

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DE SCIENCES APPLIQUES
DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL ET HYDRAULIQUE



Mémoire
MASTER ACADEMIQUE
Filière : **Hydraulique**
Spécialité : **Ressources Hydrauliques**

Thème :

**ETUDE DE SCHEMA DIRECTEUR D'AEP
DE LA VILLE TOUGGOURT**

Présente par :
OUNIS Ihsene Abelkader

Devant le jury composé de :

M. Zina Mansori	MAA	Président
M. Derdous Oussama	MC	Examineur
M. Nettari Kamal	MAA	Encadreur

Année universitaire : 2021/2022.

Remerciement :

Je tiens à remercier tout d'abord mes chers parents pour leur patience et tous les efforts consentis durant mon cursus scolaire ainsi que toute la famille pour leur soutien moral.

Aussi mes remerciements vont au Directeur de thèse M. Nattari Kamal pour avoir accepté de Diriger ce mémoire et mes enseignants durant toute ma formation.

Mon respect à l'égard de M. Dina Mansori et M.Oussama Derdous Laid pour vouloir d'examiner ce travail.

Mon dévouement va également à Benaamia Mounir pour m'avoir fourni les données technique et statistiques se référant à cette étude.

Ma gratitude envers tous mes amis, ainsi que toute personne de près ou de loin ayant collaboré pour la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Dédicace:

Je dédie ce mémoire à :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

Mon père Kamal qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.

A mes Frères qui se sont toujours préoccupés de moi en m'octroyant un soutien moral inestimable. Merci pour tout, je vous aime.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, et qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis.

A tous ceux qui sont fidèles à la recherche scientifique.

IHSSENE ABDELKADER

Sommaire :

Liste des symboles.....	8
-------------------------	---

INTRODUCTION GENERALE 9

Chapitre I: Présentation de la zone d'étude 10

1. Introduction.....	10
2. Situation géographique	10
3. Paramétré hydro-métérologique :	11
a) Humidité.....	12
b) Pluviométrie	12
c) Température.....	12
d) Les vents.....	12
4. Situation Hydrogéologique	12
a) Nappe Superficielle	12
b) La nappe Mioplyocen.....	12
c) Nappe Synonienne.....	13
d) Nappe Albienne.....	13
5. Situation Hydraulique	13
a) LES FORAGES ALBIEN :	13
b) LES FORAGES (C T) :	15
6. Conclusion :	16

Chapitre II: Etude des besoins en eau 17

1. Introduction.....	17
2. Population	17
2.1 Consommation moyenne journalière	
2.2 Besoin domestique	
3. Infrastructure :	18

3.1	Besoin d'Enseignement.....	15
3.2	Besoin Santé.....	15
3.3	Besoins Administratifs.....	16
3.4	Besoin Sureté	17
3.4	Besoins des Sports.....	18
3.5	Besoins Divertissement	18
3.6	Besoin établissements religieux	19
3.7	Autres besoin	19
3.8	Besoins de la Zones d'activités.....	19
3.9	Besoins de la Zones industrielles.....	20
3.10	Récapitulation de la consommation moyenne totale d'Equipements.....	20
4.	La consommation moyenne journalière totale.....	23
5.	Variation des débits de consommation	24
6.	Coefficient d'irrégularité :	24
6.1	Coefficient d'irrégularité maximal $K_{max j}$	
6.2	Coefficient d'irrégularité minimal $K_{min j}$	
6.3	Coefficient d'irrégularité maximal horaire $K_{max h}$	
6.4	Coefficient d'irrégularité minimal horaire $K_{min h}$	
7.	Détermination des débits journaliers :	26
	Consommation minimale journalière $Q_{min j}$	
	Consommation maximale journalière $Q_{max j}$	
8.	Détermination des débits horaires :.....	27
8.1	Débit moyen horaire	
8.2	Débit minimum horaire.....	
8.3	Débit maximum horaire	
9.	Calcul du débit de pointe Q_p	29
10.	Conclusion :	30
Chapitre III :Réservoirs		31
1.	Introduction.....	31
2.	Rôle et utilité des réservoirs.....	31
3.	Classification des réservoirs	31
3.2	Classification selon le matériau de construction	
3.3	Classification selon la situation des lieux	
3.4	Classification selon la forme géométrique	
3.5	Classification selon l'utilisation	
4.	Emplacement des réservoirs	32

5.	Les équipements des réservoirs	33
5.1	Conduite d'adduction	
5.2	Conduite de distribution	
5.3	Conduite de trop-plein	
5.4	Conduite de vidange	
5.5	Conduit BY-PASS.....	
6.	Evaluation Stockage.....	35
7.	Conclusion	36

Chapitre IV :Distribution..... 37

1.	Introduction.....	37
2.	Les types des réseaux.....	37
3.	Réseau ramifié	37
4.	Réseau maillé	38
5.	Réseau mixte	38
6.	Choix du type du réseau.....	38
7.	Les principales étapes pour le traçage d'un réseau.....	38
8.	Choix du type des conduites	39
9.	Paramètre des réseaux.....	39
a)	Le débit :.....	39
b)	Vitesse d'écoulement :	39
c)	Choix du diamètre :	40
d)	Pression de service :	40
e)	Calcul du réseau :	40
10.	Détermination des débits de réseau de distribution :	40
10.1	Débit de pointe	
10.2	Débit spécifique	
10.3	Le débit en route	
10.4	Le débit au nœud	
11.	Les diamètres des conduites.....	42
12.	Modélisation et simulation du réseau	42
13.	Présentation du logiciel EPANET	42
14.	Utilisation du logiciel EPANET	42
15.	Modélisation du réseau	42
a)	Première étape :	43

b) Deuxième étape :	43
c) Troisième étape :	43
16. Etude de la distribution sans tenir compte du débit d'incendie.....	43
16.1 Distribution à partir du réservoir 1000 m ³ vers la zone 1	
16.1.1 Données de base	
16.1.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau	
16.1.3 Etat des nœuds du réseau après simulation	
16.1.4 Etat des arcs du réseau après simulation	
16.2. Distribution à partir du réservoir 3000 m ³ vers la zone 2.....	
16.2.1 Données de base	
16.2.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau	
16.2.3 Etat des nœuds du réseau après simulation	
16.2.4 Etat des arcs du réseau après simulation	
16.3. Distribution à partir du réservoir 1000 m ³ vers la zone 3.....	
16.3.1 Données de base	
16.3.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau	
16.3.3 Etat des nœuds du réseau après simulation	
16.3.4 Etat des arcs du réseau après simulation	
17. Equipements du réseau de distribution	54
a) Les robinets-vannes	54
b) Les ventouses	54
c) Les clapets	54
d) Les décharges	54
e) Les réducteurs de pression	54
f) Bouches de lavage	54
g) Bouches d'arrosage	54
h) Poteaux d'incendies	55
i) Les raccordements.....	55
j) Les cônes	55
k) Les Tés	55
l) Les coudes.....	55
18. Conclusion	55
Conclusion Générale	56

Liste des symboles

Liste des symboles

P : Population future considéré.

P_0 : Population actuel l'année de base.

τ : Taux moyenne annuel d'accroissement de la population .(%)

n : l'intervalle entre l'année de base et l'année d'étude.

$Q_{\text{moy } j}$: Consommation moyenne journalière en (m^3/j).

N : Nombre d'habitant.

D : La dotation moyenne en ($l/j/hab$).

$Q_{\text{moy } j}$: la consommation moyenne journalier total (m^3/j).

$Q_{\text{moy } j \text{ dom}}$: la consommation domestique (m^3/j).

$Q_{\text{moy } j \text{ equip}}$: la consommation d'Equipements (m^3/j).

α_{max} : coefficient qui tient compte du degré de confort des équipements de l'agglomération et du régime de travail.

β_{max} : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population.

α_{min} : coefficient qui tient compte des équipements de l'agglomération et du Régime de travail. Il varie de 0,4 à 0,6

β_{min} : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population.

$Q_{\text{max } j}$: Débit maximum journalier en (m^3/j).

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

$Q_{\text{moy } h}$: débit moyen horaire en (m^3 /h).

$Q_{\text{max } j}$: débit maximum journalier en (m^3 /j).

$Q_{\text{moy } h}$: débit moyen horaire en (m^3/h).

$K_{\text{min } h}$: coefficient d'irrégularité minimale horaire.

$K_{\text{max } h}$: Coefficient d'irrégularité maximale horaire.

α_{max} : coefficient qui tient compte du degré de confort des équipements de l'agglomération et du régime de travail.

$Q_{\text{max } j}$: Débit maximum journalier en (m^3/j).

Q_{sp} : débit spécifique ($l/s/ml$).

Q_p : débit de pointe (l/s).

$\sum L_i$: somme des longueurs des tronçons du réseau (m).

Q_r : débit de route (l/s).

Q_{sp} : débit spécifique ($l/s/m$).

L_i : longueur du tronçon considéré (m).

Q_n : débit au nœud considéré (l/s).

$\sum Q_r$: la Somme des débits qui concentrés à ce nœud (l/s).

$\sum Tr$: La somme des nombres des tronçons qui sont concentrés à ce nœud.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'eau c'est la vie, et l'homme ne peut pas vivre sans eau. Chaque développement d'une région dans tous les domaines dépend essentiellement du développement du secteur hydraulique, puisque celui-ci est lié à toutes les branches de l'économie.

Pour qu'on puisse atteindre l'évolution dans notre vie journalière, ainsi que dans l'industrie et l'agriculture, il faut qu'il y'ait de l'eau en quantité suffisante. L'homme est responsable de maîtriser la science relative à cette denrée.

Chez nous au sud algérien la zone de OUED RIGH ont une quantité d'eau souterraine suffisante (Albien), pour l'alimentation en eau potable pour toute la région, mais on trouve plusieurs problèmes concernant la gestion de cette eau et la qualité d'eau notamment la carbonisation et le tartrage au niveau des conduites.

On trouve encore la réalisation de plusieurs conduite dans une seule ruelle ce qui fait une grande perte de débit et de pression.

Dans ce cadre, le sujet de notre mémoire de fin d'études est l'alimentation en eau potable de dans la région de Touggourt.

Pour cela, nous débuterons notre travail par une description du site, à savoir : la situation géographique, climatique, hydrologique, et la situation hydraulique, tout en estimant le nombre d'habitants et les différents besoins en eau aux divers horizons, court, moyen et long terme. Suivant les données acquises auprès de l'APC et l'ADE de la commune, et cela dans le but d'établir un bilan des ressources disponibles et des besoins à satisfaire à long terme.

En second lieu, il sera procédé au dimensionnement du réseau d'AEP en tenant compte des capacités des réservoirs existants, qui consiste essentiellement en le dimensionnement des conduites de distribution, en se basant sur les conditions d'ordre technique et économique.

En fin, nous allons dimensionner les différents diamètres des conduites du réseau de distribution, dont l'objectif est d'assurer un bon fonctionnement du réseau pour amener l'eau à tous les catégories des consommateurs en différents termes actuel, et long.

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

1. Introduction

Au cours de ce chapitre, nous nous proposons de présenter les principales données qui concernent notre région du point de vue géographique, topographique et climatologique.

2. Situation géographique

La commune de Touggourt est une oasis du nord du Sahara algérien. Elle est la capitale et la plus importante ville de l'Oued Righ. Elle est située à la limite nord du Grand Erg oriental, Elle est située à 225 km au sud de Biskra et à 160 km au nord-est d'Ouargla et à 660 km au sud-est d'Alger.

La situation géographique est représentée sur la figure :



Figure I.1 : la situation géographique de la commune de Touggourt [1]

- La commune de Touggourt est limitée :
- Au Nord par la commune de Megarine.
 - Au Sud par la commune de Nazla.
 - À l'Ouest par la commune d'El-Allia.
 - À l'Est par la commune d'El-Zaouïya El-Abidia et Tebesbest.

La limitation de la commune est représentée sur la figure (I.2)



Figure I.3 : la limitation de la commune de Touggourt [1]

- Il est situé astronomiquement entre :
- les latitudes 33,1 degrés et 33 degrés 6' nord.
 - les longitudes 6,0667 degrés et 6 degrés 4' est.

3. Paramétré hydro-météorologique [2]

a) Humidité

Touggourt connaît des variations saisonnières modérées en ce qui concerne l'humidité perçue.

L'humidité relative de l'air varie entre 22% et 53% dans la zone d'étude.

b) Pluviométrie

Chutes de pluie au cours de l'année à Touggourt. Le mois le plus pluvieux à Touggourt est **janvier**, avec une chute de pluie moyenne de **10 millimètres**.

c) Température

Elles sont variées d'année en année, mais généralement la température moyenne mensuelle est estimée à **27 c°**, alors que la température maximale est de **42,1 c°**, **enregistrée** au mois de **Aout**, et la valeur minimale est de **3,3 c°** au mois de **Janvier**.

d) Les vents

La vitesse horaire moyenne du vent à Touggourt connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année. Avec des vitesses de vent moyennes supérieures à **14,1 kilomètres par heure**.

4. Situation Hydrogéologique

La commune de Touggourt est située dans le bassin d'Oued Righ, qui est riche en eaux souterraines, et souffre en même temps du problème de remontée des eaux de surface, où l'on distingue dans la région quatre couches :

a) Nappe Superficielle

Il est situé à une profondeur comprise entre (1 m et 8 m) et absorbe les eaux de pluie et les fuites d'eau provenant de l'irrigation agricole.

b) La nappe Mioplyocen

Ils se trouvent à une profondeur comprise entre (30 mètres et 70 mètres).

c) Nappe Synonienne

On les trouve à une profondeur allant de (100 mètres à 200 mètres).

d) Nappe Albienne

Il est situé à une profondeur allant de (1000 mètres à 1700 mètres) et c'est un grand bassin d'une superficie de 600 000 km².

