

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA de Bejaia



Faculté de Technologie Département d'Hydraulique

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES Présenté par :

Mr. MERABET Cherif Abdel Djalil

Mr. LOUNIS Abderraouf

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en
Hydraulique

Option : Hydraulique urbaine

INTITULE :

***Alimentation en eau potable de la zone IGHIL EL BORDJ
commune de Bejaia***

Wilaya de Bejaia (réservoir, distribution, devis)

Soutenu le 21 /09/2020 devant le jury composé de :

- Président : Mr. KADJIL.B

- Promoteur : Mr. YAKOUBI.M

Examineur : Mr. NASRI.K

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le bon dieu de nous avoir donné la force, la volonté et le courage pour terminer notre travail de fin d'étude.

Nous remercions en particulier :

✚ Mr YAKOUBI Mohammed : *Notre encadreur qui par ses efforts de formateur, son soutien permanent, nous a encadré tout au long de cette étude. Merci pour votre présence continue, votre encadrement et votre gentillesse appréciée par tous.*

✚ Mr BOUBABOURI Amine : *Pour nous avoir permis de recueillir les informations concernant la zone d'étude et d'aider énormément tout au long du travail.*

✚ Mr Ouharchaou Boudjema : *Pour son aide et son soutien tout au long du travail.*

✚ Les enseignants du département Hydraulique

✚ Tous les camarades de la promotion Master d'Ingénierie.

✚ Les membres du jury pour l'honneur qu'il nous en fait en acceptant de siéger à notre soutenance.

✚ Toutes les personnes qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de notre mémoire.

Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues et à tous ce qui ont participé à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

A ma chère mère : quoi que je fasse quoi que je dise je ne pourrais pas te remercier comme il se doit car sa reste toujours insuffisant

*Je dédie ce modeste travail avec une grande joie à celle à qui m'as arrosé de tendresse et d'espoir, à la source d'amour qui se termine jamais, à la mère des sentiments fragiles qui m'a béni et éclairé la route avec ses prière....
Tout simplement à toi ma MAMAN ... JE T'AIME.*

Je dédie ce travail à mon cher père, l'œil attentif, qui a toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager, merci infiniment.

A mes chères sœurs Khadija et Hadjer et leurs époux et en particulier IDRIS qui est comme un grand frère que je n'ai jamais eu. Je te dois te le respect et la reconnaissance de ce que tu as fait.

Mon neveu Amine et mes nièces Asma et Manel.

Mes grands-parents EL HASEN ET LOUIZA.

Mes oncles maternels et leurs femmes ainsi que leurs enfants.

Et bien sur mes amis en citant : Hamza, Zakaria, Djalil, Fares, Imad, Yassine Mohamed, Khaled, Zaza, Riad, Oussama, Wahid, Ghilas, Yahia, Rida, Mahmoud, Fouad, Ayoub, Allaoua.

Mes cousins : El Hachemi Bilal, Amine,

L'équipe Madala-phone: Salim, Moussa, Khaled, Sofiane.

Lounis Abderraouf

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma Mère

*« Tu m'as donnée la vie, la tendresse et le courage pour réussir.
Tous ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la
reconnaissance que je te porte.*

*En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour
tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée. »*

A mon Père

*«L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne
de mon estime et de mon respect.*

*Aucune dédicace ne saura exprimer mes sentiments, que Dieu te
préserve et te procure santés et longue vie. »*

A mes trois sœurs Amelia, Maria et Manar.

A mes tantes et mes oncles ; cousins et cousines.

A mon partenaire de travail : Abderraouf

*A tous mes chers amies et mes camarades du groupe Hydraulique en
particulier : Ahmed, Younes, Fouad, Zakaria, Mohammed, Ayoub,
Riadh, Khaled, Yassine, Hamza Mirador, Mahmoud, Yahia,
Allaoua.*

Merabet Cherif A.Djalil

LISTE DES FIGURES

Figure (I.1) : Présentation géographique du secteur Ighil El Bordj.....	15
Figure I.2. Représentation graphique des précipitations.....	16
Figure I.3. Courbe des températures max, moy, min.....	17
Figure I.4: Photo du barrage Tichy-Haf.....	19
Figure II.1: Représentation graphique de la consommation d'agglomération.....	28
Figure II.2: Courbe de la consommation cumulée.....	28
Figure III.1 : Adduction avec chute libre.....	32
Figure III.2 : Adduction avec conduite noyée.....	32
Figure III.3 : Schéma de la conduite de distribution.....	33
Figure III.4 : Conduite trop plain et vidange.....	34
Figure III.5: Conduite BY-PASS.....	34
Figure III.6 : Schéma de la réserve d'incendie.....	35
Figure III.7 : Equipement du réservoir	35
Figure III.8 : Diagramme de remplissage du réservoir.....	38
Figure IV.1: Réseau ramifié.....	42
Figure IV.2: Réseau maillé.....	43
Figure IV.3: Schéma de notre réseau de distribution.....	45
Figure IV.4: Le schéma du réseau de distribution après simulation.....	71
Figure V.1 : Organigramme représente les tâches usuelles dans un projet de distribution d'eau potable.....	74
Figure V.2 : Composition complexe d'une tranchée.....	75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1. Réparation mensuelle des précipitations.....	16
Tableau I.2. Réparation mensuelle de la température.....	17
Tableau II.1: Evaluation de la population.....	22
Tableau II.2: Détermination des besoins domestique.....	22
Tableau II.3: Détermination des besoins scolaire.....	23
Tableau II.4: Détermination des besoins sanitaire.....	23
Tableau II.5: Détermination des besoins socioculturels.....	23
Tableau II.6: Détermination des besoins commerciale.....	23
Tableau II.7: Récapitulatif des différentes consommations journalières.....	24
Tableau II.8: Débits moyens, maximums et minimums journaliers.....	25
Tableau II.9: Les valeurs de β_{max} en fonction de nombre d'habitant.....	26
Tableau II.10: Tableau donnant le coefficient K_{max} h en fonction du nombre d'habitants...26	26
Tableau II.11: Les valeurs de β_{max} en fonction de nombre d'habitant.....	26
Tableau II.12: Tableau donnant le coefficient K_{min} h en fonction du nombre d'habitants...27	27
Tableau II.13: Répartition de la consommation horaire.....	27
Tableau III.1: Répartition théorique des débits de distribution du réseau principal.....	38
Tableau IV.1: Tableau des raccords.....	44
Tableau IV.2: Les débits de route de chaque tronçons.....	47
Tableau IV.3: Détermination des diamètres et vitesses.....	53
Tableau IV.4: Débits aux nœuds, leurs altitudes et leurs pressions.....	58
Tableau IV.5 : Différents matériaux utilisé pour régulariser les pressions	69
Tableau V.1. : Estimation du volume des déblais.....	79
Tableau V.2 : Estimation du volume de lit de sable.....	80
Tableau V.3 : Estimation des volumes des tronçons.....	80
Tableau V.4 : Estimation des volumes de remblais.....	81
Tableau V.5 : Estimation de volume de terre à transporter.....	81
Tableau V.6 : Quantité de bitumineux pour le revêtement des tranchées en m ²	81
Tableau V.7 : Le cout total du projet (DA/TTC).....	82

Listes des symboles

α_{max} : Coefficient tenant compte du niveau de confort et des équipements de l'agglomération.

α_{min} : Coefficient tenant compte du niveau de confort et des équipements de l'agglomération.

β_{max} : Coefficient donnée par un tableau en fonction de la taille d'agglomération.

β_{min} : Coefficient donnée par un tableau en fonction de la taille d'agglomération.

B.P.A.T : Béton précontraint ame tôle.

B_t : Largeur de la tranchée en (m).

C° : Degrés Celsius.

C_{pi} : Cote piézométrique au point i (m).

C_{ri} : Cote de terrain au pont (m).

DA : Dinars Algérien.

DN : Diamètre normalisé (m).

D : Diamètre de la conduite (m).

D_i : Dotation journalière en (l/j.hab).

D_r : Diamètre du réservoir(m).

D_{ext} : Diamètre extérieur de la conduite(m).

D_n : Diamètre de la conduite (m).

e_s : Épaisseur de lit de pose en mètre.

EPDM : éthylène-propylène-diène monomère.

F/T/P : Fourniture, transport et pose.

FD : Fonte ductile.

h_{rem} : Hauteur du remblai au-dessus de la conduite(m).

h_t : Profondeur de la tranchée(m).

h_t : Profondeur de la tranchée (m).

HT : Hors taxes.

H_{inc} : La hauteur d'incendie(m).

H_r : La hauteur du réservoir(m).

$K_{max h}$: Coefficient d'irrégularité horaire maximal.

$K_{max j}$: Coefficient d'irrégularité journalière maximale.

$K_{min h}$: Coefficient d'irrégularité horaire minimale.

$K_{min j}$: Coefficient d'irrégularité horaire minimale.

$K.f$: coefficient de foisonnement

$L_{déb}$: Longueur de la tranchée (m).

L_t : Longueur de la tranchée (m).

L_i : Longueur du tronçon concerné (m).

l_t : Distance entre la conduite et le toit de talus(m).

% : Pourcentage.

τ : taux d'accroissement annuel de la population.

ΣL : Somme des longueurs (m).

ΣQ_r : La somme des débits de route qui arrivent à ce nœud l/s.

N_i : Nombre de consommateurs.
 n : Nombres d'années séparant l'année de référence a l'horizon considéré.
 P_n : Population future prise à l'horizon quelconque (hab).
 P_0 : Population de l'année de référence (hab).
PEHD : Polyéthylène haute densité.
PN : Pression nominale (bar)
 P_{max} : Résidu maximal dans le réservoir.
 P_{si} : Pression au sol au point i .
 $P\%$: Résidu maximal dans le réservoir.
 $Q_{max h}$: Le débit maximum horaire (m^3 /h).
 $Q_{max j}$: Consommation maximale journalière (m^3 /j).
 $Q_{min h}$: Le débit minimum horaire (m^3 /h).
 $Q_{min j}$: Consommation minimale journalière (m^3 /j).
 $Q_{moy. j}$: Consommation moyenne journalière en (m^3 /j).
 Q_n : Débit au nœud considéré l/s.
 Q_r : Débit en route l/s.
 Q_{sp} : Débit spécifique l/s/ml.
RN : Route national.
 R^{+max} : Résidu maximum positif (%).
 R^{-max} : Résidu maximum négatif (%).
 $S_{déb}$: Surfaces de déblais de chaque coupe (m^2).
 S_r : La surface du réservoir (m^2).
TTC : Toute taxe comprise.
TVA : Taxe sur la valeur ajoutée
V : Vitesse d'écoulement.
V_{inc}: Volume de réserve d'incendie (m^3).
V_{max}: Volume maximal du stockage pour la consommation (m^3).
V_{max}: Volume maximal du stockage pour la consommation (m^3).
V_{total}: Volume total du réservoir (m^3).
 V_c : Volume de la conduite (m^3).
 $V_{déb}$: Volume de déblais de chaque coupe (m^3).
 V_r : Volume du remblai (m^3).
 V_s : Volume du lit de sable (m^3).

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Introduction	12
Chapitre 1 : Présentation de site	
I.1 : Introduction.....	14
I.2.Présentation du site	14
I.2.1. Situation géographique	14
I.3.La climatologie.....	15
I.3.1 : Précipitation	15
I.3.2 : Température	15
I.3.3 : Le vent.....	18
I.4.La situation hydraulique et les ressources en eau.....	18
I.4.1.Barrage de Tichy-Haf.....	18
I.4.1.1.Localisation du barrage.....	18
I.4.1.2.Caractéristiques générales du barrage.....	19
I.5.Conclusion.....	19
Chapitre 2 : Estimation des besoins	
II.1.Introduction	21
II.2.Estimation des besoins.....	21
II.2.1.Estimation de la population.....	21
II.2.2.Dotation	22
II.2.3.Evaluation des débits	22
II.2.3.1.Consommation moyenne journalière domestique	22
II.2.3.2.Consommation moyenne journalières pour les différents besoins.....	23
II.2.3.2.1. Besoins scolaires.....	23
II.2.3.2.2. Besoins sanitaires.....	23
II.2.3.2.3. Besoins socioculturels.....	23
II.2.3.2.4. Besoins commerciale.....	23
II.2.4. Récapitulatif des différentes consommations journalières.....	24
II.2.5. Etude des variations des débits.....	24
II.2.5.1 Majoration de la consommation moyenne journalière	
II.2.6. Variation de la consommation journalière	24
II.2.6.1. Variation de consommation maximale journalière ($Q_{max,j}$).....	24
II.2.6.2: Variation de consommation minimale journalière ($Q_{min,j}$).....	25
II.2.7. Variation de la consommation horaire.....	25
II.2.7.1. Le débit maximum horaire.....	25
II.2.7.2. Le débit minimum horaire Détermination de la consommation minimale horaire....	26
II.2.8. Variation des débits horaires.....	27
II.3.Conclusion.....	28
Chapitre3 : Réservoir	
III.3.1.Introduction	30
III.3.2 Fonction du réservoir.....	30
III.3.3 Caractéristiques des réservoirs.....	30
III.3.4 Choix du type de réservoir.....	30
III.3.5 L'emplacement du réservoir.....	31

SOMMAIRE

III.3.6. Classification des réservoirs.....	31
III.7. Equipements des réservoirs.....	31
III.7.1. Conduite d'adduction.....	31
III.7.2. Conduite de distribution.....	32
III.7.3. Conduite du trop-plein.....	33
III.7.4. Conduite de vidange.....	33
III.7.5. BY-PASS.....	34
III.7.6. Matérialisation de la réserve d'incendie.....	34
III.8. Entretien des réservoirs.....	36
III.9. Capacité de réservoir	36
III.9.1. Méthode analytique	36
III.9.2. Le volume total de réservoir.....	37
III.10. Dimensionnement du réservoir final	37
III.10.1 Détermination du diamètre du réservoir.....	39
III.10.2 : Détermination de la hauteur de l'incendie.....	39
III.11. Conclusion.....	40

Chapitre 4 : réseau de distribution

VI.1. Introduction.....	42
VI .2. Classification des réseaux	42
VI .2.1 Réseau ramifiés	42
VI.2.2 Réseau maillé.....	43
VI.2.3. Réseau mixte.....	43
VI.2.4. Réseau étage.....	43
VI.3 Choix du type des conduites.....	43
VI.4. équipements du réseau de distribution.....	44
VI.4.1. Les canalisations.....	44
VI.4.2 Organes accessoires.....	44
VI.4.3 Les raccords.....	44
VI.5 Choix du réseau à adopter.....	44
VI.5.1 Schéma de notre réseau.....	45
VI.6. Calcul hydraulique du réseau de distribution.....	46
VI.6.1. Déterminateur le débit du réseau	46
VI.6.1.1. Débit spécifique	46
VI.6.1.2. Débit en route.....	46
VI.6.1.3. Le débit en nœud.....	46
VI.6.2. Calcul des pressions de service du réseau.....	47
VI.7. Dimensionnement du réseau.....	47
VI.7. Matériel utilisé pour régulariser les pressions.....	69
VI.8. Modélisation du réseau.....	69
VI.9. Conclusion.....	72

Chapitre 5: le cout du projet

V.1. Introduction.....	74
V.2. Les taches usuelles dans un projet de distribution d'eau potable	74

SOMMAIRE

V.2.1.Le décapage.....	75
V.2.2.Exécution des tranchées	75
V.2.3.Pose du lit de sable	75
V.2.4.Pose des conduites.....	75
V.2.5.Remblayage des tranchées	76
V.2.6.Construction des regards	76
V.2.7.Nivellement et compactage et la remise en état de la chaussée	76
V-2.Méthodes de calcul.....	76
V-2-1.Déblais d'excavation.....	76
V-2-1-1.Largeur de la tranchée.....	76.
V-2-1-2.Profondeur de la tranchée.....	77
V-2-2.Lit de sable.....	77
V-2-3.Volume de la conduite.....	77
V-2-4.Remblais compacté.....	78
V-2-5.Construction des regards.....	78
V-3. Quantification de tous les éléments constituant le projet.....	82
V-4 : Conclusion.....	84
Conclusion générale	85

INTRODUCTION GENERALE

L'eau source de la vie et de développement compte parmi les richesses naturelles les plus précieuses, ayant une importance considérable pour le développement social et économique du pays.

Le développement d'une région dans tous les domaines dépend essentiellement du développement du secteur de l'hydraulique, celui-ci étant lié à toutes les branches de l'économie.

L'eau est un élément vital et le principal moyen de l'hygiène, cependant mal traitée où polluée, elle devient un dangereux agent de propagation épidémique. De multiples efforts sont consentis pour sa mobilisation et sa purification afin de la rendre disponible et sécurisante pour tous.

L'Algérie s'est engagée dans un vaste programme de valorisation des eaux depuis quelques années. En effet, le pays a fait des investissements énormes dans le cadre du dessalement de l'eau de mer. Il poursuit ses efforts dans la mobilisation et le traitement des eaux pluviales afin de promouvoir leur utilisation à des fins domestiques et agricoles.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre mémoire qui a pour but l'alimentation en potable du secteur IGHIL EL BORDJ situé à Bejaia. Ce dernier portera sur la situation géographique, hydraulique et climatique de la zone considérée dans le premier chapitre. Le deuxième chapitre sera consacré à la détermination du débit maximal journalier nécessaire pour la détermination de la capacité et du volume totale du réservoir qui fera l'objet du troisième chapitre. Dans le quatrième chapitre, et à l'aide du logiciel EPANNET, nous détermineront les conduites et les accessoires du réseau.

Enfin, dans le dernier chapitre nous donneront une estimation globale approximative sur le coût de notre projet.

CHAPITRE 1 :

Présentation du site

PRESENTATION DU SITE

I.1.Introduction :

Avant d'entamer n'importe quel projet d'alimentation en eau potable d'une agglomération, l'étude du site est nécessaire pour connaître les caractéristiques physiques fondamentales de la région et les facteurs qui influent la conception de ce projet.

I.2.Présentation du site :

I.2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE :

La ville de Bejaia se trouve au bord de la Méditerranée, 231 km à l'est d'Alger, 109 km au nord de Sétif et 133 km à l'est de Tizi-Ouzou. Elle se situe dans la vallée de l'oued Soummam, sur le carrefour des routes nationales RN 9, RN 12 et RN 24.

La ville de Bejaia se situe à moins d'une heure de vol de la capitale Alger et dispose d'un aéroport international.

La ville de Bejaia est l'une des villes les plus anciennes de l'Algérie et de l'Afrique du Nord. Elle est limitée du point de vue administratif par :

- La Wilaya de Jijel à l'est.
- Les Wilaya de Bouira et de Tizi-Ouzou à l'ouest.
- Les Wilaya de Sétif et de Bordj Bou Arreridj au sud.

L'aire d'étude se situe dans la partie nord-ouest de la commune de Béjaia sur la route nationale RN24 qui mène vers la wilaya de TIZI-OUZOU et qui s'étend sur une surface de 0.82 Km². Notre secteur qui est IGHIL EL BORDJ est délimité par :

- Le quartier d'Amriw au sud
- Le quartier M'cid el Bab au nord
- Oussama par l'est
- Talaouriane et Sidi Ahmed par l'ouest

PRESENTATION DU SITE

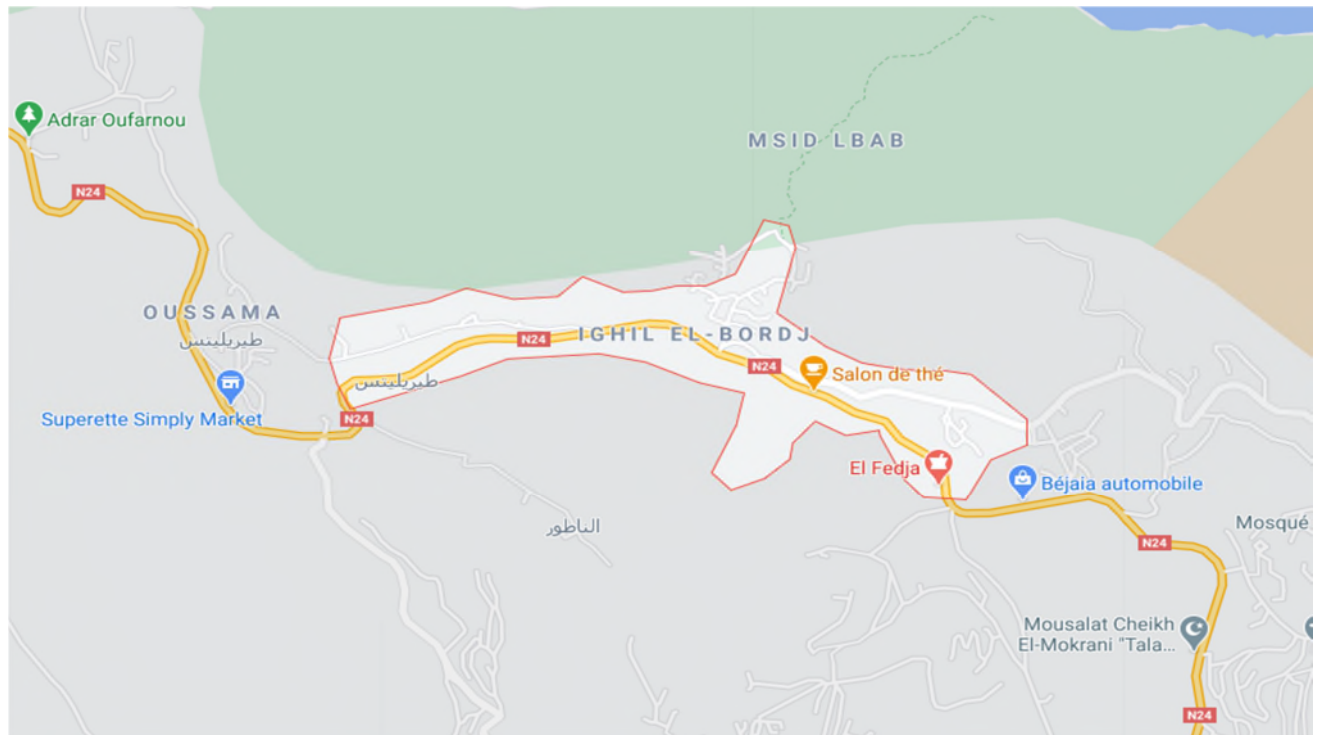


Figure (I.1) : Présentation géographique du secteur Ighil El Bordj

I.3.La climatologie:

IGHIL EL BORDJ a les caractéristiques générales du climat méditerranéen. Ainsi, l'année se divise, généralement, en deux grandes saisons, un hiver doux et pluvieux et long été chaud, lourd, dégagé et sec. Ce climat est conditionné par sa situation géographique et la nature du relief dominant.

