-R77	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
77	R77-R78	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
78	R78-R79	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
79	R79-R80	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
80	R80-R81	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
81	R81-R82	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
82	R82-R83	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
83	R83-R84	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
84	R84-R85	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
85	R85-R86	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7

Tableau VI.7: Calcul des débits rejeté vers 500 LOG (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)	Q_{400} Log	Q_{Totale}
		Tronçon	AFF	Total				
86	R86-R87	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
87	R87-R88	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
88	R88-R89	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
89	R89-R90	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
90	R90-R91	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
91	R91-R92	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
92	R92-R93	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
93	R93-R94	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
94	R94-R95	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
95	R95-R96	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
96	R96-R97	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
97	R97-R98	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
98	R98-R99	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
99	R99-R100	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
100	R100-R101	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
101	R101-R102	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
102	R102-R103	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7
103	R103-Rex	0	2591,84	2591,84	0,0153597444286684	39,81	33,89	73,7

Tableau VI.8: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_s (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
01	S144-S143	34,89	0	34,89	0,0054799349328469	0,19119493
02	S165-S143	34,64	0	34,64	0,0054799349328469	0,189824946
03	S143-S142	44,09	69,53	113,62	0,0054799349328469	0,622630207
04	S142-S141	38,3	113,62	151,92	0,0054799349328469	0,832511715
05	S141-S140	34,79	151,92	186,71	0,0054799349328469	1,023158651
06	S146-S145	35,79	0	35,79	0,0054799349328469	0,196126871
07	S145-S140	44,21	35,79	80	0,0054799349328469	0,438394795
08	S140-S128	44,01	266,71	310,72	0,0054799349328469	1,702725382
09	S133-S132	43,39	0	43,39	0,0054799349328469	0,237774377
10	S132-S131	44,08	43,39	87,47	0,0054799349328469	0,479329909
11	S131-S130	41,43	87,47	128,9	0,0054799349328469	0,706363613
12	S130-S129	40	128,9	168,9	0,0054799349328469	0,92556101
13	S129-S128	42,23	168,9	211,13	0,0054799349328469	1,156978662
14	S128-S127	48,6	521,85	570,45	0,0054799349328469	3,126028882
15	S139-S138	47,07	0	47,07	0,0054799349328469	0,257940537
16	S138-S127	44,06	47,07	91,13	0,0054799349328469	0,49938647
17	S127-S126	39,16	661,58	700,74	0,0054799349328469	3,840009605
18	S126-S125	40	700,74	740,74	0,0054799349328469	4,059207002
19	S125-S124	40	740,74	780,74	0,0054799349328469	4,278404399
20	S137-S136	47,07	0	47,07	0,0054799349328469	0,257940537
21	S136-S124	44,08	47,07	91,15	0,0054799349328469	0,499496069
22	S124-S123	45,35	871,89	917,24	0,0054799349328469	5,026415518
23	S135-S134	47,07	0	47,07	0,0054799349328469	0,257940537
24	S134-S123	44,09	47,07	91,16	0,0054799349328469	0,499550868

Tableau VI.9: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumule (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
25	S122-S121	36,72	1046,24	1082,96	0,0054799349328469	5,934550335
26	S121-S52	33,1	1082,96	1116,06	0,0054799349328469	6,115936181
28	S54-S53	47,07	0	47,07	0,0054799349328469	0,257940537
29	S53-S52	43,96	47,07	91,03	0,0054799349328469	0,498838477
30	S52-S51	36,87	1207,09	1243,96	0,0054799349328469	6,816819859
31	S51-S50	40	1243,96	1283,96	0,0054799349328469	7,036017256
32	S50-S49	40	1283,96	1323,96	0,0054799349328469	7,255214654
33	S101-S100	44,38	0	44,38	0,0054799349328469	0,243199512
34	S100-S99	45,62	44,38	90	0,0054799349328469	0,493194144
35	S99-S98	44,7	90	134,7	0,0054799349328469	0,738147235
36	S98-S97	40	134,7	174,7	0,0054799349328469	0,957344633
37	S97-S96	40	174,7	214,7	0,0054799349328469	1,17654203
38	S118-S117	36,68	0	36,68	0,0054799349328469	0,201004013
39	S117-S116	35,81	36,68	72,49	0,0054799349328469	0,397240483
40	S120-S116	36,55	0	36,55	0,0054799349328469	0,200291622
41	S116-S115	43,69	109,04	152,73	0,0054799349328469	0,836950462
42	S119-S115	38,84	0	38,84	0,0054799349328469	0,212840673
43	S115-S96	40,75	191,57	232,32	0,0054799349328469	1,273098484
44	S96-S95	45,44	447,02	492,46	0,0054799349328469	2,698648757
45	S95-S94	44,56	492,46	537,02	0,0054799349328469	2,942834658
46	S94-S93	40	537,02	577,02	0,0054799349328469	3,162032055
47	S93-S92	38,64	577,02	615,66	0,0054799349328469	3,373776741
48	S112-S111	36,28	0	36,28	0,0054799349328469	0,198812039
49	S111-S110	42,64	36,28	78,92	0,0054799349328469	0,432476465
50	S110-S109	35,59	78,92	114,51	0,0054799349328469	0,627507349
51	S109-S108	34,98	114,51	149,49	0,0054799349328469	0,819195473
52	S113-S108	35	0	35	0,0054799349328469	0,191797723
53	S108-S107	45	184,49	229,49	0,0054799349328469	1,257590268
54	S114-S107	40,1	0	40,1	0,0054799349328469	0,219745391
55	S107-S92	40,47	269,59	310,06	0,0054799349328469	1,699108625
56	S92-S91	31,36	925,72	957,08	0,0054799349328469	5,244736126
57	S91-S90	40	957,08	997,08	0,0054799349328469	5,463933523
58	S90-S89	40	997,08	1037,08	0,0054799349328469	5,68313092
59	S105-S104	35,05	0	35,05	0,0054799349328469	0,192071719
60	S106-S104	37,21	0	37,21	0,0054799349328469	0,203908379
61	S104-S103	46,34	72,26	118,6	0,0054799349328469	0,649920283
62	S103-S102	38,31	118,6	156,91	0,0054799349328469	0,85985659
63	S102-S89	37,33	156,91	194,24	0,0054799349328469	1,064422561
64	S89-S49	41,19	1231,32	1272,51	0,0054799349328469	6,973272001
65	S49-S48	40	2596,47	2636,47	0,0054799349328469	14,44768405
66	S48-S47	40	2636,47	2676,47	0,0054799349328469	14,66688145
67	S47-S46	38,63	2676,47	2715,1	0,0054799349328469	14,87857134
68	S67-S66	40,78	0	40,78	0,0054799349328469	0,223471747
69	S88-S87	35,36	0	35,36	0,0054799349328469	0,193770499
70	S87-S66	44,23	35,36	79,59	0,0054799349328469	0,436148021
71	S66-S65	41,23	120,37	161,6	0,0054799349328469	0,885557485
72	S65-S64	41,85	161,6	203,45	0,0054799349328469	1,114892762
73	S64-S63	38,7	203,45	242,15	0,0054799349328469	1,326966244

Tableau VI.10: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumulé (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
74	S63-S62	42,62	242,15	284,77	0,0054799349328469	1,560521071
75	S84-S83	40,19	0	40,19	0,0054799349328469	0,220238585
76	S83-S82	38,94	40,19	79,13	0,0054799349328469	0,433627251
77	S86-S85	37,41	0	37,41	0,0054799349328469	0,205004366
78	S85-S82	44,62	37,41	82,03	0,0054799349328469	0,449519063
79	S82-S81	39,62	161,16	200,78	0,0054799349328469	1,100261336
80	S81-S62	36,9	200,78	237,68	0,0054799349328469	1,302470935
81	S62-S61	44,9	522,45	567,35	0,0054799349328469	3,109041084
82	S61-S60	44,65	567,35	612	0,0054799349328469	3,353720179
83	S60-S59	39,85	612	651,85	0,0054799349328469	3,572095586
84	S59-S58	40	651,85	691,85	0,0054799349328469	3,791292983
85	S76-S75	36,48	0	36,48	0,0054799349328469	0,199908026
86	S75-S74	42,56	36,48	79,04	0,0054799349328469	0,433134057
87	S80-S74	37,54	0	37,54	0,0054799349328469	0,205716757
88	S74-S73	45	116,58	161,58	0,0054799349328469	0,885447886
89	S79-S73	40	0	40	0,0054799349328469	0,219197397
90	S78-S77	31,74	0	31,74	0,0054799349328469	0,173933135
91	S77-S73	33,3	31,74	65,04	0,0054799349328469	0,356414968
92	S73-S58	41,47	266,62	308,09	0,0054799349328469	1,688313153
93	S58-S57	30	999,94	1029,94	0,0054799349328469	5,644004185
94	S57-S56	40,15	1029,94	1070,09	0,0054799349328469	5,864023572
95	S56-S55	40	1070,09	1110,09	0,0054799349328469	6,08322097
96	S72-S71	31,52	0	31,52	0,0054799349328469	0,172727549
97	S71-S70	33,65	31,52	65,17	0,0054799349328469	0,35712736
98	S70-S69	35,37	65,17	100,54	0,0054799349328469	0,550952658
99	S69-S55	40,63	100,54	141,17	0,0054799349328469	0,773602414
100	S55-S46	42,31	1251,26	1293,57	0,0054799349328469	7,088679431
101	S46-S45	36,37	4008,67	4045,04	0,0054799349328469	22,166556
102	S45-S08	40	4045,04	4085,04	0,0054799349328469	22,3857534
103	S08-S07	40,79	4085,04	4125,83	0,0054799349328469	22,60927994
104	S23-S22	35,44	0	35,44	0,0054799349328469	0,194208894
105	S22-S21	44,47	35,44	79,91	0,0054799349328469	0,4379016
106	S21-S20	46,56	79,91	126,47	0,0054799349328469	0,693047371
107	S20-S19	41,73	126,47	168,2	0,0054799349328469	0,921725056
108	S19-S18	44,7	168,2	212,9	0,0054799349328469	1,166678147
109	S18-S17	40	212,9	252,9	0,0054799349328469	1,385875545
110	S17-S16	40	252,9	292,9	0,0054799349328469	1,605072942
111	S163-S162	35	0	35	0,0054799349328469	0,191797723
112	S162-S161	44,96	35	79,96	0,0054799349328469	0,438175597
113	S164-S161	35,46	0	35,46	0,0054799349328469	0,194318493
114	S161-S16	52,18	115,42	167,6	0,0054799349328469	0,918437095
115	S16-S15	45,02	167,6	212,62	0,0054799349328469	1,165143765
116	S15-S14	42,67	212,62	255,29	0,0054799349328469	1,398972589
117	S14-S13	42,32	255,29	297,61	0,0054799349328469	1,630883435
118	S13-S12	37,68	297,61	335,29	0,0054799349328469	1,837367384
119	S156-S155	37,47	0	37,47	0,0054799349328469	0,205333162
120	S155-S154	43	37,47	80,47	0,0054799349328469	0,440970364
121	S154-S153	34,99	80,47	115,46	0,0054799349328469	0,632713287