5. Situation Hydraulique

Suivant les informations données par ADE Touggourt, on a quatre (4) forages **ALBIEN** et trois (3) forages **CONTINENTALE TERCIRE (CT)** (forage secourt) qui alimentent la commune de Touggourt. L'alimentation actuelle se fait de la manière suivante :

a) LES FORAGES ALBIEN [3] :

Tableau I-1 : les forages ALBIEN qui alimentent la commune

N°	Nom du forage	X	Y	Profondeur (m)	Débit (l/s)	Nappe	Qualité d'eau brute
1	ELMOSTAKBEL N°2	223 100,41	3 668 518,31	1800	160	Albien	Eau dure et chaude
2	AIN SAHRA N°1	224 219,10	3 663 705,60	1860	142		
3	SIDI MEHDI N°2	229 530,81	3 661 399,27	1750	170		
4	ELMOSTAKBEL N°1	223146.97	3668314.46	1830	157		

❖ **Remarque :**

Le débit total des quatre forages indiqués ci-dessus est de : **629 l/s.**

➤ *Exemple d'un forage Albien :*



Figure I.4 : Forage ELMOSTAKBEL N°1

b) LES FORAGES (C T) [3] :*Tableau I-2 : les forages CT qui alimentent la commune*

N°	Nom du forage	X	Y	Profondeur (m)	Débit (l/s)	Nappe	Qualité d'eau brute
1	MOSTAKBAL N°1	223147,3	3668315,6	147	39	Mioplyocen	Eau salée
2	BEL AIR	226 750,7	3 668434,04	79	34		
3	FORAGE CENTRE TOUGGOURT	225869,18	3667384,6	153	36		
4	COMPLEXE N°2	225 572,43	3 665 868,26	79	24		

❖ Remarque :

Le débit total des quatre forages indiqués ci-dessus est de : 133 l/s.

➤ *Exemple d'un forage CT :**Figure I.5 : Forage CT MOSTAKBAL N°1*

6. Conclusion :

Dans ce chapitre nous nous sommes concentrés sur la représentation de notre périmètre d'étude, pour connaître les différents facteurs et l'état actuel du système d'alimentation en eau potable.

Cette étape constitue la phase la plus importante. Elle est basée sur la collecte des données et des informations brutes.

Chapitre II: Etude des besoins en eau

1. Introduction

Une bonne conception de projet commence tout d'abord par une estimation convenable des différents besoins que l'agglomération peut exiger.

Elle est basée sur des normes fixées pour chaque catégorie de consommateur. Le nome unitaire (Dotation) est défini comme un rapport entre le débit journalier et l'unité de consommateur. Après avoir évalué les besoin moyens en eau potable de la population, il faut connaître le régime de la consommation dans notre zone d'étude. En déduit les différents débits de la consommation à partir des coefficients d'irrégularité.

2. Population

L'étude de la population a pour but de connaître le nombre de la population et les besoins actuels et futurs en quantité d'eau :

2.1 Consommation moyenne journalière

La consommation moyenne journalière est désignée par $Q_{\text{moy j}}$ et est calculé par la formule suivent :

$$Q_{\text{moy j dom}} = (N \times D)/1000 \quad (1)$$

Avec :

$Q_{\text{moy j}}$: Consommation moyenne journalière en (m^3/j).

N : Nombre d'habitant.

D : La dotation moyenne en ($\text{l}/\text{j}/\text{hab}$).

2.2 Besoin domestique

La norme de consommation est adoptée en fonction de l'importance de la population, de son mode de vie :

De ce fait, nous adopterons pour notre région une dotation de 170,00 $\text{l}/\text{hab}/\text{j}$.

Tableau II-1 : Besoins domestiques

ACTUEL	Population [4]	Dotation ($\text{l}/\text{j}/\text{hab}$) [3]	$Q_{\text{moy j}}$ (m^3/j)
COMUNE TOUGGOURT	51814	170	8808,38

3. Infrastructure [4]

3.1 Besoin d'Enseignement

Le tableau ci-dessous illustre les besoins scolaires comme suite :

Tableau II-2 : Besoins scolaires

Désignation	Nombre d'Equipment	Unité	Nombre d'unité	Dotation (l/unité)	Débit moyen (m ³ /j)
Ecole primaire	18	Elave	6116	15	94,75
		Enseignants + Employés	201		
CEM	9	Elave	5471	20	118,44
		Enseignants + Employés	451		
Lysée	3	Elave	2796	20	61,54
		Enseignants + Employés	281		
Totale	30		15316		274,735

3.2 Besoin Santé

Le tableau ci-dessous illustre les besoins de service de Santé :

Tableau II-3. Besoin de Service Santé

Administration	Nombre	Unité	nombre d'Unité	Dotation (l/unité)	Débit
EPH	1	Lits	206	100	20,60
EHS	1		120		12,00
Centre d'hémodialyse	1		25		2,50
EPSP	1	m ³	3590	4	14,36
Polyclinique	5		3078,5	12	36,94
Salle de soins	12		3279,61	5	16,4
Pharmacie	7		2468	6	14,81
Les urgences	1		3339,79	5	16,7
Totale	29				134,31

3.3 Besoins Administratifs

Le tableau ci-dessous illustre les besoins administratifs :

Tableau II-4 Besoins administratifs.

administration	Nombre d'Equipment	Nombre d'unité (m ²)	Dotation (l/j/m2)	Débit
Wilaya	1	33149,55	0,5	16,57
Daïra	1	33237	0,5	16,62
APC	1	9990,20	1	5,00
SCA	1	1711,87	2	3,42
Agence foncier	1	1103,92	2	1,10
PTT	1	1159,11	3	1,16
Siège communale	1	430,93	6	1,29
BEA	1	1414,03	1	1,41
BNA	1	951,31	3	1,90
BDL	1	288,3	6	1,73
CPA	1	805,28	2	1,61
CTA	1	4549,2	1	1,14
Hôtel de finance	1	1875,53	2	1,88
SC	1	135,33	10	1,35
Cadastre	1	1259,57	2	3,78
SA	1	464,67	3	1,39
ANEM	1	104,03	12	1,25
CT	1	103,5	10	1,04
SAA	1	372,55	3	1,12
CF	1	898,32	3	2,69
SONALGAZ	1	715,1	2	2,15
SNTR	1	2358,79	1	2,36
CTC	1	276,61	2	0,41
Travaux publique	1	14706,23	0,25	3,68
R.C	1	12722,09	0,5	2,93
Domaine	1	2919,7	1	2,92
Inspection d'éducation	1	751,73	2	1,50
F.P.A	1	3184,5	1	1,59

Chapitre II

Etude des besoins en eau

F.PA handicapé	1	4970	1	2,49
Totale	29	136608,955		87,49

3.4 Besoin Sureté

Le tableau ci-dessous illustre les besoins de sureté :

Tableau II-5 : Besoins de Sureté.

Administration	Nombre	nombre d'Unité	Unité	Dotation (l/j/m ²)	Débit
Sécurité des circuits Daïra	1	5087	m ²	1	5,09
DOUANE	1	2919,7		2	5,84
S Commune	1	626,8		4	2,51
Gendarmerie	1	3911,85		3	11,74
Protection civile	1	2865		8	22,92
Contre de rééducation	1	5158,6		4	20,63
Justice	1	4135		0,5	320,34
Secteur militaire	1	640683,21		5	20,68
TOTALE	8	665387,16			

3.5 Besoins des Sports

Le tableau ci-dessous illustre les besoins des Sports :

Tableau II-6 : Besoins de sport.

Administration	Nombre	nombre d'Unité	Unité	Dotation	Débit
Stade Mohamed Chaaban	1	14983,05	m ²	2	29,97
Complexe Sportif	1	10210,5			20,42
Terrain quartier de football	1	13390,7			26,78
Terrais de volley	1	2147			4,29
Salle de sport Amir Khaled	1	4063,7		3	12,19
Totale	5	5			93,65

3.6 Besoins Divertissement

Le tableau ci-dessous illustre les besoins de divertissement :

Tableau II-7 : Besoins de divertissement

Administration	Nombre	nombre d'Unité	Unité	Dotation (l/j/unité)	Débit
Bibliothèque	5	2870,95	m ²	2	16,53
Mison de jeune	3	8263,65			5,74
Conter d'artisanat	1	1185,62			2,37
Muse	1	1018,36			2,04
Cinéma	1	1296			2,59
Conter culturel	3	1656			3,31
Totale	14	16290,58			

3.7 Besoin établissements religieux

Le tableau ci-dessous illustre les besoins d'établissements religieux :

Tableau II-8 : établissements religieux

Administration	Nombre	nombre d'Unité (M2/élevés)	Dotation (l/j/m2)	Débit
Mosquée	26	34027,12	3	136,11
Salle de prier	60	10173,91		40,70
Zawiyat Sidi Mouhamed Abd El-latif	1	2183,48		8,73
Zawiyat Sidi El-Hachm	1	1607,36		6,43
Zawiya El-Habriya	1	154	30	4,62
Ecole coranique	3	400	15	6,00
Totale	92	48545,87		202,59

3.8 Autres besoin

Autres besoin sont donnés au tableau suivant :

Tableau II-9 : Autres besoin

Administration	Nombre	nombre d'Unité	Unité	Dotation (l/j/m ²)	Q moy e	
Station de carburons	7	5340	m ²	2	2,67	
Gradin	1	27350		0,5	27,35	
S.N.T.V	3	53744		0,25	10,75	
Hôtel	4	270	lits	200	45,90	
Maison des jeunes	1	8593	m ²	1	17,19	
CASOREC	1	2925,71		22	2,93	
Agence N de Moudjahidin	1	2202,53			2,20	
S.N.T.R 2	1	28540,89		0,25	2,85	
Marche couvet	4	7306,55		1	14,61	
Agence des fore (pépinière)	2	133060,77		0,25	55,03	
Croisons rouge	1	5840,37		1	2,92	
Conter d'approvisionnement maintenance	1	1560		2	1,56	
Conter d'observation et éducation	1	2632,41		2	2,63	
Agence de transport urbain et suburbain	1	3726		1	1,86	
Totale	29	283092,23				190,46

3.9 Besoins de la Zones d'activités

Le tableau ci-dessous illustre les besoin de la zone d'activités :

Tableau II-10 : Besoins de la Zones d'activités

Zones industrielles	Superficie actuel (m ²)	Dotation (l/j/m ²)	Q moy e
Actuel (2022)	1930000	0,5	426,45

3.10 Besoins de la Zones industrielles :

Le tableau ci-dessous illustre les besoin de la zone industrielle :

Tableau II-11 : Besoins de la Zones industrielles.

Zones industrielles	Superficie actuel (m ²)	Dotation (l/j/m ²)	Q _{moy e}
Actuel (2022)	1930000	0,25	482,5

3.11 Récapitulation de la consommation moyenne totale d'Equipements :

Après l'étude détaillée des besoins, dressons un tableau récapitulatif pour pouvoir calculer le débit total nécessaire pour alimenter la localité jusqu'à l'horizon 2052.

Tableau II-12 : la récapitulation des besoins

Actuellement (2022)		
Secteur	Nombre d'unité	Q_{moy e} (m³/j)
Enseignement	30	274,74
Administration	29	87,49
Santé	29	134,31
Sureté	8	409,74
SPORT	5	93,65
Divertissement	14	32,58
�tablissement religieux	92	202,59
Autres	29	190,46
Zones d'activités	/	426,45
Zones industrielles	/	482,50
Total des besoins d'Equipements	236	2334,50

4. La consommation moyenne journalière totale

Le débit moyen journalier total est calculé par la formule suivant :

$$Q_{moy j} = Q_{moy j dom} + Q_{moy j \acute{e}quip} \quad (m^3/j) \quad (2)$$

Avec :

Q_{moy j} : la consommation moyenne journalier total.

Q_{moy j dom} : la consommation domestique.

$Q_{\text{moy } j \text{ \textit{equip}}}$: la consommation d'Equipements.

Donc :

$$Q_{\text{moy } j} = 8808,38 + 2334,50$$

$$Q_{\text{moy } j} = 11142,88 \text{ (m}^3\text{/j)}$$

La consommation moyenne journalière totale égale à **11142,88 (m³/j)**

5. Variation des débits de consommation

La consommation de l'eau varie dans le temps, cette variation peut être journalière, hebdomadaire, mensuelle et annuelle et elle dépend du mode de vie de la population. Pour tenir compte de l'irrégularité de la consommation liée à tous les facteurs, nous devons prendre en considération un certain nombre de coefficients dits coefficients d'irrégularité.

6. Coefficient d'irrégularité :

Pour avoir déterminé les débits différents débits en tient en compte les différents coefficients d'irrégularité ($k_{\text{max } j}$, $k_{\text{min } j}$, $K_{\text{max } h}$ et $K_{\text{min } h}$).

6.1 Coefficient d'irrégularité maximal $K_{\text{max } j}$:

Il est défini comme étant le rapport entre la consommation de la journée la plus chargée de l'année et la consommation moyenne journalière de l'année :

$$K_{\text{max } j} = Q_{\text{max } j} / Q_{\text{moy } j} \quad (3)$$

Ce coefficient permet de savoir de combien de fois le débit maximum journalier dépasse le débit moyen journalier.

