



## **Département de Génie de l'Eau**

### **Rapport de soutenance**

En vue de l'obtention du diplôme

De Licence professionnalisant en : hydraulique

Spécialité : **Génie de l'eau**

### **Thème :**

**Etude de Dimensionnement d'un réseau de distribution  
d'eau pour les quartiers 338et 166 logement a Bouira ville**

**Réalisé par :**

MANANE Amine

**Encadré par :**

Mme LATRECHE SADJIA

Maitre assistant /classe A

**Tuteur de l'entreprise :**

Mme CHIHATI Amina

Ingénieure en hydraulique /DRE

## **Remerciement**

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce rapport. Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'institut de technologie.

Je remercie également madame A.CHIHATI tuteur a la Direction des ressources en eau et madame LATRECHE Sadjia encadreur de l'institut de technologie pour les conseils et expérience .

Je remercie les membres du jury monsieur O.OUNISSI président du jury et l'examineur monsieur H.DJAFER KHODJA pour leurs recommandations ont été très précieux.

## ملخص

أقدم لكم تقريرنا الذي يحتوي على حساب لشبكة توزيع (338 + 166) مسكن في مدينة البويرة مع تقدير السكان ورسم مخطط شبكة توزيع المياه جديد لهذه المنطقة بمساعدة البرامج (أوتوكاد و إيبانات) لغرض تحديد الممتغيرات الهيدروليكية والهندسية لمنطقة الدراسة

## Résumé

Je vous présente notre rapport qui contient un calcul de réseau de distribution de (338+166) logement à BOUIRA ville avec l'estimation des habitants et un nouveau tracer de réseau de cette zone a l'aide des logiciels (autocad et epanet) pour l'objet de détermination des paramètres hydrauliques et géométrique de la zone d'étude .

## Summary

I present to you our report which contains a calculation of distribution network of (338 + 166) housing in BOUIRA city with the estimate of the inhabitants and a new network trace of this zone with the help of the software for the object of determination hydraulic and geometrical parameter of the study area.

## Liste des tableaux

<b>Tableau I.1</b> Les indicateurs hydrauliques de wilaya de bouira.....	4
<b>Tableau I.2</b> les barrages et leur capacité de bouira.....	5
<b>Tableau III.3</b> estimation de nombre des habitants.....	11
<b>Tableau III.4</b> coefficient $\beta_{\max}$ en fonction de la population.....	14
<b>Tableau III.5</b> l'infrastructure scolaire de la zone étudiée.....	15
<b>Tableau VI.6</b> les calculs de débits en rout de chaque trançon (conduit 1-37).....	23
<b>Tableau VI.7</b> les calculs de débits en rout de chaque trançon (conduit 38-77).....	24
<b>Tableau VI.8</b> les calculs de la demande en nœud (1-17).....	25
<b>Tableau VI.9</b> les calculs de la demande en nœud (18-30).....	27
<b>Tableau VI.10</b> les calculs de la demande en nœud (31-46).....	28
<b>Tableau VI.11</b> les calculs de la demande en nœud (47-61).....	29
<b>Tableau IV.12</b> les paramètres hydrauliques de chaque nœud.....	32
<b>Tableau VI.13</b> les paramètres hydrauliques de chaque conduit.....	34

## Liste des figures

<b>Figure IV-1</b> la zone étudiée.....	18
<b>Figure IV-2</b> zone étudiée sur plan Autocad.....	18
<b>Figure IV-3</b> réseau de distribution sur Autocad.....	20
<b>Figure IV-4</b> Réseau de distribution avant la simulation dans epanet.....	30
<b>Figure IV-5</b> Réseau de distribution après la simulation.....	31