Tableau VI.11: Calcul des débits rejeté vers 400 LOG (suite)

N°	Tronçon	Longueur (ml)			Q_{SP} (l/s/ml)	Débit cumulé (l/s/ml)
		Tronçon	AFF	Total		
122	S153-S152	35,63	115,46	151,09	0,0054799349328469	0,827963369
123	S160-S152	35,7	0	35,7	0,0054799349328469	0,195633677
124	S152-S151	46,05	186,79	232,84	0,0054799349328469	1,27594805
125	S159-S151	40,1	0	40,1	0,0054799349328469	0,219745391
126	S158-S157	29,22	0	29,22	0,0054799349328469	0,160123699
127	S157-S151	35,28	29,22	64,5	0,0054799349328469	0,353455803
128	S151-S12	51,42	337,44	388,86	0,0054799349328469	2,130927498
129	S12-S11	32,32	724,15	756,47	0,0054799349328469	4,145406379
130	S11-S10	33,19	756,47	789,66	0,0054799349328469	4,327285419
131	S10-S09	46,19	789,66	835,85	0,0054799349328469	4,580403614
132	S150-S149	32,42	0	32,42	0,0054799349328469	0,177659491
133	S149-S148	33,68	32,42	66,1	0,0054799349328469	0,362223699
134	S148-S147	46,34	66,1	112,44	0,0054799349328469	0,616163884
135	S147-S09	44,82	112,44	157,26	0,0054799349328469	0,861774568
136	S09-S07	40,62	993,11	1033,73	0,0054799349328469	5,664773138
137	S07-S06	40	5159,56	5199,56	0,0054799349328469	28,49325048
138	S06-S05	40	5199,56	5239,56	0,0054799349328469	28,71244788
139	S05-S04	38,5	5239,56	5278,06	0,0054799349328469	28,92342537
140	S33-S32	42,06	0	42,06	0,0054799349328469	0,230486063
141	S44-S43	32,48	0	32,48	0,0054799349328469	0,177988287
142	S43-S42	36,98	32,48	69,46	0,0054799349328469	0,38063628
143	S68-S42	38,68	0	38,68	0,0054799349328469	0,211963883
144	S42-S32	46,76	108,14	154,9	0,0054799349328469	0,848841921
145	S32-S31	39,58	196,96	236,54	0,0054799349328469	1,296223809
146	S31-S30	36,53	236,54	273,07	0,0054799349328469	1,496405832
147	S30-S29	36,16	273,07	309,23	0,0054799349328469	1,694560279
148	S39-S38	37,21	0	37,21	0,0054799349328469	0,203908379
149	S40-S38	39,07	0	39,07	0,0054799349328469	0,214101058
150	S38-S37	36,19	76,28	112,47	0,0054799349328469	0,616328282
151	S37-S36	37,94	112,47	150,41	0,0054799349328469	0,824237013
152	S41-S36	38,98	0	38,98	0,0054799349328469	0,213607864
153	S36-S29	47,16	189,39	236,55	0,0054799349328469	1,296278608
154	S29-S28	37,42	545,78	583,2	0,0054799349328469	3,195898053
155	S28-S27	36,71	583,2	619,91	0,0054799349328469	3,397066464
156	S27-S26	41,32	619,91	661,23	0,0054799349328469	3,623497376
157	S26-S25	44,45	661,23	705,68	0,0054799349328469	3,867080483
158	S35-S34	30,83	0	30,83	0,0054799349328469	0,168946394
159	S34-S25	31,3	30,83	62,13	0,0054799349328469	0,340468357
160	S25-S24	45,23	767,81	813,04	0,0054799349328469	4,455406298
161	S24-S04	47,23	813,04	860,27	0,0054799349328469	4,714223625
162	S04-S03	46,05	6138,33	6184,38	0,0054799349328469	33,89
163	S03-S02	0	6184,38	6184,38	0,0054799349328469	33,89
164	S02-S01	0	6184,38	6184,38	0,0054799349328469	33,89

VI.8. CONCLUSION:

D'après ce chapitre on conclue que:

- Le débit spécifique égal 0,0153597444286684 l/s (500 LOG) et 0,0054799349328469 l/s (400LOG).
- La longueur total du réseau égal 2591.84 m (500 LOG) et 6184.4 m (400LOG).
- Le débit rejeté qui va entrer de station égal 73,7 l/s (500 LOG) et 33.89 l/s (400LOG).

VII.1. INTRODUCTION

Une fois que la totalité des débits fut déterminée, on passe au dimensionnement proprement dit du réseau, tout en vérifiant les conditions d'écoulement et en définissant le meilleur tracé possible des collecteurs.

VII.2.CONDITIONS D'ÉCOULEMENT ET DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU :

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

VII.2.1. Diamètre minimal:

On a fixé le diamètre minimal de (PVC) à 250 mm dans le cas du réseau unitaire.

$$\text{Formule de brass :} \quad \mathbf{D = 1.5 * (Q_p)^{1/2}} \quad \text{(VII-1)}$$

Avec :

Q_p : le débit de pointe.

VII.2.2. Calcul de la pente:

La pente de chaque canalisation est déterminée à partir de la formule suivante:

$$\mathbf{I = \frac{\Delta H}{L}} \quad \text{(VII-2)}$$

$$\mathbf{CP \text{ amont} = CTN \text{ amont} - P \text{ amont}} \quad \text{(VII-3)}$$

$$\mathbf{CP \text{ aval} = CTN \text{ aval} - P \text{ aval}} \quad \text{(VII-4)}$$

$$\mathbf{\Delta H = CP \text{ amont} - CP \text{ aval}} \quad \text{(VII-5)}$$

Tel que:

ΔH : La différence entre deux côtes du projet du tronçon considéré (m).

L : La longueur du tronçon considéré (m).

P : profondeur.

CTN : côtes terrain naturel.

VII.2.3.Vitesse d'écoulement:

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

- D'une part, éviter les stagnations susceptibles de provoquer les dépôts, et d'entraîner les sédiments, sinon il y aura un risque d'obstruction des canalisations, et de dégagement des mauvaises odeurs due à la composition des matières organiques.

- D'autre part, prévenir l'érosion des conduites par les matières solides charriées par les eaux usées comme le sable et le gravier.
- Aux faibles débits, il faut assurer une vitesse d'écoulement empêchant les dépôts, cette vitesse minimale dite auto curage doit être égale ou supérieure à 0,3 m/s. (**DRE El oued**).

$$V_{aut} = 0,6 \cdot V_{ps} \quad (\text{VII-6})$$

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

VII.3. MODE DE CALCUL:

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

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

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

- Périmètre mouillé (P) : c'est la longueur du périmètre de la conduite qui est en contact avec de l'eau (m).
- Section mouillée (S) : c'est la section transversale de la conduite occupée par l'eau (m²).
- Rayon hydraulique (R_h) : c'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé. (m).
- Vitesse moyenne (V) : c'est le rapport entre le débit volumique (m³/s) et la section (m²).

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

$$V = C \sqrt{R_h I} \quad (\text{VII-7})$$

Où :

C: Coefficient de Manning - Strickler, représenté par l'expression suivante :

$$C = \frac{1}{n} \times R_h^{\frac{1}{4}} \quad (\text{VII-8})$$

$$V_{ps} = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{3}{4}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{VII-9})$$

n : coefficient de rugosité qui dépend de la nature de paroi de la conduite Pour le

PVC : n = 0,009

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

$$Q_{ps} = V_{ps} \times S \quad (\text{VII-10})$$

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

Nous avons donc la première condition donnée par:

$$V_{ps} = \frac{Q_{ps}}{A} \quad (\text{VII-11})$$

$$\text{➤ Rapport des débits} \quad r_Q = \frac{Q_{ct}}{Q_{ps}} \quad (\text{VII-12})$$

$$\text{➤ Rapport des hauteurs} \quad r_h = \frac{h}{d} \quad (\text{VII-13})$$

$$r_h = 0,1 \cdot (r_Q^5) + 0,8(r_Q^{0,545}) \quad (\text{VII-14})$$

$$\text{➤ Rapport des vitesses} \quad r_v = \frac{v}{v_{ps}} \quad (\text{VII-15})$$

$$r_v = -0,5 \cdot (r_h^{11}) + 1,02 \cdot (r_h^{0,365}) \quad (\text{VII-16})$$

Avec :

Q_{ct} : Débit cumulé total (l/s).

V : Vitesse de circulation de l'eau m/s.

h : Hauteur de remplissage dans la conduite (m).

I : Pente du collecteur (m/m).

Q_{ps} : Débit à pleine section (m³/s)

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

D : Diamètre normalisé de la conduite (mm).

Les résultats du calcul hydraulique sont reportés dans le tableau ci dessous :