Les précipitations annuelles moyennes sont des plus élevées de l'Algérie (entre 600 à 800mm) mais sont irrégulières.

Les températures moyennes varient entre 5 et 40 °C, leurs fluctuations dépendent de la morphologie des terrains.

Les températures minimales varient entre 3 et 12 °C au mois de Janvier, tandis que les températures maximales dépassent 35°C au mois d'Août. [1]

I.3.1 : Précipitation :

Les Précipitations de l'année 2019 qui concerne notre zone étude se résume dans le tableau suivant : [1]

PRESENTATION DU SITE

Tableau (I.1) : Répartition mensuelle des précipitations

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Cumule précipitation	197,8	47,7	96,3	24,4	32,9	3,8	0,2	5,6	58	87,7	125,7	55,9	736
Max en 24h de précipitation	38 le21	20 le3	45 le20	12 le11	11 le25	3 le19	0,2 le31	3 le12	22 le11	23 le22	70 le11	52 le8	70 le11
Max en 5j de précipitation	98	37,2	95	16,2	15,8	3,8	0,2	3	39	53	87,7	54,6	98

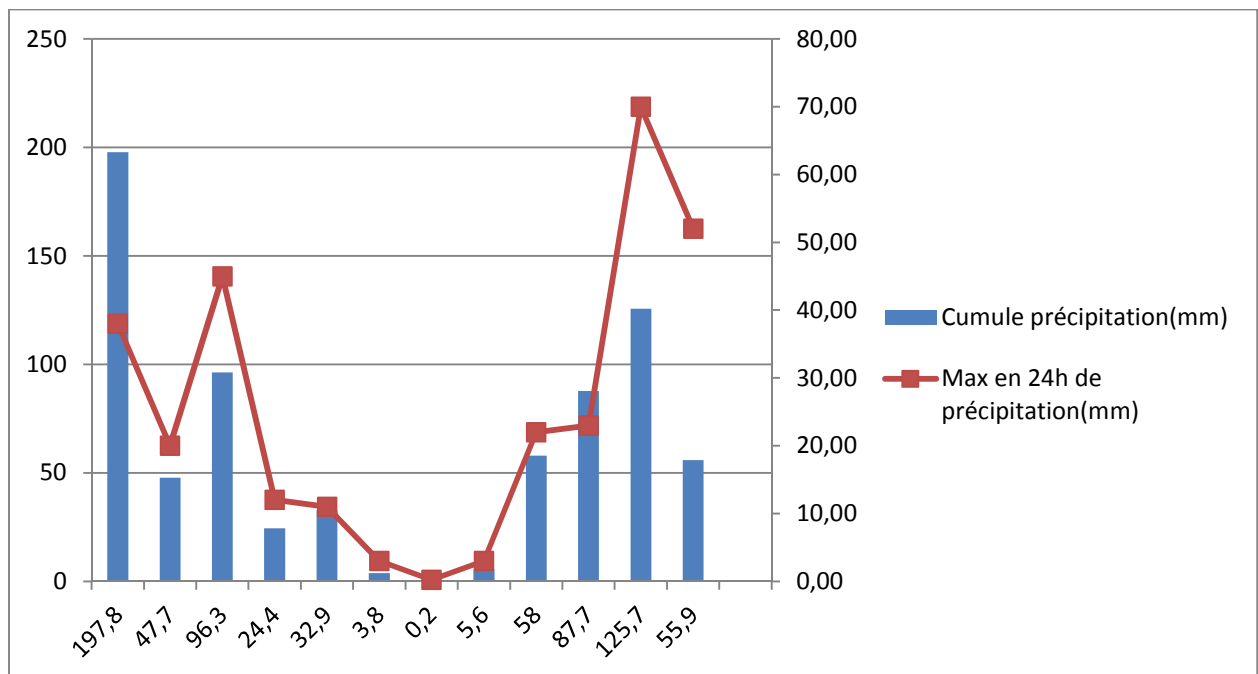


Figure (I.2) : Représentation graphique des précipitations

I.3.2 : Température :

La variation mensuelle de la température de la région étudiée de l'année 2019 est représentés dans le tableau suivant : [1]

PRESENTATION DU SITE

Tableau (I.2) : Répartition mensuelle de la température

	janv. 2019	fév. 2019	mars 2019	avr. 2019	mai 2019	juin 2019	juil. 2019	août 2019	sept. 2019	oct. 2019	nov. 2019	déc. 2019	Année complète
Tempé. maxi extrême	21,2 le 27	24,5 le 1	27,6 le 17	30,1 le 18	27,5 le 8	36,4 le 26	41,5 le 7	45,3 le 7	33,6 le 15	32,8 le 12	28,7 le 2	23,2 le 21	45,3 le 7 août
Tempé. maxi moyennes	15,4	17,5	19,8	20,7	23,3	27,6	30,6	32,2	28,6	26,4	20,4	19,2	23,5
Tempé. moy	11	12,5	14,6	16,1	18,3	22,8	25,9	27,5	24,3	21,1	15,6	14,4	18,7
Tempé. mini Moyennes	6,6	7,2	9	11,4	13	18	21,2	22,8	20,1	15,9	10,9	9,7	13,8
Tempé. mini extrême	4,1 le 11	4,5 le 16	4,9 le 2	7,4 le 12	8,6 le 21	12,3 le 1	18,6 le 2	18,1 le 15	15,7 le 30	13,1 le 10	5,9 le 20	6 le 11	4,1 le 11 janv.
Tempé. maxi minimale	8,8 le 11	8 le 3	15,6 le 21	15 le 11	19,1 le 4	23,2 le 1	28,5 le 3	28,5 le 22	23,2 le 11	21,2 le 26	11,9 le 16	13,1 le 8	8 le 3 fév.
Tempé. mini maximale	11 le 21	12 le 1	13,7 le 31	16,5 le 19	17,5 le 25	22 le 14	28 le 8	27,3 le 2	24,7 le 21	20 le 21	16,9 le 3	16,1 le 22	28 le 8 juil.

PRESENTATION DU SITE

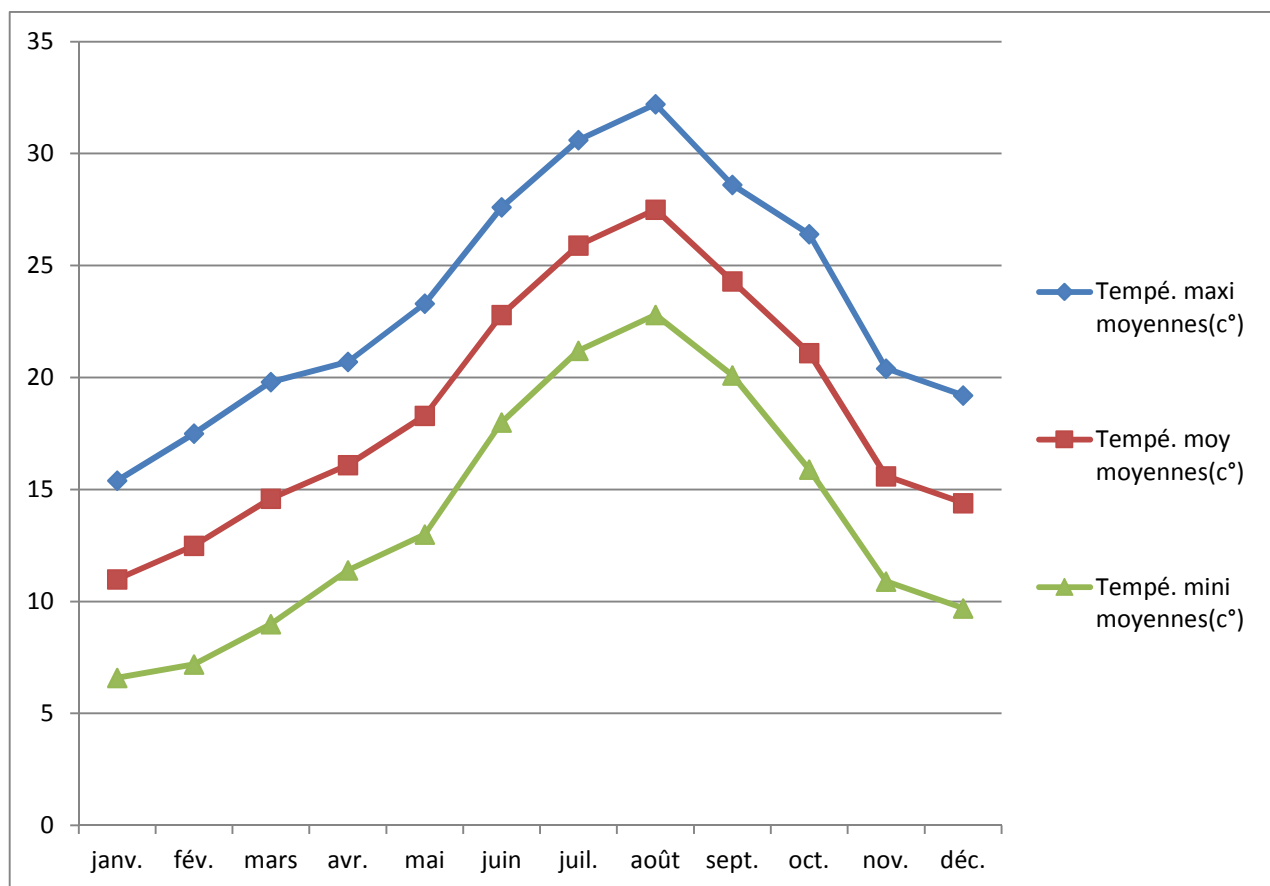


Figure (I.3) : Courbe des températures max, moy, min.

I.3.3 : Le vent

Cette section traite du vecteur vent moyen horaire étendu (vitesse et direction) à 10 mètres au-dessus du sol. Le vent observé à un emplacement donné dépend fortement de la topographie locale et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires.

La vitesse horaire moyenne du vent à Béjaia connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 4,9 mois, du 27 octobre au 24 mars, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 12,3 kilomètres par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 27 décembre, avec une vitesse moyenne du vent de 15,1 kilomètres par heure.

La période la plus calme de l'année dure 7,1 mois, du 24 mars au 27 octobre. Le jour le plus calme de l'année est le 17 juin, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 9,4 kilomètres par heure.

La direction horaire moyenne principale du vent à Béjaia varie au cours de l'année.

Le vent vient le plus souvent de l'est pendant 4,4 mois, du 9 mai au 21 septembre, avec un pourcentage maximal de 43 % le 19 juillet. Le vent vient le plus souvent du nord pendant 2,0

PRESENTATION DU SITE

semaines, du 21 septembre au 5 octobre, avec un pourcentage maximal de 30 % le 21 septembre. Le vent vient le plus souvent de l'ouest pendant 7,1 mois, du 5 octobre au 9 mai, avec un pourcentage maximal de 41 % le 1 janvier. [2]

I.4.La situation hydraulique et les ressources en eau

IGHIL EL BORDJ est alimentée à partir du barrage de Tichy-Haf localité AKBOU.

I.4.1.Barrage de Tichy-Haf

I.4.1.1.Localisation du barrage

Le barrage de Tichy-Haf est un barrage poids-voûte algérien situé dans le village de Mahfouda commune de Bouhamza dans la wilaya de Bejaïa dans la région de Kabylie en Algérie.

Mis en service en 2009, le barrage de Tichy-Haf produit 47 millions de mètres cubes par an destinés à l'alimentation en eau potable du couloir Akbou -Béjaia et 43 millions de mètres cubes par an pour l'irrigation. Il est composé essentiellement de quatre ouvrages, à savoir un barrage-voûte de 90 mètres de hauteur et d'une capacité de 80 millions de mètres cubes ; une station de traitement d'une capacité de 120 000 mètres cubes par jour ; une conduite d'eau traitée en B.P.A.T d'une longueur de 70 km et des réservoirs de stockage d'une capacité totale de 42 000 m³. [4]



Figure(I.4) : Photo du barrage Tichy-Haf

PRESENTATION DU SITE

I.4.1.2. Caractéristiques générales du barrage

- Type : barrage poids-voûte
- Volume : 80 millions de m³
- longueur: 2 Km
- superficie: 500 ha
- Hauteur(lit de rivière): 90m

I.5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé de représenter notre secteur, connaître la situation géographique et le climat. Ces différentes informations représentent les premières données de base pour l'élaboration de notre travail qui est la conception d'un réseau de distribution afin de résoudre tous les problèmes de notre agglomération.

CHAPITRE 2 :

Estimation des besoins

ESTIMATION DES BESOINS

II.1.Introduction :

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération nous exige de donner une Norme fixée pour chaque catégorie de consommateur.

Cette estimation en eau dépend de plusieurs facteurs (de l'évolution de la Population, Des équipements sanitaires, du niveau de vie de la population,...). Elle Diffère aussi d'une période à une autre et d'une agglomération à une autre.

Cette étude pourra être faite par visite sur les lieux de la surface à étudier et quantifier les équipements et les infrastructures existants ou bien au niveau de l'APC

II.2.Estimation des besoins :

II.2.1.Estimation de la population:

L'estimation de la population future consiste à prendre en compte l'évolution de la population à long terme, soit sur une période de 30 ans, qui est une moyenne en matière de durée de vie des canalisations.

D'après la cartographie élaborée par l'entreprise CHIALI SERVICE dans le cadre des travaux de réhabilitation du réseau de la ville de Bejaia on trouve qu'il y a 1800 branchement dans le secteur.

Nous enlevons l'infrastructure existante (10 infrastructures) nous aurons 1700 branchement.

Le nombre d'habitant moyen existant en Algérie par maison est de 7 personnes (Moyenne nationale) [4]

Donc si nous faisons :

$$1700 \times 7 = 11900 \text{ habitants}$$

Pour l'horizon de 30 ans la population sera calculée par la relation suivante :

$$P_n = P_0 [1 + \tau]^n$$

Avec :

P_n : population future prise à l'horizon quelconque (hab).

P_0 : population de l'année de référence (hab).

τ : taux d'accroissement annuel de la population. [Égal à 2.3% dans notre région] [4] .

n : nombres d'années séparant l'année de référence a l'horizon considéré.

Nous aurons avec un taux d'accroissement de 2.3% (donné par l'entreprise CHIALI SERVICE) et avec un P_0 de 11900 :

$$P_n (30\text{ans}) = 23541 \text{ hab}$$

.

ESTIAMTION DES BESOINS

Tableau (II.1) : Evaluation de la population

Zone	Population	Taux d'accroissement(%)	Pour l'horizon de 30 ans
Cartier IGHIL EL BORDJ	11900	2.3	23541

II.2.2.Dotation:

L'estimation des besoins en eau est délicate, car ceux-ci peuvent varier d'une région à l'autre, ou même au sein de la même agglomération en fonction du temps (heure de pointe, jour de pointes...) cette estimation en eau dépend de plusieurs facteurs (l'augmentation de la population, équipement sanitaire, niveau de vie de la population...).

En effet, les spécialistes du domaine ont essayé d'évaluer la consommation journalière moyenne pour chaque type d'agglomération, c'est ce qu'on appelle aujourd'hui la dotation.

IGHIL EL BORDJ est une région rurale, pour une tel zone de plus de 6000 habitants, la norme de consommation est prise 150 l/j.hab. [4]

II.2.3.Evaluation des débits :

II.2.3.1.Consommation moyenne journalière domestique :

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

$$Q_{moy.j} = \frac{D_i \cdot N_i}{1000} \text{ (m}^3\text{/j)}$$

Avec :

. $Q_{moy.j}$: consommation moyenne journalière en (m³/j),

. D_i : Dotation journalière en (l/j.hab),

. N_i : Nombre de consommateurs.

$Q_{moy.j}$ actuel =1785 m³/j.

$Q_{moy.j}$ future = 3531.15 m³/j.

Tableau(II.2) : Détermination des besoins domestique

Zone	Population actuel	Population future	Dotation (l/j.hab)	Besoin actuel (m ³ /j)	Besoin future (m ³ /j)
Cartier IGHIL EL BORDJ	11900	23541	150	1785	3531.15

ESTIAMTION DES BESOINS

II.2.3.2. Consommation moyenne journalières pour les déférents besoins :

II.2.3.2.1. Besoins scolaires :

Tableau (II.3) : Détermination des besoins scolaire

Cartier IGHIL EL BORDJ	Primaire	Dotation (l/j/élève)	Nombre d'élèves	Consommation moyenne Journalière [m ³ /j]
Chef de lieu	1	20	1100	22

II.2.3.2.2. Besoins sanitaires :

Tableau (II.4) : Détermination des besoins sanitaire

Cartier IGHIL EL BORDJ	Equipements Unités	Unités	Dotation (l/j/lit)	Qmoy.j (m ³ /j)	Total
Chef de lieu	Centre d'esthétique	30	15	0.45	3.07
	Cabinet médicale	47	20	0.94	
	Centre de santé	210	8	1.68	

II.2.3.2.3. Besoins socioculturels :

Tableau (II.5) : Détermination des besoins socioculturels

Localité	Type d'équipement	Nombre d'usagers	Dotation (l/j/usager)	Qmoy.j (m ³ /j)	Total
Chef de lieu	Mosquée 1	400	10	4	6.8
	Mosquée 2	280	10	2.8	

II.2.3.2.4. Besoins commerciaux :

Tableau(II.6) : Détermination des besoins commerciaux

Localité	Type d'équipement	Nombre d'usagers	Dotation (l/j/usager)	Qmoy.j (m ³ /j)	Total
Chef de lieu	Salle des fêtes 1	250	8	2	7.1
	Salle des fêtes 2	320	8	2.56	
	Salle de fête 3	280	8	2.24	
	Pharmacie	60	5	0.3	

ESTIAMTION DES BESOINS

II.2.4. Récapitulatif des différentes consommations journalières :

Tableau (II.7) : Récapitulatif des différentes consommations journalières

catégories des besoins	Chef du lieu
Besoins domestique (m ³ /j)	3531.11
Besoins scolaires (m ³ /j)	22
Besoins sanitaires (m ³ /j)	3.07
Besoins socioculturels (m ³ /j)	6.8
Besoins commerciaux et industriels (m ³ /j)	7.1
Total (m ³ /j)	3570.12

La consommation moyenne journalière totale des localités des zones de notre étude, à l'horizon 2049, s'élèvera à :

$Q_{moy. j} = 3570.12 \text{ m}^3/\text{j}$ soit un débit de 41.32 l/s.

II.2.5. Etude des variations des débits :

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

- Variations annuelles qui dépendent du niveau de vie de l'agglomération considérée.
- Variations mensuelles et saisonnières qui dépendent de l'importance de la ville.
- Variations journalières qui dépendent du jour de la semaine où la consommation est plus importante au début de la semaine qu'en week-end.

En raison de cette irrégularité de consommation, le débit exigé pour les consommateurs sera déterminé en attribuant au débit moyen journalier les coefficients d'irrégularité. Cette évaluation importante, permettra de dimensionner le réseau d'adduction et de distribution.

II.2.5.1 Majoration de la consommation moyenne journalière :

Introduction:

Pour éviter l'insuffisance dans la consommation journalière, on prévoit une majoration de 20% des besoins total journaliers. Cela pour combler les fuites qui sont dues essentiellement: [4]

- à la consommation non quantifiée (illégal) ;
- aux fuites chez le consommateur (robinets).
- aux fuites dans le système de distribution qui sont fonction du type de tuyau, du vieillissement du réseau, la nature du terrain et la qualité d'entretien.

ESTIAMTION DES BESOINS

La majoration de la consommation moyenne journalière peut être exprimée par la formule :

$$Q_{moy\ j\ maj} = K_f \times Q_{moy\ j}$$

Avec :

- $Q_{moy\ j\ maj}$: Débit moyen majoré (m^3/j);
- K_f : Coefficient de majoration;
- $Q_{moy\ j}$: Débit moyen journalier (m^3/j).

Tableau (II.8): Majoration de la consommation moyenne journalière actuelle et future.

Villes	Besoins actuels 2019(m^3/j)	Besoins actuels 2019 majorés (m^3/j)	Besoins futurs 2049 (m^3/j)	Besoins futurs 2049 majorés (m^3/j)
IGHIL EL BORJ	1823.97	2188.76	3570.12	4284.14

A l'horizon 2050 la consommation moyenne journalière de la ville s'élèvera à 5398,554 m^3/j soit un débit de 62,5l/s.

II.2.6. Variation de la consommation journalière :

II.2.6.1. Variation de consommation maximale journalière ($Q_{max.j}$) :

En fonction des jours, des semaines et des mois, nous observons des variations de la consommation. Le débit d'eau consommé n'est pas constant, mais varie en présentant des maximums et des minimums. Cette variation est caractérisée par des coefficients d'irrégularité K_{maxj} et K_{minj} .

$$K_{maxj} = \frac{\text{consommation maximale journalière}}{\text{consommation moyenne journalière}}$$

K_{maxj} : Coefficient d'irrégularité journalière maximale.

K_{minj} : Coefficient d'irrégularité horaire minimale.

Elle représente le débit du jour le plus chargé de l'année, il s'agit en fait d'une majoration de la consommation moyenne journalière de 10% à 30%. Elle est donné par la formule suivante :

$$Q_{maxj} = K_{maxj} * Q_{moy\ j}$$

ESTIAMTION DES BESOINS

K_{maxj} : coefficient d'irrégularité journalière maximale. Il est compris entre 1,1 et 1,3 ; nous optons donc pour : $K_{maxj} = 1,2$.