# Sommaire

INTRODUCTION générale.....	1
I.1 Introduction : .....	2
I.2 Ministère des Ressource en Eau(MRE).....	2
I.3 Direction des Ressources en Eau (DRE).....	2
I.4 Mission de la direction des ressources en eau.....	2
I.5 Organigramme DE DRE .....	3
I.6 Indicateurs Socio-économiques de la wilaya de BOUIRA .....	4
I.7 Indicateurs géographiques de wilaya debouira.....	5
I.8 Besoins eau potable actuel .....	5
I.9 Production d'eau potable de la wilaya.....	5
I.10 Les infrastructures hydrauliques de la wilaya de bouira .....	5
I.11 Indicateur de distribution.....	5
I.11.1 Gestion d'ADE .....	5
I.11.2 Gestion APC .....	5
I.12 Conclusion .....	6
II.1 Introduction .....	7
II.3.1 Le captage .....	7
II.3.2L'adduction .....	7
II.3.2.1Adduction par refoulement .....	7
II.3.2.2Adduction gravitaire.....	7
II.3.2.3Adduction mixte.....	7
II.3.3 Distribution : .....	8
II.4 Schémas du réseau d'AEP .....	8
II.4.1 Classification des réseaux d'A.E.P .....	8
II.4.1.1 Les réseaux ramifiés : .....	8
II.4.1.2 Les réseaux maillés :.....	8
II.4.1.3 Les réseaux mixtes : .....	9
II.4.1.4 Les réseaux à alimentation distincte : .....	8
II.5 choix du trace .....	8
II.6 Choix du matériau des conduites .....	9

II.7 Structure du réseau AEP .....	9
II.7.1 Les conduits : .....	9
II.8 Les nœuds : .....	10
II.9 Les réservoirs .....	10
II.10 Conclusion : .....	10
III.1 INTRODUCTION : .....	11
III.2 Evaluation de la population : .....	11
III.3 estimation de la population : .....	11
III.4 Dotation : .....	12
III.5 Consommation moyenne journalière : .....	12
III.6 débit de pointe journalier: .....	12
III.7 Débit moyen horaire : .....	13
III.8 Détermination du débit maximum horaire : .....	13
III.9 Besoins scolaire .....	14
III.10 Conclusion .....	15
IV.3 L'intérêt d'équipements du réseau de distribution : .....	16
IV.4 Les étapes de calcul un réseau de distribution.....	18
IV.4.1.1Autocad.....	19
IV.4.1.1.1 LES METIERS de l'utilisation.....	19
IV.4.2 Transférer le réseau vers epanet .....	20
IV.4.2.1 Epanet .....	20
IV.4.2.2L'avantage de epanet : .....	20
IV.4.3Les paramètre à remplir dans epanet.....	21
IV.4.3.1 Les longueurs des conduits.....	21
IV.4.3.2 Les cotes des nœuds .....	21
IV.4.3.3 La demande en nœud.....	21
IV.4.3.3.1 le débit spécifique.....	22
IV.4.3.3.2Débit en Route : .....	22
IV.5 Conclusion.....	36
Conclusion générale.....	37

## **Introduction Générale**

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

Les pays en générale et l'Algérie spécialement faite des efforts pour la disponibilité de cette richesse naturelle chez les consommateurs mais avant d'arriver l'eau potable pour l'exploité il faut savoir que le transfert de l'eau vers une eau potable passe généralement par : le captage (toute une source a exploité), station de traitement (rendre l'eau potable), adduction (transfert de l'eau de production vers les stockages), et a la fin Distribution (amenée l'eau chez le consommateur).

Cette étude consiste a distribue l'eau vers les cartiers 338 et 166 logements situé a la wilaya de bouira après l'estimation des habitants et d'autre consommateur.

La distribution d'eau désigne l'ensemble des dispositifs et des compagnies assurant la distribution de l'eau potable et de l'eau industrielle.

Notre rapport est représenté comme suite :

En commence par une introduction généralement, ensuite la présentation de la DERCTION DES RESSOURCE EN EAU (DRE) toute les tache de l'entreprise et cet organigramme.

Comme notre thème c'est de l'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP) donc dans le deuxième chapitre consiste sur des généralités sur l AEP et quelle sont les étapes pour atteindre la distribution.

Troisième chapitre c'est de l'estimation de débits maximum pour la distribution a partir de l'estimation de nombre d'habitants et des déférant catégorie de consommateur (Domestique, Publiques, Industrielles...).