Tableau VII.1:le dimensionnement du réseau 500 LOG

Tronçon	LONGUEURS			Pente ‰	DEBIT.S (l/s.ml)	Debit cumule Qtth(l/s)	Q ₄₀₀ Log (l/s)	Q _{totale} (l/s)	Q(m ³ /s)	Diam choisi (mm)	Vps (m/s)	Qps (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut- cur (m/s)
	Tronçon	AFF	TOTAL															
R36-R35	33,34	0	33,34	4	0,0153597	0,512094	0	0,512094	0,000512	250	0,47	0,023	0,02	0,38	0,10	0,18	0,025	0,3
R35-R34	41,57	33,34	74,91	4	0,0153597	1,150598	0	1,150598	0,001151	250	0,47	0,023	0,05	0,38	0,16	0,18	0,039	0,3
R34-R33	37,4	74,91	112,31	4	0,0153597	1,725053	0	1,725053	0,001725	250	0,47	0,023	0,07	0,38	0,19	0,18	0,048	0,3
R33-R32	36,69	112,3	149,00	4	0,0153597	2,288602	0	2,288602	0,002289	250	0,47	0,023	0,10	0,38	0,23	0,18	0,056	0,3
R32-R18	36,4	149	185,40	4	0,0153597	2,847697	0	2,847697	0,002848	250	0,47	0,023	0,12	0,38	0,25	0,18	0,064	0,3
R19-R18	38,73	0	38,73	3	0,0153597	0,594883	0	0,594883	0,000595	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,027	0,3
R18-R17	29,89	224,1	254,02	3	0,0153597	3,901682	0	3,901682	0,003902	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,25	0,19	0,075	0,3
R17-R16	36,24	254	290,26	3	0,0153597	4,458319	0	4,458319	0,004458	300	0,47	0,033	0,13	0,41	0,27	0,19	0,080	0,3
R16-R15	36	290,3	326,26	3	0,0153597	5,011270	0	5,011270	0,005011	300	0,47	0,033	0,15	0,41	0,29	0,19	0,086	0,3
R15-R14	36	326,3	362,26	3	0,0153597	5,564221	0	5,564221	0,005564	300	0,47	0,033	0,17	0,41	0,30	0,19	0,091	0,3
R14-R13	34,95	362,3	397,21	3	0,0153597	6,101044	0	6,101044	0,006101	300	0,47	0,033	0,18	0,41	0,32	0,19	0,095	0,3
R13-R12	34,95	397,2	432,16	3	0,0153597	6,637867	0	6,637867	0,006638	300	0,47	0,033	0,20	0,41	0,33	0,19	0,100	0,3
R75-R74	38,31	0	38,31	7	0,0153597	0,588432	0	0,588432	0,000588	250	0,63	0,031	0,02	0,38	0,09	0,24	0,023	0,4
R74-R12	36,25	38,31	74,56	7	0,0153597	1,145223	0	1,145223	0,001145	250	0,63	0,031	0,04	0,38	0,13	0,24	0,033	0,4
R12-R11	25,59	506,7	532,31	3	0,0153597	8,176146	0	8,176146	0,008176	300	0,47	0,033	0,25	0,41	0,37	0,19	0,112	0,3
R11-R10	27	532,3	559,31	3	0,0153597	8,590859	0	8,590859	0,008591	300	0,47	0,033	0,26	0,41	0,38	0,19	0,115	0,3
R10-R9	31,11	559,3	590,42	3	0,0153597	9,068700	0	9,068700	0,009069	300	0,47	0,033	0,27	0,41	0,39	0,19	0,118	0,3
R73-R72	38,25	0	38,25	5	0,0153597	0,587510	0	0,587510	0,000588	250	0,53	0,026	0,02	0,38	0,10	0,20	0,025	0,3
R72-R9	36,93	38,25	75,18	5	0,0153597	1,154746	0	1,154746	0,001155	250	0,53	0,026	0,04	0,38	0,15	0,20	0,037	0,3
R9-R8	37,87	665,6	703,47	3	0,0153597	10,805119	0	10,805119	0,010805	300	0,47	0,033	0,32	0,41	0,43	0,19	0,130	0,3
R8-R7	22,19	703,5	725,66	3	0,0153597	11,145952	0	11,145952	0,011146	300	0,47	0,033	0,33	0,41	0,44	0,19	0,132	0,3
R47-R46	34,45	0	34,45	3	0,0153597	0,529143	0	0,529143	0,000529	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,08	0,19	0,025	0,3
R46-R45	34,45	34,45	68,90	3	0,0153597	1,058286	0	1,058286	0,001058	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,12	0,19	0,037	0,3
R45-R44	36,45	68,9	105,35	3	0,0153597	1,618149	0	1,618149	0,001618	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,15	0,19	0,046	0,3

Tableau VII.2:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q ₄₀₀ log (l/s)	Q _{totale} (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale															
R44-R43	37,4	105,4	142,75	3	0,0153597	2,192604	0	2,192604	0,002193	300	0,47	0,033	0,07	0,41	0,18	0,19	0,054	0,3
R43-R42	36,31	142,8	179,06	3	0,0153597	2,750316	0	2,750316	0,002750	300	0,47	0,033	0,08	0,41	0,21	0,19	0,062	0,3
R42-R41	36,84	179,1	215,90	3	0,0153597	3,316169	0	3,316169	0,003316	300	0,47	0,033	0,10	0,41	0,23	0,19	0,068	0,3
R41-R40	38,86	215,9	254,76	3	0,0153597	3,913048	0	3,913048	0,003913	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,25	0,19	0,075	0,3
R52-R51	36,61	0	36,61	4	0,0153597	0,562320	0	0,562320	0,000562	250	0,47	0,023	0,02	0,38	0,11	0,18	0,026	0,3
R51-R50	36,61	36,61	73,22	4	0,0153597	1,124640	0	1,124640	0,001125	250	0,47	0,023	0,05	0,38	0,15	0,18	0,038	0,3
R50-R49	36,61	73,22	109,83	4	0,0153597	1,686961	0	1,686961	0,001687	250	0,47	0,023	0,07	0,38	0,19	0,18	0,048	0,3
R49-48	34,61	109,8	144,44	4	0,0153597	2,218561	0	2,218561	0,002219	250	0,47	0,023	0,10	0,38	0,22	0,18	0,056	0,3
R48-R40	34,61	144,4	179,05	4	0,0153597	2,750162	0	2,750162	0,002750	250	0,47	0,023	0,12	0,38	0,25	0,18	0,062	0,3
R40-R39	32,3	433,8	466,11	3	0,0153597	7,159330	0	7,159330	0,007159	300	0,47	0,033	0,22	0,41	0,35	0,19	0,104	0,3
R39-R38	37,01	466,1	503,12	3	0,0153597	7,727795	0	7,727795	0,007728	300	0,47	0,033	0,23	0,41	0,36	0,19	0,108	0,3
R38-R37	35	503,1	538,12	3	0,0153597	8,265386	0	8,265386	0,008265	300	0,47	0,033	0,25	0,41	0,37	0,19	0,112	0,3
R37-R7	38,28	538,1	576,40	3	0,0153597	8,853357	0	8,853357	0,008853	300	0,47	0,033	0,27	0,41	0,39	0,19	0,117	0,3
R7-R6	27,66	1302	1329,72	3	0,0153597	20,424159	0	20,424159	0,020424	300	0,47	0,033	0,61	0,41	0,62	0,19	0,186	0,3
R6-R5	36,27	1330	1365,99	3	0,0153597	20,981257	0	20,981257	0,020981	300	0,47	0,033	0,63	0,41	0,63	0,19	0,190	0,3
R5-R4	36,24	1366	1402,23	3	0,0153597	21,537894	0	21,537894	0,021538	300	0,47	0,033	0,65	0,41	0,64	0,19	0,193	0,3
R4-R3	33,4	1402	1435,63	3	0,0153597	22,050910	0	22,050910	0,022051	300	0,47	0,033	0,66	0,41	0,65	0,19	0,196	0,3
R3-R2	33,4	1436	1469,03	3	0,0153597	22,563925	0	22,563925	0,022564	300	0,47	0,033	0,68	0,41	0,66	0,19	0,198	0,3
R2-R1	33,4	1469	1502,43	3	0,0153597	23,076941	0	23,076941	0,023077	300	0,47	0,033	0,69	0,41	0,67	0,19	0,201	0,3
R57-R56	33,55	0	33,55	6	0,0153597	0,515319	0	0,515319	0,000515	250	0,58	0,029	0,02	0,38	0,09	0,22	0,022	0,3
R56-R55	33,55	33,55	67,10	6	0,0153597	1,030639	0	1,030639	0,001031	250	0,58	0,029	0,04	0,38	0,13	0,22	0,033	0,3
R63-R62	29,99	0	29,99	4	0,0153597	0,460639	0	0,460639	0,000461	250	0,47	0,023	0,02	0,38	0,09	0,18	0,024	0,3
R65-R64	38,31	0	38,31	10	0,0153597	0,588432	0	0,588432	0,000588	250	0,75	0,037	0,02	0,38	0,08	0,29	0,021	0,5
R64-R62	36,16	38,31	74,47	10	0,0153597	1,143840	0	1,143840	0,001144	250	0,75	0,037	0,03	0,38	0,12	0,29	0,030	0,5
R62-R61	27,7	104,5	132,16	4	0,0153597	2,029944	0	2,029944	0,002030	250	0,47	0,023	0,09	0,38	0,21	0,18	0,053	0,3

Tableau VII.3:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q ₄₀₀ log (l/s)	Q _{totale} (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale															
R61-R60	26,62	132,2	158,78	4	0,0153597	2,438820	0	2,438820	0,002439	250	0,47	0,023	0,10	0,38	0,23	0,18	0,058	0,3
R60-R59	29,38	158,8	188,16	4	0,0153597	2,890090	0	2,890090	0,002890	250	0,47	0,023	0,12	0,38	0,26	0,18	0,064	0,3
R67-R66	38,31	0	38,31	4	0,0153597	0,588432	0	0,588432	0,000588	250	0,47	0,023	0,03	0,38	0,11	0,18	0,027	0,3
R66-R59	36,16	38,31	74,47	4	0,0153597	1,143840	0	1,143840	0,001144	250	0,47	0,023	0,05	0,38	0,15	0,18	0,039	0,3
R59-R58	34,4	262,6	297,03	4	0,0153597	4,562305	0	4,562305	0,004562	250	0,47	0,023	0,20	0,38	0,33	0,18	0,082	0,3
R58-R55	34,4	297	331,43	4	0,0153597	5,090680	0	5,090680	0,005091	250	0,47	0,023	0,22	0,38	0,35	0,18	0,087	0,3
R55-R54	34,78	398,5	433,31	6	0,0153597	6,655531	0	6,655531	0,006656	250	0,58	0,029	0,23	0,38	0,36	0,22	0,091	0,3
R54-R53	34,77	433,3	468,08	6	0,0153597	7,189589	0	7,189589	0,007190	250	0,58	0,029	0,25	0,38	0,38	0,22	0,094	0,3
R53-R26	35,19	468,1	503,27	6	0,0153597	7,730099	0	7,730099	0,007730	250	0,58	0,029	0,27	0,38	0,39	0,22	0,098	0,3
R31-R30	40,11	0	40,11	3	0,0153597	0,616079	33,89	34,506079	0,034506	300	0,47	0,033	1,04	0,41	0,94	0,19	0,281	0,3
R30-R29	40,12	40,11	80,23	3	0,0153597	1,232312	33,89	35,122312	0,035122	300	0,47	0,033	1,05	0,41	0,95	0,19	0,286	0,3
R29-R28	36,58	80,23	116,81	3	0,0153597	1,794172	33,89	35,684172	0,035684	300	0,47	0,033	1,07	0,41	0,97	0,19	0,292	0,3
R28-R27	36,58	116,8	153,39	3	0,0153597	2,356031	33,89	36,246031	0,036246	300	0,47	0,033	1,09	0,41	0,99	0,19	0,297	0,3
R27-R26	36,58	153,4	189,97	3	0,0153597	2,917891	33,89	36,807891	0,036808	300	0,47	0,033	1,11	0,41	1,01	0,19	0,303	0,3
R26-R25	34,22	693,2	727,46	3	0,0153597	11,173600	33,89	45,063600	0,045064	300	0,47	0,033	1,35	0,41	1,40	0,19	0,419	0,3
R25-R24	34,18	727,5	761,64	3	0,0153597	11,698596	33,89	45,588596	0,045589	300	0,47	0,033	1,37	0,41	1,43	0,19	0,429	0,3
R71-R70	38,31	0	38,31	5	0,0153597	0,588432	0	0,588432	0,000588	250	0,53	0,026	0,02	0,38	0,10	0,20	0,025	0,3
R70-R24	36,33	38,31	74,64	5	0,0153597	1,146451	0	1,146451	0,001146	250	0,53	0,026	0,04	0,38	0,15	0,20	0,036	0,3
R24-R23	27	836,3	863,28	3	0,0153597	13,259760	33,89	47,149760	0,047150	300	0,47	0,033	1,42	0,41	1,54	0,19	0,461	0,3
R23-R22	27	863,3	890,28	3	0,0153597	13,674473	33,89	47,564473	0,047564	300	0,47	0,033	1,43	0,41	1,57	0,19	0,470	0,3
R22-R21	29,67	890,3	919,95	3	0,0153597	14,130197	33,89	48,020197	0,048020	300	0,47	0,033	1,44	0,41	1,60	0,19	0,480	0,3
R69-R68	38,31	0	38,31	9	0,0153597	0,588432	0	0,588432	0,000588	250	0,71	0,035	0,02	0,38	0,09	0,27	0,022	0,4
R68-R21	36,23	38,31	74,54	9	0,0153597	1,144915	0	1,144915	0,001145	250	0,71	0,035	0,03	0,38	0,12	0,27	0,031	0,4
R21-R20	29,96	994,5	1024,45	3	0,0153597	15,735290	33,89	49,625290	0,049625	300	0,47	0,033	1,49	0,41	1,73	0,19	0,519	0,3