Il consiste à prévenir les fuites et les gaspillages au niveau du réseau en majorant la consommation moyenne de 10 à 30 %. La valeur de $K_{\text{max } j}$ varie entre (1,1 et 1,3).

Pour notre cas on prend $K_{\text{max } j} = 1.3$

6.2 Coefficient d'irrégularité minimal $K_{\text{min } j}$:

Il est défini comme étant le rapport de la consommation minimale et la consommation moyenne journalière, donnée par la relation suivante :

$$K_{\text{min } j} = Q_{\text{min } j} / Q_{\text{moy } j} \quad (4)$$

Ce coefficient permet de déterminer le débit minimum journalier. $K_{\text{min } j}$ varie de 0,7 à 0,9.

Nous prenons $K_{\min j} = 0.8$.

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

Ce coefficient représente l'augmentation de la consommation horaire pour la journée. Il tient compte de l'accroissement de la population ainsi que le degré de confort et du Régime de travail des équipements.

D'une manière générale, ce coefficient peut être décomposé en deux autres Coefficients : α_{\max} et β_{\max} ; tel que :

$$K_{\max h} = \alpha_{\max} \times \beta_{\max} \quad (5)$$

α_{\max} : coefficient qui tient compte du degré de confort des équipements de l'agglomération et du régime de travail, il varie de 1,2 à 1,5 et dépend du niveau de développement local.

Pour notre cas on prend $\alpha_{\max} = 1,3$.

β_{\max} : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population.

Tableau II-13 : valeurs du coefficient β_{\max} en fonction du nombre d'habitants.

Nombre d'habitants $\times 10^3$	<1	1,5	2,5	1	6	10	20	30	100	300	$>10^3$
β_{\max}	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,03	1

Pour notre cas on a choisi $\beta_{\max} = 1,14$

Donc :

Tableau II-14 : valeurs du coefficient $K_{\max h}$

Zone	Nombre d'habitant	α_{\max}	β_{\max}	$K_{\max h}$
Commune de Touggourt (2022)	51814	1,30	1,14	1,48

6.4 Coefficient d'irrégularité minimal horaire $K_{\min h}$:

Ce coefficient permet de déterminer le débit minimum horaire envisageant une sous consommation :

$$K_{\min h} = \alpha_{\min} \times \beta_{\min} \quad (6)$$

Avec :

α_{\min} : coefficient qui tient compte des équipements de l'agglomération et du Régime de travail. Il varie de 0,4 à 0,6.

Pour notre cas on prend α_{\min} 0,5.

β_{\min} : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population.

Tableau II-15 : valeurs du coefficient β_{\min} en fonction du nombre d'habitants.

Nombre d'habitants $\times 10^3$	<1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300
β_{\min}	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,83

Pour notre cas on a choisi $\beta_{\min} = 0,7$

Donc :

Tableau (25) : valeurs du coefficient $K_{\min h}$

Zone	Nombre d'habitant	α_{\min}	β_{\min}	$K_{\min h}$
Commune de Touggourt (2022)	51814	0,5	0,6	0,3

7. Détermination des débits journaliers :

7.1 Consommation minimale journalière $Q_{\min j}$:

C'est le débit du jour de l'année dont la consommation est la plus faible :

$$Q_{\min j} = k_{\min j} \times Q_{\text{moy } j} \quad (7)$$

On prend : $K_{\min j} = 0,9$

Tableau II-16 : repressent consommation minimale journalière

Zone d'étude	$K_{\min j}$	$Q_{\min j} (\text{m}^3/\text{j})$
Commune de Touggourt (2022)	0,80	10697,16

7.2 Consommation maximale journalière $Q_{max j}$:

Ce débit relatif au jour de plus grande consommation pendant l'année est utilisé comme élément de base dans les calculs de dimensionnement du réseau de distribution et d'adduction, il nous permet de dimensionner le réservoir et la station de pompage. Ce débit est donné comme suit :

$$Q_{max j} = K_{max j} \times Q_{moy j} \quad (8)$$

Avec :

- $Q_{max j}$: Débit maximum journalier en (m^3/j).
- $Q_{moy j}$: Débit moyen journalier en (m^3/j).
- $K_{max j}$: Coefficient d'irrégularité maximale journalière.

Donc :

Tableau II-17 : repercent consommation maximale journalière

Zone d'étude	$K_{max j}$	$Q_{max j}$ (m^3/j)
Commune de Touggourt (2022)	1,3	17382,89

8. Détermination des débits horaires :

Généralement on détermine les débits horaires en fonction du développement, des habitudes de la population et du régime de consommation probable.

8.1 Débit moyen horaire :

Le débit moyen horaire est donné par la relation suivante :

$$Q_{moy h} = Q_{max j} / 24 \quad (m^3/h) \quad (9)$$

Avec :

- $Q_{moy h}$: débit moyen horaire en (m^3/h).
- $Q_{max j}$: débit maximum journalier en (m^3/j).

Donc :

Tableau II-18 : represent le débit moyen horaire

Zone d'étude	$Q_{\max j}$	$Q_{\text{moy } h}$
Commune de Touggourt (2022)	27210,87	724,29

8.2 Débit minimum horaire :

Il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{\min h} = K_{\min h} \times Q_{\text{moy } h} \quad (10)$$

Avec :

$Q_{\text{moy } h}$: débit moyen horaire en (m³/h)

$K_{\min h}$: coefficient d'irrégularité minimale horaire

On a donc :

Tableau II-19 : represent le débit minimum horaire

Zone d'étude	$Q_{\text{moy } h}$	$K_{\min h}$	$Q_{\min h}$
Commune de Touggourt (2022)	724,29	0,35	253,50

8.3 Débit maximum horaire :

Ce débit joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution, il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{\max h} = k_{\max h} \times Q_{\text{moy } h} \quad (11)$$

Avec :

$Q_{\text{moy } h}$: Débit moyen horaire en (m³/h).

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

On a donc :

Tableau II-20 : represent le débit maximum horaire.

Zone d'étude	$Q_{\text{moy } h}$	$K_{\max h}$	$Q_{\max h}$
--------------	---------------------	--------------	--------------

Commune de Touggourt (2022)	724,29	1,48	1073,39
-----------------------------	--------	------	----------------

9. Calcul du débit de pointe Q_p :

Tableau II-21 : represent le débit de pointe.

	$Q_{\max h}$ (m ³ /h)	Q_p (l/s)
Commune de Touggourt (2022)	1073,39	298,16

Soit, Le débit de pointe :

$$Q_p = K_p \times Q_{\text{moy } j} \quad (12)$$

Avec :

$$K_p = k_{\max j} \times K_{\max h} \quad (13)$$

Tableau II-22 : represent coefficient de pointe.

	$K_{\max j}$	$K_{\max h}$	K_p
Actuellement	1,3	1,46	1,89

Donc :

Tableau II-23 : represent le débit de pointe.

Zone d'étude	K_p	$Q_{\text{moy } j}$	Q_p (l/s)
Commune de Touggourt	1,89	20931,44	458,55

10. Conclusion :

L'estimation des besoins de la zone d'étude en considérant toutes les catégories de consommation, nous a permis de déterminer les différents débits qui seront nécessaires pour le dimensionnement du réseau d'alimentation en eau.

Les sources existantes, qui ont un débit de **664 (l/s)** assurent le débit de consommation exigé qui est de **11142,88 (l/s)**.

Chapitre III Réservoirs

1. Introduction

Lorsque les besoins horaires sont supérieurs au volume d'eau produit par la source, il est nécessaire de construire un réservoir de stockage.

Le principe est de stocker l'eau sur les périodes où la demande des populations est faible, et de pouvoir fournir un débit plus important lorsque la demande augmente.

Les réservoirs sont des ouvrages dont la durée de vie est généralement assez étendue.

La conception des réservoirs doit impérativement tenir compte des deux facteurs suivants :

- Conserver la qualité de l'eau stockée.
- Faciliter les conditions d'exploitation et d'entretien.

2. Rôle et utilité des réservoirs

Le réservoir constitue une réserve qui assure le débit maximal requis aux heures de pointe. De plus, ils peuvent éteindre efficacement les incendies, et fournissent Comprend les avantages suivants :

- ✓ Régularisation du fonctionnement de la station de pompage.
- ✓ Simplification de l'exploitation.
- ✓ Assurer les pressions nécessaires en tous points du réseau.
- ✓ Coordination du régime d'adduction d'eau au régime de distribution.
- ✓ Maintenir l'eau à une température constante, et la préserver des contaminations.
- ✓ Jouer le rôle de brise charge dans le cas d'une distribution étagée.
- ✓ Jouer le rôle de relais.

3. Classification des réservoirs

3.1 Classification selon le matériau de construction

D'après la nature des matériaux, nous pouvons distinguer les réservoirs :

- Métalliques.
- En maçonnerie.
- En béton.

3.1. Classification selon la situation des lieux

Les réservoirs peuvent être classés selon leur position par rapport à la surface du sol nous pouvons distinguer les réservoirs :

- Enterrés.
- Semi-enterrés.
- Surélevés.

3.2. Classification selon la forme géométrique

Généralement on peut trouver dans la pratique deux formes usuelles des réservoirs :

- ✓ Circulaires.
- ✓ Rectangulaires.
- ✓ De forme quelconque.

3.3. Classification selon l'utilisation

Vu les différentes utilisations des réservoirs, on peut les classer en :

- ✓ réservoir principal d'accumulation et de stockage.
- ✓ Réservoir d'équilibre (réservoir tampon).
- ✓ Réservoir de traitement.

4. Emplacement des réservoirs

L'emplacement du réservoir tient compte du relief permettant d'obtenir des dépenses minimales des frais d'investissement et l'exploitation. Donc, on est amené à prendre en considération les facteurs suivants :

- ✓ Le point le plus bas à alimenter.
- ✓ La hauteur maximale des immeubles (bâtiment).
- ✓ Les pertes de charge à partir du réservoir jusqu'au point le plus défavorable de l'agglomération en question.

L'état du relief de la région qui pourra favoriser la construction d'un réservoir au sol qu'aux propriétés technico-économiques suivant :

- Simplicité de réalisation du coffrage.
- Etanchéité plus facile à réaliser.

5. Les équipements des réservoirs

Chaque réservoir doit être équipé de :

5.1. Conduite d'adduction

L'arrivée de la conduite d'adduction du réservoir peut être placée soit au fond de celui-ci, soit à la partie supérieure, d'où oxygénation de l'eau.

A son débouché dans le réservoir, la conduite s'obture quand l'eau atteint son niveau maximum. L'obturation est assurée par un robinet flotteur si l'adduction est gravitaire, par un dispositif permettant l'arrêt du moteur si l'adduction s'effectue par refoulement.

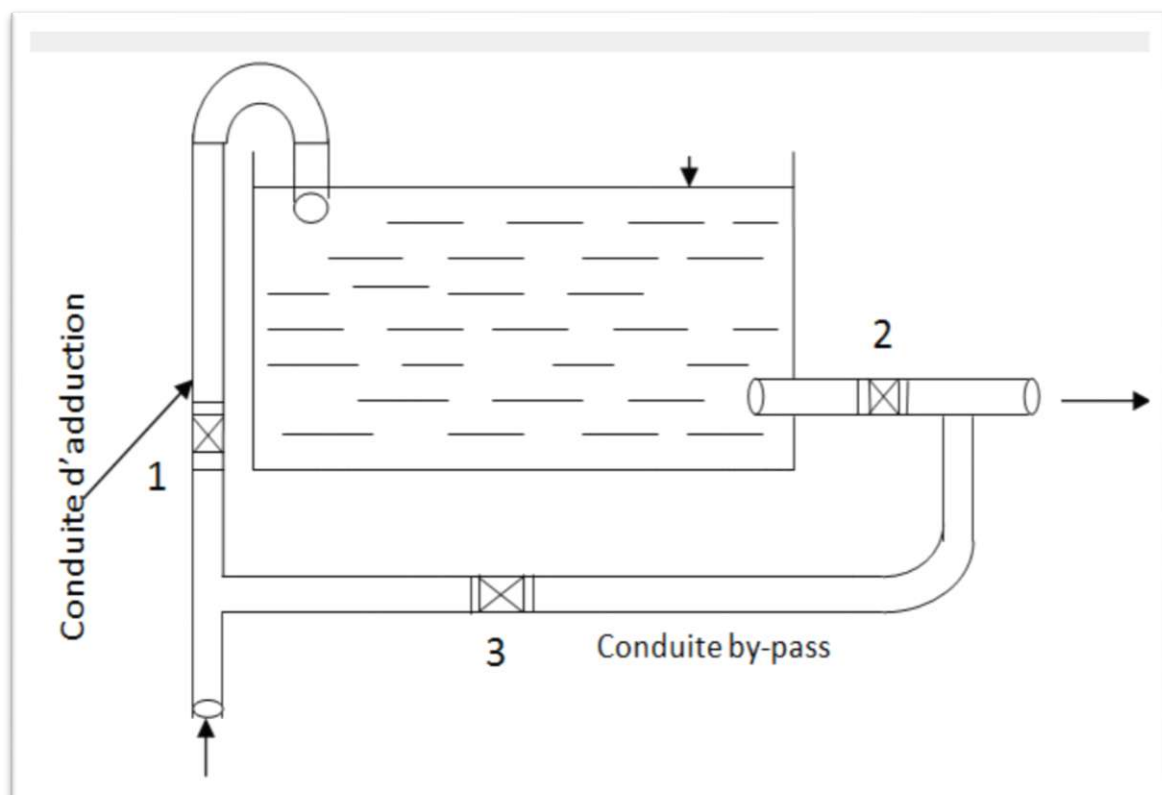


Figure III.1 : Conduite d'adduction

5.2. Conduite de distribution

Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0.20 m au-dessus du radier afin d'éviter l'introduction des matières et sables décantés dans la cuve.