II.2.6.2: Variation de consommation minimale journalière (Q_{minj}) :

Elle est représentée par la formule suivante :

$$Q_{minj} = K_{minj} * Q_{moyj}$$

K_{minj} : coefficient d'irrégularité journalière minimale, tenant compte d'une éventuelle sous- consommation. Il est compris entre 0,7 et 0,9 dans notre cas nous avons choisi :

$$K_{minj} = 0,8$$

Tableau (II.9) : Débits moyens, maximums et minimums journaliers

Horizon	Cartier IGHIL EL BORD J	Q _{moy. J}		K _{maxj}	Q _{max.j}		K _{min j}	Q _{min.j}	
		m ³ /j	l/s		m ³ /j	l/s		m ³ /j	l/s
2049	Chef du lieu	4284.14	49.58	1.2	5140.9 6	59.50	0.8	3427.31	39.66

II.2.7. Variation de la consommation horaire :

Ce volet permet de déterminer la plus grande ou la plus faible charge du réseau afin de dimensionner, de prévoir les risques des dépôts dans les tuyaux et de déterminer la consommation maximale et minimale horaires, en introduisant le coefficient d'irrégularité horaire.

II.2.7.1. Le débit maximum horaire :

Détermination de la consommation maximale horaire :

$$Q_{maxh} = K_{maxh} * (Q_{maxj}/24)$$

K_{maxh} : Coefficient d'irrégularité horaire maximal donné par la formule :

$$K_{maxh} = \alpha_{max} * \beta_{max}$$

ESTIAMTION DES BESOINS

α max : Coefficient tenant compte du niveau de confort et des équipements de l'agglomération qui est compris entre 1,2 et 1,4 (nous prenons α max =1,3).

β max : Coefficient donnée par un tableau en fonction de la taille d'agglomération

Tableau (II.10) : Les valeurs de β max en fonction de nombre d'habitant

Habitants	1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	30000	100000
Bmax	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1

Tableau (II-11) : Tableau donnant le coefficient $K_{max.h}$ en fonction du nombre d'habitants

Cartier	Nombre d'habitant	α max	β max	K max h
Chef du lieu	16076	1.35	1.2	1.62

$$Q_{\max h} = K_{\max h} * (Q_{\max j} / 24)$$

Pour chef-lieu :

$$Q_{\max.h} = 1.62 \times (5140.96 / 24) = 347.01 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Soit : } Q_{\max.h} = 347.01 \text{ m}^3 / \text{h} ; Q_{\max h} = 96.39 \text{ l/s}$$

II.2.7.2. Le débit minimum horaire Détermination de la consommation minimale horaire :

$$Q_{\min h} = K_{\min h} * (Q_{\max j} / 24)$$

$K_{\min h}$: coefficient d'irrégularité horaire minimale donné par la formule :→

$$K_{\min h} = \alpha_{\min} * \beta_{\min}$$

α_{\min} : coefficient tenant compte du niveau de confort et des équipements de l'agglomération qu'est compris entre 0.4 et 0.6 (nous prenons $\alpha_{\min} = 0.5$)

β_{\min} : coefficient donnée par un tableau en fonction de la taille d'agglomération. Il est→ représenté dans manuelle technique.

Tableau (II.12) : Les valeurs de β min en fonction de nombre d'habitant

Nombre d'habitants	1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	100000
β_{\min}	0.1	0.1	0.1	0.2	0.25	0.4	0.5	0.7

ESTIAMTION DES BESOINS

Tableau (II.13) : Tableau donnant le coefficient $K_{min h}$ en fonction du nombre d'habitants

Cartier IGHIL EL BORDJ	Nombre d'habitants	α min	β min	K min h
Chef du lieu	16076	0.5	0.5	0.25

$$Q_{min h} = K_{min h} * (Q_{max j} / 24)$$

$$Q_{min h} = 0.25 \times (5140.96 / 24) = 53.55 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Soit : } Q_{min h} = 53.55 \text{ m}^3/\text{h}, Q_{min h} = 14.87 \text{ l/s}$$

II.2.8. Variation des débits horaires :

Dans la présente étude, pour la détermination du débit maximum horaire, nous avons opté pour la méthode donnant la variation horaire de la consommation totale suivant le tableau dans (Annexes I.1)

Tableau (II.14) : Répartition de la consommation horaire

Heures	Consommation totale $Q_{max,j}=5140.96 \text{ m}^3/\text{j}$		Courbe de la consommation cumulée (intégrale)	
	%	(m^3/h)	%	(m^3/h)
(h)	%	(m^3/h)	%	(m^3/h)
00—01	1	51.40	1	51.40
01—02	1	51.40	2	102.8
02—03	1	51.40	3	154.02
03—04	1	51.40	4	205.6
04—05	2	102.81	6	308.41
05—06	3	154.22	9	462.63
06—07	5	257.04	14	719.67
07—08	6.5	334.16	20.5	1053.83
08—09	6.5	334.16	27	1387.99
09—10	5.5	282.75	32.5	1670.74
10—11	4.5	231.34	37	1901.78
11—12	5.5	282.75	42.5	2184.53
12—13	7	359.86	49.5	2544.39
13—14	7	359.86	56.5	2904.35
14—15	05.5	282.75	62	3187
15—16	04.5	231.34	66.5	3418.34
16—17	5	257.04	71.5	3675.38
17—18	6.5	334.16	78	4009.54
18—19	6.5	334.16	84.5	4343.7
19—20	5	257.04	89.5	4600.74
20—21	4.5	231.34	94	4832.08

ESTIAMTION DES BESOINS

21--22	3	154.22	97	4986.3
22--23	2	102.81	99	5089.11
23--24	1	51.40	100	5140.51

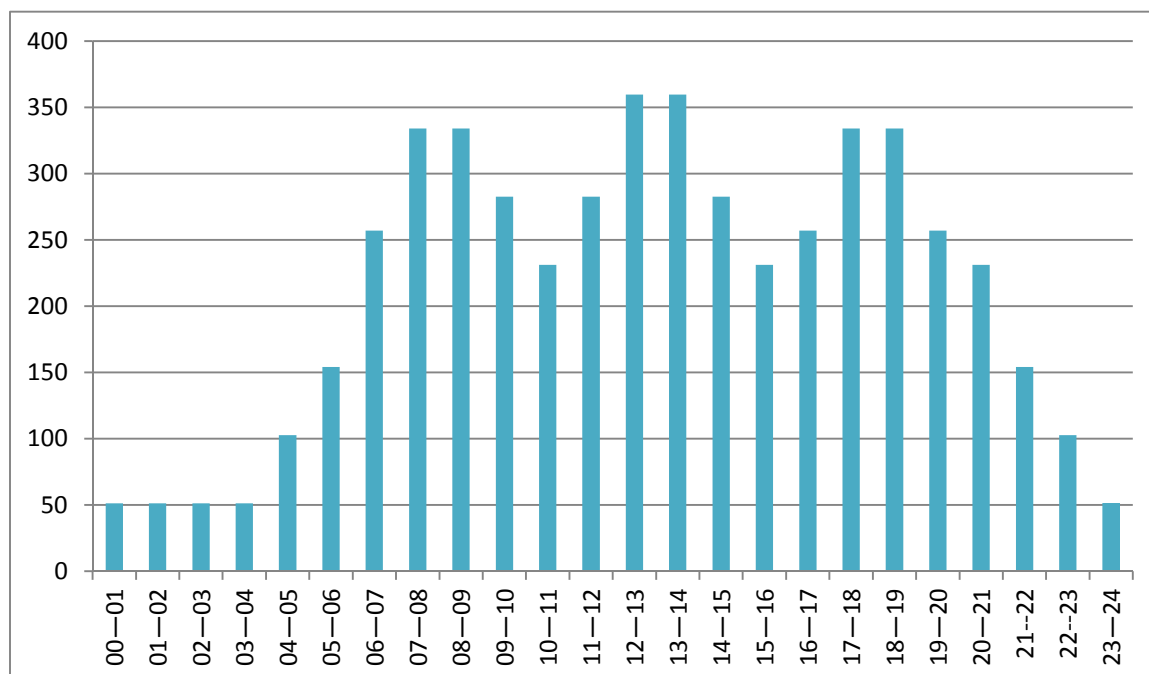
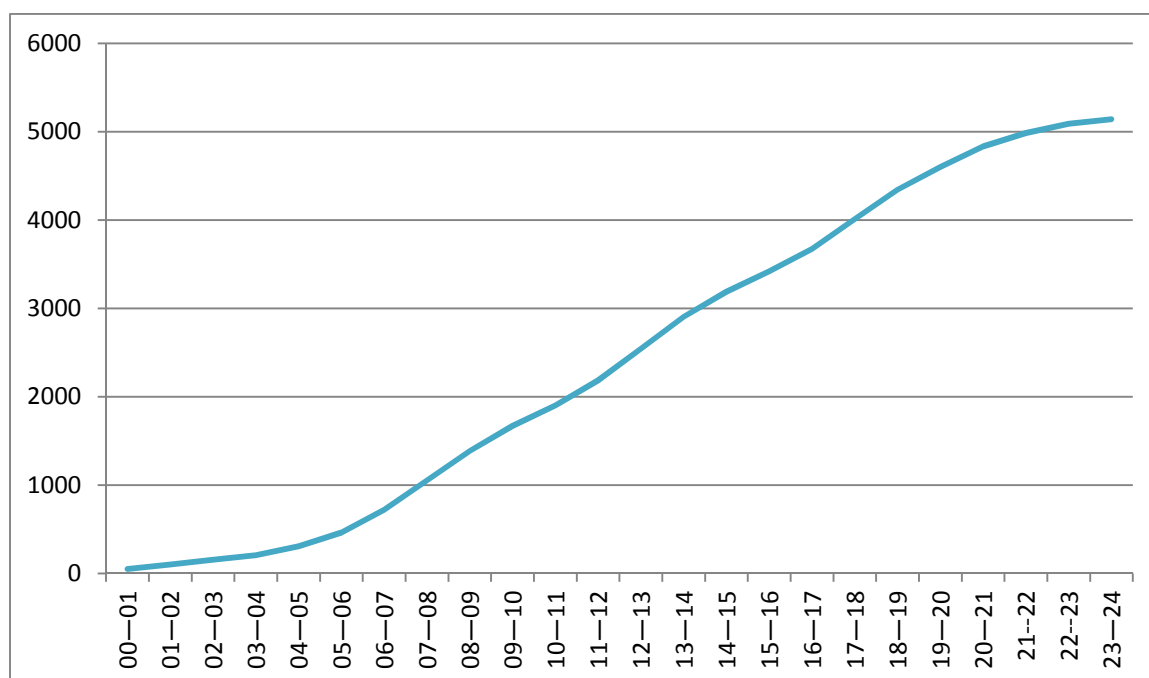


Figure (II.1) : Représentation graphique de la consommation d'agglomération



Figure(II.2) : Courbe de la consommation cumulée

ESTIAMTION DES BESOINS

II.3 Conclusion :

L'étude des différentes catégories des besoins que nous avons effectués, est basée sur les dotations qui sont fixées selon le plan du développement national.

Le débit journalier de $5140.96\text{m}^3/\text{j}$ est celui qui sera consommé moyennement par le secteur IGHIL EL BORDJ à l'horizon de 2049, ceci nous permettra par la suite de calculer le débit maximal journalier de la consommation.

CHAPITRE 3 :

Réservoir

Réservoir

III.3.1.Introduction :

Le réservoir est un ouvrage très important dans un système d'eau potable, c'est un ouvrage aménagé pour contenir de l'eau, soit potable destinée à la consommation publique, soit de l'eau à usage industriel.

Dans le cas des réseaux d'eau, le réservoir est un ouvrage intermédiaire entre le réseau d'adduction et le réseau de distribution ; ce dernier possède des débits non uniformes durant la journée ; d'où le rôle de réservoir qui permet de gérer les débits selon la demande.

III.3.2. Fonction du réservoir:

Les fonctions générales des réservoirs d'eau potable sont multiples, ils interviennent notamment dans :

- La compensation des écarts entre les apports d'eau (par gravité ou pompage) et la consommation (débit de pointe et autres)
- Régulation de la pression.
- Lutte contre les incendies.
- Réduction des dépenses d'énergie. Par conséquent, ils doivent être
 - ✓ Etanches.
 - ✓ Construits avec des matériaux qui ne soient pas susceptibles d'altérer l'eau.
 - ✓ Protégés contre toute contamination de l'eau.
 - ✓ Etablis de façon à préserver l'eau contre les variations de la température. [5]

III.3.3. Caractéristiques des réservoirs:

Le réservoir doit avoir une capacité suffisante afin de répondre au rôle qui lui est propre. Il doit présenter les caractéristiques suivantes :

- ❖ Etanchéité de la paroi intérieure pour éviter les fuites
- ❖ Résistance contre la pression de l'eau.
- ❖ Résistance pendant une très longue durée contre le contact de l'eau. [7]

III.3.4 .Choix du type de réservoir:

Nous savons qu'il existe plusieurs types de réservoirs tel que :

- ✓ Réservoir enterrée
- ✓ Réservoir semi enterrée
- ✓ Réservoir surélevé appelle château d'eau

Notre étude consiste à maintenir un ouvrage de stockage d'eau pour satisfaire quantitativement les consommateurs de la région dans l'avenir.

Dans notre cas, nous prenons un réservoir circulaire semi enterré.

Le choix de type est basé sur les avantages suivants :

- ✓ L'étude architecturale est simplifiée

Réservoir

- ✓ Economie sur les frais de construction
- ✓ Etanchéité plus facile à réaliser
- ✓ La conservation de l'eau à une température constante [7]

III.3.5 L'emplacement du réservoir :

L'emplacement du réservoir pose souvent un problème délicat à résoudre. Pour cela, nous sommes amenés à tenir compte de certaines considérations techniques et économiques qui sont les suivantes :

- Il est préférable que l'emplacement puisse permettre une distribution gravitaire, c'est-à-dire que la côte du radier doit être supérieure à la côte piézométrique maximale dans le réseau.
- Pour des raisons économiques, il est préférable que son remplissage se fasse par gravité, c'est-à-dire, le placer à un point bas par rapport à la prise d'eau.
- L'implantation doit se faire aussi de préférence, à l'extrémité de la ville ou à proximité du centre important de consommation.
- L'emplacement du réservoir doit être choisi de telle façon à pouvoir assurer une pression suffisante au moment de pointe. [7]

III.3.6. Classification des réservoirs :

D'après la nature du matériau de construction, on distingue :

- Les réservoirs métalliques ;
- Les réservoirs en maçonnerie ;
- Les réservoirs en béton armé

D'après leurs formes :

- Circulaires
- Rectangulaires
- Ou d'une forme quelconque [5]

III.7. Equipements des réservoirs :

Les réservoirs sont équipés des systèmes d'arrivée, de départ, de vidange et de trop plein, ainsi que d'un mécanisme de régulation de niveau d'eau dans la cuve. Ce mécanisme comporte un capteur servant pour la commande du fonctionnement des pompes qui l'alimentent en eau. Les réservoirs alimentés à partir d'adduction gravitaire seront commandés par robinet flotteur. [5]

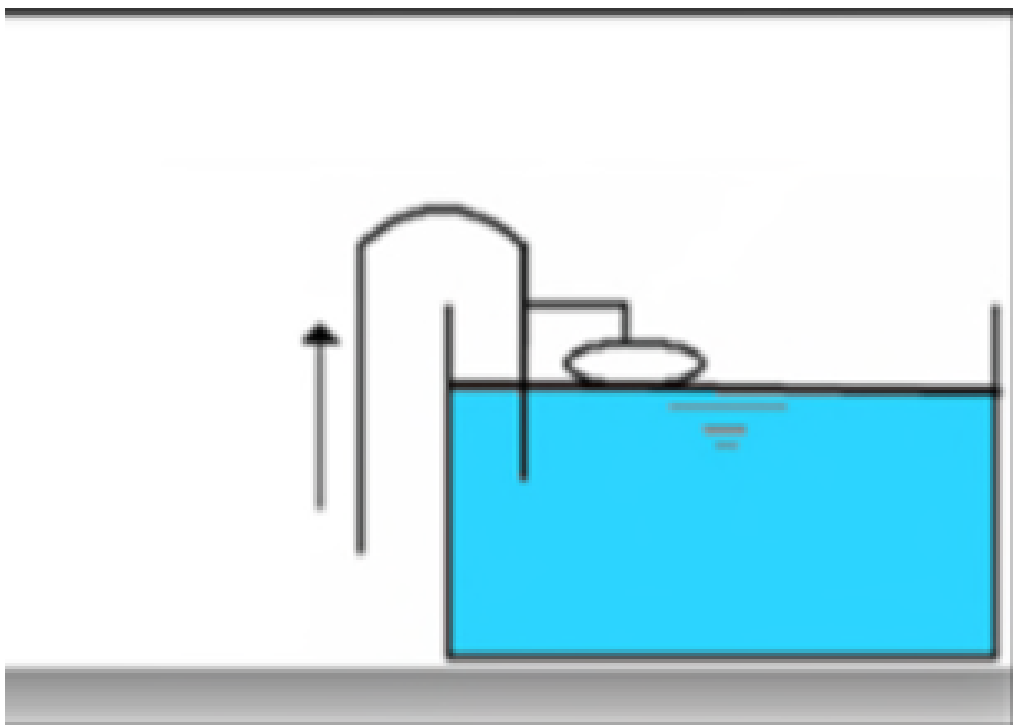
III.7.1. Conduite d'adduction :

L'adduction s'effectue soit par sur verse, avec chute libre (figure III.1), soit en prolongeant la conduite de façon à ce que l'extrémité reste toujours noyée (figure III.2). La conduite d'adduction, à son débouché dans le réservoir, doit pouvoir s'obturer dès que l'eau atteint dans la cuve, le niveau maximum :

Réservoir

- L'obturation se réalise grâce à un robinet flotteur si l'adduction est gravitaire,
- Un dispositif permettant l'arrêt du moteur si l'adduction s'effectue par refoulement.

L'adduction s'effectue par sur verse, soit en chute libre en provoquant à l'arrivée dans le réservoir une oxygénation de l'eau, ce qui peut être favorable pour les eaux souterraines, ordinairement pauvres en oxygène, soit en prolongeant la conduite de façon à ce que l'extrémité soit toujours noyée. [5]



Figure(III.1) : Adduction avec chute libre

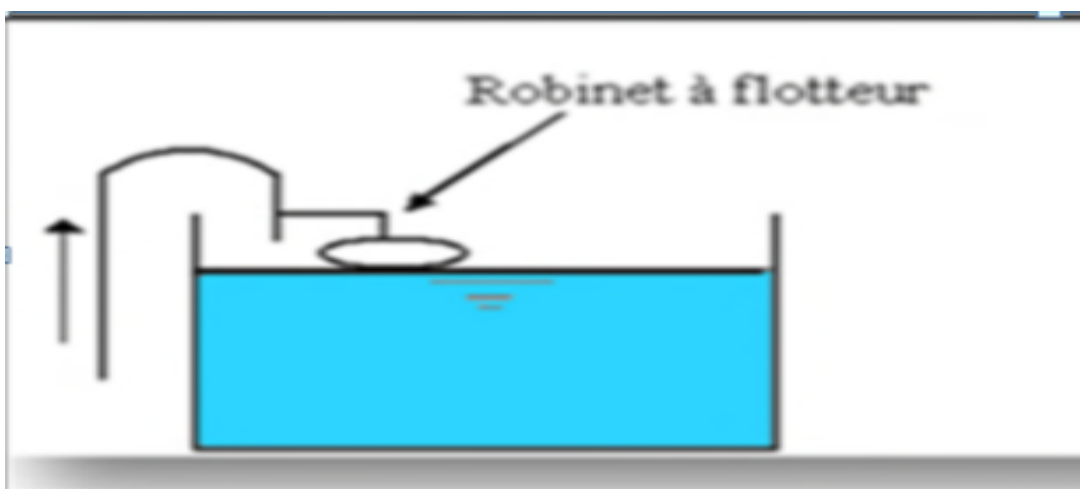
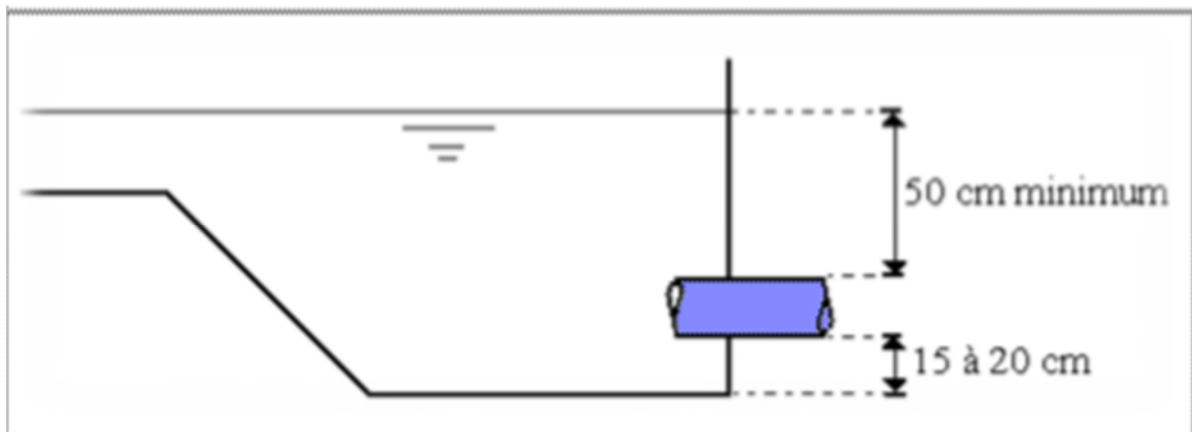


Figure (III.2): Adduction avec conduite noyée

Réservoir

III.7.2. Conduite de distribution :

Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0.15 ou 0.20 m au-dessus du radier en vue d'éviter l'introduction dans la distribution des boues ou des sables qui, éventuellement, pourraient se décanter dans la cuve. Il y a lieu aussi de réserver un minimum de 0.5 m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite en cas d'abaissement maximal du plan d'eau.