Tableau VII.4:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{400 log} (l/s)	Q _{totale} (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale															
R20-R1	29,96	1024	1054,41	3	0,0153597	16,195468	33,89	50,085468	0,050085	300	0,47	0,033	1,50	0,41	1,77	0,19	0,531	0,3
R1-R76	35	2557	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R76-R77	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R77-R78	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R78-R79	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R79-R80	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R80-R81	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R81-R82	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R82-R83	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R83-R84	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R84-R85	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R85-R86	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R86-R87	0	2592	2591,84	5	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	300	0,61	0,043	1,71	0,41	2,56	0,25	0,767	0,4
R87-R88	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R88-R89	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R89-R90	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R90-R91	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R91-R92	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R92-R93	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R93-R94	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R94-R95	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R95-R96	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R96-R97	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R97-R98	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4

Tableau VII.5:le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{400 log} (l/s)	Q _{totale} (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale															
R98-R99	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R99-R100	0	2592	2591,84	8	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,67	0,033	2,24	0,38	6,86	0,25	1,714	0,4
R100-R101	0	2592	2591,84	12	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,82	0,040	1,83	0,38	3,15	0,31	0,787	0,5
R101-R102	0	2592	2591,84	12	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,82	0,040	1,83	0,38	3,15	0,31	0,787	0,5
R102-R103	0	2592	2591,84	12	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,82	0,040	1,83	0,38	3,15	0,31	0,787	0,5
R103-Rex	0	2592	2591,84	12	0,0153597	39,810000	33,89	73,700000	0,073700	250	0,82	0,040	1,83	0,38	3,15	0,31	0,787	0,5

Tableau VII.6: le dimensionnement du réseau 400 LOG

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S144-S143	34,89	0	34,89	3	0,0054799349328469	0,191195	0,000191	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S165-S143	34,64	0	34,64	3	0,0054799349328469	0,189825	0,000190	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S143-S142	44,09	69,53	113,62	3	0,0054799349328469	0,622630	0,000623	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,027	0,3
S142-S141	38,3	113,62	151,92	3	0,0054799349328469	0,832512	0,000833	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S141-S140	34,79	151,92	186,71	3	0,0054799349328469	1,023159	0,001023	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,12	0,19	0,036	0,3
S146-S145	35,79	0	35,79	3	0,0054799349328469	0,196127	0,000196	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S145-S140	44,21	35,79	80,00	3	0,0054799349328469	0,438395	0,000438	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S140-S128	44,01	266,71	310,72	3	0,0054799349328469	1,702725	0,001703	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,16	0,19	0,047	0,3
S133-S132	43,39	0	43,39	3	0,0054799349328469	0,237774	0,000238	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S132-S131	44,08	43,39	87,47	3	0,0054799349328469	0,479330	0,000479	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S131-S130	41,43	87,47	128,90	3	0,0054799349328469	0,706364	0,000706	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,10	0,19	0,029	0,3
S130-S129	40	128,9	168,90	3	0,0054799349328469	0,925561	0,000926	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,034	0,3
S129-S128	42,23	168,9	211,13	3	0,0054799349328469	1,156979	0,001157	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,13	0,19	0,038	0,3
S128-S127	48,6	521,85	570,45	3	0,0054799349328469	3,126029	0,003126	300	0,47	0,033	0,09	0,41	0,22	0,19	0,066	0,3
S139-S138	47,07	0	47,07	3	0,0054799349328469	0,257941	0,000258	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,06	0,19	0,017	0,3

Tableau VII.7: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S138-S127	44,06	47,07	91,13	3	0,0054799349328469	0,499386	0,000499	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S127-S126	39,16	661,58	700,74	3	0,0054799349328469	3,840010	0,003840	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,25	0,19	0,074	0,3
S126-S125	40	700,74	740,74	3	0,0054799349328469	4,059207	0,004059	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,25	0,19	0,076	0,3
S125-S124	40	740,74	780,74	3	0,0054799349328469	4,278404	0,004278	300	0,47	0,033	0,13	0,41	0,26	0,19	0,078	0,3
S137-S136	47,07	0	47,07	3	0,0054799349328469	0,257941	0,000258	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,06	0,19	0,017	0,3
S136-S124	44,08	47,07	91,15	3	0,0054799349328469	0,499496	0,000499	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S124-S123	45,35	871,89	917,24	3	0,0054799349328469	5,026416	0,005026	300	0,47	0,033	0,15	0,41	0,29	0,19	0,086	0,3
S135-S134	47,07	0	47,07	3	0,0054799349328469	0,257941	0,000258	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,06	0,19	0,017	0,3
S134-S123	44,09	47,07	91,16	3	0,0054799349328469	0,499551	0,000500	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S123-S122	37,84	1008,4	1046,24	3	0,0054799349328469	5,733327	0,005733	300	0,47	0,033	0,17	0,41	0,31	0,19	0,092	0,3
S122-S121	36,72	1046,24	1082,96	3	0,0054799349328469	5,934550	0,005935	300	0,47	0,033	0,18	0,41	0,31	0,19	0,094	0,3
S121-S52	33,1	1082,96	1116,06	3	0,0054799349328469	6,115936	0,006116	300	0,47	0,033	0,18	0,41	0,32	0,19	0,095	0,3
S54-S53	47,07	0	47,07	3	0,0054799349328469	0,257941	0,000258	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,06	0,19	0,017	0,3
S53-S52	43,96	47,07	91,03	3	0,0054799349328469	0,498838	0,000499	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S52-S51	36,87	1207,09	1243,96	3	0,0054799349328469	6,816820	0,006817	300	0,47	0,033	0,20	0,41	0,34	0,19	0,101	0,3
S51-S50	40	1243,96	1283,96	3	0,0054799349328469	7,036017	0,007036	300	0,47	0,033	0,21	0,41	0,34	0,19	0,103	0,3
S50-S49	40	1283,96	1323,96	3	0,0054799349328469	7,255215	0,007255	300	0,47	0,033	0,22	0,41	0,35	0,19	0,105	0,3
S101-S100	44,38	0	44,38	3	0,0054799349328469	0,243200	0,000243	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S100-S99	45,62	44,38	90,00	3	0,0054799349328469	0,493194	0,000493	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,024	0,3
S99-S98	44,7	90	134,70	3	0,0054799349328469	0,738147	0,000738	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,10	0,19	0,030	0,3
S98-S97	40	134,7	174,70	3	0,0054799349328469	0,957345	0,000957	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,12	0,19	0,035	0,3
S97-S96	40	174,7	214,70	3	0,0054799349328469	1,176542	0,001177	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,13	0,19	0,039	0,3
S118-S117	36,68	0	36,68	3	0,0054799349328469	0,201004	0,000201	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S117-S116	35,81	36,68	72,49	3	0,0054799349328469	0,397240	0,000397	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,021	0,3
S120-S116	36,55	0	36,55	3	0,0054799349328469	0,200292	0,000200	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3

Tableau VII.8: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)	
	Tronçon	AFF	Totale													
S116-S115	43,69	109,04	152,73	3	0,0054799349328469	0,836950	0,000837	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S119-S115	38,84	0	38,84	3	0,0054799349328469	0,212841	0,000213	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S115-S96	40,75	191,57	232,32	3	0,0054799349328469	1,273098	0,001273	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S96-S95	45,44	447,02	492,46	3	0,0054799349328469	2,698649	0,002699	300	0,47	0,033	0,08	0,41	0,20	0,19	0,061	0,3
S95-S94	44,56	492,46	537,02	3	0,0054799349328469	2,942835	0,002943	300	0,47	0,033	0,09	0,41	0,21	0,19	0,064	0,3
S94-S93	40	537,02	577,02	3	0,0054799349328469	3,162032	0,003162	300	0,47	0,033	0,09	0,41	0,22	0,19	0,067	0,3
S93-S92	38,64	577,02	615,66	3	0,0054799349328469	3,373777	0,003374	300	0,47	0,033	0,10	0,41	0,23	0,19	0,069	0,3
S112-S111	36,28	0	36,28	3	0,0054799349328469	0,198812	0,000199	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S111-S110	42,64	36,28	78,92	3	0,0054799349328469	0,432476	0,000432	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,022	0,3
S110-S109	35,59	78,92	114,51	3	0,0054799349328469	0,627507	0,000628	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,028	0,3
S109-S108	34,98	114,51	149,49	3	0,0054799349328469	0,819195	0,000819	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S113-S108	35	0	35,00	3	0,0054799349328469	0,191798	0,000192	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S108-S107	45	184,49	229,49	3	0,0054799349328469	1,257590	0,001258	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,13	0,19	0,040	0,3
S114-S107	40,1	0	40,10	3	0,0054799349328469	0,219745	0,000220	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S107-S92	40,47	269,59	310,06	3	0,0054799349328469	1,699109	0,001699	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,16	0,19	0,047	0,3
S92-S91	31,36	925,72	957,08	3	0,0054799349328469	5,244736	0,005245	300	0,47	0,033	0,16	0,41	0,29	0,19	0,088	0,3
S91-S90	40	957,08	997,08	3	0,0054799349328469	5,463934	0,005464	300	0,47	0,033	0,16	0,41	0,30	0,19	0,090	0,3
S90-S89	40	997,08	1037,08	3	0,0054799349328469	5,683131	0,005683	300	0,47	0,033	0,17	0,41	0,31	0,19	0,092	0,3
S105-S104	35,05	0	35,05	3	0,0054799349328469	0,192072	0,000192	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S106-S104	37,21	0	37,21	3	0,0054799349328469	0,203908	0,000204	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S104-S103	46,34	72,26	118,60	3	0,0054799349328469	0,649920	0,000650	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,028	0,3
S103-S102	38,31	118,6	156,91	3	0,0054799349328469	0,859857	0,000860	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,033	0,3
S102-S89	37,33	156,91	194,24	3	0,0054799349328469	1,064423	0,001064	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,12	0,19	0,037	0,3
S89-S49	41,19	1231,32	1272,51	3	0,0054799349328469	6,973272	0,006973	300	0,47	0,033	0,21	0,41	0,34	0,19	0,102	0,3
S49-S48	40	2596,47	2636,47	3	0,0054799349328469	14,447684	0,014448	300	0,47	0,033	0,43	0,41	0,51	0,19	0,153	0,3