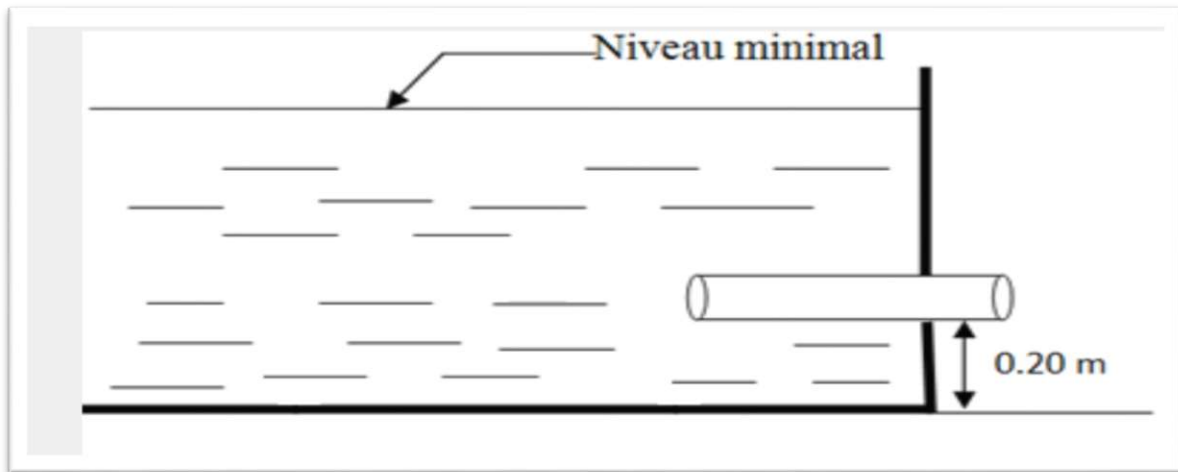


Figure III.2 : Conduite de distribution

5.3. Conduite de trop-plein

La conduite du trop-plein est destinée à empêcher l'eau de dépasser le niveau maximal. L'extrémité de cette conduite doit être en forme de siphon afin d'éviter l'introduction de certains corps nocifs dans la cuve.

5.4. Conduite de vidange

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

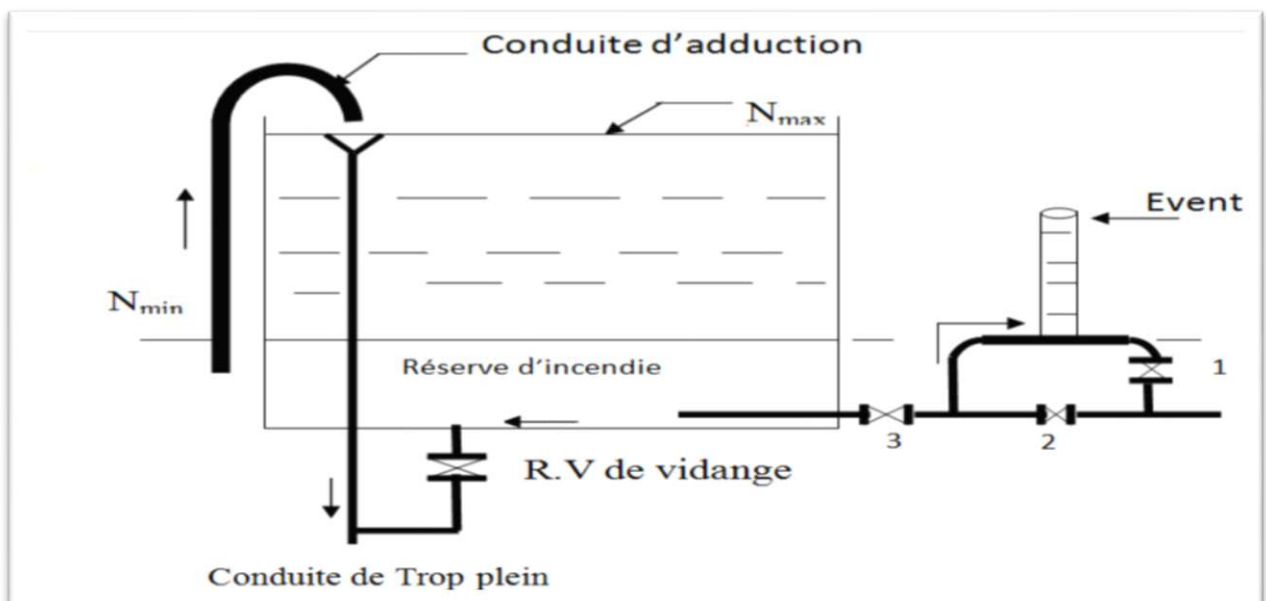


Figure III.3 : Conduite de trop-plein de vidange avec la matérialisation de réserve d'incendie

5.5. Conduit BY-PASS

Elle relie la conduite d'adduction à celle de distribution. Elle a le rôle d'assurer la distribution pendant le nettoyage du réservoir.

6. Evaluation Stockage

Suivant les informations données par ADE Touggourt, on a quatre (4) Réservoir et deux (2) Bach à eaux dans la commune de Touggourt :

❖ LES RESERVOIRS EXISTANTS [3]

On a cinq réservoirs et deux bâches à eaux alimentent la commune, sont dans le tableau suivant :

Tableau III-1 : Les réservoirs existants

N°	Nom de Réservoir	Capacité de stockage (m ³)	X	Y	Type du réservoir	Diamètre intérieur (m)	Hauteur (m)
1	RESERVOIR DE COMPLEXE N°2	3000	25539,129	665942,26	Cylindrique	8	36
2	RESERVOIR CENTRE TOUGGOURT	1000	25838,227	667376,46	Octogone	8	22
3	RESERVOIR ELMOSTAKBEL N°1	1000	24296,124	669110,27	Cylindrique	8	36
4	LES DEUX (2) BACHE A EAUX COMPLEXE N°2	6000	225520,26	3665879,07	cylindrique	25	7

7. Conclusion

La détermination de la capacité du réservoir nous permet de savoir s'il y a intérêt de projeter un autre réservoir ou non, mais selon notre calcul nous avons trouvé Le volume total des trois réservoirs et les deux bacha a eaux est de **11000 m³**.

C'est pour cela dans notre étude, nous ne projetterons aucun réservoir, d'autant plus que ceux existants sont en bon état.

Chapitre IV Distribution

1. Introduction

L'eau stockée dans le réservoir, doit être distribuée à l'aide de canalisations connectées entre elles sur lesquelles des branchements seront piquées pour satisfaire le consommateur. Toute fois une étude préliminaire doit être faite afin d'attribuer un diamètre adapté à la canalisation, permettant d'assurer le débit maximal à tous les besoins domestiques.

2. Les types des réseaux

Les principaux types de réseaux de distributions sont :

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

3. Réseau ramifié

Le réseau ramifié est constitué par une conduite principale et des conduites secondaires branchées tout le long de la conduite principale. Dans ce type de réseau les conduites ne comportent aucune alimentation en retour, en cas de panne sur la conduite principale, toute la population à l'aval sera sans eau. Le réseau ramifié a l'avantage d'être économique mais il manque de souplesse et de sécurité.

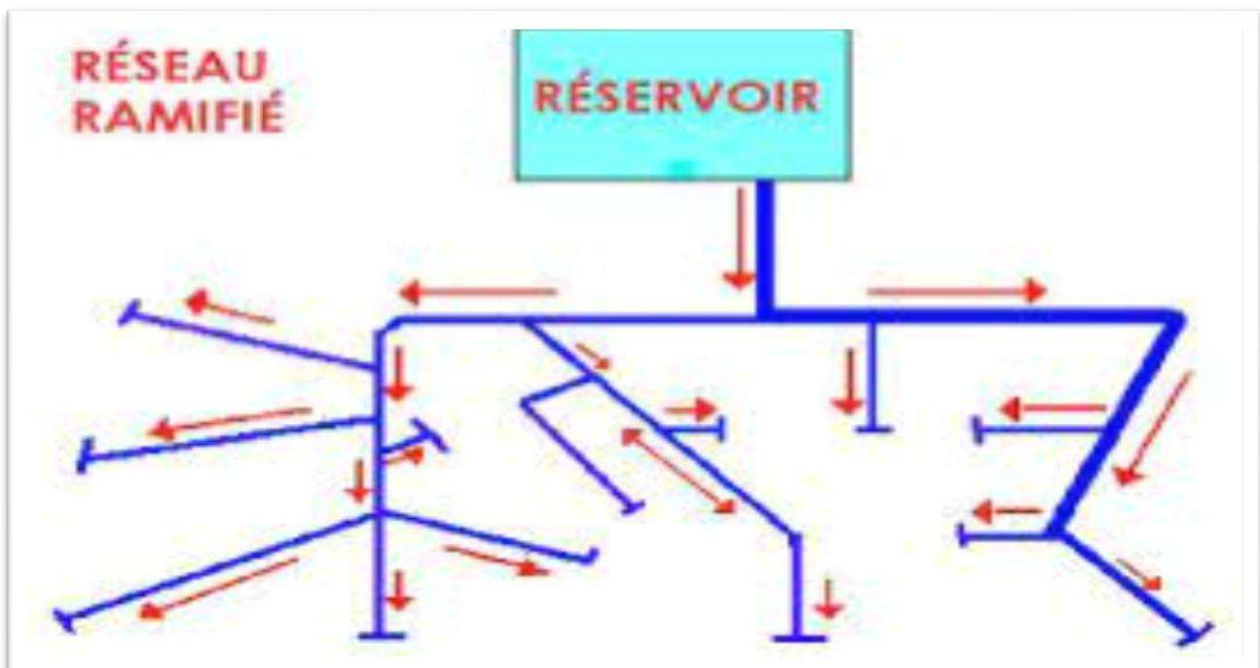


Figure IV.1 : Réseau ramifié

4. Réseau maillé

Un réseau maillé est constitué de tronçons formant une ou plusieurs boucles fermées (mailles), ce qui permet une alimentation en retour et donc d'éviter l'inconvénient du réseau ramifié. Le réseau maillé est évidemment plus coûteux.

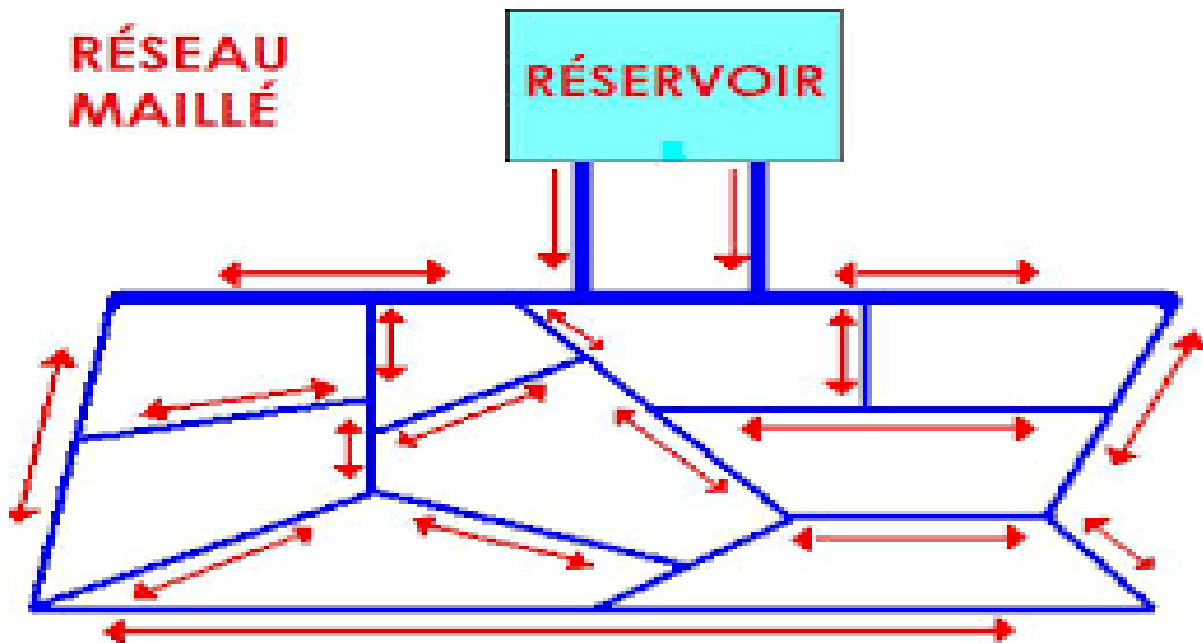


Figure IV.2 : Réseau maillé

5. Réseau mixte

Un réseau est dit mixte (ramifié et maillé) lorsqu'il est constitué d'une partie ramifiée et une autre maillée. Ce type de réseau est utilisé pour desservir les quartiers en périphérie de la commune par des ramifications issues des mailles.

6. Choix du type du réseau

Les réseaux de distribution les plus utilisés sont les réseaux ramifiés, les réseaux maillés, Les réseaux mixtes (ramifiés + maillés) Suivant la structure et l'importance de l'agglomération.

7. Les principales étapes pour le traçage d'un réseau

Pour faire le traçage d'un réseau, il faut passer par les étapes suivantes :

- ✓ Choisir les lieux des consommateurs.
- ✓ La configuration de la commune.
- ✓ La disposition des rues.
- ✓ Le tracé le plus court possible.