Figure(III.3): Schéma de la conduite de distribution

Pour faciliter le passage de l'eau, le départ sera prévu à l'opposé de l'arrivée. En cas de rupture de la conduite maitresse de distribution et dans l'hypothèse d'un réservoir de grande capacité, il faut avoir la possibilité d'isoler rapidement le réservoir pour éviter des inondations en ville. [5]

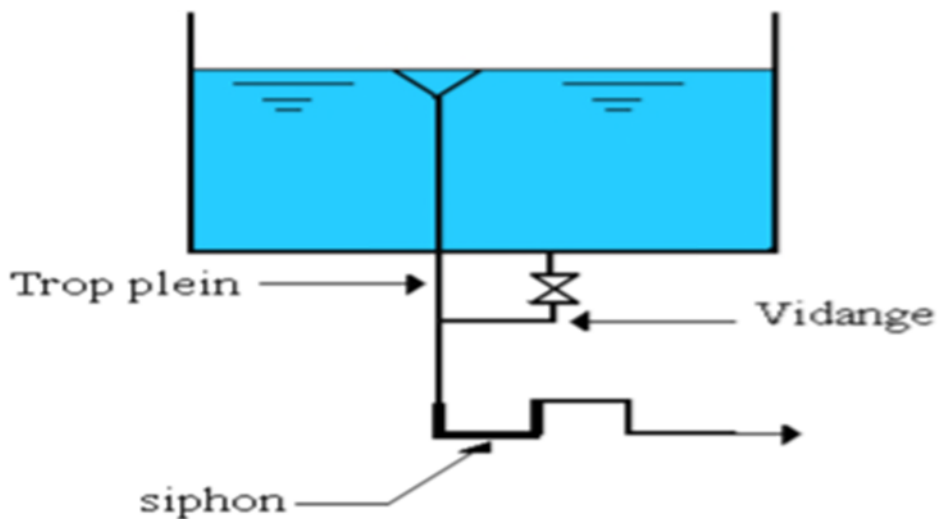
III.7.3. Conduite du trop-plein :

Cette conduite devra évacuer l'excès d'eau arrivant au réservoir quand l'eau atteint sa limite maximale, ou en cas de défaillance du système d'arrêt des pompes. Le trop plein débouchera à un exutoire voisin. (Figure III.4). [5]

III.7.4. Conduite de vidange :

Elle part du point bas du réservoir et se raccorde sur la canalisation de trop plein, elle comporte un robinet vanne, on l'utilise lorsqu'on prévoit une éventuelle réparation où un nettoyage du réservoir. (Figure III-04). [5]

Réservoir



Figure(III.4) : Conduite trop plain et vidange

III.7.5.BY-PASS :

En cas d'indisponibilité (nettoyage) ou de réparation du réservoir, il est nécessaire de prévoir une communication entre les conduites d'adduction et de distribution. Elle s'effectue selon le schéma de la figure (III.5) : en temps normal la vanne d'amenée (1) et la vanne de distribution (3) sont ouvertes et (2) fermée ; en by-pass, on ferme (1) et (3) et on ouvre (2). [5]

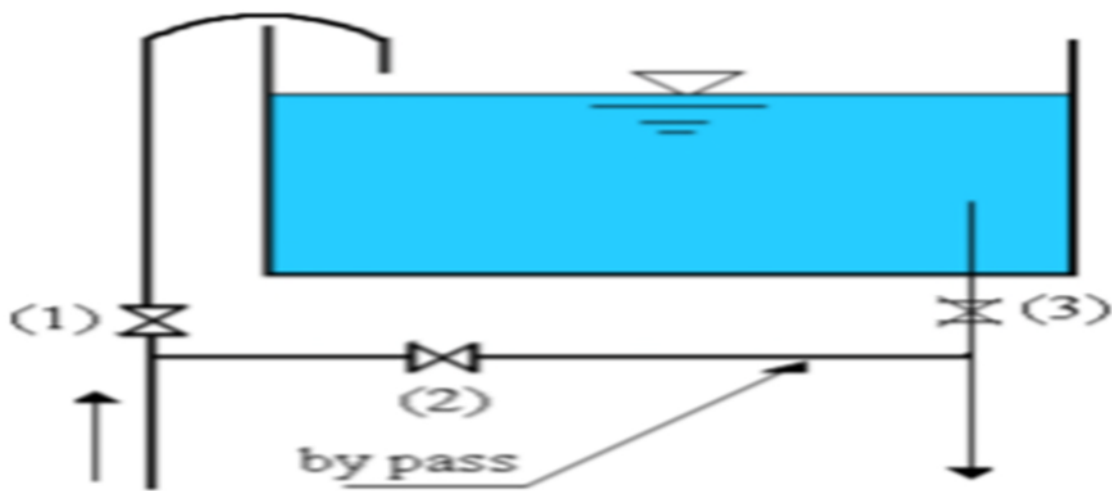


Figure (III.5): Conduite BY-PASS

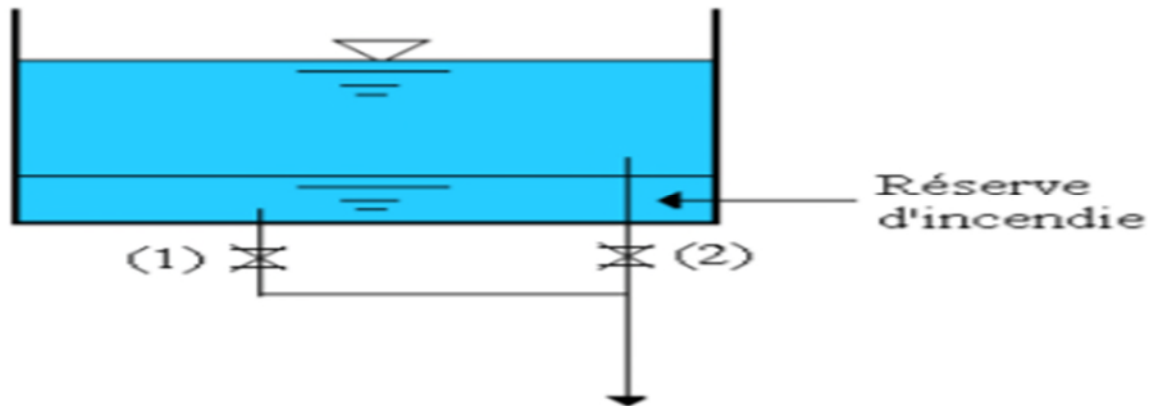
III.7.6.Matérialisation de la réserve d'incendie [5] :

Pour conserver la réserve destinée à lutter contre les incendies, des dispositions sont prises pour empêcher le passage de l'eau de la réserve d'incendie dans la distribution, on distingue deux types de disposition :

Réservoir

- Le système à deux prises

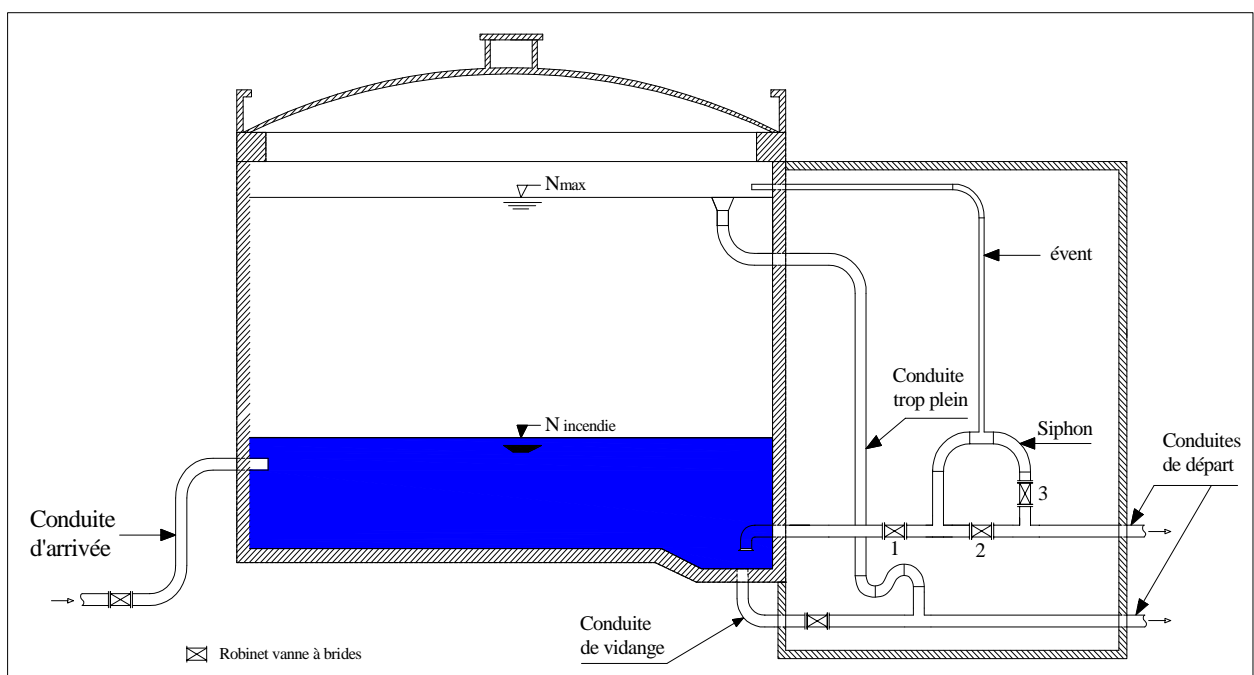
En temps normal : La vanne d'incendie (1) est fermée et la vanne de distribution (2) est ouverte. En cas d'incendie : (1) est ouverte. (Figure III .6)



Figure(III.6): Schéma de la réserve d'incendie

- LE système à siphon

Le dispositif le plus souvent adopté est constitué par un siphon qui se désamorce quand le niveau de la réserve est atteint : en service normal, (1) est ouvert et (2) fermé. Si le niveau dans le réservoir devait descendre en N, le siphon se désamorcerait grâce à l'évent ouvert à l'air libre et la réserve ne serait pas entamée. En cas de sinistre, il suffit d'ouvrir (2). (Figure III.7)



Figure(III.7) : Equipement du réservoir

Réservoir

III.8. Entretien des réservoirs :

Les structures des réservoirs doivent faire l'objet d'une surveillance régulière en ce qui concerne toutes les fissures, ainsi que les phénomènes de corrosion sur les parties métalliques en raison de l'atmosphère humide qui y règne. Un soin particulier doit être apporté au nettoyage des cuves ; opération comportant plusieurs étapes telles que :

- ❖ Isolement et vidange de la cuve.
- ❖ Elimination des dépôts sur les parois.
- ❖ Réparation éventuelles des parois.
- ❖ Désinfection à l'aide des produits chlorés. [6]

III.9 Capacité de réservoir :

La capacité de réservoir est déterminée en tenant compte des variations du débit entrant et sortant, c'est-à-dire, d'une part du mode d'adduction, et d'autre part, de la variabilité de la consommation journalière de réservoir de l'agglomération.

La répartition du débit d'apport se fait sur 24 heures dans le cas où l'adduction est gravitaire, et sur 20 heures dans le cas d'adduction par refoulement, et cela pour avoir un temps nécessaire pour la réparation d'éventuelles pannes et l'entretien au niveau de la station de pompage, en tenant compte des heures de pointes arrêtées par la tarification de la SONEGAS, ou le prix d'énergie est élevé .

Le calcul de la capacité du réservoir peut se faire par la méthode analytique. [8]

III.9.1.Méthode analytique :

A Partir de la différence entre le débit entrant et le débit sortant du réservoir, nous calculerons le résidu pour chaque heure, la valeur maximale trouvée sera le pourcentage du volume de stockage. Le volume maximal de stockage du réservoir, pour la consommation, est déterminé par la formule suivante : [8]

$$V_{\max} = \frac{P\% \times Q_{\max.j}}{100}$$

Avec :

- V_{\max} : volume maximal du stockage pour la consommation (m^3) ;
- $Q_{\max.j}$: consommation maximal journalière (m^3/j) ;
- $P\%$: résidu maximal dans le réservoir.

- Détermination de la valeur de P_{\max} :

La valeur de P_{\max} détermine comme suit :

Réservoir

- Nous avons déterminé précédemment les valeurs du coefficient de variation horaire $K_{max.h}$ pour la zone d'étude à desservir. La répartition de la consommation maximale journalière sur les 24 heures se détermine à l'aide du tableau de distribution de débit journalier.
- On répartit ensuite le débit de pompage le long de la journée (24 heures pour notre cas).
- La différence entre l'apport et la distribution pour chaque heure de la journée, sera reportée dans la colonne des surplus ou des déficits selon son signe.
- On détermine ensuite le résidu dans le réservoir pour chaque heure, la valeur maximale trouvée (P_{max}) fera le pourcentage du volume stockage, Tel que :
 $P_{max} = |R^+_{max}| + |R^-_{max}|$

Ou :

R^+_{max} : Résidu maximum positif (%) ;

R^-_{max} : Résidu maximum négatif (%).

III.9.2. Le volume total du réservoir

Le volume total du réservoir sera calculé en tenant compte de la réserve d'incendie qui est égale à 120 m³ (volume nécessaire pour éteindre un incendie de deux heures à raison de 60m³/h). Le volume total est donc :

$$V_{total} = V_{max} + V_{incendie}$$

Avec :

V_{total} : volume total du réservoir (m³) ;

$V_{incendie}$: volume de réserve d'incendie ($V_{incendie} = 120\text{m}^3$).

➤ Calcul du diamètre :

$H_r = [3 : 6] \text{ m} \rightarrow$ on prend $H_r = 4\text{m}$

$$V_r = S_r \times H_r = \frac{\pi \times D_r^2}{4} \times H_r \quad D_r = \sqrt{\frac{4 \times V_r}{\pi \times H_r}}$$

➤ Calcul de la hauteur d'incendie :

Nous avons : $V_{inc} = 120 \text{ m}^3 \rightarrow H_{inc} = \frac{(4 \times V_{inc})}{(\pi \times D_r^2)}$

➤ Calcul la hauteur d'eau disponible (à desservir) :

$H_d = H - H_{inc}$ [5]

Réservoir

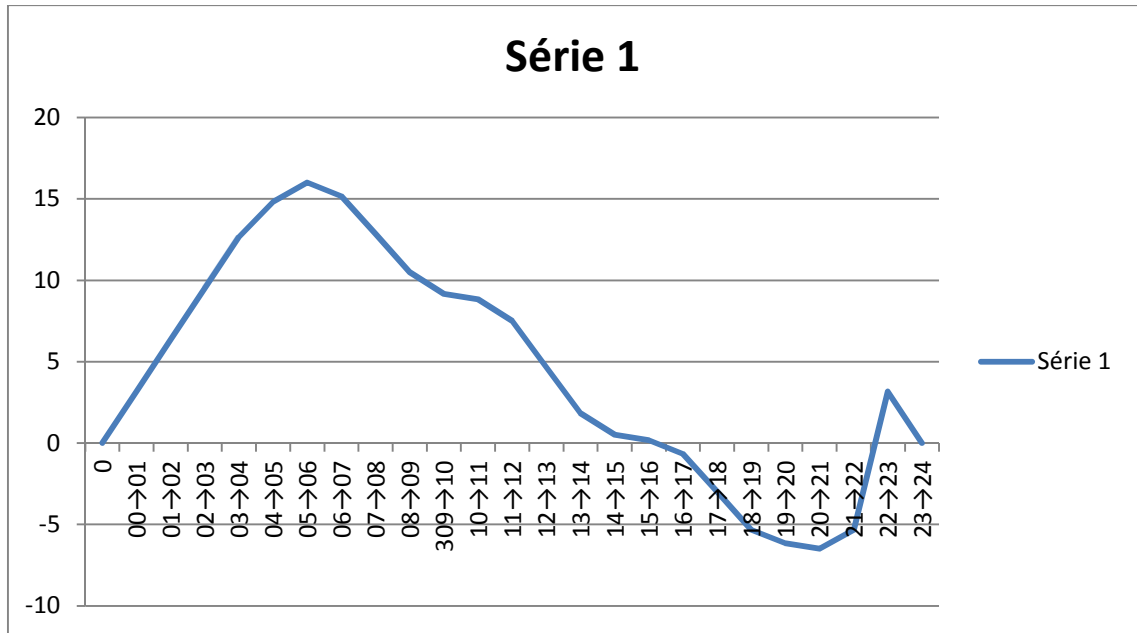
III.10. dimensionnement du réservoir final :

Les résultats détaillés de dimensionnement sont calculés dans le tableau (Tableau III-1):

Tableau (III-1) : Répartition théorique des débits de distribution du réseau principal

Heure	Apports		Distribution		Surplus	Déficit	Résidu
	%	(m3/j)	%	(m3/j)	%	%	%
00→01	4,167	237.5	1	56.65	3.167	-	3.167
01→02	4,167	237.5	1	56.65	3.167	-	6.334
02→03	4,167	237.5	1	56.65	3.167	-	9.501
03→04	4,167	237.5	1	56.65	3.167	-	12.668
04→05	4,167	237.5	2	113.31	2.167	-	14.835
05→06	4,167	237.5	3	169.96	1.167	-	16.002
06→07	4,167	237.5	5	283.27	-	-0.833	15.169
07→08	4,167	237.5	6.5	368.26	-	-2.333	12.836
08→09	4,167	237.5	6.5	368.26	-	-2.333	10.503
09→10	4,167	237.5	5.5	311.60	-	-1.333	9.17
10→11	4,167	237.5	4.5	254.95	-	-0.333	8.837
11→12	4,167	237.5	5.5	311.60	-	-1.333	7.504
12→13	4,167	237.5	07	396.58	-	-2.833	4.671
13→14	4,167	237.5	07	396.58	-	-2.833	1.838
14→15	4,167	237.5	05.5	311.60	-	-1.333	0.505
15→16	4,167	237.5	04.5	254.95	-	-0.333	0.172
16→17	4,167	237.5	05	283.27	-	-0.833	-0.661
17→18	4,167	237.5	6.5	368.26	-	-2.333	-2.994
18→19	4,167	237.5	6.5	368.26	-	-2.333	-5.327
19→20	4,167	237.5	5	283.27	-	-0.833	-6.16
20→21	4,167	237.5	4.5	254.95	-	-0.333	-6.493
21→22	4,167	237.5	03	169.96	1.167	-	-5.326
22→23	4,167	237.5	02	113.31	2.167	-	3.159
23→24	4,167	237.5	1	56.65	3.167	-	0.00
Totale	100	5700.00	100	56.65	-	-	-

Réservoir



Figure(III.8) : Diagramme de remplissage du réservoir

On aura donc :

$$P\% = |-6.493| + |16.002| = 22.495 \%$$

$$V_{\max} = P\% \times (Q_{\max.j}/100) \rightarrow 22.49 \times (5665.57/100) \rightarrow 1274.18.20 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{total}} = V_{\max} + V_{\text{incendie}} \rightarrow 1274.18 + 120 = 1394.18 \text{ m}^3$$

Nous avons la capacité du réservoir existant est de 500 m³

La capacité du réservoir a projeté est de 1000 m³.

III.10.1 : Détermination du diamètre du réservoir :

La capacité du réservoir de Sidi Ahmed IV est de 1000 m³

$$V_r = (\pi d^2/4) \times H_r : C'est \text{ la hauteur du réservoir} = 4 \text{ m}$$

$$D_r = \sqrt{\frac{4 \times V_r}{\pi \times H_r}} = \sqrt{\frac{4 \times 1000}{3.14 \times 4}} = 17,84 \text{ m} \quad D_r : \text{diamètre du réservoir}$$

Pour un diamètre normalisé on prend :

$$D_r = 18 \text{ m}$$

III.10.2 : Détermination de la hauteur de l'incendie :

$$V_{\text{inc}} = S \times H_{\text{inc}} \quad H_{\text{inc}} = V_{\text{inc}}/S$$

$$H_{\text{inc}} = \frac{4 \times V_{\text{inc}}}{\pi \times D_r^2} \quad H_{\text{inc}} = 0.47 \text{ m}$$

Les équipements des réservoirs :

- La cuve et la tour seront exécutées en béton armé

Réservoir

- La cuve doit être visitable et vétillée
- La ventilation est facilitée par la présence de la cheminée d'accès qui comporte a sa partie supérieure des orifices à l'air libre obtures par des grillages
- La chambre des vannes se situe au pied de la tour ou se trouve ruinées les vannes
- L'accès à la cuve s'effectue par une échelle qui longe les parois

III.11.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons pu déterminer le manque existant concernant la capacité de stockage nécessaire pour satisfaire les besoins en eau de Sidi Ahmed IV, ce qui nous a amené à l'implantation d'un nouveau réservoir qui sera jumelé à l'ancien.

Cette partie de l'étude nous a permis de déterminer les dimensions de l'ouvrage de stockage (Réservoir), nous avons opté pour un réservoir final de forme Circulaire de volume $V = 1000\text{m}^3$ et d'un diamètre $D = 18 \text{ m}$.

CHAPITRE 4 :

Distribution

Réseau de distribution

IV.1. Introduction :

La distribution de l'eau à partir du réservoir sera assurée par un réseau de canalisation sur lequel des branchements sont piqués en vue de l'alimentation en eau des abonnés

Une étude préliminaire doit être faite afin d'attribuer un diamètre adéquat à la canalisation pour pouvoir assurer le débit maximal avec des pressions suffisantes pour atteindre les points les plus défavorables.

IV.2. Classification des réseaux:

On distingue plusieurs types de réseau de distribution

- Réseaux ramifiés.
- Réseaux maillés.
- Réseaux étagés.
- Réseau mixte. [9]

IV.2.1 Réseau ramifiés :

Le réseau ramifié est constitué par une conduite principale et des conduites secondaires (branches) tout le long de la conduite principale :

C'est un réseau arborescent. Il est caractérisé par une alimentation à sens unique.

Ce réseau présente l'avantage d'être économique à cause du linéaire réduit des canalisations posées, mais il manque de souplesse et de sécurité.