Quatrième chapitre toute un calcul de distribution a l'aide des logiciel (Autocad,epanet) pour tracer et obtenir les paramètre hydraulique pour le réseau de distribution dont l'objet de satisfaire les consommateur.

Enfin, nous terminerons par une conclusion générale

## **I.1 Introduction**

Les ressources en eau en Algérie se répartissent en trois types : ressources superficielles, ressources souterraines, ressource en eau non conventionnelles. Ces ressources sont gérées au niveau national par le ministère des Ressources en Eau (**MRE**), au niveau de chaque wilaya représenté par la Direction en Ressources en Eau (**DRE**) et au niveau de chaque Daira par une Subdivision.

## **I.2 Ministère des Ressource en Eau(MRE)**

L'autorité directrice de la gestion de l'eau est le **MRE** qui assure l'élaboration et la mise en œuvre .Ces missions s'appuient en particuliers sur les activités publiques à compétences nationale respectivement chargée des études et de l'évolution des ressources hydrauliques (**ANRH**), la mobilisation des eaux et de leurs transferts (**ANBT**), l'alimentation en eau potable urbaine (**ADE**), l'assainissement urbain (**ONA**), la gestion périmètre d'irrigation (**ONI**).

## **I.3 Direction des Ressources en Eau (DRE)**

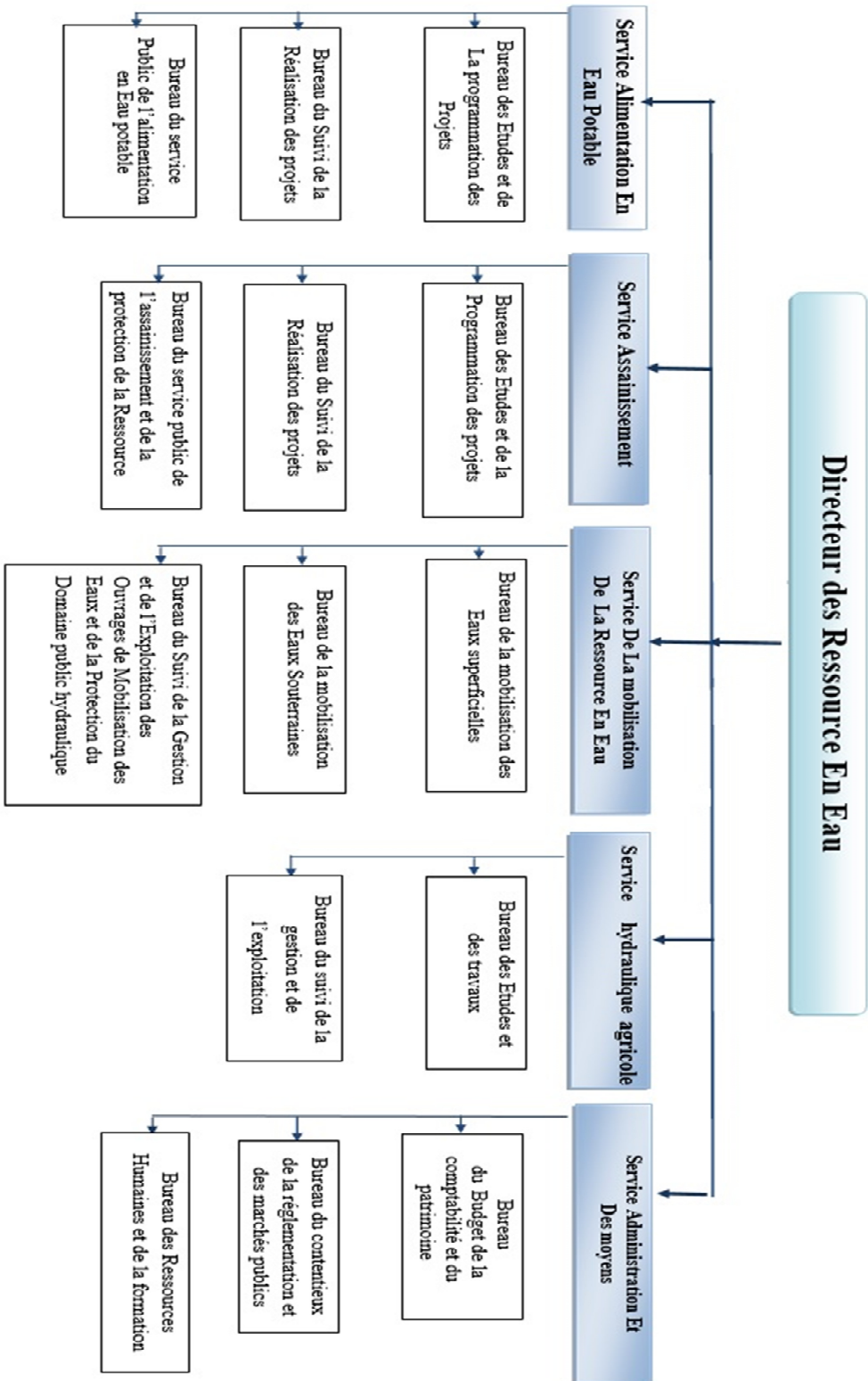
C'est une administration du domaine public qui existe dans chaque wilaya et qui s'organise en plusieurs services :