Déterminer l'itinéraire (sens) principal pour assurer la distribution aux consommateurs tracer les conduites principales parallèlement entre elles et doivent être situées sur les côtes les plus élevés pour bien répartir l'eau.

8. Choix du type des conduites

Pour le choix du type de conduites, on prend en compte les paramètres suivants :

- La pression du service à supporter par le matériau.
- La Résistance.
- La durée de vie du matériau.
- Le coût.
- La disponibilité sur le marché.
- Les types de tuyaux disponibles sont : et (P. E.H.D). Et le (PRV)



Figure IV.3 : Conduit PEHD

9. Paramètre des réseaux

a) Le débit :

Pour le dimensionnement du réseau de distribution, nous allons tenir compte du débit De pointe.

b) Vitesse d'écoulement :

La vitesse d'écoulement doit varier entre 0.5 et 1.5 m/s

c) Choix du diamètre :

Le choix du diamètre joue un rôle très important dans les réseaux de distribution car il nous permet de contrôler la vitesse et la pression. Le choix se fait en tenant compte des diamètres normalisés et commercialisés.

d) Pression de service :

Cette pression ne doit pas dépasser 6 bar afin d'éviter la dégradation du matériel. Et elle ne peut être inférieure à 1 bar afin d'assurer le fonctionnement de certains appareils.

e) Calcul du réseau :

Le système choisi dans notre cas est celui avec un réservoir de tête qui est caractérisé par un cas :

- Cas de pointe.

10. Détermination des débits de réseau de distribution :

Nous avons divisé la région d'étude en trois zones :

Tableau IV-1 : la division de la région d'étude.

Commune Touggourt			
N°	Zone 1	Zone 2	Zone 3
La superficie	6253000	1487000	1056300
Réservoir	Réservoir ELMOSTAKBEL N°1	Réservoir de COMPLEXE N°2	Réservoir CENTRE TOUGGOURT
Type du réseau	Réseau maillé		

10.1. Débit de pointe :

C'est le débit par lequel se fait le dimensionnement du réseau de distribution. Dans notre cas, le débit de pointe est :

- Pour la zone 1 « ELMOSTAKBEL » $Q_p = 201,62$ (l/s)
- Pour la zone 2 « ELNAKHIL » $Q_p = 46,58$ (l/s)
- Pour la zone 3 « CENTRE TOUGGOURT » $Q_p = 49,96$ (l/s)

10.2. Débit spécifique :

Le débit spécifique est défini comme étant le rapport entre la somme des débits en route et la somme des longueurs de tous les tronçons.

$$Q_{sp} = \frac{Q_p}{\sum L_i} \quad (l/s/ml) \quad (14)$$

Avec :

Q_{sp} : débit spécifique (l/s/ml).

Q_p : débit de pointe (l/s).

∑ L_i : La somme des longueurs des tronçons du réseau (m).

10.3. Le débit en route :

Le débit en route c'est le débit uniformément reparti sur le parcours du réseau. Le Débit en route de chaque tronçon se calcule comme étant le produit du débit spécifique par la longueur du tronçon considéré. Il est donné par la formule suivante :

$$Q_r = Q_{sp} \times L_i \quad (l/s) \quad (15)$$

Avec :

Q_r : débit de route (l/s).

Q_{sp} : débit spécifique (l/s/m).

L_i : longueur du tronçon considéré (m).

10.4. Le débit au nœud :

Les débits nodaux sont des débits concentrés en chaque nœud du réseau, ils doivent être déterminés à partir de la relation suivante :

$$Q_n = \frac{\sum Q_r}{\sum Tr} \quad (16)$$

Avec :

Q_n : débit au nœud considéré (l/s).

∑Q_r : Somme des débits qui sont concentrés à ce nœud (l/s).

∑Tr : La somme des nombres des tronçons qui sont concentrés à ce nœud.

11. Les diamètres des conduites

Le diamètre de chaque conduite est déterminé en fonction du débit correspondant. On utilisera un programme Excel en première approche, puis on procédera au fur et à mesure à des ajustements à l'aide du logiciel EPANET 2.0, en respectant les conditions de vitesse (0,5 à 1,5 m/s).

12. Modélisation et simulation du réseau

Suite à l'essor qu'ont connus les mathématiques appliquées et l'informatique en parallèle, plusieurs logiciels ont été développés dans le but de subvenir aux besoins des ingénieurs et concepteurs dans le domaine d'hydraulique. Ces logiciels sont capables de faire des simulations et des calculs fastidieux en un temps record.

13. Présentation du logiciel EPANET

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitative de l'eau sur de longues durées dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes vannes, bâches et réservoirs.

EPANET calcule le débit et la vitesse dans chaque tuyau, la pression à chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, au cours d'une durée de simulation. Le logiciel est également capable de calculer les temps de séjour et de suivre l'origine de l'eau. [5]

14. Utilisation du logiciel EPANET

Les étapes classiques de l'utilisation d'EPANET pour modéliser un système de distribution d'eau sont les suivantes :

Dessiner un réseau représentant le système de distribution ou importer une description de base du réseau enregistrée dans un fichier avec un format texte Métafichier.

- 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 d'une simulation.

15. Modélisation du réseau

EPANET modélise un système de distribution d'eau comme un ensemble d'arcs et de nœuds. Les arcs représentent des tuyaux, des pompes, et des vannes de contrôle. Les nœuds représentent des nœuds de demande, des réservoirs et des bâches.

a) Première étape :

On a fait une conception de trace sur un fichier AUTOCAD puis sur un fichier compatible (*.dxf) avec EPACAD puis à EPANET.

b) Deuxième étape :

Il s'agit de choisir et de définir l'unité de calcul puis d'introduire quelques données de base.

c) Troisième étape :

Dans notre projet la modélisation consiste à un introduire les différentes données du réseau.

✓ Au niveau des nœuds :

- L'altitude des nœuds par rapport à un plan de référence.
- La demande en eau (débit en route prélevé sur le réseau).

✓ Au niveau des arcs :

- Le nœud initial et final, le diamètre, la longueur et le coefficient de rugosité (pour déterminer la perte de charge).

✓ Au niveau des réservoirs :

- L'altitude du radier.
- Le diamètre.
- Les niveaux initial, minimal et maximal de l'eau.

16. Etude de la distribution sans tenir compte du débit d'incendie**16.1. Distribution à partir du réservoir 1000 m³ vers la zone 1****16.1.1 Données de base :**

- ✓ La cote du radier des réservoirs est de 95 m.
- ✓ La longueur totale du réseau de distribution est de 28055,39 m.
- ✓ Le débit de pointe est : $Q_p = 201,62$ l/s.
- ✓ Le débit spécifique : $Q_{sp} = 0,007186498$ l/s/m.

16.1.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau :

Les résultats récapitulés dans le tableau suivant représentent les différents débits (débit de route et le débit tronçon).

Tableau IV-2 : calcul des débits et diamètres de la zone 1 « ELMOSTAKBEL »

Tronçon	Longueur (m)	Q _{sp} (l/s/m)	Q _r (l/s/m)	D (mm)	D N (mm)
p1	571	0,007186498	4,103490274	315	286,4
p2	71,53	0,007186498	0,514050191	110	100
p3	1051	0,007186498	7,553009244	63	57,2
p4	95,3	0,007186498	0,684873245	400	363,7
p5	123,1	0,007186498	0,884657886	400	363,7
p6	650,7	0,007186498	4,676254153	200	181,8
p7	466,6	0,007186498	3,353219898	160	145,4
p8	627,5	0,007186498	4,509527403	90	81,8
p9	608,2	0,007186498	4,370827994	63	57,2
p10	527,2	0,007186498	3,788721668	90	81,8
p11	392,3	0,007186498	2,819263108	110	100
p12	594	0,007186498	4,268779725	160	145,4
p13	803,4	0,007186498	5,773632375	160	145,4
p14	862,2	0,007186498	6,196198449	160	145,4
p15	487,2	0,007186498	3,501261754	63	57,2
p16	892,9	0,007186498	6,416823933	110	100
p17	336,6	0,007186498	2,418975177	160	145,4
p18	623,2	0,007186498	4,478625462	90	81,8
p19	522,2	0,007186498	3,752789179	110	100
p20	563,1	0,007186498	4,046716941	90	81,8
p21	621,7	0,007186498	4,467845715	160	145,4
p22	362,6	0,007186498	2,605824121	200	181,8
p23	160,8	0,007186498	1,155588855	200	181,8
p24	810	0,007186498	5,821063261	200	181,8
p25	522	0,007186498	3,751351879	200	181,8
p26	1178	0,007186498	8,465694471	110	100
p27	645	0,007186498	4,635291115	160	145,4
p28	486,7	0,007186498	3,497668505	200	181,8
p29	409,7	0,007186498	2,94430817	110	100
p30	401,3	0,007186498	2,883941588	110	100
p31	658,7	0,007186498	4,733746136	110	100
p32	687	0,007186498	4,937124025	160	145,4
p33	505,2	0,007186498	3,630618715	160	145,4
p34	638,1	0,007186498	4,58570428	315	286,4
p35	394,4	0,007186498	2,834354753	400	363,7
p36	852,3	0,007186498	6,12505212	200	181,8
p37	732,2	0,007186498	5,261953728	110	100
p38	583,5	0,007186498	4,193321497	90	81,8
p39	392,6	0,007186498	2,821419057	110	100
p40	1200	0,007186498	8,623797424	90	81,8
p41	523,1	0,007186498	3,759257027	90	81,8
p42	1138	0,007186498	8,178234557	90	81,8

p43	471,6	0,007186498	3,389152387	90	81,8
p44	37,36	0,007186498	0,26848756	160	145,4
p45	775,1	0,007186498	5,570254486	90	81,8
p46	227,4	0,007186498	1,634209612	90	81,8
p47	372,1	0,007186498	2,674095851	90	81,8
p48	380,7	0,007186498	2,735899733	160	145,4
p49	1019	0,007186498	7,323041312	160	145,4

16.1.3 Etat des nœuds du réseau après simulation :

Tableau IV-3 : Etat des nœuds du réseau de la zone 1 après simulation.

Nœuds	Altitude	Demande de base	Charge	Pression
Réservoir	95	200,05	98	3
n1	53,8	4,96	97,91	44,11
n2	54,2	6,81	96,76	42,56
n3	52,2	2,57	87,15	34,95
n4	52,2	6,06	86,85	34,65
n5	53,2	7,77	79,76	26,56
n7	53,8	1,42	97,83	44,03
n8	52,6	8,54	91,3	38,7
n9	53,1	6,05	97,28	44,18
n10	51,9	7,81	86,73	36,73
n11	51,3	8,4	88,7	36,8
n12	50	4,08	87,94	36,64
n13	49,9	7,74	82,36	32,36
n14	49,4	7,91	80,17	30,27
n15	52,8	8,09	77,97	28,57
n16	52,5	5,94	86,46	33,66
n17	52,5	5,74	84,92	32,42
n18	51,3	6,38	93,26	40,76
n19	52,5	6,32	91,13	37,73
n20	52,3	9,65	88,09	35,79
n21	51,6	6,01	88,64	37,04
n22	52,4	5,91	89,47	37,07
n23	51,1	4,55	88,13	37,03
n24	53,8	8,12	90,23	36,43
n25	52,3	6,9	83,9	31,6
n26	52,5	6,89	90,42	37,92
n27	53,3	3,32	91,86	38,56
n28	53,6	7,86	92,75	39,15
n29	53,5	7,17	95,55	42,05
n30	53,5	7,17	84,65	32,35
n31	50,8	7,66	79,06	28,26
n32	50,8	6,24	83,81	31,81

16.1.4 Etat des arcs du réseau après simulation :*Tableau IV-4 : Etat des arcs du réseau de la zone1.*

Arc	Longueur (m)	Diamètre (m)	Rugosité	Débit	Vitesse	Pert de charge
p1	571	315	0,01	55,21	0,86	2
p2	71,53	110	0,01	5	0,64	4,19
p3	1051	63	0,01	1,46	0,57	6,74
p4	95,3	400	0,01	89,52	0,71	0,96
p5	123,1	400	0,01	110,53	0,88	1,41
p6	650,7	200	0,01	37,97	1,46	9,19
p7	466,6	160	0,01	13,69	0,82	4,22
p8	627,5	90	0,01	4,44	0,85	8,89
p9	608,2	63	0,01	1,02	0,4	3,6
p10	527,2	90	0,01	4,28	0,81	8,32
p11	392,3	110	0,01	8,6	1,1	11,14
p12	594	160	0,01	10,44	0,63	2,59
p13	803,4	160	0,01	13,93	0,84	4,36
p14	862,2	160	0,01	12,38	0,75	3,52
p15	487,2	63	0,01	2,53	0,99	18,22
p16	892,9	110	0,01	2,82	0,36	1,5
p17	336,6	160	0,01	16,97	1,02	6,24
p18	623,2	90	0,01	3,78	0,72	6,64
p19	522,2	110	0,01	9,16	1,17	12,48
p20	563,1	90	0,01	2,51	0,48	3,17
p21	621,7	160	0,01	11,05	0,67	2,86
p22	362,6	200	0,01	24,03	0,93	3,98
p23	160,8	200	0,01	36,9	1,42	8,72
p24	810	200	0,01	29,35	1,13	5,73
p25	522	200	0,01	34,47	1,33	7,7
p26	1178	110	0,01	4,85	0,62	3,95
p27	645	160	0,01	7,58	0,46	1,46
p28	486,7	200	0,01	21,76	0,84	3,32
p29	409,7	110	0,01	3,06	0,39	1,73
p30	401,3	110	0,01	9,55	1,22	13,46
p31	658,7	110	0,01	6,84	0,87	7,35
p32	687	160	0,01	7,88	0,47	1,56
p33	505,2	160	0,01	22,61	1,36	10,54
p34	638,1	315	0,01	65,1	1,01	2,71
p35	394,4	400	0,01	109,11	0,87	1,38
p36	852,3	200	0,01	35,32	1,36	8,05
p37	732,2	110	0,01	5,39	0,69	4,79
p38	583,5	90	0,01	2,66	0,51	3,55
p39	392,6	110	0,01	8,72	1,11	11,42
p40	1200	90	0,01	1,84	0,35	1,83
p41	523,1	90	0,01	1,97	0,37	2,08

p42	1138	90	0,01	2,92	0,55	4,18
p43	471,6	90	0,01	6,72	1,28	18,83
p44	37,36	160	0,01	15,24	0,92	5,13
p45	775,1	90	0,01	1,52	0,29	1,32
p46	227,4	90	0,01	3,19	0,61	4,89
p47	372,1	90	0,01	5,97	1,14	15,21
p48	380,7	160	0,01	14,71	0,89	4,81
p49	1019	160	0,01	13,23	0,8	3,97

Après analyse des résultats de la simulation, on a observé que les vitesses de l'eau dans les conduites et les pressions aux nœuds sont dans les limites souhaitées.