Il suffit qu'une panne se produise sur la conduite principale, Les usagers avals se trouveront privés d'eau. Figure (VI.1) [9]

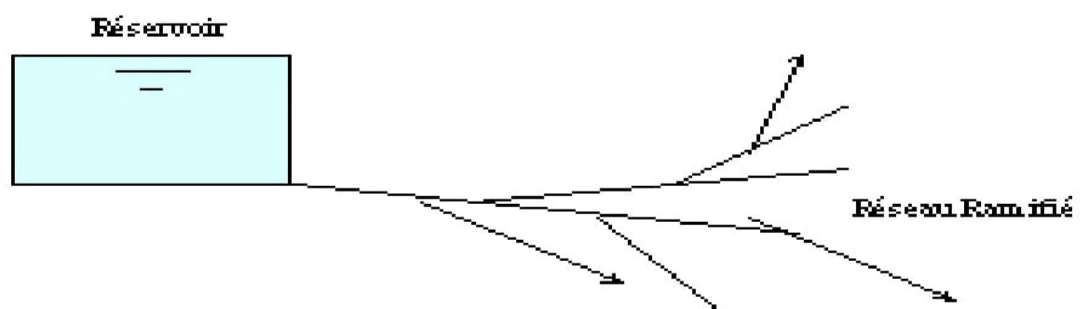


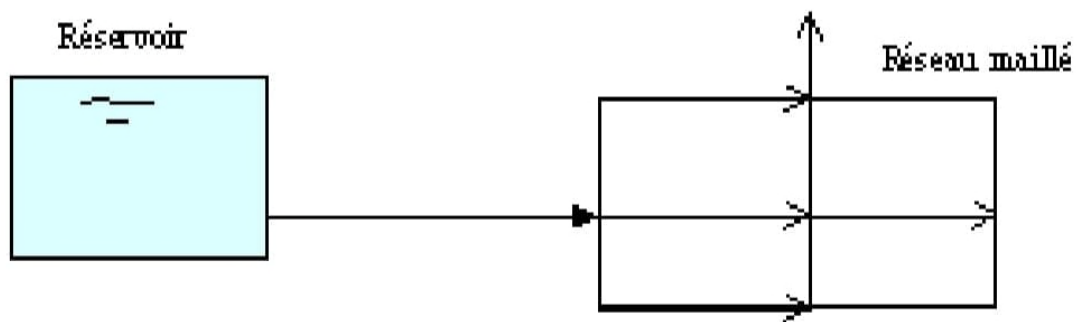
Figure (IV.1).Réseau ramifié

Réseau de distribution

IV.2.2 réseau maillé :

Un réseau maillé est constitué d'une série des tronçons disposés de telle manière qu'il soit possible de décrire une ou plusieurs boucles fermées en suivant son trace. Contrairement aux réseaux ramifiés.

Le Réseau maillé assure une distribution de retour. Il est utilisé généralement dans les zones urbaines. Figure (IV.2). [9]



Figure(IV.2) Réseau maillé

IV.2.3. Réseau mixte :

Ce sont des réseaux constitués d'une partie ramifiée et d'une autre maillé, il est utilisé pour des agglomérations présentant des endroits plats et d'autres accidentés. [9]

IV.2.4. Réseau étage :

Lorsqu'une agglomération présente des différences de niveaux importantes ce qui fait que la distribution de l'eau par un seul réservoir donne des fortes pressions aux points les plus bas (Normes de pressions ne sont pas respectées).

Ce qui nécessite l'installation d'un réservoir intermédiaire alimenté par le premier pour régulariser les pressions. [9]

Réseau de distribution

IV.3 Choix du type des conduites :

Le réseau sera réalisé avec des conduites en PEHD, pour les avantages dont elles disposent :

- Facilité de pose.
- Longue durée de vie.
- Rugosité très faible.
- Répond parfaitement aux normes de potabilité
- Résiste à l'entartage et à la corrosion interne et externe.
- Bonne résistance aux hautes températures. [9]

IV.4. Equipements du réseau de distribution :

IV.4.1. les canalisations :

Les réseaux de distribution sont constitués de :

- Conduites principales.
- Conduites secondaire. [9]

IV.4.2 Organes accessoires :

Le réseau de distribution comporte des équipements permettant son fonctionnement qui sont les suivants :

A. Robinets

Ils permettent l'isolement de divers tronçons de canalisation en vue de leurs réparations en cas de panne.

B. Ventouses

Ce sont des appareils qui sont placés aux points les plus hauts du réseau pour chasser l'air contenu dans la conduite.

C. Robinets de vidange

Ils sont placés aux points bas du réseau pour permettre la vidange.

D. Clapets

Ils empêchent le retour de l'eau au sens inverse de l'écoulement prévu.

E. Poteaux d'incendie

Ils sont placés dans les bordures des trottoirs, espacés de 200 à 300 m. [9]

Réseau de distribution

IV.4.3 les raccords :

Le tableau ci-dessous indique le fonctionnement de chaque raccord.

Tableau (IV.1) : Tableau des raccords

Nom du raccord	Fonction
Coudes	Changement de direction
Cône de réduction	Diminution de diamètre
Manchon	Assemblage en ligne de 02 éléments cylindrique
Té	Raccordement à l'équerre d'une conduite à une autre
Boue d'extrémité ou bride d'extrémité	Permet à l'extrémité d'une conduite de changer de type d'assemblage

IV.5 Choix du réseau à adopter :

Etant donné qu'IGHIL EL BORDJ représente une agglomération rurale avec un relief accidenté, nous optons pour un réseau mixte.

Réseau de distribution

IV.5.1 Schéma de notre réseau :

Le schéma du réseau est représenté dans la figure suivante :

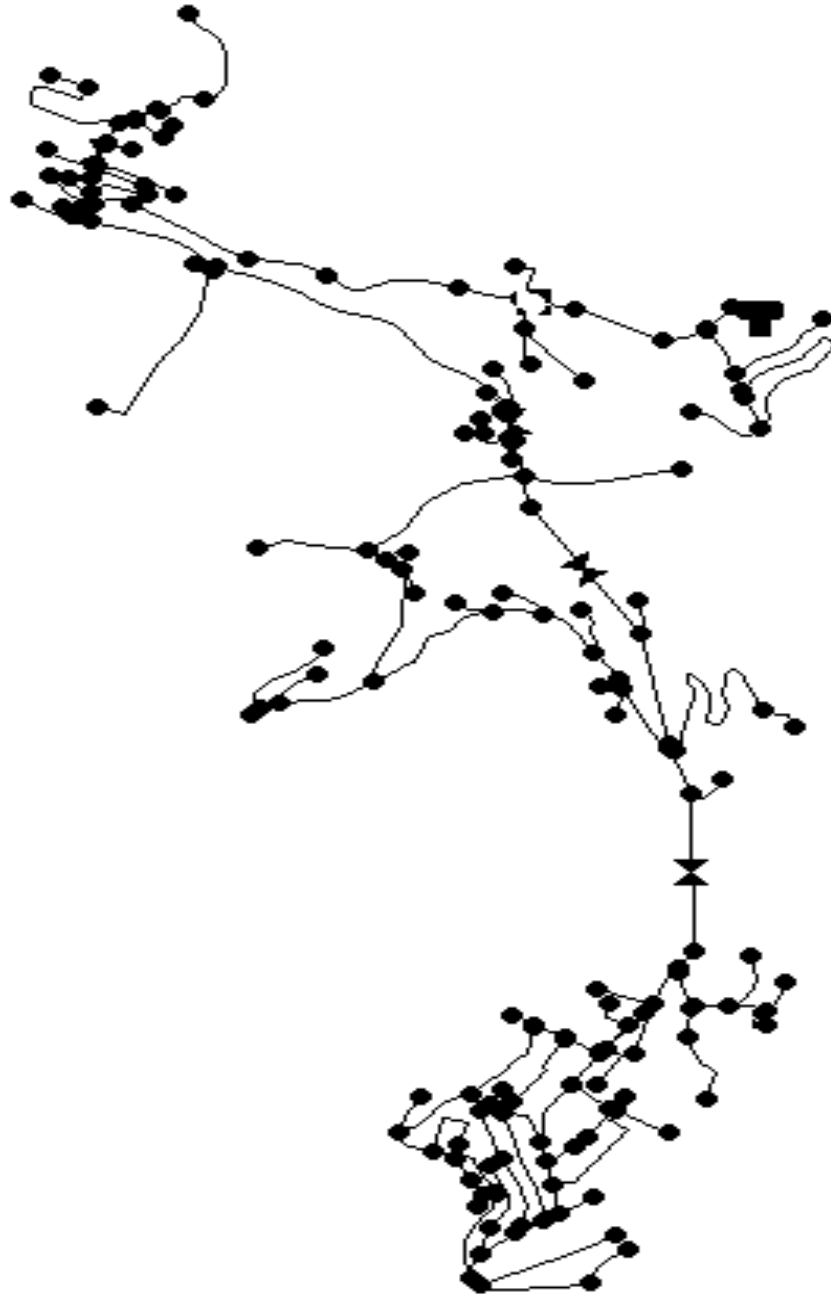


Figure (IV.3) : Schéma de notre réseau de distribution

Réseau de distribution

IV.6. Calcul hydraulique du réseau de distribution :

La détermination des débits dans un réseau s'effectue selon les étapes suivantes :

- ✓ Déterminer la longueur de chaque tronçon ;
- ✓ Déterminer le débit spécifique en considérant les débits en route ;
- ✓ Calculer les débits en route pendant l'heure de pointe ;
- ✓ Déterminer les débits supposés concentrer aux nœuds. [9]

IV.6.1. Déterminer le débit du réseau :

IV.6.1.1. Débit spécifique :

On admet l'hypothèse que la consommation domestique est répartie régulièrement sur toute la longueur du réseau, on utilise donc la notion de débit spécifique en l/s/m². Ce débit se calcule comme suit :

$$Q_{sp} = \frac{Q_{max} * h}{\sum L} \quad (VI.1)$$

Avec :

- $Q_{max} * h$: Débit maximum horaire (l/s).
- $\sum L$: Somme des longueurs (m).

IV.6.1.2. Débit en route :

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

$$Q_r = Q_{sp} * L_i \quad (VI.2)$$

Avec :

- Q_r : Débit en route l/s.
- Q_{sp} : Débit spécifique l/s/ml.
- L_i : Longueur du tronçon concerné (m).

Réseau de distribution

IV.6.1.3. Le débit en nœud :

Le débit de chaque nœud est donné par la formule suivante :

$$Q_n = \frac{\sum Q_r}{2} \quad (\text{VI.3})$$

Avec :

- Q_n : débit au nœud considéré l/s.
- $\sum Q_r$: la somme des débits de route qui arrivent à ce nœud l/s

IV.6.2. Calcul des pressions de service du réseau :

Il faut que le réseau assure une pression minimale en tous points de la surface à alimenter, en pratique la fourchette de pressions à assurer est entre 10 à 60 m de colonnes d'eau, soit 1 à 6 bar.

$$P_{si} = C_{pi} - C_{ri} \quad (\text{VI.4})$$

Avec :

- P_{si} : Pression au sol au point i(m).
- C_{pi} : Cote piézométrique au point i(m).
- C_{ri} : Cote de terrain au pont(m).

IV.7. Dimensionnement du réseau :

$$Q_{max} * h = 99,96 \text{ l/s}$$
$$\sum L = 13728,586 \text{ m}$$

D'après la relation (VI.1) on détermine le débit spécifique.

$$Q_{sp} = 0,0073 \text{ l/s}$$

D'après la relation (VI.2) on détermine le débit de route pour chaque tronçon.

Les résultats sont donnés dans le tableau (VI.2) ci-dessous.

Tableau (IV.2) : Les débits de route de chaque tronçon

Réseau de distribution

N de conduite	Longueur (m)	Q_p (l/s)	Q_r (l/s)
Conduite 1	43,38	0,0073	0,316674
Conduite p2	7,758	0,0073	0,0566334
Conduite p3	17,84	0,0073	0,130232
Conduite p4	32,24	0,0073	0,235352
Conduite p5	43,08	0,0073	0,314484
Conduite p6	368,2	0,0073	2,68786
Conduite p7	247,6	0,0073	1,80748
Conduite p8	447	0,0073	3,2631
Conduite p9	193,2	0,0073	1,41036
Conduite p10	22,74	0,0073	0,166002
Conduite p11	23,36	0,0073	0,170528
Conduite p12	26,37	0,0073	0,192501
Conduite p13	29,39	0,0073	0,214547
Conduite p14	29,9	0,0073	0,21827
Conduite p15	31,3	0,0073	0,22849
Conduite p16	42,89	0,0073	0,313097
Conduite p17	47,32	0,0073	0,345436
Conduite p18	50,89	0,0073	0,371497
Conduite p19	57,81	0,0073	0,422013
Conduite p20	60,64	0,0073	0,442672
Conduite p21	85,02	0,0073	0,620646
Conduite p22	121,9	0,0073	0,88987
Conduite p23	121,6	0,0073	0,88768
Conduite p24	211,3	0,0073	1,54249
Conduite p25	266,8	0,0073	1,94764
Conduite p26	4,053	0,0073	0,0295869
Conduite p27	38,49	0,0073	0,280977
Conduite p28	41,55	0,0073	0,303315

Réseau de distribution

Conduite p29	85,81	0,0073	0,626413
Conduite p30	14,39	0,0073	0,105047
Conduite p31	20,99	0,0073	0,153227
Conduite p32	21,96	0,0073	0,160308
Conduite p33	65,36	0,0073	0,477128
Conduite p34	69,88	0,0073	0,510124
Conduite p35	79,92	0,0073	0,583416
Conduite p36	111	0,0073	0,8103
Conduite p37	7,046	0,0073	0,0514358
Conduite p38	7,62	0,0073	0,055626
Conduite p39	7,841	0,0073	0,0572393
Conduite p40	33,78	0,0073	0,246594
Conduite p41	57,66	0,0073	0,420918
Conduite p42	80,18	0,0073	0,585314
Conduite 43(Vanne 2)	301	0,0073	2,1973
Conduite 44(Vanne 3)	46	0,0073	0,3358
Conduite p45	4,176	0,0073	0,0304848
Conduite p46	4,563	0,0073	0,0333099
Conduite p47	4,93	0,0073	0,035989
Conduite p48	4,82	0,0073	0,035186
Conduite p49	6,7	0,0073	0,04891
Conduite p50	8,279	0,0073	0,0604367
Conduite p51	13,98	0,0073	0,102054
Conduite p52	20,32	0,0073	0,148336
Conduite p53	54,96	0,0073	0,401208
Conduite p54	55,06	0,0073	0,401938
Conduite 55(Vanne 5)	53	0,0073	0,3869

Réseau de distribution

Conduite p56	67,15	0,0073	0,490195
Conduite p57	66,02	0,0073	0,481946
Conduite p58	85,24	0,0073	0,622252
Conduite p59	113,3	0,0073	0,82709
Conduite p60	131,5	0,0073	0,95995
Conduite p61	193,3	0,0073	1,41109
Conduite p62	186,7	0,0073	1,36291
Conduite p63	202,7	0,0073	1,47971
Conduite p64	487,1	0,0073	3,55583
Conduite p65	41,81	0,0073	0,305213
Conduite p66	44,36	0,0073	0,323828
Conduite p67	34	0,0073	0,2482
Conduite p68	36,44	0,0073	0,266012
Conduite p69	38	0,0073	0,2774
Conduite p70	34	0,0073	0,2482
Conduite p71	27	0,0073	0,1971
Conduite p72	34	0,0073	0,2482
Conduite p73	39,33	0,0073	0,287109
Conduite p74	156	0,0073	1,1388
Conduite p75	43,15	0,0073	0,314995
Conduite p76	59,74	0,0073	0,436102
Conduite p77	47,4	0,0073	0,34602
Conduite p78	47,98	0,0073	0,350254
Conduite p79	60,4	0,0073	0,44092
Conduite p80	63,97	0,0073	0,466981
Conduite p81	53,92	0,0073	0,393616
Conduite p82	50,61	0,0073	0,369453
Conduite p83	61,35	0,0073	0,447855
Conduite p84	61,31	0,0073	0,447563
Conduite p85	62,33	0,0073	0,455009

Réseau de distribution

Conduite p86	71,69	0,0073	0,523337
Conduite p87	76,98	0,0073	0,561954
Conduite p88	88,28	0,0073	0,644444
Conduite 13	36	0,0073	0,2628
Conduite p90	4,854	0,0073	0,0354342
Conduite p91	19,01	0,0073	0,138773
Conduite p92	20,47	0,0073	0,149431
Conduite p93	21,82	0,0073	0,159286
Conduite p94	24,24	0,0073	0,176952
Conduite p95	26,43	0,0073	0,192939
Conduite p96	28,46	0,0073	0,207758
Conduite p97	29,64	0,0073	0,216372
Conduite p98	31,95	0,0073	0,233235
Conduite p99	35,35	0,0073	0,258055
Conduite p100	136,6	0,0073	0,99718
Conduite p101	46,73	0,0073	0,341129
Conduite p102	49,54	0,0073	0,361642
Conduite p103	42,79	0,0073	0,312367
Conduite p104	53,61	0,0073	0,391353
Conduite p105	59,74	0,0073	0,436102
Conduite p106	65,17	0,0073	0,475741
Conduite p107	77,16	0,0073	0,563268
Conduite p108	64,36	0,0073	0,469828
Conduite p109	87,9	0,0073	0,64167
Conduite p110	67,17	0,0073	0,490341
Conduite p111	70,5	0,0073	0,51465
Conduite p112	70,41	0,0073	0,513993
Conduite p113	71,76	0,0073	0,523848
Conduite p114	73,38	0,0073	0,535674
Conduite p115	77	0,0073	0,5621

Réseau de distribution

Conduite p116	77,75	0,0073	0,567575
Conduite p117	77,99	0,0073	0,569327
Conduite p118	83,69	0,0073	0,610937
Conduite p119	82,44	0,0073	0,601812
Conduite p120	80,27	0,0073	0,585971
Conduite p121	93,19	0,0073	0,680287
Conduite p122	91,48	0,0073	0,667804
Conduite p123	110	0,0073	0,803
Conduite p124	224,6	0,0073	1,63958
Conduite p125	123,1	0,0073	0,89863
Conduite p126	129,2	0,0073	0,94316
Conduite p127	127,2	0,0073	0,92856
Conduite p128	123,4	0,0073	0,90082
Conduite p129	126	0,0073	0,9198
Conduite p130	136,7	0,0073	0,99791
Conduite p131	155,8	0,0073	1,13734
Conduite p132	136	0,0073	0,9928
Conduite p133	30	0,0073	0,219
Conduite p134	154,5	0,0073	1,12785
Conduite p135	156,7	0,0073	1,14391
Conduite p136	159,6	0,0073	1,16508
Conduite p137	164,8	0,0073	1,20304
Conduite p138	197,9	0,0073	1,44467
Conduite p139	204	0,0073	1,4892
Conduite p140	216,4	0,0073	1,57972
Conduite p141	219,1	0,0073	1,59943
Conduite p142	4,087	0,0073	0,0298351
Conduite p143	52,43	0,0073	0,382739
Conduite 144(Vanne 6)	279	0,0073	2,0367

Réseau de distribution

Conduite p145	46,11	0,0073	0,336603
Conduite p146	110,5	0,0073	0,80665
Conduite p147	3,469	0,0073	0,0253237
Conduite p148	52,79	0,0073	0,385367
Conduite p149	60,73	0,0073	0,443329
Conduite p150	4,776	0,0073	0,0348648
Conduite p151	52,9	0,0073	0,38617
Conduite p152	67,04	0,0073	0,489392
Conduite p153	4,242	0,0073	0,0309666
Conduite p154	5,216	0,0073	0,0380768
Conduite p155	27,04	0,0073	0,197392
Conduite p156	2,956	0,0073	0,0215788
Conduite p157	203,91	0,0073	1,488543
Conduite p158	38,45	0,0073	0,280685
Conduite p160	20,88	0,0073	0,152424
Conduite p161	35,1	0,0073	0,25623
Conduite p163	6,581	0,0073	0,0480413
Conduite p164	51,24	0,0073	0,374052
Conduite p166	6,812	0,0073	0,0497276
Conduite p167	68,73	0,0073	0,501729
Conduite p169	5,657	0,0073	0,0412961
Conduite p170	34,48	0,0073	0,251704
Conduite p171	70,12	0,0073	0,511876
Conduite p173	4,463	0,0073	0,0325799
Conduite p174	84,42	0,0073	0,616266
Conduite p175	7,169	0,0073	0,0523337
Conduite p177	328,3	0,0073	2,39659
Conduite p178	10,58	0,0073	0,077234
Conduite p179	48,97	0,0073	0,357481
Conduite p180	56,7	0,0073	0,41391

Réseau de distribution

Conduite p181	5,305	0,0073	0,0387265
Conduite p182	8,272	0,0073	0,0603856
Conduite p183	36,22	0,0073	0,264406
Conduite p184	7,614	0,0073	0,0555822
Conduite p187	98,76	0,0073	0,720948
Conduite p188	18,45	0,0073	0,134685
Conduite p189	2,411	0,0073	0,0176003

A l'aide du logiciel EPANET, nous obtenons les diamètres des tronçons de notre réseau de distribution et cela pour une vitesse comprise entre 0,5 m/s et 1 m/s.