- Le service d'**AEP**
- Le service d'assainissement
- Le service hydraulique Agricole
- Le service de l'administration des moyens
- Service de la mobilisation de la ressource en eau

## **I.4 Mission de la direction des ressources en eau**

- Veiller à la sauvegarde, la préservation, la protection et l'utilisation rationnelle des ressources en eau.
- Recueillir et analyser les données relatives aux activités de recherche de l'eau, d'exploitation, de production, de stockage et de distribution de l'eau pour les usages domestique, agricole ou industriel
- Veiller à l'application de la réglementation régissant les ressources en eau
- Instruire en relation avec l'administration centrale toutes demandes en matière d'affectation, d'utilisation et de réutilisation des ressources en eau
- Rassembler les informations nécessaires
- Assurer la maîtrise d'ouvrage et le suivi de l'exécution des projets

### I.5 Organigramme DE DRE -BOUIRA-



## I.6 Indicateurs Socio-économiques de la wilaya de BOUIRA

Tableau I.1 Les indicateurs hydraulique de wilaya de bouira

Principaux indicateurs	Unité	A fin 2018
*Barrages	Nombre Capacités en Hm <sup>3</sup>	3 831
*Forages	Nombre	178
*Retenues collinaires	Nombre Capacités en Hm <sup>3</sup>	39 5,4
*Réservoirs et châteaux d'eau	Nombre Capacités en m <sup>3</sup>	554 204 000
*Station de traitement	Nombre Capacités en m <sup>3</sup> /j	3 438 700
*Station d'épuration	Nombre Capacités : en m <sup>3</sup> /j	3 45000
*Station de reprise	Nombre	99
*Longueur réseau d'assainissement	km	1512
*Longueur du réseau d'AEP	Km	3 572
-Adduction	Km	1 250
-Distribution	Km	2 322
*Taux de raccordement au réseau d'assainissement	%	89
*Taux de raccordement au réseau d'AEP	%	97
*Dotation journalière	Litre/habitant/jour	137-195

SOURCE DRE

## I.7 Indicateurs géographiques de wilaya de BOUIRA

- Population: 828 000 habitants
- Nombre totale de communes: 45 communes
- Gestion ADE: 44 communes
- Gestion APC: 1 commune

## I.8 Besoins eau potable actuel

Bession en eau potable : **124 200 (m<sup>3</sup>/j)**

Sur la base d'une dotation de **150(l/j/HAB)**

## I.9 Production d'eau potable de la wilaya

La production d'eau potable de la wilaya : **121 000 m<sup>3</sup>/j**

- **96 000 m<sup>3</sup>/j** à partir des eaux superficielles
- **25 000 m<sup>3</sup>/j** à partir des eaux souterraines

## I.10 Les infrastructures hydrauliques de la wilaya de bouira

La wilaya dispose de trois barrages d'une capacité globale de 831 Hm<sup>3</sup>

**Tableau I.2** les barrages et leur capacité de bouira

<b>ouvrages</b>	<b>Capacité actuelle (Hm<sup>3</sup>)</b>
Barrage lakhel	27
Barrage tilésdit	164
Barrage koudiat acerdoune	640
total	831
Un taux de remplissage global : 68 %	