Tableau VII.9: le dimensionnement du réseau 400 LOG(suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S48-S47	40	2636,47	2676,47	3	0,0054799349328469	14,666881	0,014667	300	0,47	0,033	0,44	0,41	0,51	0,19	0,154	0,3
S47-S46	38,63	2676,47	2715,10	3	0,0054799349328469	14,878571	0,014879	300	0,47	0,033	0,45	0,41	0,52	0,19	0,155	0,3
S67-S66	40,78	0	40,78	3	0,0054799349328469	0,223472	0,000223	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S88-S87	35,36	0	35,36	3	0,0054799349328469	0,193770	0,000194	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S87-S66	44,23	35,36	79,59	3	0,0054799349328469	0,436148	0,000436	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S66-S65	41,23	120,37	161,60	3	0,0054799349328469	0,885557	0,000886	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,033	0,3
S65-S64	41,85	161,6	203,45	3	0,0054799349328469	1,114893	0,001115	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,13	0,19	0,038	0,3
S64-S63	38,7	203,45	242,15	3	0,0054799349328469	1,326966	0,001327	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S63-S62	42,62	242,15	284,77	3	0,0054799349328469	1,560521	0,001561	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,15	0,19	0,045	0,3
S84-S83	40,19	0	40,19	3	0,0054799349328469	0,220239	0,000220	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S83-S82	38,94	40,19	79,13	3	0,0054799349328469	0,433627	0,000434	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S86-S85	37,41	0	37,41	3	0,0054799349328469	0,205004	0,000205	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S85-S82	44,62	37,41	82,03	3	0,0054799349328469	0,449519	0,000450	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S82-S81	39,62	161,16	200,78	3	0,0054799349328469	1,100261	0,001100	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,12	0,19	0,037	0,3
S81-S62	36,9	200,78	237,68	3	0,0054799349328469	1,302471	0,001302	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S62-S61	44,9	522,45	567,35	3	0,0054799349328469	3,109041	0,003109	300	0,47	0,033	0,09	0,41	0,22	0,19	0,066	0,3
S61-S60	44,65	567,35	612,00	3	0,0054799349328469	3,353720	0,003354	300	0,47	0,033	0,10	0,41	0,23	0,19	0,069	0,3
S60-S59	39,85	612	651,85	3	0,0054799349328469	3,572096	0,003572	300	0,47	0,033	0,11	0,41	0,24	0,19	0,071	0,3
S59-S58	40	651,85	691,85	3	0,0054799349328469	3,791293	0,003791	300	0,47	0,033	0,11	0,41	0,24	0,19	0,073	0,3
S76-S75	36,48	0	36,48	3	0,0054799349328469	0,199908	0,000200	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S75-S74	42,56	36,48	79,04	3	0,0054799349328469	0,433134	0,000433	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S80-S74	37,54	0	37,54	3	0,0054799349328469	0,205717	0,000206	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S74-S73	45	116,58	161,58	3	0,0054799349328469	0,885448	0,000885	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,033	0,3
S79-S73	40	0	40,00	3	0,0054799349328469	0,219197	0,000219	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S78-S77	31,74	0	31,74	3	0,0054799349328469	0,173933	0,000174	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3

Tableau VII.10: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S77-S73	33,3	31,74	65,04	3	0,0054799349328469	0,356415	0,000356	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,020	0,3
S73-S58	41,47	266,62	308,09	3	0,0054799349328469	1,688313	0,001688	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,16	0,19	0,047	0,3
S58-S57	30	999,94	1029,94	3	0,0054799349328469	5,644004	0,005644	300	0,47	0,033	0,17	0,41	0,30	0,19	0,091	0,3
S57-S56	40,15	1029,94	1070,09	3	0,0054799349328469	5,864024	0,005864	300	0,47	0,033	0,18	0,41	0,31	0,19	0,093	0,3
S56-S55	40	1070,09	1110,09	3	0,0054799349328469	6,083221	0,006083	300	0,47	0,033	0,18	0,41	0,32	0,19	0,095	0,3
S72-S71	31,52	0	31,52	3	0,0054799349328469	0,172728	0,000173	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S71-S70	33,65	31,52	65,17	3	0,0054799349328469	0,357127	0,000357	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,020	0,3
S70-S69	35,37	65,17	100,54	3	0,0054799349328469	0,550953	0,000551	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,026	0,3
S69-S55	40,63	100,54	141,17	3	0,0054799349328469	0,773602	0,000774	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,10	0,19	0,031	0,3
S55-S46	42,31	1251,26	1293,57	3	0,0054799349328469	7,088679	0,007089	300	0,47	0,033	0,21	0,41	0,34	0,19	0,103	0,3
S46-S45	36,37	4008,67	4045,04	3	0,0054799349328469	22,166556	0,022167	300	0,47	0,033	0,67	0,41	0,65	0,19	0,196	0,3
S45-S08	40	4045,04	4085,04	3	0,0054799349328469	22,385753	0,022386	300	0,47	0,033	0,67	0,41	0,66	0,19	0,197	0,3
S08-S07	40,79	4085,04	4125,83	3	0,0054799349328469	22,609280	0,022609	300	0,47	0,033	0,68	0,41	0,66	0,19	0,199	0,3
S23-S22	35,44	0	35,44	3	0,0054799349328469	0,194209	0,000194	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S22-S21	44,47	35,44	79,91	3	0,0054799349328469	0,437902	0,000438	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S21-S20	46,56	79,91	126,47	3	0,0054799349328469	0,693047	0,000693	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,10	0,19	0,029	0,3
S20-S19	41,73	126,47	168,20	3	0,0054799349328469	0,921725	0,000922	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,034	0,3
S19-S18	44,7	168,2	212,90	3	0,0054799349328469	1,166678	0,001167	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,13	0,19	0,039	0,3
S18-S17	40	212,9	252,90	3	0,0054799349328469	1,385876	0,001386	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,042	0,3
S17-S16	40	252,9	292,90	3	0,0054799349328469	1,605073	0,001605	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,15	0,19	0,046	0,3
S163-S162	35	0	35,00	3	0,0054799349328469	0,191798	0,000192	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S162-S161	44,96	35	79,96	3	0,0054799349328469	0,438176	0,000438	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S164-S161	35,46	0	35,46	3	0,0054799349328469	0,194318	0,000194	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S161-S16	52,18	115,42	167,60	3	0,0054799349328469	0,918437	0,000918	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,034	0,3
S16-S15	45,02	167,6	212,62	3	0,0054799349328469	1,165144	0,001165	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,13	0,19	0,039	0,3

Tableau VII.11: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit cumulé Q (l/s)	Débit (l/s/ml)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S15-S14	42,67	212,62	255,29	3	0,0054799349328469	1,398973	0,001399	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,043	0,3
S14-S13	42,32	255,29	297,61	3	0,0054799349328469	1,630883	0,001631	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,15	0,19	0,046	0,3
S13-S12	37,68	297,61	335,29	3	0,0054799349328469	1,837367	0,001837	300	0,47	0,033	0,06	0,41	0,16	0,19	0,049	0,3
S156-S155	37,47	0	37,47	3	0,0054799349328469	0,205333	0,000205	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S155-S154	43	37,47	80,47	3	0,0054799349328469	0,440970	0,000441	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,08	0,19	0,023	0,3
S154-S153	34,99	80,47	115,46	3	0,0054799349328469	0,632713	0,000633	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,028	0,3
S153-S152	35,63	115,46	151,09	3	0,0054799349328469	0,827963	0,000828	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S160-S152	35,7	0	35,70	3	0,0054799349328469	0,195634	0,000196	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S152-S151	46,05	186,79	232,84	3	0,0054799349328469	1,275948	0,001276	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S159-S151	40,1	0	40,10	3	0,0054799349328469	0,219745	0,000220	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3
S158-S157	29,22	0	29,22	3	0,0054799349328469	0,160124	0,000160	300	0,47	0,033	0,00	0,41	0,04	0,19	0,013	0,3
S157-S151	35,28	29,22	64,50	3	0,0054799349328469	0,353456	0,000353	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,020	0,3
S151-S12	51,42	337,44	388,86	3	0,0054799349328469	2,130927	0,002131	300	0,47	0,033	0,06	0,41	0,18	0,19	0,054	0,3
S12-S11	32,32	724,15	756,47	3	0,0054799349328469	4,145406	0,004145	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,26	0,19	0,077	0,3
S11-S10	33,19	756,47	789,66	3	0,0054799349328469	4,327285	0,004327	300	0,47	0,033	0,13	0,41	0,26	0,19	0,079	0,3
S10-S09	46,19	789,66	835,85	3	0,0054799349328469	4,580404	0,004580	300	0,47	0,033	0,14	0,41	0,27	0,19	0,081	0,3
S150-S149	32,42	0	32,42	3	0,0054799349328469	0,177659	0,000178	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S149-S148	33,68	32,42	66,10	3	0,0054799349328469	0,362224	0,000362	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,020	0,3
S148-S147	46,34	66,1	112,44	3	0,0054799349328469	0,616164	0,000616	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,027	0,3
S147-S09	44,82	112,44	157,26	3	0,0054799349328469	0,861775	0,000862	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,033	0,3
S09-S07	40,62	993,11	1033,73	3	0,0054799349328469	5,664773	0,005665	300	0,47	0,033	0,17	0,41	0,30	0,19	0,091	0,3
S07-S06	40	5159,56	5199,56	3	0,0054799349328469	28,493250	0,028493	300	0,47	0,033	0,86	0,41	0,78	0,19	0,234	0,3
S06-S05	40	5199,56	5239,56	3	0,0054799349328469	28,712448	0,028712	300	0,47	0,033	0,86	0,41	0,79	0,19	0,236	0,3
S05-S04	38,5	5239,56	5278,06	3	0,0054799349328469	28,923425	0,028923	300	0,47	0,033	0,87	0,41	0,79	0,19	0,237	0,3
S33-S32	42,06	0	42,06	3	0,0054799349328469	0,230486	0,000230	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,016	0,3