Les valeurs du diamètre et vitesses de chaque conduite du réseau de distribution d'IGHIL EL BORDJ sont données dans le tableau (VI.3) ci-dessous :

Tableau (IV.3) : Détermination des diamètres et vitesses

N de conduite	Diamètre intérieure (mm)	Vitesse (m/s)	Etats
Conduite02	51.4	0.83	Ouverte
Conduite03	73.6	0.77	Ouverte
Conduite04	73.6	0.96	Ouverte
Conduite05	51.4	0.75	Ouverte
Conduite06	73.6	0.61	Ouverte
Conduite07	40.8	0.99	Ouverte
Conduite09	32.6	0.84	Ouverte
Conduite10	130.8	0.57	Ouverte
Conduite11	130.8	0.63	Ouverte
Conduite12	102.2	0.88	Ouverte
Conduite13	130.8	0.76	Ouverte
Conduite14	130.8	0.71	Ouverte
Conduite15	130.8	0.80	Ouverte
Conduite16	102.2	0.85	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite17	90	0.77	Ouverte
Conduite18	102.2	0.96	Ouverte
Conduite19	32.6	0.72	Ouverte
Conduite20	90	1.03	Ouverte
Conduite21	130.8	0.71	Ouverte
Conduite22	32.6	1.03	Ouverte
Conduite23	73.6	0.80	Ouverte
Conduite24	130.8	0.67	Ouverte
Conduite25	130.8	0.96	Ouverte
Conduite26	90	0.94	Ouverte
Conduite27	130.8	0.78	Ouverte
Conduite28	130.8	0.73	Ouverte
Conduite29	90	0.89	Ouverte
Conduite30	204.6	0.78	Ouverte
Conduite31	16	0.53	Ouverte
Conduite32	204.6	0.84	Ouverte
Conduite33	202.2	0.89	Ouverte
Conduite34	204.6	0.70	Ouverte
Conduite35	204.6	0.81	Ouverte
Conduite36	163.2	1.00	Ouverte
Conduite37	257.8	0.77	Ouverte
Conduite38	202.2	1.03	Ouverte
Conduite39	257.8	0.77	Ouverte
Conduite40	202.2	1.03	Ouverte
Conduite41	257.8	0.86	Ouverte
Conduite42	257.8	0.70	Ouverte
Conduite45	327.4	0.75	Ouverte
Conduite46	327.4	0.98	Ouverte
Conduite47	327.4	0.85	Ouverte
Conduite48	327.4	0.98	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite49	327.4	0.85	Ouverte
Conduite50	327.4	0.98	Ouverte
Conduite51	327.4	0.86	Ouverte
Conduite52	369.4	0.82	Ouverte
Conduite53	327.4	0.99	Ouverte
Conduite54	369.4	0.84	Ouverte
Conduite56	369.4	0.85	Ouverte
Conduite57	327.4	0.72	Ouverte
Conduite58	327.4	1.03	Ouverte
Conduite59	327.4	1.01	Ouverte
Conduite60	369.4	0.85	Ouverte
Conduite61	327.4	1.02	Ouverte
Conduite62	327.4	1.00	Ouverte
Conduite63	327.4	0.84	Ouverte
Conduite64	327.4	0.78	Ouverte
Conduite65	16	0.76	Ouverte
Conduite66	16	0.81	Ouverte
Conduite68	16	0.66	Ouverte
Conduite73	16	0.71	Ouverte
Conduite75	16	0.78	Ouverte
Conduite76	20.4	0.65	Ouverte
Conduite77	16	0.86	Ouverte
Conduite78	16	0.87	Ouverte
Conduite79	20.4	0.67	Ouverte
Conduite80	20.4	0.71	Ouverte
Conduite81	16	0.98	Ouverte
Conduite82	16	0.92	Ouverte
Conduite83	32.6	0.78	Ouverte
Conduite84	20.4	0.72	Ouverte
Conduite85	20.4	0.70	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite86	20.4	0.80	Ouverte
Conduite87	20.4	0.86	Ouverte
Conduite88	20.4	1.00	Ouverte
Conduite90	20.4	0.60	Ouverte
Conduite91	16	0.49	Ouverte
Conduite92	16	0.52	Ouverte
Conduite93	16	0.55	Ouverte
Conduite94	51.4	0.67	Ouverte
Conduite95	16	0.48	Ouverte
Conduite96	51.4	0.82	Ouverte
Conduite97	20.4	0.88	Ouverte
Conduite98	51.4	0.65	Ouverte
Conduite99	16	0.64	Ouverte
Conduite100	26	0.94	Ouverte
Conduite101	32.6	0.68	Ouverte
Conduite102	40.8	0.83	Ouverte
Conduite103	16	0.78	Ouverte
Conduite104	16	0.97	Ouverte
Conduite105	20.4	0.67	Ouverte
Conduite106	73.6	0.52	Ouverte
Conduite107	20.4	0.86	Ouverte
Conduite108	20.4	0.72	Ouverte
Conduite109	20.4	0.98	Ouverte
Conduite110	40.8	0.88	Ouverte
Conduite111	20.4	0.79	Ouverte
Conduite112	20.4	0.79	Ouverte
Conduite113	73.6	0.70	Ouverte
Conduite114	26	0.50	Ouverte
Conduite115	20.4	0.86	Ouverte
Conduite116	20.4	0.87	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite117	20.4	0.87	Ouverte
Conduite118	20.4	0.93	Ouverte
Conduite119	20.4	0.92	Ouverte
Conduite120	20.4	0.90	Ouverte
Conduite121	16	0.80	Ouverte
Conduite122	40.8	0.97	Ouverte
Conduite123	26	0.76	Ouverte
Conduite124	40.8	0.63	Ouverte
Conduite125	32.6	0.54	Ouverte
Conduite126	26	0.89	Ouverte
Conduite127	26	0.87	Ouverte
Conduite128	32.6	0.54	Ouverte
Conduite129	26	0.87	Ouverte
Conduite131	32.6	0.68	Ouverte
Conduite132	26	0.93	Ouverte
Conduite134	40.8	0.88	Ouverte
Conduite135	32.6	0.69	Ouverte
Conduite136	32.6	0.70	Ouverte
Conduite137	32.6	0.98	Ouverte
Conduite138	32.6	0.87	Ouverte
Conduite139	32.6	0.89	Ouverte
Conduite140	90	0.70	Ouverte
Conduite141	32.6	0.96	Ouverte
Conduite142	32.6	0.76	Ouverte
Conduite143	369.4	0.91	Ouverte
Conduite145	73.6	0.51	Ouverte
Conduite146	26	0.76	Ouverte
Conduite147	40.8	0.90	Ouverte
Conduite148	40.8	0.75	Ouverte
Conduite149	20.4	0.68	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite150	20.4	0.99	Ouverte
Conduite151	40.8	0.87	Ouverte
Conduite152	73.6	0.93	Ouverte
Conduite153	73.6	0.55	Ouverte
Conduite154	40.8	0.69	Ouverte
Conduite155	73.6	0.68	Ouverte
Conduite156	26	0.72	Ouverte
Conduite158	90	0.84	Ouverte
Conduite160	90	0.93	Ouverte
Conduite161	90	0.87	Ouverte
Conduite163	40.8	0.69	Ouverte
Conduite166	32.6	0.93	Ouverte
Conduite167	20.4	0.77	Ouverte
Conduite169	32.6	0.98	Ouverte
Conduite170	73.6	0.54	Ouverte
Conduite171	51.4	0.80	Ouverte
Conduite173	73.6	0.87	Ouverte
Conduite174	26	0.58	Ouverte
Conduite175	40.8	0.67	Ouverte
Conduite177	40.8	0.92	Ouverte
Conduite178	73.6	0.62	Ouverte
Conduite179	40.8	0.00	Fermée
Conduite180	51.4	0.68	Ouverte
Conduite181	40.8	0.77	Ouverte
Conduite182	40.8	0.51	Ouverte
Conduite183	16	0.66	Ouverte
Conduite184	26	0.64	Ouverte
Conduite187	51.4	0.88	Ouverte
Conduite188	90	0.00	Fermée
Conduite189	202.2	1.04	Ouverte

Réseau de distribution

Conduite01	369.4	0.92	Ouverte
Conduite157	257.8	0.80	Ouverte
Conduite67	16	0.62	Ouverte
Conduite69	16	0.69	Ouverte
Conduite70	16	0.62	Ouverte
Conduite71	12	0.87	Ouverte
Conduite72	16	0.62	Ouverte
Conduite74	40.8	0.77	Ouverte
Conduite89	16	0.62	Ouverte
Conduite133	16	0.62	Ouverte
Vanne 2	257.8	0.66	Active
Vanne 3	90	0.93	Active
Vanne 5	327.4	0.74	Active
Vanne 6	257.8	0.83	Active
Vanne 4	73.6	0.60	Active
Vanne 7	32.6	0.68	Active
Vanne 8	51.4	1.00	Active

Le tableau (IV.4) ci-après représente les débits aux nœuds, leurs altitudes et leurs pressions pour le réseau de distribution d'IGHIL EK BORDJ.

Tableau (IV.4) : Débits aux nœuds, leurs altitudes et leurs pressions.

Nœud n3	Conduite54	55,06	0,401938	0,409968	201.003234863281	23.26
	Conduite02	7,758	0,0566334			
	Conduite52	20,32	0,148336			
Nœud n4	Conduite02	7,758	0,0566334	0,276013	200.820449829102	23.33
	Conduite05	43,08	0,314484			
Nœud n5	Conduite139	204	1,4892	0,8601517	83.8926544189453	46.02
	Conduite134	154,5	1,12785			
	Conduite03	17,84	0,130232			
Nœud n6	Conduite03	17,84	0,130232	0,7674052	84.6626052856445	45.40

Réseau de distribution

	Conduite17	47,32	0,345436			
	Conduite137	164,8	1,20304			
Nœud n7	Conduite136	159,6	1,16508	0,7887285	196.177368164063	27.68
	Conduite04	32,24	0,235352			
	Conduite29	85,81	0,626413			
Nœud n8	Conduite04	32,24	0,235352	0,222358	189.176116943359	34.29
	Conduite06	368,2	2,68786			
Nœud n9	Conduite05	43,08	0,314484	0,84972	200.993316650391	22.63
	Conduite129	126	0,9198			
	Conduite108	64,36	0,469828			
Nœud n10	Conduite85	62,33	0,455009	0,7149255	173.33952331543	48.08
	Conduite06	368,2	2,68786			
	Conduite123	110	0,803			
Nœud n11	Conduite158	38,45	0,280685	2,1072399	154.246673583984	27.80
	Conduite155	27,04	0,197392			
	Conduite07	247,6	1,80748			
Nœud n12	Conduite104	53,61	0,391353	1,5001135	131.807662963867	43.55
	Conduite07	247,6	1,80748			
Nœud n13	Conduite173	4,463	0,0325799	0,90374	148.8	37.05
	Conduite08	447	3,2631			
Nœud n14	Conduite105	59,74	0,436102	1,0994165	109.034843444824	35.00
	Conduite08	447	3,2631			
Nœud n15	Conduite171	70,12	0,511876	1,757402	135.729019165039	44.99
	Conduite09	193,2	1,41036			
Nœud n16	Conduite09	193,2	1,41036	1,63155	119.828437805176	55.70
Nœud n17	Conduite11	23,36	0,170528	1,0728445	171.980041503906	50.61
	Conduite10	22,74	0,166002			
	Conduite118	83,69	0,610937			
Nœud n18	Conduite44(Vanne 3)	46	0,3358	2,530034	169.190670776367	53.35
	Conduite128	123,4	0,90082			
	Conduite10	22,74	0,166002			
	Conduite114	73,38	0,535674			

Réseau de distribution

Nœud n19	Conduite119	82,44	0,601812	0,619843	176.252182006836	46.41
	Conduite11	23,36	0,170528			
	Conduite73	39,33	0,287109			
	Conduite14	29,9	0,21827			
Nœud n20	Conduite81	53,92	0,393616	0,4914725	99.3511734008789	32.17
	Conduite18	50,89	0,371497			
	Conduite12	26,37	0,192501			
Nœud n21	Conduite12	26,37	0,192501	0,199509	96.8447418212891	34.49
	Conduite16	42,89	0,313097			
Nœud n22	Conduite13	29,39	0,214547	0,3294855	165.227767944336	48.00
	Conduite15	31,3	0,22849			
	Conduite68	36,44	0,266012			
Nœud n23	Conduite13	29,39	0,214547	1,1094905	165.14192199707	47.96
	Conduite24	211,3	1,54249			
	Conduite75	43,15	0,314995			
Nœud n24	Conduite51	13,98	0,102054	0,41927185	181.141235351563	41.63
	Conduite50	8,279	0,0604367			
	Conduite14	29,9	0,21827			
	Conduite112	70,41	0,513993			
Nœud n25	Conduite25	266,8	1,94764	1,444305	160.995300292969	52.37
	Conduite15	31,3	0,22849			
	Conduite135	156,7	1,14391			
Nœud n26	Conduite20	60,64	0,442672	0,3252515	93.5230941772461	37.53
	Conduite16	42,89	0,313097			
Nœud n27	Conduite17	47,32	0,345436	0,5381195	88.407485961914	41.97
	Conduite20	60,64	0,442672			
	Conduite102	49,54	0,361642			
Noeudn28	Conduite18	50,89	0,371497	0,7147065	102.866485595703	29.08
	Conduite28	41,55	0,303315			
	Conduite124	224,6	1,63958			
Nœud n29	Conduite19	57,81	0,422013	0,698829	171.169494628906	36.75
	Conduite66	44,36	0,323828			

Réseau de distribution

	Conduite188	18,45	0,134685			
Nœud n30	Conduite19	57,81	0,422013	0,4667255	177.374633789063	31.72
	Conduite187	98,76	0,720948			
	Conduite88	88,28	0,644444			
Nœud n31	Conduite27	38,49	0,280977	0,52783745	108.819763183594	23.45
	Conduite36	111	0,8103			
	Conduite21	85,02	0,620646			
Nœud n32	Conduite96	28,46	0,207758	0,9193255	99.9748458862305	31.99
	Conduite21	85,02	0,620646			
	Conduite138	197,9	1,44467			
	Conduite161	35,1	0,25623			
Nœud n33	Conduite37	7,046	0,0514358	0,72427315	149.7	36.22
	Conduite22	121,9	0,88987			
	0	0	0			
Nœud n34 Nœud n34	Conduite188	18,45	0,134685	0,843807	168.73274230957	12.51
	Conduite78	47,98	0,350254			
	Conduite22	121,9	0,88987			
Nœud n35	Conduite23	121,6	0,88768	0,8904905	83.8116226196289	46.58
	Conduite86	71,69	0,523337			
	Conduite106	65,17	0,475741			
Nœud n36	Conduite133	30	0,219	0,6647015	94.611198425293	36.88
	Conduite161	35,1	0,25623			
	Conduite23	121,6	0,88768			
Nœud n37	Conduite130	136,7	0,99791	1,64834	162.806823730469	49.61
	Conduite140	216,4	1,57972			
	Conduite24	211,3	1,54249			
Nœud n38	Conduite141	219,1	1,59943	1,9294995	157.459457397461	57.56
	Conduite57	66,02	0,481946			
	Conduite25	266,8	1,94764			
	Conduite41	57,66	0,420918			
Nœud n2	Conduite143	52,43	0,382739	1,18218755	208.540191650391	16.08
	Conduite26	4,053	0,0295869			

Réseau de distribution

	Conduite56	67,15	0,490195			
Nœud n40	Conduite26	4,053	0,0295869	1,1254775	208.537857055664	16.05
	Conduite29	85,81	0,626413			
Nœud n41	Conduite28	41,55	0,303315	0,37333295	106.428703308105	25.68
	Conduite77	47,4	0,34602			
	Conduite27	38,49	0,280977			
Nœud n42	Conduite34	69,88	0,510124	0,7459943	109.914031982422	23.06
	Conduite30	14,39	0,105047			
	Conduite180	56,7	0,41391			
	Conduite154	5,216	0,0380768			
Nœud n43	Conduite30	14,39	0,105047	0,8031825	109.697334289551	23.31
	Conduite109	87,9	0,64167			
	Conduite35	79,92	0,583416			
Nœud n44	Conduite47	4,93	0,035989	0,0993968	182.150543212891	40.59
	Conduite51	13,98	0,102054			
	Conduite31	20,99	0,153227			
	Conduite169	5,657	0,0412961			
Nœud n45	Conduite31	20,99	0,153227	0,0525235	183.368835449219	38.76
Nœud n46	Conduite32	21,96	0,160308	0,6127255	107.157028198242	26.07
	Conduite116	77,75	0,567575			
	Conduite35	79,92	0,583416			
Nœud n47	Conduite33	65,36	0,477128	0,418436	106.951995849609	26.33
	Conduite87	76,98	0,561954			
	Conduite32	21,96	0,160308			
Nœud n48	Conduite38	7,62	0,055626	0,2989569	109.932891845703	23.56
	Conduite152	67,04	0,489392			
	Conduite33	65,36	0,477128			
Nœud n49	Conduite36	111	0,8103	0,851107	113.082832336426	19.75
	Conduite110	67,17	0,490341			
	Conduite34	69,88	0,510124			
Nœud n50	Conduite37	7,046	0,0514358	0,432963	149.9	36.01
	Conduite39	7,841	0,0572393			

Réseau de distribution

Nœud n51	Conduite40	33,78	0,246594	0,05433755	110.601051330566	22.92
	Conduite38	7,62	0,055626			
Nœud n52	Conduite39	7,841	0,0572393	0,238272	148.95	36.94
	Conduite42	80,18	0,585314			
	Conduite173	4,463	0,0325799			
Nœud n53	Conduite189	2,411	0,0176003	0,09596215	113.677368164063	19.99
	Conduite40	33,78	0,246594			
Nœud n54	Conduite 144(Vanne 6)	279	2,0367	0,3146665	156.623596191406	58.27
	Conduite41	57,66	0,420918			
Nœud n55	Conduite43(Vanne 2)	301	2,1973	0,723576	147.07	38.70
	Conduite42	80,18	0,585314			
	Conduite80	63,97	0,466981			
Nœud n56	Conduite84	61,31	0,447563	0,6222885	151.320022583008	35.00
	0	0	0			
	Conduite 144(Vanne 6)	0	2,0367			
Nœud n57	Conduite 55(Vanne 5)	53	0,3869	0,38823225	169.467697143555	52.24
	Conduite45	4,176	0,0304848			
	Conduite182	8,272	0,0603856			
Nœud n58	Conduite117	77,99	0,569327	1,1915425	170.658660888672	51.06
Nœud n58	Conduite64	487,1	3,55583			
Nœud n58	Conduite45	4,176	0,0304848			
Nœud n59	Conduite48	4,82	0,035186	0,0332369	180.97265625	41.82
	Conduite46	4,563	0,0333099			
Nœud n60	Conduite46	4,563	0,0333099	0,0396974	180.866622924805	41.92
	Conduite50	8,279	0,0604367			
Nœud n61	Conduite47	4,93	0,035989	0,03424795	181.963317871094	40.77
	Conduite49	6,7	0,04891			
Nœud n62	Conduite53	54,96	0,401208	0,0921625	180.933364868164	41.87
	Conduite48	4,82	0,035186			

Réseau de distribution

Nœud n63	Conduite49	6,7	0,04891	0,699048	181.779815673828	40.94
	Conduite63	202,7	1,47971			
Nœud n64	Conduite52	20,32	0,148336	1,091715	199.788116455078	24.45
	Conduite58	85,24	0,622252			
	Conduite142	4,087	0,0298351			
Nœud n65	Conduite62	186,7	1,36291	0,779713	180.310806274414	42.61
	Conduite53	54,96	0,401208			
Nœud n66	Conduite60	131,5	0,95995	0,614149	204.80061340332	19.54
	Conduite54	55,06	0,401938			
Nœud n67	Conduite 55(Vanne 5)	53	0,3869	0,4460665	160.105239868164	55.00
	Conduite57	66,02	0,481946			
	Conduite163	6,581	0,0480413			
Nœud n68	Conduite56	67,15	0,490195	0,606995	207.124145507813	17.40
	Conduite60	131,5	0,95995			
Nœud n69	Conduite58	85,24	0,622252	0,720948	196.319442749023	27.72
	Conduite61	193,3	1,41109			
Nœud n70	Conduite59	113,3	0,82709	1,016671	189.753540039063	33.58
	Conduite62	186,7	1,36291			
Nœud n71	Conduite61	193,3	1,41109	0,791101	192.375442504883	31.21
	Conduite59	113,3	0,82709			
Nœud n72	Conduite64	487,1	3,55583	2,619605	174.384429931641	48.01
	Conduite63	202,7	1,47971			
	Conduite178	10,58	0,077234			
Nœud n73	Conduite150	4,776	0,0348648	1,9995795	91.7299499511719	39.53
	Conduite65	41,81	0,305213			
Nœud n74	Conduite65	41,81	0,305213	1,777915	85.6294937133789	43.35
Nœud n75	Conduite66	44,36	0,323828	0,1526065	175.102951049805	30.14
Nœud n77	Conduite67	34	0,2482	0,161914	111.450759887695	18.68
Nœud n78	Conduite68	36,44	0,266012	0,1241	174.470169067383	37.19

Réseau de distribution

Nœud n80	Conduite69	38	0,2774	0,161914	143.927047729492	36.48
Nœud n82	Conduite70	34	0,2482	0,1387	181.446868896484	39.59
Nœud n84	Conduite71	27	0,1971	0,09855	159.098617553711	54.62
Nœud n86	Conduite72	34	0,2482	0,09855	95.5007095336914	34.90
Nœud n87	Conduite73	39,33	0,287109	0,1241	167.211624145508	53.52
Nœud n89	Conduite74	156	1,1388	0,133006	162.605804443359	17.97
Nœud n90	Conduite75	43,15	0,314995	0,5694	168.827484130859	41.79
Nœud n91	Conduite76	59,74	0,436102	0,1574975	99.5134429931641	30.12
Nœud n92	Conduite83	61,35	0,447855	0,342224	108.354911804199	23.10
	Conduite76	59,74	0,436102			
Nœud n93	Conduite77	47,4	0,34602	0,218051	112.496398925781	16.39
Nœud n94	Conduite78	47,98	0,350254	0,17301	167.809280395508	10.11
Nœud n95	Conduite113	71,76	0,523848	1,1767235	189.905746459961	21.31
	Conduite140	216,4	1,57972			
	Conduite79	60,4	0,44092			
Nœud n96	Conduite79	60,4	0,44092	0,175127	198.028335571289	11.22
Nœud n97	Conduite80	63,97	0,466981	0,22046	148.209701538086	35.25
Nœud n98	Conduite81	53,92	0,393616	0,2334905	99.6286239624023	27.31
Nœud n99	Conduite156	2,956	0,0215788	0,295504	149.87712097168	31.90
	Conduite82	50,61	0,369453			
Nœud n100	Conduite82	50,61	0,369453	0,196808	150.139190673828	27.79
Nœud n101	Conduite154	5,216	0,0380768	0,2002098	109.895195007324	23.00
	Conduite83	61,35	0,447855			
Nœud	Conduite84	61,31	0,447563	0,2239275	149.5	34.60