SOURCE DRE 2018

## I.11 Indicateur de distribution

### I.11.1 Gestion d'ADE : 44 communes

- 41 communes desservies au quotidien (02 a 24heures) /ou H24

41% en H24, 45% au quotidien

- 01 commune desservie 1 jour/2 (02 a 14 heures) 8%
- 02 communes desservies 1jour/3 (02 a 10 heures) 4%

### I.11.2 Gestion APC : 1 commune

- 01commune desservie 1jour/3 (04a10 heures)

## **I.12 Conclusion**

L'eau est une ressource indissociable pour l'humanité et son développement. Il est presque aujourd'hui les soucis de tous les secteurs d'environnement. Comme toutes les autres administrations en vue de ses efforts s'aménage à l'inspection, la protection et ainsi que le développement des services de l'eau potable et même de l'assainissement.

En tous les cas il faut commencer à admettre que l'accès à l'eau est plus qu'un objectif. Sans eau potable et sans assainissement les ambitions des peuples en termes de développement et de santé ne peuvent pas avancer.

## II.1 Introduction

Ce chapitre consiste sur quelques définitions nécessaires que l'on rencontre au cours de cette étude, telle que la définition du réseau d'alimentation en eau potable, les différents types des réseaux

## II.2 L'Alimentation en Eau Potable (AEP)

L'Alimentation en Eau Potable comprend l'ensemble des opérations d'approvisionnement de la population en eau potable, depuis le prélèvement du milieu naturel jusqu'à l'utilisateur. Elle cherche à répondre à deux objectifs :

- Exploitation d'une eau de qualité, à partir d'une eau brute qui nécessite généralement un traitement.
- La distribution de l'eau produite, à travers un ensemble d'installations et de réseaux afin de répondre à la demande des consommateurs de manière satisfaisante.[2]

## II.3 Présentation du réseau d'alimentation en eau potable

Le réseau d'A.E.P est constitué d'un ensemble d'ouvrages, d'accessoires qui sont enchaînés à partir de la source jusqu'au consommateur permettant la satisfaction des besoins actuels et futurs. Nous distinguons plusieurs étapes dans le processus de production et d'acheminement de l'eau. Parmi ces dernières on distingue

### II.3.1 Le captage

Les captages sont les travaux effectués pour exploiter les eaux naturelles d'origine

- Superficielle : lac, barrage, oued, mer ...

- Souterraine : nappe, source...

### II.3.2 L'adduction

C'est le transport des eaux potables par un ensemble des installations de la source jusqu'à la zone de distribution pour la consommation ou vers le réservoir de stockage.

Le transport de l'eau dans cette étape peut être

#### II.3.2.1 Adduction par refoulement

Le point de captage dans une adduction par refoulement se situe à un niveau inférieur à celui du réservoir dont les eaux sont relevées au moyen d'une station de pompage.

#### II.3.2.2 Adduction gravitaire

Dans l'adduction gravitaire, le point de captage se situe à une altitude supérieure à celle du réservoir.

#### II.3.2.3 Adduction mixte

Lorsqu'un réservoir d'accumulation intermédiaire reçoit, dans un premier temps, l'eau refoulée, et dans un deuxième temps se trouve évacué par gravité jusqu'au réservoir de l'agglomération, situé au niveau plus bas.

Dans notre cas, nous avons une adduction mixte, une chaîne par refoulement et une autre par gravitaire et l'objet de cette étude c'est parvenir à la mise en place d'un système d'adduction techniquement performant et économiquement peu coûteux qui sont des aspects interdépendants.[2]

### **II.3.3 Distribution**

Avant d'arriver au robinet des utilisateurs, l'eau potable traverser un circuit fait de multiples ramifications qui la conduisent de station de traitement d'eau potable jusqu'au réservoir d'eau, puis de ce réservoir jusqu'aux robinets (le consommateur). A la sortie de la station de traitement, l'eau potable est acheminée vers des réservoirs. Ils sont en hauteur de la zone distribuer, la situation du réservoir aux points les plus élevés de la ville ou du village assure une pression suffisante dans tout le réseau et permet de distribuer l'eau par gravité à une pression régulière jusque dans les habitations.