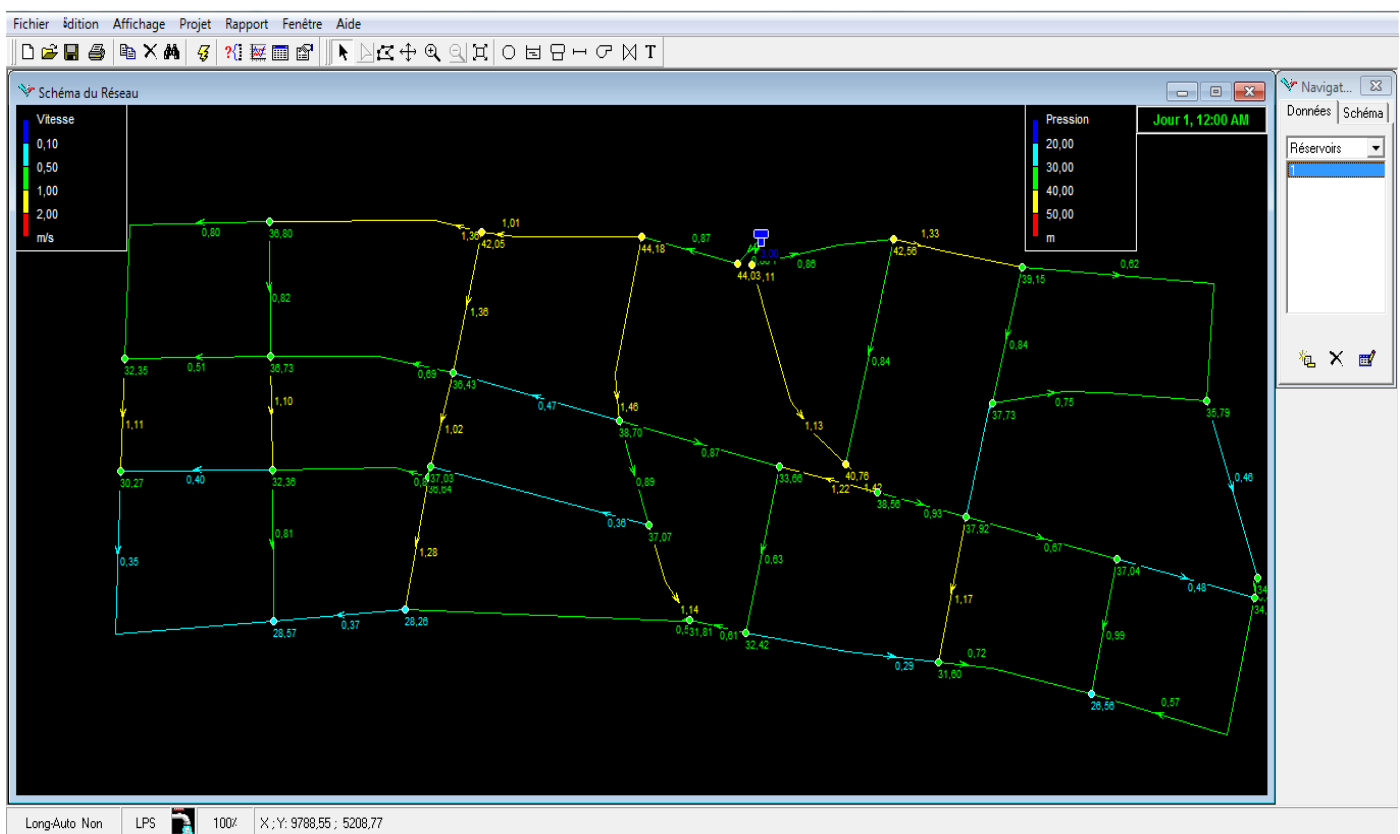


Figure IV.4 : état du réseau de la zone 1 après simulation

16.2. Distribution à partir du réservoir 3000 m³ vers la zone 2

16.2.1 Données de base :

- ✓ La cote du radier des réservoirs est de 92 m.
- ✓ La longueur totale du réseau de distribution est de 8820,57 m.
- ✓ Le débit de pointe est : $Q_p = 46,58$ l/s.
- ✓ Le débit spécifique : $Q_{sp} = 0,005280838$ l/s/m.

16.2.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau :

Les résultats récapitulés dans le tableau suivant représentent les différents débits (débit de route et le débit tronçon).

Tableau IV-5 : calcul des débits et diamètres de la zone 2 « ELNAKHIL ».

Tronçon	Longueur (m)	Qsp (l/s/m)	Q r (l/s/m)	D (mm)	D N (mm)
p1	169,4	0,0052808	0,8945739	200	181,8
p2	357,7	0,0052808	1,8889557	125	113,6
p3	233,8	0,0052808	1,2346599	110	100
p4	537,1	0,0052808	2,836338	63	57,2
p5	582,4	0,0052808	3,07556	63	57,2
p6	134,9	0,0052808	0,712385	90	81,8
p7	524,6	0,0052808	2,7703275	63	57,2
p8	348,7	0,0052808	1,8414282	63	57,2
p9	182,4	0,0052808	0,9632248	90	81,8
p10	167,5	0,0052808	0,8845403	90	81,8
p11	222,8	0,0052808	1,1765707	63	57,2
p12	298,8	0,0052808	1,5779144	110	100
p13	376,9	0,0052808	1,9903478	110	100
p14	149,6	0,0052808	0,7900133	125	113,6
p15	468,6	0,0052808	2,4746006	63	57,2
p16	93,07	0,0052808	0,4914876	160	181,8
p17	365,5	0,0052808	1,9301462	125	113,6
p18	243,2	0,0052808	1,2842998	90	81,8
p19	376,1	0,0052808	1,9861231	160	145,4
p20	187,4	0,0052808	0,989629	90	81,8
p21	231,6	0,0052808	1,223042	63	57,2
p22	450	0,0052808	2,376377	110	100
p23	280,2	0,0052808	1,4796908	90	81,8
p24	176	0,0052808	0,9294275	90	81,8
p25	365,5	0,0052808	1,9301462	63	57,2
p26	488,6	0,0052808	2,5802174	63	57,2
p27	258,6	0,0052808	1,3656247	90	81,8
p28	241,9	0,0052808	1,2774347	63	57,2
p29	307,7	0,0052808	1,6249138	90	81,8

16.2.3 Etat des nœuds du réseau après simulation :*Tableau IV-6 : Etat des nœuds du réseau de la zone 2 après simulation.*

Nœuds	Altitude	Demande de base	Charge	Pression
n2	50,7	0,94	94,6	43,9
n3	50,6	2,02	86,47	35,87
n4	51,5	2,39	83,81	38,81
n5	52,1	2,96	78,71	33,71
n6	51,7	3,28	82,72	37,72
n7	51,5	3,02	84,07	39,07
n8	52,1	2,6	80,8	35,8
n9	51,8	2,47	80,44	35,44
n10	50,6	2,75	82,75	37,75
n11	51,4	1,51	81,1	36,1
n12	51,2	2,82	84,48	39,48
n13	50,8	1,96	94,4	43,6
n14	52,05	2,22	90,53	45,53
n15	50,7	2,68	91,91	46,91
n16	51,8	1,85	88,74	43,74
n17	51,5	2,84	87,11	42,11
n18	50,6	2,17	84,62	39,62
n19	50,8	2,74	81,67	36,67
n20	51,6	1,97	85,44	40,44
Réservoir	92	-45,2	95	3

16.2.4 Etat des arcs du réseau après simulation :*Tableau IV-7 : Etat des arcs du réseau de la zone 2.*

Arc	Longueur (m)	Diamètre (m)	Rugosité	Débit	Vitesse	Pert de charge
p1	169,4	200	0,01	16,72	0,64	2,36
p2	357,7	125	0,01	15,78	1,56	22,73
p3	233,8	110	0,01	7,84	1	11,36
p4	537,1	63	0,01	1,61	0,63	9,51
p5	582,4	63	0,01	-1,35	0,53	6,89
p6	134,9	90	0,01	-3,84	0,73	8,09
p7	524,6	63	0,01	-0,79	0,31	2,57
p8	348,7	63	0,01	0,47	0,18	1,02
p9	182,4	90	0,01	4,08	0,78	9,06
p10	167,5	90	0,01	1,71	0,33	1,8
p11	222,8	63	0,01	0,85	0,33	2,94

p12	298,8	110	0,01	5,92	0,75	6,66
p13	376,9	110	0,01	-4,85	0,62	4,59
p14	149,6	125	0,01	5,17	0,51	2,73
p15	468,6	63	0,01	1,36	0,53	6,98
p16	93,07	160	0,01	28,47	1,1	6,48
p17	365,5	125	0,01	10,59	1,04	10,57
p18	243,2	90	0,01	6,93	1,32	24,88
p19	376,1	160	0,01	15,93	0,96	6,61
p20	187,4	90	0,01	5,66	1,08	16,92
p21	231,6	63	0,01	-1,44	0,56	7,75
p22	450	110	0,01	7,58	0,97	10,67
p23	280,2	90	0,01	5,26	1	14,69
p24	176	90	0,01	4,43	0,84	10,62
p25	365,5	63	0,01	-1,34	0,52	6,8
p26	488,6	63	0,01	-1,44	0,56	7,7
p27	258,6	90	0,01	-3,41	0,65	6,46
p28	241,9	63	0,01	-1,15	0,45	5,09
p29	307,7	90	0,01	-2,45	0,47	3,5

Après analyse des résultats de la simulation, on a observé que les vitesses de l'eau dans les conduites et les pressions aux nœuds sont dans les limites souhaitées.

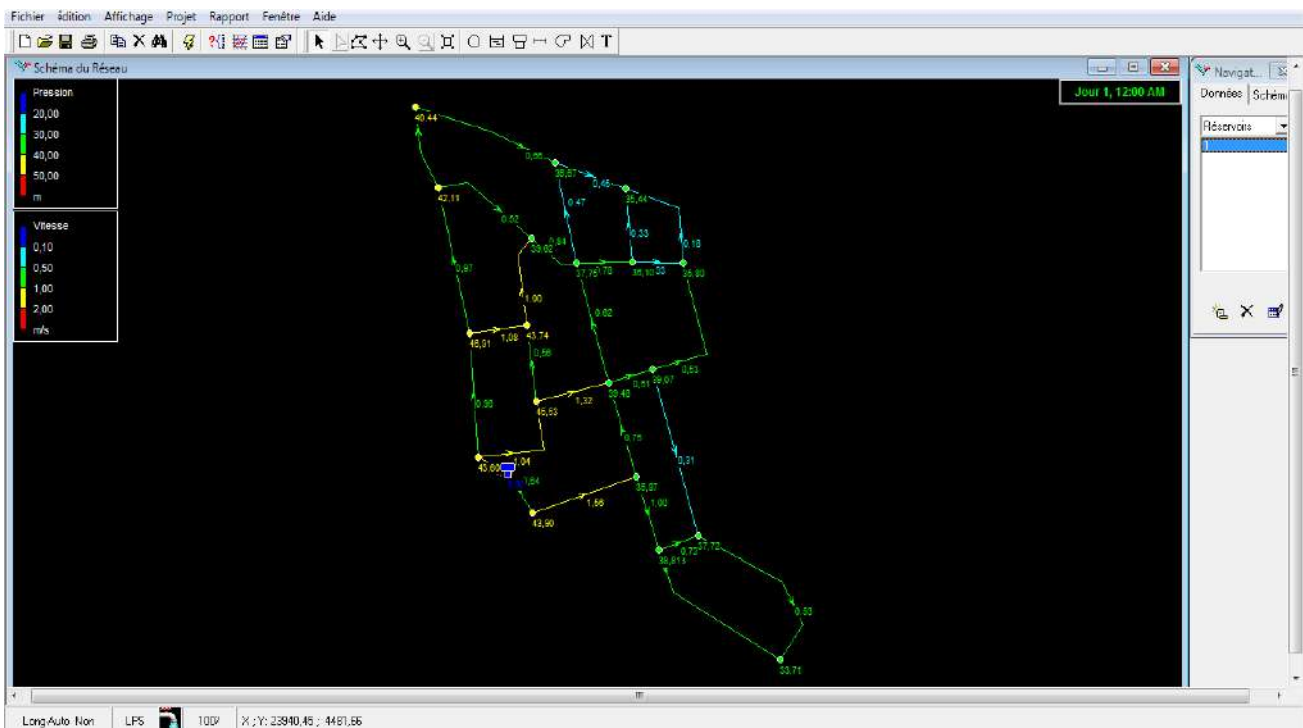


Figure IV.5 : état du réseau de la zone 2 après simulation

16.3 Distribution à partir du réservoir 1000 m³ vers la zone 3

16.3.1 Données de base :

- ✓ La cote du radier des réservoirs est de 92 m.
- ✓ La longueur totale du réseau de distribution est de 8820,57 m.
- ✓ Le débit de pointe est : $Q_p = 46,58$ l/s.
- ✓ Le débit spécifique : $Q_{sp} = 0,005280838$ l/s/m.