Réseau de distribution

n102						
Nœud n103	Conduite85	62,33	0,455009	0,2237815	186.86360168457	32.41
Nœud n104	Conduite86	71,69	0,523337	0,2275045	85.8974304199219	41.34
Nœud n105	Conduite87	76,98	0,561954	0,2616685	93.6625747680664	35.79
Nœud n106	Conduite88	88,28	0,644444	0,280977	171.952667236328	31.42
Nœud n108	Conduite179	48,97	0,357481	0,298789	86.467155456543	42.33
	Conduite89	36	0,2628			
	Conduite99	35,35	0,258055			
Nœud n109	Conduite121	93,19	0,680287	0,4243855	83.2742691040039	40.93
	Conduite90	4,854	0,0354342			
Nœud n110	Conduite137	164,8	1,20304	0,71394	83.226448059082	41.11
	Conduite90	4,854	0,0354342			
Nœud n115	Conduite164	51,24	0,374052	0,18721215	148.041290283203	35.00
	Conduite95	26,43	0,192939			
	Conduite93	21,82	0,159286			
Nœud n116	Conduite93	21,82	0,159286	0,0747155	148.24365234375	34.13
Nœud n117	Conduite130	136,7	0,99791	0,80738	136.149536132813	35.00
	Conduite94	24,24	0,176952			
	Conduite115	77	0,5621			
Nœud n118	Conduite95	26,43	0,192939	0,088476	142.157272338867	40.23
Nœud n119	Conduite122	91,48	0,667804	0,436613	96.6317520141602	34.92
	Conduite96	28,46	0,207758			
Nœud n120	Conduite101	46,73	0,341129	0,602469	77.3568725585938	51.60
	Conduite97	29,64	0,216372			
Nœud n121	Conduite98	31,95	0,233235	0,326237	82.6788787841797	47.44
	Conduite106	65,17	0,475741			
Nœud	Conduite100	136,6	0,99718			

Réseau de distribution

n121						
Nœud n122	Conduite98	31,95	0,233235	0,8997615	80.220817565918	49.59
	Conduite121	93,19	0,680287			
	Conduite101	46,73	0,341129			
Nœud n123	Conduite99	35,35	0,258055	0,1166175	81.7868728637695	45.56
Nœud n124	Conduite100	136,6	0,99718	0,1290275	85.4868927001953	38.77
Nœud n125	Conduite125	123,1	0,89863	0,9903545	88.1653518676758	41.24
	Conduite102	49,54	0,361642			
Nœud n126	Conduite184	7,614	0,0555822	0,313024	162.379730224609	59.10
	Conduite103	42,79	0,312367			
Nœud n127	Conduite103	42,79	0,312367	0,180821	159.33073425293	59.72
Nœud n128	Conduite104	53,61	0,391353	0,1561835	130.505172729492	40.35
Nœud n129	Conduite105	59,74	0,436102	0,1956765	104.321510314941	37.80
Nœud n130	Conduite107	77,16	0,563268	0,2888975	198.808776855469	25.34
	Conduite142	4,087	0,0298351			
Nœud n131	Conduite107	77,16	0,563268	0,2378705	200.931259155273	19.35
Nœud n132	Conduite108	64,36	0,469828	0,281634	188.983642578125	32.29
Nœud n133	Conduite109	87,9	0,64167	0,234914	116.745124816895	10.74
Nœud n134	Conduite175	7,169	0,0523337	0,628968	114.804077148438	16.56
	Conduite110	67,17	0,490341			
Nœud n135	Conduite113	71,76	0,523848	0,502167	189.319549560547	21.40
	Conduite187	98,76	0,720948			
	Conduite111	70,5	0,51465			
Nœud n136	Conduite111	70,5	0,51465	0,2451705	197.318099975586	10.39

Réseau de distribution

Nœud n137	Conduite112	70,41	0,513993	0,257325	178.814895629883	40.95
Nœud n138	Conduite114	73,38	0,535674	0,261924	166.211624145508	55.26
Nœud n139	Conduite115	77	0,5621	0,267837	135.416595458984	31.89
Nœud n140	Conduite116	77,75	0,567575	0,28105	113.672897338867	15.61
Nœud n141	Conduite117	77,99	0,569327	0,2837875	172.980682373047	44.76
Nœud n142	Conduite118	83,69	0,610937	0,2846635	171.059341430664	46.71
Nœud n143	Conduite119	82,44	0,601812	0,3054685	175.016464233398	43.01
Nœud n144	Conduite134	154,5	1,12785	0,410406	73.3374557495117	53.20
	Conduite120	80,27	0,585971			
Nœud n145	Conduite120	80,27	0,585971	0,300906	79.004638671875	43.23
Nœud n146	Conduite122	91,48	0,667804	0,8117235	93,14	36.04
	Conduite127	127,2	0,92856			
Nœud n147	Conduite123	110	0,803	0,333902	168,57	49.61
Nœud n148	Conduite124	224,6	1,63958	0,4015	115	14.23
Nœud n149	Conduite125	123,1	0,89863	0,81979	86,38	41.52
Nœud n150	Conduite126	129,2	0,94316	0,449315	83,57	42.98
Nœud n151	Conduite151	52,9	0,38617	0,4667474	94,05	37.53
	Conduite126	129,2	0,94316			
Nœud n152	Conduite127	127,2	0,92856	0,47158	94,23	30.14
Nœud n153	Conduite128	123,4	0,90082	0,46428	168,69	52.33

Réseau de distribution

Nœud n154	Conduite129	126	0,9198	0,45041	201,89	17.03
Nœud n155	Conduite131	155,8	1,13734	0,498955	120,43	47.60
Nœud n156	Conduite132	136	1,13734	0,775625	95,79	36.49
	Conduite181	5,305	0,0387265			
Nœud n157	Conduite132	136	0,9928	0,56867	100,19	26.29
Nœud n158	Conduite135	156,7	1,14391	0,563925	159,2	51.24
Nœud n159	Conduite136	159,6	1,16508	0,571955	191,98	28.81
Nœud n160	Conduite138	197,9	1,44467	0,60152	97,46	28.94
Nœud n161	Conduite139	204	1,4892	0,722335	85,11	38.76
Nœud n162	Conduite141	219,1	1,59943	0,78986	157,25	50.41
Nœud n1	Conduite01	43,38	0,316674	0,3497065	212,8	11.91
	Conduite143	52,43	0,382739			
Nœud n165	Conduite145	46,11	0,336603	1,263046	102,61	30.08
	Conduite153	4,242	0,0309666			
Nœud n166	Conduite145	46,11	0,336603	1,5899765	101,75	30.75
	Conduite146	110,5	0,80665			
	Conduite147	3,469	0,0253237			
Nœud n167	Conduite146	110,5	0,80665	0,1683015	101,96	27.28
Nœud n168	Conduite147	3,469	0,0253237	0,41598685	101,54	30.88
	Conduite148	52,79	0,385367			
Nœud n169	Conduite148	52,79	0,385367	0,42700985	92,09	39.47
	Conduite149	60,73	0,443329			
	Conduite150	4,776	0,0348648			
Nœud	Conduite149	60,73	0,443329	0,1926835	90,9	38.66

Réseau de distribution

n170						
Nœud n171	Conduite151	52,9	0,38617	0,4552134	102,14	30.57
	Conduite152	67,04	0,489392			
	Conduite153	4,242	0,0309666			
Nœud n172	Conduite155	27,04	0,197392	0,13838245	149,61	32.24
	Conduite156	2,956	0,0215788			
	Conduite170	34,48	0,251704			
Nœud n173	Conduite44(Vanne 3)	46	0,3358	1,9759275	162,33	20.00
	Conduite158	38,45	0,280685			
	Conduite69	38	0,2774			
Nœud n174	Conduite160	20,88	0,152424	0,204327	97,43	34.34
	Conduite161	35,1	0,25623			
Nœud n175	Conduite163	6,581	0,0480413	0,21104665	159,07	55.93
	Conduite164	51,24	0,374052			
Nœud n176	Conduite166	6,812	0,0497276	0,3767165	182,42	40.12
	Conduite169	5,657	0,0412961			
Nœud n177	Conduite166	6,812	0,0497276	0,1635638	182,89	39.44
	Conduite167	68,73	0,501729			
	Conduite70	34	0,2482			
Nœud n178	Conduite167	68,73	0,501729	0,0248638	192,99	26.53
Nœud n179	Conduite170	34,48	0,251704	0,30841405	143,61	38.09
	Conduite171	70,12	0,511876			
	Conduite67	34	0,2482			
Nœud n180	Conduite174	84,42	0,616266	0,01628995	94,37	35.33
Nœud n181	Conduite174	84,42	0,616266	0,82082295	113,5	17.77
	Conduite175	7,169	0,0523337			
Nœud	Conduite177	328,3	2,39659	0	155,34	59.28

Réseau de distribution

n182						
Nœud n183	Conduite177	328,3	2,39659	1,322395	174,25	48.08
	Conduite178	10,58	0,077234			
	Conduite70	34	0,2482			
Nœud n184	Conduite179	48,97	0,357481	0,4243125	95,89	36.48
	Conduite180	56,7	0,41391			
	Conduite181	5,305	0,0387265			
Nœud n185	Conduite182	8,272	0,0603856	0,18175905	160,65	59.68
	Conduite183	36,22	0,264406			
	Conduite184	7,614	0,0555822			
Nœud n186	Conduite183	36,22	0,264406	0,0301928	161,54	58.56
Nœud n188	Conduite70	34	0,2482	0,1241	175,24	44.40
Nœud n189	Conduite43(Vanne 2)	301	2,1973	0,3599995	113,67	20.00
	Conduite189	2,411	0,0176003			
Nœud n111	Conduite94	24,24	0,176952	0,5963151	132,03	38.87
	Conduite91	19,01	0,138773			
	Conduite131	155,8	1,13734			
Nœud n112	Conduite91	19,01	0,138773	0,0177171	128,97	41.44
Nœud n113	Conduite92	20,47	0,149431	0,1732655	77,04	50.38
	Conduite97	29,64	0,216372			
Nœud n114	Conduite92	20,47	0,149431	0,0693865	76,89	49.94

IV.7. Matériel utilisé pour régulariser les pressions :

Réseau de distribution

Tableau (IV.4) : Différent appareillage utilisé pour régulariser les pressions

Matériaux			
Réducteurs de pressions	Diamètre (mm)	Tronçons	Pressions après PRV
01	315	-	35
01	315	-	20
01	400	-	55
01	75	-	35
01	40	-	35
01	110	-	20
01	75	-	35
Vannes de sectionnements	-	Tronçons	-
01	-	Tronçons179	-
01	-	Tronçons188	-

IV.8. Modélisation du réseau [9] :

Le réseau sera modélisé à l'aide du logiciel EPANET ayant les caractéristiques suivantes :

- ✓ La taille du réseau est illimitée ;
- ✓ Il dispose des formules de Hazen-williams, Darcy-Weisbach et Chézy-Manning pour calculer les pertes de charge ;
- ✓ -Il inclut les pertes de charge singulières ;
- ✓ Il peut modéliser des pompes à vitesse fixe ou variables, leur énergie consommé ainsi que leur coût ;
- ✓ Il peut modéliser différents type de vanne, clapet anti-retour, ... etc ;
- ✓ Le fonctionnement de la station de pompage peut être contrôlé par des commandes simples.

Les étapes à suivre pour modéliser sur EPANET sont :

Réseau de distribution

- Dessiner ou importer un réseau représentant le système de distribution.
- Saisir les propriétés des éléments du réseau.
- Décrire le fonctionnement du système.
- Sélectionner un ensemble d'options de simulation.
- Lancer une simulation hydraulique.
- Visualiser les résultats.

Il faut que la vitesse soit comprise entre : $0.5 < V < 1$ m/s.

Pour procéder à la modélisation de notre réseau on doit introduire les différentes données du réseau au niveau des nœuds et des conduites

Au niveau des nœuds :

- ❖ L'altitude du nœud par rapport à un plan de référence.
- ❖ La demande en eau.

Au niveau des conduites :

- ❖ Les nœuds initial et final.
- ❖ Le diamètre.
- ❖ La longueur.
- ❖ Le coefficient de rugosité (pour déterminer la perte de charge).
- ❖ L'état (ouvert, fermé, ou avec un clapet anti-retour)

Au niveau des réservoirs :

- ❖ L'altitude du radier (où le niveau d'eau est nul).
- ❖ Le diamètre (ou sa forme s'il n'est pas cylindrique).
- ❖ Les niveaux initial, minimal et maximal de l'eau.

Réseau de distribution

Le schéma du réseau de distribution après simulation est donné dans la figure (VI.3) ci-dessous :

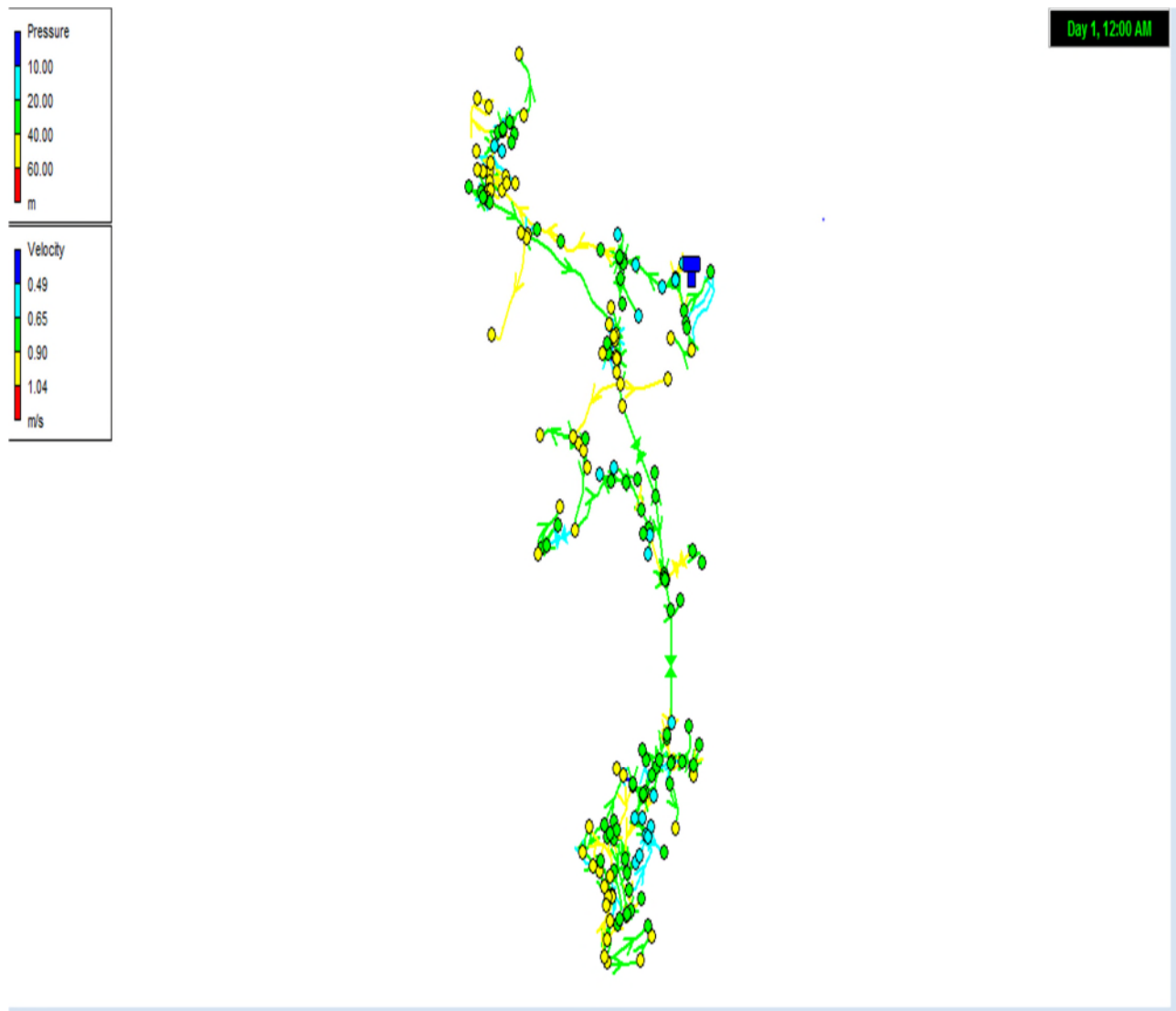


Figure (IV.4) : Le schéma du réseau de distribution après simulation

Réseau de distribution

IV.9.Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons discuté les résultats des vitesses et pressions de notre réseau actuel de la zone d'étude.

Au début, nous avons observé qu'il y'avait des problèmes parce que les vitesses étaient faibles dans la majorité des conduites, et des surpressions au niveau des nœuds. Pour cela, nous avons diminué les diamètres de quelques tronçons pour régler ces problèmes.

CHAPITRE 5:

Coût du projet

Cout du projet

V.1.Introduction :

Pour cette étude financière, nous avons essayé de donner une estimation quantitatif sur le coup de notre projet.

V.2.les taches usuelles dans un projet de distribution d'eau potable [3] :

Les différentes tâches effectuées par ordre chronologique sont représentées dans le tableau ci-dessous :

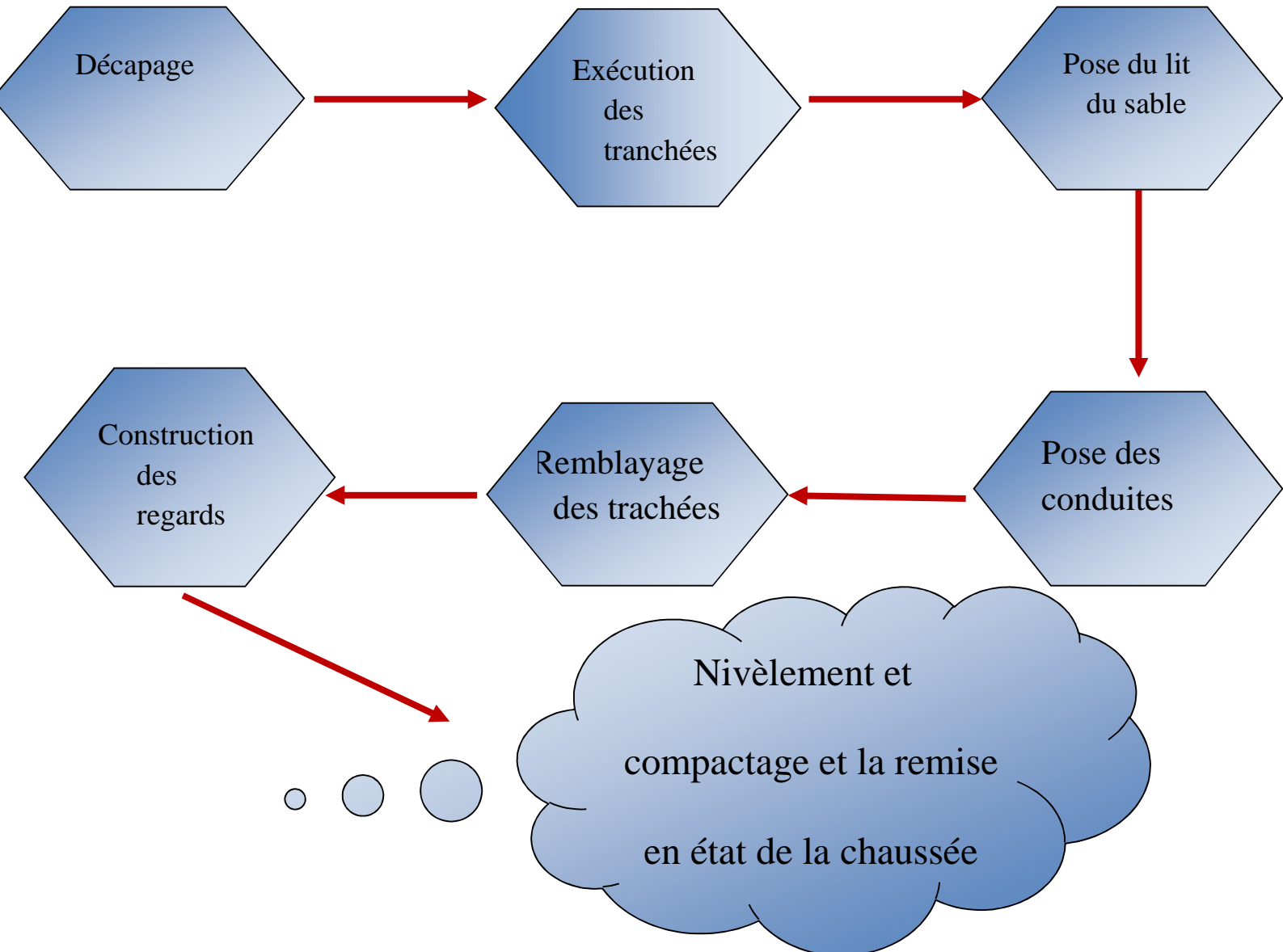


Figure (V.1) : Organigramme représente les taches usuelles dans un projet de distribution d'eau potable

V.2.1.Le décapage:

Le décapage est une méthode consistant à éliminer la couche superficielle du sol, celle qui est principalement constituée de matières végétales, sans entamer le substrat qui est la

Cout du projet

couche interne du sol. La couche superficielle est généralement de faible épaisseur, de l'ordre de 0,20 à 0,40 m. [3]

V.2.2.Exécution des tranchées:

Selon les caractéristiques du terrain l'excavation sera réalisée mécaniquement. La profondeur minimale de la tranchée à excaver atteint 1 m pour :

- Garder la fraîcheur de l'eau pendant les grandes chaleurs.
- Ne pas gêner le travail de la terre (exploitation).
- Protéger la canalisation contre le gel.

Ces excavations seront faites par une pelle hydraulique et les déblais seront posés sur un coté de la tranchée, l'autre côté étant réservé au bardage des conduites.

La largeur de la tranchée doit être tel qu'un homme puisse à travailler sans difficulté et elle augmente avec les diamètres des conduites à mettre en place.