Tableau VII.12: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

Tronçon	Longueur (m)			Pente %	Débit (l/s/ml)	Débit cumulé Q (l/s)	Q _{totale} (m ³ /s)	Diam Choisi mm	V _{ps} (m/s)	Q _{ps} (m ³ /s)	rQ	rV	rH	V	H (m)	Vaut-cur (m/s)
	Tronçon	AFF	Totale													
S44-S43	32,48	0	32,48	3	0,0054799349328469	0,177988	0,000178	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,014	0,3
S43-S42	36,98	32,48	69,46	3	0,0054799349328469	0,380636	0,000381	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,021	0,3
S68-S42	38,68	0	38,68	3	0,0054799349328469	0,211964	0,000212	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S42-S32	46,76	108,14	154,90	3	0,0054799349328469	0,848842	0,000849	300	0,47	0,033	0,03	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S32-S31	39,58	196,96	236,54	3	0,0054799349328469	1,296224	0,001296	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S31-S30	36,53	236,54	273,07	3	0,0054799349328469	1,496406	0,001496	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,15	0,19	0,044	0,3
S30-S29	36,16	273,07	309,23	3	0,0054799349328469	1,694560	0,001695	300	0,47	0,033	0,05	0,41	0,16	0,19	0,047	0,3
S39-S38	37,21	0	37,21	3	0,0054799349328469	0,203908	0,000204	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S40-S38	39,07	0	39,07	3	0,0054799349328469	0,214101	0,000214	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S38-S37	36,19	76,28	112,47	3	0,0054799349328469	0,616328	0,000616	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,09	0,19	0,027	0,3
S37-S36	37,94	112,47	150,41	3	0,0054799349328469	0,824237	0,000824	300	0,47	0,033	0,02	0,41	0,11	0,19	0,032	0,3
S41-S36	38,98	0	38,98	3	0,0054799349328469	0,213608	0,000214	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,05	0,19	0,015	0,3
S36-S29	47,16	189,39	236,55	3	0,0054799349328469	1,296279	0,001296	300	0,47	0,033	0,04	0,41	0,14	0,19	0,041	0,3
S29-S28	37,42	545,78	583,20	3	0,0054799349328469	3,195898	0,003196	300	0,47	0,033	0,10	0,41	0,22	0,19	0,067	0,3
S28-S27	36,71	583,2	619,91	3	0,0054799349328469	3,397066	0,003397	300	0,47	0,033	0,10	0,41	0,23	0,19	0,069	0,3
S27-S26	41,32	619,91	661,23	3	0,0054799349328469	3,623497	0,003623	300	0,47	0,033	0,11	0,41	0,24	0,19	0,072	0,3
S26-S25	44,45	661,23	705,68	3	0,0054799349328469	3,867080	0,003867	300	0,47	0,033	0,12	0,41	0,25	0,19	0,074	0,3
S35-S34	30,83	0	30,83	3	0,0054799349328469	0,168946	0,000169	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,04	0,19	0,013	0,3
S34-S25	31,3	30,83	62,13	3	0,0054799349328469	0,340468	0,000340	300	0,47	0,033	0,01	0,41	0,07	0,19	0,020	0,3
S25-S24	45,23	767,81	813,04	3	0,0054799349328469	4,455406	0,004455	300	0,47	0,033	0,13	0,41	0,27	0,19	0,080	0,3
S24-S04	47,23	813,04	860,27	3	0,0054799349328469	4,714224	0,004714	300	0,47	0,033	0,14	0,41	0,28	0,19	0,083	0,3
S04-S03	46,05	6138,33	6184,38	3	0,0054799349328469	33,890000	0,033890	300	0,47	0,033	1,02	0,41	0,92	0,19	0,275	0,3
S03-S02	0	6184,38	6184,38	3	0,0054799349328469	33,890000	0,033890	300	0,47	0,033	1,02	0,41	0,92	0,19	0,275	0,3
S02-S01	0	6184,38	6184,38	3	0,0054799349328469	33,890000	0,033890	300	0,47	0,033	1,02	0,41	0,92	0,19	0,275	0,3

IV.4.RESULTAT DE CALCUL CTN ET CP ET P :

Tableau VII.13:le dimensionnement du réseau 500 LOG

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente	Diamètre
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV	%	mm
R36-R35	33,34	101,48	101,24	98,92	98,79	2,56	2,45	4	250
R35-R34	41,57	101,24	100,95	98,79	98,62	2,45	2,33	4	250
R34-R33	37,40	100,95	100,68	98,62	98,47	2,33	2,21	4	250
R33-R32	36,69	100,68	100,42	98,47	98,33	2,21	2,09	4	250
R32-R18	36,40	100,42	100,15	98,33	98,18	2,09	1,97	4	250
R19-R18	38,73	101,06	100,15	98,28	98,18	1,97	1,97	3	300
R18-R17	29,89	100,15	100,09	98,18	98,08	1,97	2,01	3	300
R17-R16	36,24	100,09	100,08	89,08	97,97	2,01	2,11	3	300
R16-R15	36,00	100,08	100,06	97,97	97,86	2,11	2,20	3	300
R15-R14	36,00	100,06	100,04	97,86	97,75	2,20	2,29	3	300
R14-R13	34,95	100,04	100,03	97,75	97,65	2,29	2,38	3	300
R13-R12	34,95	100,03	100,01	97,65	97,54	2,38	2,47	3	300
R75-R74	38,31	100,17	100,11	98,06	97,80	2,47	2,31	7	250
R74-R12	36,25	100,11	100,01	97,80	97,54	2,31	2,47	7	250
R12-R11	25,59	100,01	99,99	97,54	97,47	2,47	2,52	3	300
R11-R10	27,00	99,99	100,35	97,47	97,38	2,52	2,97	3	300
R10-R9	31,11	100,35	100,35	97,38	97,60	2,97	2,75	3	300
R73-R72	38,25	100,07	100,21	97,98	97,98	2,75	2,23	5	250
R72-R9	36,93	100,21	100,35	97,98	97,60	2,23	2,75	5	250
R9-R8	37,87	100,35	99,54	97,60	97,18	2,75	2,36	3	300
R8-R7	22,19	99,54	100,07	97,18	97,17	2,36	2,90	3	300
R47-R46	34,45	100,22	100,16	98,36	98,26	2,90	1,90	3	300
R46-R45	34,45	100,16	100,07	98,26	98,16	1,90	1,91	3	300
R45-R44	36,45	100,07	100,04	98,16	98,05	1,91	1,99	3	300
R44-R43	37,40	100,04	99,96	98,05	97,93	1,99	2,03	3	300
R43-R42	36,31	99,96	99,90	97,93	97,82	2,03	2,08	3	300
R42-R41	36,84	99,90	99,47	97,82	97,71	2,08	1,76	3	300
R41-R40	38,86	99,47	100,18	97,71	97,60	1,76	2,58	3	300
R52-R51	36,61	99,98	99,92	98,31	98,17	2,58	1,75	4	250
R51-R50	36,61	99,92	100,09	98,17	98,01	1,75	2,08	4	250
R50-R49	36,61	100,09	100,06	98,01	97,87	2,08	2,19	4	250
R49-48	34,61	100,06	100,08	97,87	97,74	2,19	2,34	4	250
R48-R40	34,61	100,08	100,18	97,74	97,60	2,34	2,58	4	250
R40-R39	32,30	100,18	100,00	97,60	97,50	2,58	2,50	3	300
R39-R38	37,01	100,00	99,60	97,50	97,39	2,50	2,21	3	300
R38-R37	35,00	99,60	100,24	97,39	97,28	2,21	2,96	3	300
R37-R7	38,28	100,24	100,07	97,28	97,17	2,96	2,90	3	300
R7-R6	27,66	100,07	100,06	97,17	97,03	2,90	3,03	3	300
R6-R5	36,27	100,06	100,16	97,03	96,92	3,03	3,24	3	300
R5-R4	36,24	100,16	99,91	96,92	96,81	3,24	3,10	3	300

Tableau VII.14: le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente %	Diamètre mm
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
R4-R3	33,40	99,91	99,67	96,81	96,71	3,10	2,96	3	300
R3-R2	33,40	99,67	99,48	96,71	96,61	2,96	2,87	3	300
R2-R1	33,40	99,48	99,36	96,61	95,21	2,87	4,15	3	300
R57-R56	33,55	98,43	97,88	96,88	96,68	4,15	1,20	6	250
R56-R55	33,55	97,88	97,92	96,68	96,47	1,20	1,45	6	250
R63-R62	29,99	99,02	99,30	97,20	97,36	1,45	1,94	4	250
R65-R64	38,31	100,08	99,59	98,10	97,72	1,94	1,87	10	250
R64-R62	36,16	99,59	99,30	97,72	97,36	1,87	1,94	10	250
R62-R61	27,70	99,30	98,43	97,36	96,97	1,94	1,46	4	250
R61-R60	26,62	98,43	98,43	96,97	96,87	1,46	1,56	4	250
R60-R59	29,38	98,43	98,18	96,87	96,75	1,56	1,43	4	250
R67-R66	38,31	98,99	98,38	97,05	96,89	1,43	1,49	4	250
R66-R59	36,16	98,38	98,18	96,89	96,75	1,49	1,43	4	250
R59-R58	34,40	98,18	98,12	96,75	96,61	1,43	1,51	4	250
R58-R55	34,40	98,12	97,92	96,61	96,47	1,51	1,45	4	250
R55-R54	34,78	97,92	98,07	96,47	96,27	1,45	1,80	6	250
R54-R53	34,77	98,07	97,86	96,27	96,06	1,80	1,80	6	250
R53-R26	35,19	97,86	97,94	96,06	95,85	1,80	2,09	6	250
R31-R30	40,11	97,68	97,67	96,42	96,30	2,09	1,37	3	300
R30-R29	40,12	97,67	97,66	96,30	96,18	1,37	1,48	3	300
R29-R28	36,58	97,66	97,65	96,18	96,07	1,48	1,58	3	300
R28-R27	36,58	97,65	97,64	96,07	95,96	1,58	1,68	3	300
R27-R26	36,58	97,64	97,94	95,96	95,85	1,68	2,09	3	300
R26-R25	34,22	97,94	98,06	95,85	95,74	2,09	2,32	3	300
R25-R24	34,18	98,06	98,12	95,74	95,64	2,32	2,48	3	300
R71-R70	38,31	97,98	97,87	96,01	95,82	2,48	2,05	5	250
R70-R24	36,33	97,87	98,12	95,82	95,64	2,05	2,48	5	250
R24-R23	27,00	98,12	98,38	95,64	95,56	2,48	2,82	3	300
R23-R22	27,00	98,38	98,58	95,56	95,48	2,82	3,10	3	300
R22-R21	29,67	98,58	98,78	95,48	96,00	3,10	2,78	3	300
R69-R68	38,31	99,01	98,92	96,67	96,33	2,78	2,59	9	250
R68-R21	36,23	98,92	98,78	96,33	96,00	2,59	2,78	9	250
R21-R20	29,96	98,78	99,02	96,00	95,30	2,78	3,72	3	300
R20-R1	29,69	99,02	99,36	95,30	95,21	3,72	4,15	3	300
R1-R76	35,00	99,36	100,30	95,21	95,03	4,15	5,27	5	300
R76-R77	35,00	100,30	100,30	95,03	94,86	5,27	5,44	5	300
R77-R78	35,00	100,30	101,37	94,86	94,68	5,44	6,69	5	300
R78-R79	35,00	101,37	100,65	94,68	94,51	6,69	6,14	5	300
R79-R80	35,00	100,65	100,15	94,51	94,33	6,14	5,82	5	300
R80-R81	35,00	100,15	99,84	94,33	94,16	5,82	5,68	5	300
R81-R82	35,00	99,84	99,72	94,16	93,99	5,68	5,73	5	300