16.3.2 Calcul des différents débits et des différents du réseau :

Les résultats récapitulés dans le tableau suivant représentent les différents débits (débit de route et le débit tronçon).

Tableau IV-8 : calcul des débits et diamètres de la zone 3 «Centre Touggourt»

Tronçon	Longueur (m)	Q_{sp} (l/s/m)	Q_r (l/s/m)	D (mm)	D N (mm)
p1	182,2	0,0049621	0,9040926	200	181,8
p2	255,7	0,0049621	1,2688062	200	181,8
p3	290,7	0,0049621	1,4424793	110	100
p4	278	0,0049621	1,3794608	110	100
p5	433,8	0,0049621	2,1525542	90	81,8
p6	863,2	0,0049621	4,2832753	63	57,2
p7	68,91	0,0049621	0,3419376	110	100
p8	631,2	0,0049621	3,1320706	110	100
p9	338,1	0,0049621	1,6776823	110	100
p10	662	0,0049621	3,284903	63	57,2
p11	267,1	0,0049621	1,325374	90	181,8
p12	404,1	0,0049621	2,0051802	63	57,2
p13	349,3	0,0049621	1,7332577	63	57,2
p14	289,5	0,0049621	1,4365248	200	181,8
p15	289,1	0,0049621	1,43454	160	145,4
p16	121	0,0049621	0,6004128	125	113,6
p17	304,4	0,0049621	1,5104599	90	81,8
p18	244	0,0049621	1,2107497	63	57,2
p19	595,9	0,0049621	2,9569089	63	57,2
p20	1036	0,0049621	5,1407243	63	57,2
p21	498	0,0049621	2,4711204	63	57,2
p22	368,6	0,0049621	1,829026	125	113,6
p23	445,6	0,0049621	2,2111069	125	113,6
p24	302,7	0,0049621	1,5020244	90	81,8
p25	80,32	0,0049621	0,398555	110	100
p26	56,81	0,0049621	0,2818963	63	57,2
p27	412,1	0,0049621	2,0448769	63	57,2

16.3.3 Etat des nœuds du réseau après simulation :*Tableau IV-9 : Etat des nœuds du réseau de la zone 3 après simulation.*

Nœuds	Altitude	Demande de base	Charge	Pression
n2	55,2	2,41	102,45	47,25
n3	56	4,14	102,05	46,05
n4	55,4	3,41	98,42	43,02
n5	55,4	1,74	96,28	40,88
n6	55,3	1,98	95,39	40,09
n7	55,1	3,43	94,32	39,22
n8	55,2	4,17	100,65	45,45
n9	55,2	2,09	101,2	46
n10	55,7	1,23	101,93	46,23
n11	54,8	2,88	100,69	45,89
n12	54,6	3,32	96,88	42,28
n13	54,3	1,22	98,1	43,8
n14	55,2	1,88	101,66	46,46
n15	55,1	1,98	101,03	45,93
n16	54,4	2,13	99,04	44,64
n17	55,3	1,73	100,35	45,05
n18	55,8	2,29	99,09	43,29
n19	55,1	4,93	99,44	44,34
n20	54,5	1,98	100,27	45,77
Réservoir	100	-48,93	103	3

16.3.4 Etat des arcs du réseau après simulation :*Tableau IV-10: Etat des arcs du réseau de la zone 3.*

Arc	Longueur (m)	Diamètre (m)	Rugosité	Débit	Vitesse	Pert de charge
p1	182,2	200	0,01	19,02	0,73	3,01
p2	255,7	200	0,01	13,51	0,52	1,58
p3	290,7	110	0,01	8,24	1,05	12,49
p4	278	110	0,01	4,01	0,51	3,21
p5	433,8	90	0,01	2,03	0,39	2,47
p6	863,2	63	0,01	1,4	0,54	7,33
p7	68,91	110	0,01	6,48	0,83	7,92
p8	631,2	110	0,01	3,1	0,39	1,99
p9	338,1	110	0,01	5,75	0,73	6,31
p10	662	63	0,01	0,92	0,36	3,38

p11	267,1	90	0,01	22,1	0,85	4
p12	404,1	63	0,01	1,6	0,62	9,44
p13	349,3	63	0,01	0,94	0,37	3,51
p14	289,5	200	0,01	10,2	0,39	0,94
p15	289,1	160	0,01	10,68	0,64	3,1
p16	121	125	0,01	5,27	0,52	2,83
p17	304,4	90	0,01	3,43	0,65	6,54
p18	244	63	0,01	1,16	0,45	5,19
p19	595,9	63	0,01	1,13	0,44	4,96
p20	1036	63	0,01	0,77	0,3	2,47
p21	498	63	0,01	0,78	0,3	2,52
p22	368,6	125	0,01	4,92	0,49	2,49
p23	445,6	125	0,01	7,81	0,77	5,94
p24	302,7	90	0,01	2,84	0,54	4,6
p25	80,32	110	0,01	5,48	0,7	5,76
p26	56,81	63	0,01	2,16	0,84	16,53
p27	412,1	63	0,01	0,86	0,33	2,97

Après analyse des résultats de la simulation, on a observé que les vitesses de l'eau dans les conduites et les pressions aux nœuds sont dans les limites souhaitées.

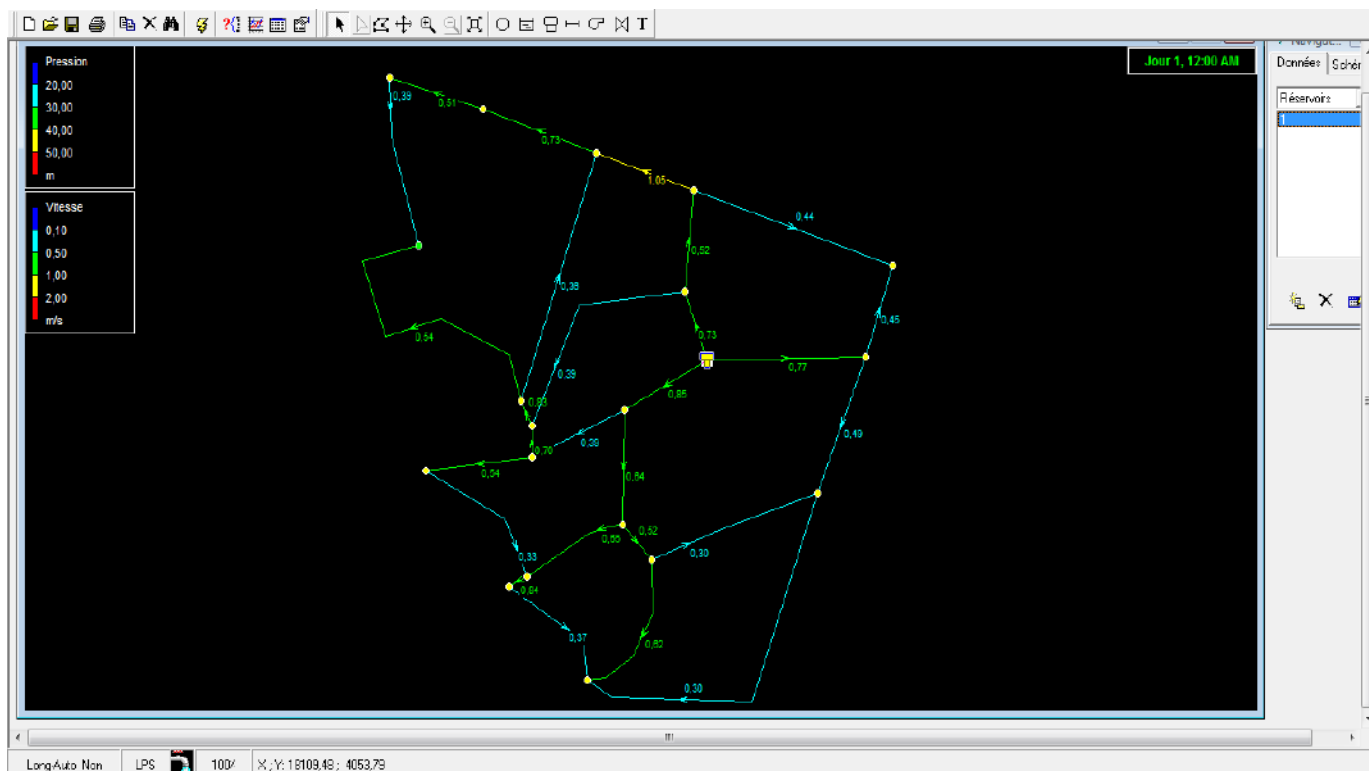


Figure IV.6 : état du réseau de la zone 3 après simulation

17. Equipements du réseau de distribution [7]

Sur l'ensemble des canalisations formant le réseau, plusieurs organes sont installés afin de :

- Assurer la continuité de l'écoulement.
- Régulariser et mesurer les vitesses.
- Protéger les conduites.

Les appareils qu'on peut trouver sont :

a) Les robinets-vannes

Ils permettent l'isolement de divers tronçons du réseau lors d'éventuelles réparations, et sont placés toujours en des endroits accessibles.

b) Les ventouses

La ventouse est formée d'une enceinte en communication avec la conduite dans laquelle baigne un flotteur de forme cylindrique ou sphérique ; son rôle est d'évacuer l'air contenu dans la conduite ; pour cela, elle est toujours placée en des endroits les plus hauts du réseau.

c) Les clapets

Les clapets ont pour rôle d'empêcher l'eau de circuler en sens contraire de l'écoulement prévu.

d) Les décharges

Ce sont des robinets disposés aux points bas des conduites surtout si la vitesse d'écoulement est faible dans ces dernières. Le rôle des décharges est de vidanger les conduites à chaque fois que cela est nécessaire.

e) Les réducteurs de pression

C'est un appareil réduit la pression de l'eau qui le traverse, et permet d'obtenir à sa sortie une valeur réglée et constante. Installé à l'entrée du réseau d'eau .Il protège toute l'installation des problèmes dus à un excès de pression : bruits dans les canalisations, coups de bélier, éclaboussures, usures prématurées des appareils(Cavitation), et des robinetteries.

f) Bouches de lavage

Elles sont utilisées pour le lavage (nettoyage) des rues et caniveaux.

g) Bouches d'arrosage

Placées dans des jardins publics, elles permettent l'entretien des espaces verts.

h) Poteaux d'incendies

Ils permettent le branchement immédiat des engins d'extinction des incendies, ils sont installés sur les canalisations maîtresses.

D'autre part, on peut trouver des pièces spéciales de raccord qui sont :

i) Les raccordements

Ils permettent une prise des canalisations secondaires sur des canalisations principales.

j) Les cônes

Ce sont des convergents ou des divergents qui permettent les raccordements des conduites présentant des diamètres différents.

k) Les Tés

On envisage des tés à deux ou trois emboîtement permettant le raccordement des conduites présentant des diamètres différents. Il est nécessaire de prévoir un cône de réduction pour les placer.

l) Les coudes

Ils sont utilisés en cas de changement de direction.

18. Conclusion

En conclusion, on peut dire que les réseaux d'alimentation en eau potable de la commune (les trois zones) fonctionnent normalement, la pression de service est assurée aux points les plus défavorables, les vitesses sont acceptables, mais le contrôle et la gestion rigoureuse du réseau restent des conditions indispensables pour assurer une longue vie au réseau, et pour fournir de l'eau en quantité suffisante et à des pressions appropriées aux besoins.

CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce travail, nous avons établi les différentes étapes nécessaires pour une conception adéquate d'un projet de schéma directeur d'AEP, ceci dans le but de satisfaire les besoins pour la commune Touggourt. Pour cela, nous avons essayé de toucher au maximum possible les objectifs apportés à la réalisation du projet d'AEP de la zone d'étude.

L'évaluation des différents besoins en eau de la zone d'étude a donné un total de **11142,88 m³/j** (128,97 l/s), alors que le débit journalier fourni par les quatre forages **Albien** existants est de **5434560000 m³/j** (629 l/s). On constate que ces besoins journaliers seront satisfaits par le débit fourni à partir des quatre forages de la région.

Vu le relief ascendant de la zone d'étude, Nous avons présenté les caractéristiques et l'état des trois réservoirs de stockage existants. On a utilisé une adduction **gravitaire** à partir des trois réservoirs.

Le réseau de distribution choisi est de type ramifié, il est dimensionné d'une façon assurant des pressions et des vitesses acceptables, nous avons opté pour le PEHD PN 10 pour les avantages qu'il présente. Le réseau est partagé en trois zones : une première, alimentée à partir du réservoir 1000 m³ et une deuxième zone alimentée à partir d'un réservoir 3000 m³, la troisième zone alimentée à partir d'un réservoir 1000 m³

Ce projet nous a permis de rencontrer plusieurs problèmes hydrauliques et de trouver leurs solutions tout en utilisant les connaissances acquises durant notre cycle de formation.