L'excavation des tranchées s'effectue par tronçon successive en commençant par les points hauts pour assurer s'il y a lieu l'écoulement naturel des eaux d'infiltrations. [3]

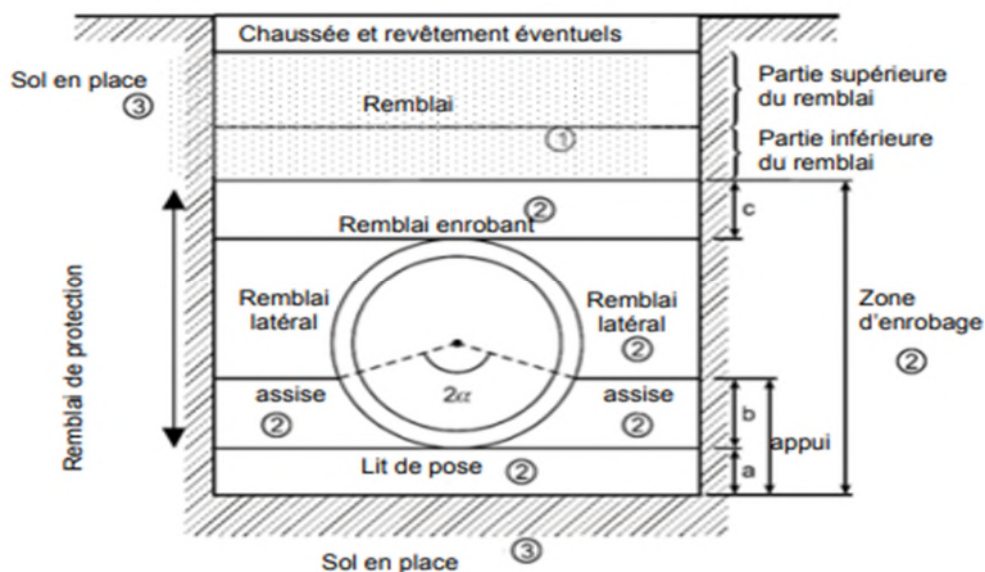


Figure (V.2) : Composition complexe d'une tranchée

V.2.3.Pose du lit de sable :

Cette opération consiste à poser un lit de sable au fond de la tranchée, ce lit aura une épaisseur de 10 à 12 cm dans notre cas. [3]

V.2.4.Pose des conduites:

Après avoir mis en place le lit de sable, nous procédons à la pose des canalisations. Avant la descente des conduites en fouille on procède à un treillage des conduites de façon à écarter celle qui ont subi un choc et aussi pour les débarrassées de tous corps étranger (Terre,

Cout du projet

pierre...etc.). Les conduites seront par la suite posées lentement à l'aide d'un pose tube dans la fond de fouille. [3]

V.2.5.Remblayage des tranchées :

Une fois les épreuves réussies, la mise en place du remblai bien tassée est effectuée manuellement on utilisant la terre des déblais et le sable (tout élément indésirable étant exclu). [3]

V.2.6.Construction des regards :

Les regards constituent l'abri de certains accessoires de distribution à savoir les ventouses et les vannes de vidange, ils sont conçus en béton armé. [3]

V.2.7.Nivellement et compactage et la remise en état de la chaussée:

Une fois le remblai fait, nous procédons au nivellement qui consiste à étaler les terres qui sont en monticule, ensuite à compacter pour augmenter la densité des terres et éviter un tassement par la suite. [3]

V-2.Méthodes de calcul :

V-2-1.Déblais d'excavation :

Le volume des déblais est calculé en fonction des surfaces des coupes en travers, sachant que :

$$S_{\text{déb}} = B_t \times h_t \times K. f$$

Avec :

$S_{\text{déb}}$: Surfaces de déblais de chaque coupe (m^2);

B_t : Largeur de la tranchée (m);

h_t : Profondeur de la tranchée(m).

$K. f$: Coefficient de foisonnement il dépend de la nature de terrain.

Nous avons :

$$V_{\text{déb}} = S_{\text{déb}} \times L_{\text{déb}}$$

Avec :

$V_{\text{déb}}$: Volume de déblais de chaque coupe (m^3);

$L_{\text{déb}}$: Longueur de la tranchée (m). [10]

V-2-1-1.Largeur de la tranchée :

La largeur du fond de fouille doit être déterminée pour permettre le déroulage du tube et le compactage du remblai.

Cout du projet

Elle est déterminée en fonction du diamètre de la conduite et Distance entre la conduite et le toit de talus

$$B_t = (l_t \times 2) + D_n$$

Avec :

B_t : Largeur de la tranchée en (m) ;

D_n : Diamètre de la conduite (m) ;

l_t : Distance entre la conduite et le toit de talus, L_t égale à 0.3 m [10]

V-2-1-2.Profondeur de la tranchée :

La profondeur de la tranchée est en général telle que la génératrice supérieure des canalisations se trouve au minimum à une profondeur qui permet de maintenir la canalisation hors gel.

D'une manière générale, la profondeur minimale recommandée est de 0,8 m par rapport à la génératrice supérieure

Elle est déterminée par la formule suivante :

$$h_t = e_s + D_n + h_{rem}$$

Avec :

h_t : Profondeur de la tranchée (m) ;

e_s : Épaisseur de lit de pose en mètre ($e = 0,1m$) ;

h_{rem} : Hauteur du remblai au-dessus de la conduite en mètre (entre 0,8m et 1,2m, on prendra $h_{rem} = 1m$). [10]

V-2-2.Lit de sable :

Le lit de pose est réalisé avec une couche d'au moins 10 cm de matériaux rapportés : sable roulé dont la granulométrie est comprise entre 0,1 et 5 mm

$$V_s = b_t \times e_s \times L_t$$

Avec :

V_s : Volume du lit de sable (m^3) ;

e_s : Épaisseur du lit de sable ($e_s = 0.1 m$) ;

L_t : Longueur de la tranchée (m). [10]

V-2-3.Volume de la conduite :

Le volume des conduites est déterminé par la formule suivante :

$$V_C = \frac{\pi \times D^2}{4} \times L_t$$

Cout du projet

Avec :

V_c : Volume de la conduite (m^3) ;

D : Diamètre de la conduite (m).

V-2-4. Remblais compacté [10] :

Le volume des remblais est déterminé par la formule suivante :

$$V_r = V_{\text{déb}} - V_s - V_c$$

Avec :

V_r : Volume du remblai (m^3).

V-2-5. Construction des regards [10] :

Construction des regards de vanne de diamètre ($D < 200 \text{ mm}$) $D_{\text{ext}}(1.2*1.2) \text{ m}$, et de diamètre ($D \geq 200 \text{ mm}$) $D_{\text{ext}}(1.8*1.8) \text{ m}$ en béton arme $350\text{kg}/m^3$, épaisseur 0.15 m, profondeur variable y compris ferrailage, tampon en fonte et toutes sujétions

V-3. Quantification de tous les éléments constituant le projet :

Notre projet d'étude comporte deux parties essentielles les ouvrages de stockage (réservoirs), et réseau distribution.

(Tableau V.7) : le cout total du projet (DA/TTC)

N° de Série	N° D'article	Sous N° D'article	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (DA HT)	Prix total (da HT)
01	01-01		Terrassement				
			Déblais	m^3	17316,7751	1943,57	33656364,55
		01-02	Transports des terres a l'extérieur du chantier	$m^3 \cdot Km$	1335,76438	79,33	105966,1882
		01-03	Remblais bien compacté	m^3	15981,0107	1435,2	22935946,57
		01-03-01	Lit de sable ou Gravier	m^3	973,516617	1951,85	1900158,41
	01-04		Revêtement Bitumineux et remise en état	m^2	9735,16617	1034,3	10069082,37
Montant total (série 01 DA HT)							68667518,09
02	02-01	02-01-01	F/T/P Pose de conduite PEHD 100 PN16 F/T/P Grillage bleu avec fil conducteur DN20	ml	1859,608	70	130172,56

Cout du projet

		02-01-02	DN25	ml	936,638612	70	20672,47
		02-01-03	DN32	ml	295,321	70	7770
		02-01-04	DN40	ml	111	70	54589,5
		02-01-05	DN50	ml	779,85	70	8410,5
		02-01-06	DN63	ml	120,15	70	40117,21
		02-01-08	DN90	ml	573,103	70	39974,76
		02-01-09	DN110	ml	933,765	70	105690,34
		02-01-10	DN125	ml	571,068	70	140976,22
		02-01-11	DN160	ml	1509,862	70	73070,9
		02-01-12	DN200	ml	2013,946	70	113584,8
		02-01-13	DN250	ml	1043,87	70	70551,6
		02-01-14	DN315	ml	1622,64	70	113584,8
		02-01-15	DN400	ml	1007,88	70	70551,6
	02-02		F/T/P Conduite PEHD 100 MRS PN 16				
		02-02-01	DN20	ml	1859,608	29,61	55062,99288
		02-02-02	DN25	ml	936,638612	48,03	44986,75252
		02-02-03	DN32	ml	295,321	75,47	22287,87587
		02-02-04	DN40	ml	111	116,64	12947,04
		02-02-05	DN50	ml	779,85	180,68	140903,298
		02-02-06	DN63	ml	120,15	288,17	34623,6255
		02-02-08	DN90	ml	573,103	488,62	456256,2543
		02-02-09	DN110	ml	933,765	721,62	412094,0902
		02-02-10	DN125	ml	571,068	934,26	1410603,672
		02-02-11	DN160	ml	1509,862	1526,93	3075154,566
		02-02-12	DN200	ml	2013,946	2397,85	2503043,68
		02-02-13	DN250	ml	1043,87	3709,88	6019799,683
		02-02-14	DN315	ml	1622,64	5881,51	5927856,299
		02-02-15	DN400	ml	1007,88	9500,9	9575767,092
Montant total (série 02 DA HT)							30681104,18
03	03-01		F/T/P Vannes sectionnements FD PN16 y compris joints EPDM + joints de démontage et toutes suggestions				
		03-01-01	DN80	u	13	20000	260000
		03-01-02	DN100	u	1	23000	23000
		03-01-03	DN125	u	4	31000	124000
		03-01-04	DN150	u	3	42000	126000
		03-01-05	DN200	u	3	60000	180000
		03-01-06	DN400	u	5	112000	560000

Cout du projet

	03-02		F/T/P Vannes réductrice de pression FD PN16 y compris joints EPDM + joints de démontage, filtres et toutes suggestions				
		03-02-01	DN75	u	2	100000	200000
		03-02-02	DN 40	u	1	80000	80000
			DN 115	u	1	380000	380000
			DN 400	u	1	500000	500000
		03-02-03	DN315	u	2	450000	900000
Montant total (série 03 DA HT)							3333000
04			Travaux de génie civil				
	04-01		Réalisation d'un réservoir en béton armé de capacité de 1000m3 y compris chambre des vannes et équipements hydrauliques	FFT	1	112253000	112253000
	04-02	04-02-01	Réalisation d'une chambre de vannes de dimension (1,4*1,4) m	FFT	1	148600	148600
		04-02-02	Réalisation d'une chambre de vannes de dimension (1,8*1,8) m	FFT	1	240900	240900
Montant total (série 04)							112642500
05			F/T/P Branchement y compris collier de prise en charge robinets avant compteurs, compteurs, réducteurs de pression, filtres, clapets anti retour, conduites, et suggestions	FFT	1171	40000	46840000
Montant total (série 05)							46840000
Montant total du projet (DA HT)							262164122,3
Montant du TVA (19%) en DA							49811183,23

Cout du projet

Montant total du projet (DA TTC)	311975305,5
---	-------------

Voir annexe (V.2) :

Montant de projet total en toute taxe comprise (TTC): Trois cents onze million et neuf cent soixante-quinze mille et trois cent cinq Dinars Algérien.

V-4 : Conclusion :

Cette partie nous permet d'avoir un devis approximatif total sur la réalisation du projet d'un réseau d'alimentation en eau potable, suivant toutes les opérations effectuées dans ce dernier.

CONCLUSION GENERALE

Au cours de notre travail, nous avons fait une étude de dimensionnement du réseau d'alimentation en potable du secteur d'IGHIL EL BORDJ, commune de Béjaia willaya de Béjaia.

Nous signalons que durant notre étude, une priorité a été donnée surtout au côté technique pour assurer une pression convenable et un débit suffisant aux abonnés.

Dans notre étude, nous avons fait une analyse sur la zone d'étude du point de vue climatique géographique et hydrique, et d'après l'évolution de la commune, on a déterminé les besoins en eau pour l'horizon 2049 (30 ans) avec un débit maximum journalier de 34.01 l/s.

Afin d'assurer le stockage de l'eau, nous avons vérifié la capacité du réservoir existant qui alimente le secteur d'IGHIL EL BORDJ. Nous avons trouvé que le volume du réservoir ne satisfera pas les besoins à long terme. Pour y remédier, nous sommes dans l'obligation de renforcer ce dernier par un autre de capacité 700 m³ qui sera jumelé avec le premier. Ce réservoir sera semi enterré en béton armé.

Lors de l'étude du réseau de distribution, nous avons opté pour un réseau mixte comme mode de distribution avec des conduites en PEHD PN 16 bars. Le réseau en question a été simulé à l'aide du logiciel EPANET. Nous avons installé des réducteurs de pression dans les zones où il Ya beaucoup d'abonnés avec une forte pression qui atteint les 100 m

D'autre part, où il Ya peu d'abonnés avec une forte pression, nous avons opté pour réducteur de pression avant compteur pour limiter le coût.

La réalisation d'un réseau d'AEP est un investissement important, ce qui nécessite un entretien rigoureux lors de l'exploitation et une bonne gestion pour un fonctionnement durable. D'autre part, on a fait un devis estimatif pour connaitre le cout du projet, en calculant le coût du terrassement, de la pose des conduites, de tous les accessoires et du réservoir. Ce projet nous coutera dans les environs de trois cents un million et quatre cent quarante-trois mille et trois cent soixante-treize Dinars algérien avec tarif tout taxe.

Enfin, nous souhaitons avoir fait un travail qui peut servir d'avant-projet à une étude détaillée, de garantir une alimentation en eau potable du secteur IGHIL EL BORDJ et de permettre à tous ses habitants d'avoir un accès avec des quantités suffisantes et d'une manière continue en termes d'eau potable.

Cette étude nous a parmi de mettre en pratique toutes les connaissances que nous avons acquises dans tous les domaines de l'hydraulique durant notre cycle de formation.

Enfin nous voudrions remercier d'avance l'honorable jury qui aura examiné ce travail et nous accepterons sans réserve toutes les remarques ou suggestions nécessaires à l'enrichissement de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]/www.infoclimat.fr
- [2] WATHER SPARK
- [3] BOUFAGHES.I, KAHLAT. , Etude de réseau d'AEP du village Tlata commune Tahir Wilaya de Jijel Mémoire fin d'étude Master 2, univéricité Mouhamed Sedik ben Yahia Jijel, 2019.
- [4]Bureau d'étude CHIALI SERIVCE
- [5]DUPONT, A. : « Hydraulique urbaine : ouvrage de transport, élévation et distribution des eaux ». Tome II, Edition Ayrolle,484 pages, 1979.
- [6] DJADOUNE, S. GUIRI, O. : « Etude de renforcement de la chaine d'adduction de la commune de Béni Douala et ses environs (WILAYA DE TIZI OUZOU) à partir du barrage TASKABET ».Mémoire de fin d'étude université de Bejaia, 2015.
- [7]AYDALI.W, TIGHZER.L., Etude en alimentation potable de la commune de BOUDJLIL. Mémoire fin d'étude de master 2, université de Béjaia, 2016.
- [8]ALILECHE.D, DERDAR, N, Etude de dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable de la commune d'AIT BOUADDOU, Mémoire fin d'étude Master2, Université de Béjaia, 2016.
- [9] LEZOUL, B. CHEKAOUI, L, K. : « alimentation en eau potable des six commues sud de la Wilaya de Béjaia et distribution du chef lieu de Tazmalt ». Mémoire de fin d'étude Master en hydraulique, Université de Béjaia, 2015.
- [10]Guide de pose et d'utilisation des canalisations en Polyéthylène.

ANNEXES

(Annexe 1.1) : tableau des coefficients de variation maximale horaire de la consommation (k_{maxh})

Heures	Coefficient de variation maximale horaire de la consommation (k _{max h})											
	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,5
0 - 1	3,5	3,35	3,2	3	2,5	2	1,5	1	0,9	0,85	0,75	0,6
1 - 2	3,45	3,25	3,25	3,2	2,65	2,1	1,5	1	0,9	0,85	0,75	0,6
2 - 3	3,45	3,3	2,9	2,5	2,2	1,85	1,5	1	0,9	0,85	1	1,2
3 - 4	3,4	3,2	2,9	2,6	2,25	1,9	1,5	1	1	1	1	2
4 - 5	3,4	3,25	3,35	3,5	3,2	2,85	2,5	2	1,35	2,7	3	3,5
5 - 6	3,55	3,4	3,75	4,1	3,9	3,7	3,5	3	3,85	4,7	5,5	3,5
6 - 7	4	3,85	4,15	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5,2	5,35	5,5	4,5
7 - 8	4,4	4,45	4,65	4,9	5,1	5,3	5,5	6,5	6,2	5,85	5,5	10,2
8 - 9	5	5,2	5,05	4,9	5,35	5,8	6,25	6,5	5,5	4,5	3,5	8,8
9 - 10	4,8	5,05	5,4	5,6	5,85	6,05	6,25	5,5	5,85	4,2	3,5	6,5
10 - 11	4,7	4,85	4,85	4,9	5,35	5,8	6,25	4,5	5	5,5	6	4,1
11 - 12	4,55	4,6	4,6	4,7	5,25	5,7	6,25	5,5	6,5	7,5	8,5	4,1
12 - 13	4,55	4,6	4,5	4,4	4,6	4,8	5	7	7,5	7,9	8,5	3,5
13 - 14	4,45	4,55	4,3	4,1	4,4	4,7	5	7	6,7	6,35	6	3,5
14 - 15	4,6	4,75	4,4	4,1	4,6	5,05	5,5	5,5	5,35	5,2	5	4,7
15 - 16	4,6	4,7	4,55	4,4	4,6	5,3	6	4,5	4,65	4,8	5	6,2
16 - 17	4,6	4,65	4,5	4,3	4,9	5,45	6	5	4,5	4	3,5	10,4
17 - 18	4,3	4,35	4,25	4,1	4,6	5,05	5,5	6,5	5,5	4,5	3,5	9,4
18 - 19	4,35	4,4	4,45	4,5	4,7	4,85	5	6,5	6,3	6,2	6	7,3
19 - 20	4,25	4,3	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5,35	5,7	6	1,6
20 - 21	4,25	4,3	4,4	4,5	4,4	4,2	4	4,5	5	5,5	6	1,6
21 - 22	4,15	4,2	4,5	4,8	4,2	3,6	3	3	3	3	3	1
22 - 23	3,9	3,75	4,2	4,6	3,7	2,85	2	2	2	2	2	0,6
23 - 24	3,8	3,7	3,5	3,3	2,7	2,1	1,5	1	1	1	1	0,6

Annexe V.5



Usine & Siège : Voie A Zone Industrielle BP 160 - 22000 Sidi Bel Abbès

Téléphone : 048 55 11 90 / 55 65 65 / 061 24 09 19 / 070 94 97 49

Télécopie : 048 55 58 58 / 56 92 70 / 56 50 33

Site Web : www.groupe-chiali.com e-mail : info@groupe-chiali.com

TUBE PE

TUBE PEHD EAU POTABLE PN16

Référence	Désignation	Diamètre	Epaisseur	Qualité	Pression	Prix HT	Prix TTC
		Ext en MM	en MM	Produit	Service	le M/L	le M/L
11 004 0201	Tube	20	2.3	PE80	16 Bars	29,61	34,64
11 004 0251	Tube	25	3.0	PE80	16 Bars	48,03	56,20
11 004 0321	Tube	32	3.6	PE80	16 Bars	75,47	88,30
11 004 0401	Tube	40	4.5	PE80	16 Bars	116,64	136,47
11 004 0501	Tube	50	5.6	PE80	16 Bars	180,68	211,40
11 004 0631	Tube	63	7.1	PE80	16 Bars	288,17	337,16
11 004 0751	Tube	75	8.4	PE80	16 Bars	404,81	473,63
11 008 0901	Tube	90	8.2	PE100	16 Bars	488,62	571,69
11 008 1101	Tube	110	10.0	PE100	16 Bars	721,62	844,30
11 008 1251	Tube	125	11.4	PE100	16 Bars	934,26	1 093,08
11 008 1601	Tube	160	14.6	PE100	16 Bars	1 526,93	1 786,51
11 008 2001	Tube	200	18.2	PE100	16 Bars	2 397,85	2 805,48
11 008 2501	Tube	250	22.7	PE100	16 Bars	3 709,88	4 340,56
11 008 3151	Tube	315	28.6	PE100	16 Bars	5 881,51	6 881,37
11 008 4001	Tube	400	36.3	PE100	16 Bars	9 500,90	11 116,05
11 008 5001	Tube	500	45.4	PE100	16 Bars	14 816,89	17 335,76
11 008 6301	Tube	630	57.2	PE100	16 Bars	22 513,76	26 341,10

Résumé:

Notre mémoire de fin d'étude consiste à englober tous les points qui touchent le plan spécifique de l'étude du réseau d'A.E.P du secteur d'IGHIL ET BORJ afin de répondre quantitativement aux besoins croissants de la population.

Après avoir estimé les besoins futurs en eau, nous avons procédé au dimensionnement du réservoir et les conduites de distribution. Par la suite, nous avons dimensionné le réseau de distribution d'IGHIL EL BORJ. Finalement, nous avons estimé le coût approximatif global de notre projet.

IGHIL EL BORJ, avec un climat de type méditerranéen, se situe au nord-ouest de la ville de BEJAIA.

Summary

Our final thesis consists of encompassing all the points that affect the specific plan for the study of the drinking water supply network in the IGHIL EL BORDJ sector in order to respond quantitatively to the growing needs of population.

After estimating the future water needs, we proceeded to sizing of the tank and the distribution pipes.

Therefore, we have dimensioned the IGHIL EL BORDJ network distribution.

Finally, we estimated the approximate overall cost of our project.

IGHIL EL BORDJ is located in North-West of the city of Béjaia, with mediterranean climate

ملخص

تتكون مذكرتنا في نهاية الدراسة من تضمين جميع النقاط التي تؤثر على الخطة المحددة لدراسة شبكة تزويد الماء الصالح للشرب لقطاع إيغيل البرج من أجل الاستجابة كميا لاحتياجات المتزايدة للسكان. بعد تقديرنا الاحتياجات المائية المستقبلية انتقلنا إلى تحديد حجم الخزان وأنابيب التوزيع. بعد ذلك قمنا بتحديد أبعاد شبكة التوزيع لإيغيل البرج. أخيرا قدرنا التكلفة الإجمالية التقريبية لمشروعنا. إيغيل البرج ذو مناخ متوسطي تقع في شمال غرب مدينة بجاية