Tableau VII.15le dimensionnement du réseau 500 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente	Diamètre
	ml	AM	AV	AM	AV	AM	AV	%	mm
R82-R83	35,00	99,72	99,45	93,99	93,81	5,73	5,64	5	300
R83-R84	34,26	99,45	99,06	93,81	93,64	5,64	5,42	5	300
R84-R85	35,00	99,06	98,58	93,64	93,46	5,42	5,12	5	300
R85-R86	35,00	98,58	98,10	93,46	93,29	5,12	4,81	5	300
R86-R87	35,00	98,10	97,60	93,29	93,11	4,81	4,49	5	300
R87-R88	35,00	97,60	97,11	93,11	92,83	4,49	4,28	8	250
R88-R89	35,00	97,11	96,61	92,83	92,55	4,28	4,06	8	250
R89-R90	35,00	96,61	96,12	92,55	92,27	4,06	3,85	8	250
R90-R91	30,44	96,12	95,63	92,27	92,03	3,85	3,60	8	250
R91-R92	34,77	95,63	95,13	92,03	91,75	3,60	3,38	8	250
R92-R93	35,09	95,13	94,64	91,75	91,47	3,38	3,17	8	250
R93-R94	35,00	94,64	94,14	91,47	91,19	3,17	2,95	8	250
R94-R95	34,39	94,14	93,64	91,19	90,92	2,95	2,72	8	250
R95-R96	35,61	93,64	93,14	90,92	90,63	2,72	2,51	8	250
R96-R97	35,00	93,14	92,64	90,63	90,35	2,51	2,29	8	250
R97-R98	35,00	92,64	92,14	90,35	90,07	2,29	2,07	8	250
R98-R99	35,01	92,14	91,64	90,07	89,79	2,07	1,85	8	250
R99-R100	35,00	91,64	90,75	89,79	88,24	1,85	2,51	8	250
R100-R101	25,60	90,75	90,56	88,24	87,93	2,51	2,63	12	250
R101-R102	25,45	90,56	89,45	87,93	87,63	2,63	1,82	12	250
R102-R103	27,52	89,45	88,77	87,63	87,30	1,82	1,47	12	250
R103-Rex	35,60	88,77	88,28	87,30	86,87	1,47	1,41	12	250

Tableau VII.16:le dimensionnement du réseau 400 LOG

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente	Diamètre
	(ml)	AM	AV	AM	AV	AM	AV	(‰)	(mm)
S144-S143	34,89	101,21	101,11	100,02	99,92	1,19	1,19	3	300
S165-S143	34,64	101,18	101,11	100,02	99,92	1,16	1,19	3	300
S143-S142	44,09	101,11	100,97	99,92	99,79	1,19	1,18	3	300
S142-S141	38,30	100,97	100,81	99,79	99,67	1,18	1,14	3	300
S141-S140	34,79	100,81	100,72	99,67	99,57	1,14	1,15	3	300
S146-S145	35,79	100,94	100,85	99,81	99,70	1,13	1,15	3	300
S145-S140	44,21	100,85	100,72	99,70	99,57	1,15	1,15	3	300
S140-S128	44,01	100,72	100,59	99,57	99,44	1,15	1,15	3	300
S133-S132	43,39	101,25	101,12	100,07	99,94	1,18	1,18	3	300
S132-S131	44,08	101,12	100,99	99,94	99,81	1,18	1,18	3	300
S131-S130	41,43	100,99	100,84	99,81	99,68	1,18	1,16	3	300
S130-S129	40,00	100,84	100,71	99,68	99,56	1,16	1,15	3	300
S129-S128	42,23	100,71	100,59	99,56	99,44	1,15	1,15	3	300
S128-S127	48,60	100,59	100,44	99,44	99,29	1,15	1,15	3	300
S139-S138	47,07	100,79	100,66	99,56	99,42	1,23	1,24	3	300

Tableau VII.17: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente	Diamètre
	(ml)	AM	AV	AM	AV	AM	AV	%	mm
S138-S127	44,06	100,66	100,44	99,42	99,29	1,24	1,15	3	300
S127-S126	39,16	100,44	100,34	99,29	99,17	1,15	1,17	3	300
S126-S125	40,00	100,34	100,23	99,17	99,05	1,17	1,18	3	300
S125-S124	40,00	100,23	100,12	99,05	98,93	1,18	1,19	3	300
S137-S136	47,07	100,41	100,25	99,21	99,06	1,20	1,19	3	300
S136-S124	44,08	100,25	100,12	99,06	98,93	1,19	1,19	3	300
S124-S123	45,35	100,12	100,16	98,93	98,80	1,19	1,36	3	300
S135-S134	47,07	100,39	100,28	99,07	98,93	1,32	1,35	3	300
S134-S123	44,09	100,28	100,16	98,93	98,80	1,35	1,36	3	300
S123-S122	37,84	100,16	100,05	98,80	98,68	1,36	1,37	3	300
S122-S121	36,72	100,05	99,92	98,68	98,57	1,37	1,35	3	300
S121-S52	33,10	99,92	99,79	98,57	98,47	1,35	1,32	3	300
S54-S53	47,07	100,05	99,92	98,75	98,60	1,30	1,32	3	300
S53-S52	43,96	99,92	99,79	98,60	98,47	1,32	1,32	3	300
S52-S51	36,87	99,79	99,70	98,47	98,36	1,32	1,34	3	300
S51-S50	40,00	99,70	99,64	98,36	98,24	1,34	1,40	3	300
S50-S49	40,00	99,64	99,48	98,24	98,12	1,40	1,36	3	300
S101-S100	44,38	101,06	100,94	99,73	99,60	1,33	1,34	3	300
S100-S99	45,62	100,94	100,86	99,60	99,46	1,34	1,40	3	300
S99-S98	44,70	100,86	100,75	99,46	99,33	1,40	1,42	3	300
S98-S97	40,00	100,75	100,67	99,33	99,21	1,42	1,46	3	300
S97-S96	40,00	100,67	100,43	99,21	99,09	1,46	1,34	3	300
S118-S117	36,68	100,79	100,70	99,56	99,45	1,23	1,25	3	300
S117-S116	35,81	100,70	100,64	99,45	99,34	1,25	1,30	3	300
S120-S116	35,00	100,66	100,64	99,45	99,34	1,21	1,30	3	300
S116-S115	45,25	100,64	100,52	99,34	99,21	1,30	1,31	3	300
S119-S115	38,84	100,54	100,52	99,32	99,21	1,22	1,31	3	300
S115-S96	40,75	100,52	100,43	99,21	99,09	1,31	1,34	3	300
S96-S95	45,44	100,43	100,30	99,09	98,95	1,34	1,35	3	300
S95-S94	44,56	100,30	100,19	98,95	98,82	1,35	1,37	3	300
S94-S93	40,00	100,19	100,09	98,82	98,70	1,37	1,39	3	300
S93-S92	38,64	100,09	100,03	98,70	98,58	1,39	1,45	3	300
S112-S111	36,28	100,58	100,52	99,28	99,18	1,30	1,34	3	300
S111-S110	42,64	100,52	100,43	99,18	99,05	1,34	1,38	3	300
S110-S109	34,06	100,43	100,35	99,05	98,94	1,38	1,41	3	300
S109-S108	34,98	100,35	100,22	98,94	98,84	1,41	1,38	3	300
S113-S108	35,00	100,20	100,22	98,94	98,84	1,26	1,38	3	300
S108-S107	45,00	100,22	100,11	98,84	98,70	1,38	1,41	3	300
S114-S107	40,10	100,09	100,11	98,82	98,70	1,27	1,41	3	300
S107-S92	40,47	100,11	100,03	98,70	98,58	1,41	1,45	3	300
S92-S91	40,00	100,03	99,93	98,58	98,49	1,45	1,44	3	300

Tableau VII.18: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente %	Diamètre
	(ml)	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
S91-S90	40,00	99,93	99,78	98,49	98,37	1,44	1,41	3	300
S90-S89	40,00	99,78	99,60	98,37	98,25	1,41	1,35	3	300
S105-S104	35,05	99,99	99,92	98,72	98,61	1,27	1,31	3	300
S106-S104	37,21	99,95	99,92	98,72	98,61	1,23	1,31	3	300
S104-S103	46,34	99,92	99,79	98,61	98,47	1,31	1,32	3	300
S103-S102	38,31	99,79	99,69	98,47	98,36	1,32	1,33	3	300
S102-S89	37,33	99,69	99,60	98,36	98,25	1,33	1,35	3	300
S89-S49	41,19	99,60	99,48	98,25	98,12	1,35	1,36	3	300
S49-S48	40,00	99,48	99,36	98,12	98,00	1,36	1,36	3	300
S48-S47	40,00	99,36	99,23	98,00	97,88	1,36	1,35	3	300
S47-S46	38,63	99,23	99,21	97,88	97,77	1,35	1,44	3	300
S67-S66	40,78	100,45	100,35	99,35	99,23	1,10	1,12	3	300
S88-S87	35,36	100,55	100,47	99,46	99,36	1,09	1,11	3	300
S87-S66	44,23	100,47	100,35	99,36	99,23	1,11	1,12	3	300
S66-S65	41,23	100,35	100,24	99,23	99,10	1,12	1,14	3	300
S65-S64	41,85	100,24	100,14	99,10	98,98	1,14	1,16	3	300
S64-S63	38,70	100,14	100,05	98,98	98,86	1,16	1,19	3	300
S63-S62	42,62	100,05	100,02	98,86	98,73	1,19	1,29	3	300
S84-S83	40,19	100,41	100,30	99,20	99,08	1,21	1,22	3	300
S83-S82	38,94	100,30	100,22	99,08	98,96	1,22	1,26	3	300
S86-S85	37,41	100,41	100,32	99,21	99,10	1,20	1,22	3	300
S85-S82	44,62	100,32	100,22	99,10	98,96	1,22	1,26	3	300
S82-S81	39,62	100,22	100,11	98,96	98,84	1,26	1,27	3	300
S81-S62	36,90	100,11	100,02	98,84	98,73	1,27	1,29	3	300
S62-S61	44,90	100,02	99,97	98,73	98,60	1,29	1,37	3	300
S61-S60	44,65	99,97	99,85	98,60	98,46	1,37	1,39	3	300
S60-S59	39,85	99,85	99,78	98,46	98,34	1,39	1,44	3	300
S59-S58	40,00	99,78	99,63	98,34	98,22	1,44	1,41	3	300
S76-S75	36,48	100,04	99,97	98,72	98,61	1,32	1,36	3	300
S75-S74	42,56	99,97	99,83	98,61	98,48	1,36	1,35	3	300
S80-S74	37,54	99,86	99,83	98,60	98,48	1,26	1,35	3	300
S74-S73	45,28	99,83	99,72	98,48	98,35	1,35	1,37	3	300
S79-S73	40,10	99,79	99,72	98,34	98,35	1,45	1,37	3	300
S78-S77	31,74	99,85	99,79	98,54	98,45	1,31	1,34	3	300
S77-S73	33,02	99,79	99,72	98,45	98,35	1,34	1,37	3	300
S73-S58	36,41	99,72	99,63	98,35	98,22	1,37	1,41	3	300
S58-S57	30,00	99,63	99,52	98,22	98,13	1,41	1,39	3	300
S57-S56	40,15	99,52	99,42	98,13	98,01	1,39	1,41	3	300
S56-S55	40,00	99,42	99,31	98,01	97,89	1,41	1,42	3	300
S72-S71	31,52	99,64	99,61	98,32	98,22	1,32	1,39	3	300
S71-S70	33,65	99,61	99,54	98,22	98,12	1,39	1,42	3	300