الملخص

ان الدراسة المقدمة تهدف الي معالجة نضام تزويد المياه الشروب لمدينة تقرت.
عملنا هذا يعتمد على اقتراح الشبكة الرئيسية للمياه الصالحة للشرب نظرا لوجود عدت مشاكل للشبكة الحالية والقيام بمحاكاة باستعمال برنامج EPANET للشبكة المقترحة وعلى أساس نتائج هذه المحاكات تم اعدت توازن الضغط والسرعة بتوزيع وتشغيل جيد للماء الشروب بالمنطقة.

Résumé :

L'étude présentée vise aborder le système d'alimentation en eau potable à la ville de Touggourt.

Notre travail dépend de la proposition du réseau principale d'eau potable afin d'éviter l'existence de plusieurs problèmes de réseau actuel et faire des simulations à l'aide du programme Epanet pour le réseau proposé et sue la base des résultats de ces simulation ,la pression et la vitesse ont été redistribuées avec une bonne distribution et un bon fonctionnement de l'eau potable dans la région .

Abstract :

The presented study aims to address the drinking water supply system for the city of Touggourt.

Our work depends simulation on the proposal of the main drinking water network due to the presence of several probems for the current network and a simulation using the Epanet program for the proposed network. And on the basis of the results of these simulations, the pressure and the velocity were rebalanced with a good distribution and operation of drinking water in the area.

Bibliographe

[1] : (google earth, s.d.)

[2] : (données de région ONM)

[3] : (données de région ADE)

[4] : (données de région APC)

[5] : (Manuel Epanet 0.2 version français)

[6] : (Mfe-diagnostic-et-proposition-dun-schema-directeur-de-restructuration-du-reseau-de-distribution-de-beni-tamou)

[7] : (MFE Etude du resseau D'AEP des villages Ain Beida Heriche, Sedari et Sebikhla, wilaya de Mila.)

Annexes

Tableau : calcul des débite spécifique de la zone 1

ID Arc	Nœud I	Nœud F	Longueur m	Qsp	Q r
p1	n1	n2	571	0,007186	4,10349
p2	n3	n4	71,53		0,51405
p3	n5	n4	1051		7,553009
p4	1	n1	95,3		0,684873
p5	1	n7	123,1		0,884658
p6	n8	n9	650,7		4,676254
p7	n10	n11	466,6		3,35322
p8	n12	n13	627,5		4,509527
p9	n13	n14	608,2		4,370828
p10	n13	n15	527,2		3,788722
p11	n10	n13	392,3		2,819263
p12	n16	n17	594		4,26878
p13	n2	n18	803,4		5,773632
p14	n19	n20	862,2		6,196198
p15	n5	n21	487,2		3,501262
p16	n22	n23	892,9		6,416824
p17	n23	n24	336,6		2,418975
p18	n25	n5	623,2		4,478625
p19	n25	n26	522,2		3,752789
p20	n4	n21	563,1		4,046717
p21	n21	n26	621,7		4,467846
p22	n26	n27	362,6		2,605824
p23	n27	n18	160,8		1,155589
p24	n18	n1	810		5,821063
p25	n2	n28	522		3,751352
p26	n28	n20	1178		8,465694
p27	n20	n3	645		4,635291
p28	n28	n19	486,7		3,497669
p29	n19	n26	409,7		2,944308
p30	n27	n16	401,3		2,883942
p31	n16	n8	658,7		4,733746
p32	n8	n24	687		4,937124
p33	n24	n29	505,2		3,630619
p34	n29	n9	638,1		4,585704
p35	n9	n7	394,4		2,834355
p36	n29	n11	852,3		6,125052

p37	n24	n10	732,2	5,261954
p38	n10	n30	583,5	4,193321
p39	n30	n14	392,6	2,821419
p40	n14	n15	1200	8,623797
p41	n15	n31	523,1	3,759257
p42	n32	n31	1138	8,178235
p43	n31	n12	471,6	3,389152
p44	n12	n23	37,36	0,268488
p45	n25	n17	775,1	5,570254
p46	n17	n32	227,4	1,63421
p47	n32	n22	372,1	2,674096
p48	n22	n8	380,7	2,7359
p49	n11	n30	1019	7,323041

Tableau : calcule des débite nodaux en cas de point de la zone 1

ID Nœud	ID Arc	Q r	Q n
n1	p1	4,10349	4,962277
	P24	5,821063	
n2	P1	4,10349	6,814237
	P13	5,773632	
	P25	3,751352	
n3	P2	0,51405	2,574671
	P27	4,635291	
n4	P2	0,51405	6,056888
	P3	7,553009	
	P20	4,046717	
n5	P3	7,553009	7,766448
	P15	3,501262	
	P18	4,478625	
n7	P35	2,834355	1,417177
n8	P6	4,676254	8,541512
	P31	4,733746	
	P32	4,937124	
	P48	2,7359	
n9	P6	4,676254	6,048157
	P34	4,585704	
	P35	2,834355	
n10	P7	3,35322	7,813879
	P11	2,819263	
	P37	5,261954	
	P38	4,193321	
n11	P7	3,35322	8,400657
	P36	6,125052	
	P49	7,323041	

n12	P8	4,509527	4,083584
	P43	3,389152	
	P44	0,268488	
n13	P8	4,509527	7,74417
	P9	4,370828	
	P10	3,788722	
	P11	2,819263	
n14	P9	4,370828	7,908022
	P39	2,821419	
	P40	8,623797	
n15	P10	3,788722	8,085888
	P40	8,623797	
	P41	3,759257	
n16	P12	4,26878	5,943234
	P30	2,883942	
	P31	4,733746	
n17	P12	4,26878	5,736622
	P45	5,570254	
	P46	1,63421	
n18	P13	5,773632	6,375142
	P23	1,155589	
	P24	5,821063	
n19	P14	6,196198	6,319088
	P28	3,497669	
	P29	2,944308	
n20	P14	6,196198	9,648592
	P26	8,465694	
	P27	4,635291	
n21	P15	3,501262	6,007912
	P20	4,046717	
	P21	4,467846	
n22	P16	6,416824	5,91341
	P47	2,674096	
	P48	2,7359	
n23	P16	6,416824	4,552143
	P17	2,418975	
	P44	0,268488	
n24	P17	2,418975	8,124336
	P32	4,937124	
	P33	3,630619	
	P37	5,261954	
n25	P18	4,478625	6,900835
	P19	3,752789	
	P45	5,570254	
n26	P19	3,752789	6,885384
	P21	4,467846	
	P22	2,605824	

	P29	2,944308	
n27	P22	2,605824	3,322677
	P23	1,155589	
	P30	2,883942	
n28	P25	3,751352	7,857357
	P26	8,465694	
	P28	3,497669	
n29	P33	3,630619	7,170688
	P34	4,585704	
	P36	6,125052	
n30	P38	4,193321	7,168891
	P39	2,821419	
	P49	7,323041	
n31	P41	3,759257	7,663322
	P42	8,178235	
	P43	3,389152	
n32	P42	8,178235	6,24327
	P46	1,63421	
	P47	2,674096	

Tableau : calcule des débite spécifique de la zone 2

ID Arc	Nœud I	Nœud F	Longueur	Qsp	Q r
p1	1	n2	169,4	0,0052808	0,8945739
p2	n2	n3	357,7		1,8889557
p3	n3	n4	233,8		1,2346599
p4	n4	n5	537,1		2,836338
p5	n5	n6	582,4		3,07556
p6	n6	n4	134,9		0,712385
p7	n6	n7	524,6		2,7703275
p8	n8	n9	348,7		1,8414282
p9	n10	n11	182,4		0,9632248
p10	n11	n8	167,5		0,8845403
p11	n11	n9	222,8		1,1765707
p12	n3	n12	298,8		1,5779144
p13	n10	n12	376,9		1,9903478
p14	n12	n7	149,6		0,7900133
p15	n7	n8	468,6		2,4746006
p16	1	n13	93,07		0,4914876
p17	n13	n14	365,5		1,9301462
p18	n14	n12	243,2		1,2842998
p19	n13	n15	376,1		1,9861231
p20	n15	n16	187,4		0,989629
p21	n16	n14	231,6		1,223042
p22	n15	n17	450		2,376377
p23	n16	n18	280,2		1,4796908
p24	n18	n10	176		0,9294275
p25	n18	n17	365,5		1,9301462

p26	n19	n20	488,6	2,5802174
p27	n20	n17	258,6	1,3656247
p28	n9	n19	241,9	1,2774347
p29	n19	n10	307,7	1,6249138

Tableau : calcul des débite nodaux en cas de point de la zone 2

ID nœud	ID Arc	Q r	Q n
n2	P2	1,8889557	0,9444779
n3	P2	1,2346599	2,0236171
	P3	1,2346599	
	P12	1,5779144	
n4	P3	1,2346599	2,3916915
	P4	2,836338	
	P6	0,712385	
n5	P4	2,836338	2,96
	P5	3,07556	
n6	P5	3,07556	3,2791363
	P6	0,712385	
	P7	2,7703275	
n7	P7	2,7703275	3,0174708
	P14	0,7900133	
	P15	2,4746006	
n8	P8	1,8414282	2,6002846
	P10	0,8845403	
	P15	2,4746006	
n9	P8	1,8414282	2,4740725
	P11	1,1765707	
	P25	1,9301462	
n10	P9	0,9632248	2,7539569
	P13	1,9903478	
	P24	0,9294275	
	P29	1,6249138	
n11	P9	0,9632248	1,5121679
	P10	0,8845403	
	P11	1,1765707	
n12	P12	1,5779144	2,8212876
	P13	1,9903478	
	P14	0,7900133	
	P18	1,2842998	
n13	P17	1,9301462	1,96
	P19	1,9861231	
n14	P17	1,9301462	2,218744
	P18	1,2842998	
	P21	1,223042	
n15	P19	1,9861231	2,6760646
	P20	0,989629	
	P22	2,376377	

n16	P20	0,989629	1,8461809
	P21	1,223042	
	P23	1,4796908	
n17	P22	2,376377	2,836074
	P25	1,9301462	
	P27	1,3656247	
n18	P23	1,4796908	2,1696322
	P24	0,9294275	
	P25	1,9301462	
n19	P26	2,5802174	2,7412829
	P28	1,2774347	
	P29	1,6249138	
n20	P26	2,5802174	1,97
	P27	1,3656247	

Tableau : calcul des débite spécifique de la zone 3

ID Arc	Neoud I	Nœud F	longueur	Qsp	Q r
p1	1	n2	182,2	0,0049621	0,90409263
p2	n2	n3	255,7		1,26880618
p3	n3	n4	290,7		1,4424793
p4	n5	n6	278		1,37946077
p5	n6	n7	433,8		2,15255424
p6	n7	n8	863,2		4,2832753
p7	n8	n9	68,91		0,34193756
p8	n9	n2	631,2		3,13207063
p9	n4	n5	338,1		1,67768232
p10	n4	n8	662		3,28490297
p11	1	n10	267,1		1,32537399
p12	n11	n12	404,1		2,0051802
p13	n12	n13	349,3		1,73325772
p14	n14	n10	289,5		1,43652479
p15	n10	n15	289,1		1,43453995
p16	n15	n11	121		0,60041278
p17	n16	n15	304,4		1,51045992
p18	n17	n18	244		1,21074974
p19	n18	n3	595,9		2,95690888
p20	n12	n19	1036		5,14072429
p21	n11	n19	498		2,47112036
p22	n19	n17	368,6		1,82902604
p23	1	n17	445,6		2,2111069
p24	n20	n14	302,7		1,50202437
p25	n14	n9	80,32		0,398555
p26	n13	n16	56,81		0,28189628
p27	n16	n20	412,1		2,04487691

Tableau : calcul des débite nodaux en cas de point de la zone 3

ID Nœud	ID Arc	Q r	Q n
---------	--------	-----	-----

n2	p2	1,2688062	2,4109384
	P8	3,1320706	
n3	P2	1,2688062	4,1365049
	P3	1,4424793	
	P20	5,1407243	
n4	P3	1,4424793	3,4130323
	P9	1,6776823	
	P10	3,284903	
n5	P4	1,3794608	1,7390715
	P9	1,6776823	
n6	P4	1,3794608	1,9765075
	P5	2,1525542	
n7	P5	2,1525542	3,4284148
	P6	4,2832753	
n8	P6	4,2832753	4,1655579
	P7	0,3419376	
	P10	3,284903	
n9	P7	0,3419376	2,0884522
	P8	3,1320706	
	P26	0,2818963	
n10	P15	1,43454	1,2279764
	P16	0,6004128	
n11	P12	2,0051802	2,8828331
	P17	1,5104599	
	P22	1,829026	
n12	P12	2,0051802	3,3152791
	P13	1,7332577	
	P21	2,4711204	
n13	P26	0,2818963	1,218077
	P13	1,7332577	
n14	P14	1,4365248	1,8790521
	P24	1,5020244	
	P25	0,398555	
n15	P15	1,43454	1,9832063
	P16	0,6004128	
	P17	1,5104599	
n16	P17	1,5104599	2,1291166
	P26	0,2818963	
	P27	2,0448769	
n17	P18	1,2107497	1,7303879
	P22	1,829026	
n18	P18	1,2107497	2,2943293
	P19	2,9569089	
n19	P20	5,1407243	4,9309353
	P21	2,4711204	
	P22	1,829026	
n20	P24	1,5020244	1,9839506
	P27	2,0448769	