Tableau VII.19:le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente	Diamètre
	(ml)	AM	AV	AM	AV	AM	AV	%	mm
S70-S69	35,37	99,54	99,42	98,12	98,02	1,42	1,40	3	300
S69-S55	40,63	99,42	99,31	98,02	97,89	1,40	1,42	3	300
S55-S46	42,31	99,31	99,21	97,89	97,77	1,42	1,44	3	300
S46-S45	36,37	99,21	99,11	97,77	97,63	1,44	1,48	3	300
S45-S08	40,00	99,11	99,01	97,63	97,51	1,48	1,50	3	300
S08-S07	40,79	99,01	98,94	97,51	97,38	1,50	1,56	3	300
S23-S22	35,00	100,40	100,41	99,22	99,12	1,18	1,29	3	300
S22-S21	44,47	100,41	100,36	99,12	98,98	1,29	1,38	3	300
S21-S20	46,56	100,36	100,32	98,98	98,87	1,38	1,45	3	300
S20-S19	41,73	100,32	100,27	98,87	98,72	1,45	1,55	3	300
S19-S18	44,70	100,27	100,24	98,72	98,58	1,55	1,66	3	300
S18-S17	40,00	100,24	100,06	98,58	98,46	1,66	1,60	3	300
S17-S16	40,00	100,06	99,92	98,46	98,34	1,60	1,58	3	300
S163-S162	35,00	100,25	100,16	98,74	98,64	1,51	1,52	3	300
S162-S161	44,96	100,16	100,06	98,64	98,50	1,52	1,56	3	300
S164-S161	38,25	100,12	100,06	98,61	98,50	1,51	1,56	3	300
S161-S16	52,18	100,06	99,92	98,50	98,34	1,56	1,58	3	300
S16-S15	45,02	99,92	99,77	98,34	98,21	1,58	1,56	3	300
S15-S14	42,66	99,77	99,63	98,21	98,08	1,56	1,55	3	300
S14-S13	42,32	99,63	99,66	98,08	97,95	1,55	1,71	3	300
S13-S12	37,68	99,66	99,40	97,95	97,84	1,71	1,56	3	300
S156-S155	37,47	100,01	99,94	98,59	98,48	1,42	1,46	3	300
S155-S154	43,00	99,94	99,80	98,48	98,35	1,46	1,45	3	300
S154-S153	34,99	99,80	99,72	98,35	98,24	1,45	1,48	3	300
S153-S152	35,63	99,72	99,64	98,24	98,13	1,48	1,51	3	300
S160-S152	35,70	99,62	99,64	98,24	98,13	1,38	1,51	3	300
S152-S151	46,05	99,64	99,51	98,13	98,00	1,51	1,51	3	300
S159-S151	40,10	99,43	99,51	98,12	98,00	1,31	1,51	3	300
S158-S157	29,22	99,65	99,60	98,19	98,10	1,46	1,50	3	300
S157-S151	35,28	99,60	99,51	98,10	98,00	1,50	1,51	3	300
S151-S12	51,42	99,51	99,40	98,00	97,84	1,51	1,56	3	300
S12-S11	32,32	99,40	99,28	97,84	97,74	1,56	1,54	3	300
S11-S10	33,19	99,28	98,99	97,74	97,65	1,54	1,34	3	300
S10-S09	46,81	98,99	98,92	97,65	97,51	1,34	1,41	3	300
S150-S149	32,42	99,19	99,20	97,97	97,87	1,22	1,33	3	300
S149-S148	32,28	99,20	99,14	97,87	97,77	1,33	1,37	3	300
S148-S147	46,35	99,14	99,03	97,77	97,63	1,37	1,40	3	300
S147-S09	40,85	99,03	98,98	97,63	97,51	1,40	1,47	3	300
S09-S07	43,77	98,92	98,94	97,51	97,38	1,41	1,56	3	300
S07-S06	40,00	98,94	98,75	97,38	97,26	1,56	1,49	3	300
S06-S05	40,00	98,75	98,59	97,26	97,14	1,49	1,45	3	300

Tableau VII.20: le dimensionnement du réseau 400 LOG (suite)

tronçon	distance	CTN		CP		Profondeur		Pente %	Diamètre mm
	(ml)	AM	AV	AM	AV	AM	AV		
S05-S04	39,55	98,59	98,57	97,14	97,03	1,45	1,54	3	300
S33-S32	42,06	99,55	99,45	98,25	98,12	1,30	1,33	3	300
S44-S43	32,48	99,64	99,63	98,47	98,38	1,17	1,25	3	300
S43-S42	36,98	99,63	99,55	98,38	98,26	1,25	1,29	3	300
S68-S42	38,68	99,49	99,55	98,38	98,26	1,11	1,29	3	300
S42-S32	46,76	99,55	99,45	98,26	98,12	1,29	1,33	3	300
S32-S31	39,58	99,45	99,36	98,12	98,01	1,33	1,35	3	300
S31-S30	36,53	99,36	99,27	98,01	97,90	1,35	1,37	3	300
S30-S29	36,16	99,27	99,19	97,90	97,79	1,37	1,40	3	300
S39-S38	37,21	99,50	99,46	98,26	98,15	1,24	1,31	3	300
S40-S38	39,07	99,50	99,46	98,27	98,15	1,23	1,31	3	300
S38-S37	36,19	99,46	99,36	98,15	98,04	1,31	1,32	3	300
S37-S36	37,94	99,36	99,29	98,04	97,93	1,32	1,36	3	300
S41-S36	38,98	99,34	99,29	98,05	97,93	1,29	1,36	3	300
S36-S29	47,16	99,29	99,19	97,93	97,79	1,36	1,40	3	300
S29-S28	37,42	99,19	99,11	97,79	97,67	1,40	1,44	3	300
S28-S27	36,71	99,11	99,02	97,67	97,56	1,44	1,46	3	300
S27-S26	41,32	99,02	98,92	97,56	97,44	1,46	1,48	3	300
S26-S25	44,45	98,92	98,80	97,44	97,31	1,48	1,49	3	300
S35-S34	30,83	99,20	99,17	97,49	97,40	1,71	1,77	3	300
S34-S25	31,30	99,17	98,80	97,40	97,31	1,77	1,49	3	300
S25-S24	45,23	98,80	98,68	97,31	97,17	1,49	1,51	3	300
S24-S04	47,23	98,68	98,57	97,17	97,03	1,51	1,54	3	300
S04-S03	45,00	98,57	98,38	97,03	96,89	1,54	1,49	3	300
S03-S02	40,00	98,38	98,13	96,89	96,77	1,49	1,36	3	300
S02-S01	40,00	98,13	98,45	96,77	96,65	1,36	1,80	3	300

IV.5. CONCLUSION :

Dans ce chapitre nous avons calculé les paramètres hydrauliques à savoir le dimensionnement de réseau d'évacuation des eaux usées.

Ensuite, on a déterminé : les pentes, la vitesse d'écoulement, les rapports des débits, le rapport de vitesses, le rapport des hauteurs et des vitesses.

Suivant les orientations de la DRE El oued :

- le diamètre minimal de conduite accepté dans la réalisation des réseaux d'assainissement est 250mm.

Dans les regards R76 , R77 , R78 , R79 , R80 et R81 la profondeur > 4m donc proposé la station de relevage .

CONCLUSION GENERALE

La commune Robbah, est une ville algérienne, située dans le daïra de Robbah et la wilaya d'El Oued.

La ville s'étend sur 505 hectares et compte 26570 habitants depuis le dernier recensement de la population(2015).

Le climat saharien se caractérise par une température élevée. La région d'étude possède une réserve d'eau surface fourni par le réservoir, la capacité de stockage prévu ne satisfaire pas les besoin de habitants.

Le calcul de notre réseau d'alimentation en eau potable à été effectué en utilisant un logiciel de calcul « EPANAT » qui nous a facilités la tache pour le calcul des pressions de sol au niveau de notre réseau maillé.

Le calcul nous à donnée des résultats acceptable concernant les paramètres hydraulique la vitesse et la pression du sol qui sont été vérifier dans le cas normale et e cas d'incendie.

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

Dans notre étude ; on a projeté un réseau d'évacuation (d'eaux usées) ; Notre choix s'est penché sur un système unitaire.

Pour les éléments du réseau d'égout ; on a projeté des regards de visite, des regards de jonction, mais les regards de chute ne sont pas utilisés car la pente n'est pas trop importante.

Le point le plus important pour notre projet, d'assurer leur rejet dans le milieu récepteur.

La vitesse d'auto curage est vérifier dans tous le réseau d'évacuation aussi on peut dire que les profondeurs d'exécution du tranché sans acceptable sur presque tous le réseau vue la propriété de notre terrain, un terrain plat.

BIBLIOGRAPHIE

*Bureau national de la statistique.

***A.N.R.H (1993)**: Agence Nationale des Ressources Hydrique, Ministère des ressources en eau

***KHATER . I** : "Cours d'AEP", 3^{ème} année LMD, option Gestion Ressource en Eau, *Institut d'hydraulique, université El Oued 2013/2014.

***KHATER . I** : "Cours de stockage", 3^{ème} année LMD, option Gestion Ressource en Eau, Institut d'hydraulique, université El Oued 2012/2013.

***MAOUCHE . E** et **KENIOUA . H**: Mémoire de fin d'étude: Exécution d'un projet de réseau d'AEP POS 36 et 37 (Centre Ville d'El Oued).

***MOUSAWI . A** : Projet de fin d'étude : Dimensionnement d'un réseau d'assainissement de la commune d'Ain Soltane wilaya de Souk-Ahras ‘
Université Mohamed Chérif Messaadia « Souk-Ahras » ‘ .

***ADE** : Algérienne des Eaux .

الملخص:

ان الهدف من دراستنا هو تحسين سير نظام التزويد بالمياه الصالحة للشرب و الصرف لكي يلبي حاجيات الانسان اليومية و المحافظة على صحته و كذلك تنظم حياته اليومية و ذلك بتزويده بمياه الشرب و صرف المياه المستعملة التي يطرحها التجمع السكاني.

لغرض تحقيق الاهداف نقوم بتقييم و تصميم شبكتي التزويد بالمياه الصالحة للشرب و الصرف الصحي .

الكلمات المفتاحية: التطهير، المياه المستعملة، المياه الصالحة للشرب .

Résumé :

Le but de notre étude est d'améliorer le fonctionnement de l'approvisionnement en eau potable et le système de drainage, afin de répondre aux besoins quotidiens de l'homme et maintenir sa santé, ainsi que d'organiser leur vie quotidienne, en fournissant de l'eau potable et d'évacuer les eaux usées .

Aux fins de la réalisation des objectifs nous évaluons des réseaux de conception d'approvisionnement en eau potable d'assainissement.

Mots clés: Réseau Assainissement , Les eaux usées, l'eau potable

Summary:

The aim of our study is to improve the functioning of potable water supply and drainage system in order to meet the needs of the everyday man and maintain his health, as well as organize their daily lives and that by providing drinking water and wastewater posed by locality Exchange.

For the purpose of achieving the goals we evaluate and design networks potable water supply for drinking and sanitation .

key words : Network cleansing, waste water, drinking water