Avant d'être distribuée l'eau doit subir des traitements ce qui permet de transformer l'eau brute en eau potable.

Le traitement de l'eau brute se passe généralement en trois étapes :

- La clarification : il s'agit de débarrasser l'eau des particules colloïdales en utilisant un massif filtrant.
- La stérilisation : son objectif est de rendre l'eau bactériologiquement pure. Pour ceci, on utilise des oxydants tels que le chlore et l'ozone.
- L'affinage : permet d'éliminer les micropolluants (corps dissous).

## **II.4 Schémas du réseau d'AEP**

Le schéma du réseau d'AEP sera choisi selon l'importance de l'agglomération

### **II.4.1 Classification des réseaux d'A.E.P**

Les réseaux de distribution peuvent être classés comme suit :

#### **II.4.1.1 Les réseaux ramifiés**

Ce type de topologie réduit la fiabilité du réseau dans le cas d'une rupture d'une conduite, privant en eau les utilisateurs en aval du point de rupture. Elle caractérise généralement les réseaux de distribution d'eau en milieu rural.

#### **II.4.1.2 Les réseaux maillés**

Les réseaux maillés pouvant assurer la distribution en eau, cette configuration caractérise les réseaux de distribution d'eau en milieu urbain où il existe une concentration des abonnés. La présence de boucle ou de maille réduit les risques de coupure en cas de rupture de conduite, car assurant une redondance dans l'acheminement de l'eau et limitant l'impact d'une rupture sur la desserte en eau.

### **II.4.1.3 Les réseaux mixtes**

Sur le réseau mixte on trouve qu'il existe un mélange entre le réseau maille et le réseau ramifié. Donc un réseau est dit mixte (maillé-ramifié), lorsque ce dernier est constitué d'une partie ramifiée et une autre maillée.

### **II.4.1.4 Les réseaux à alimentation distincte**

Constitué généralement de deux réseaux, l'un pour la distribution de l'eau potable destinée à tous les besoins domestiques, et l'autre pour la distribution de l'eau non potable pour l'industrie, lavage des rues et arrosages des plantations.

## **II.5 choix du tracé**

Pour définir le tracé il est important de penser aux points suivants :

- Minimiser le nombre de passages difficiles (traversées de route, de ravine...)
- Eviter les pentes trop fortes
- Eviter les zones rocheuses : une tranchée devra être creusée
- Penser aux problèmes de propriété de terrain et d'autorisation
  
- Le tracé de la conduite doit être le plus court possible afin de réduire les frais d'amortissement [5]

## **II.6 Choix du matériau des conduites**

Le choix du matériau utilisé est en fonction de :

- la pression supportée
- l'agressivité du sol
- l'ordre économique (coût et disponibilité sur le marché)

## **II.7 Structure du réseau AEP**

La structure du réseau AEP dépend de la localisation des abonnés, de leur importance et du niveau de demande à assurer. La structure traduit les dimensions des conduites, la capacité des réservoirs, le nombre de pompes et la puissance fournie. La structure du réseau tient compte d'éléments géographiques tels que : la dispersion des abonnés, la présence d'obstacles naturels, la présence de routes...

Tous ces éléments vont permettre au service de l'eau de définir des caractéristiques propres à chaque composant du réseau afin d'assurer son bon fonctionnement. Ses caractéristiques sont détaillées dans ce qui suit :

### **II.7.1 Les conduits**

Les conduites permettent l'acheminement l'eau d'un point à un autre point du réseau.

Une conduite est un segment de canalisation délimitée par deux points de consommation d'eau appelés nœuds. Chaque conduite est caractérisée par :

- Un nœud initial et un nœud final
- Une longueur donnée  $L$
- Un diamètre  $d$
- Un coefficient de rugosité  $C$  traduisant la perte de charge
- Epaisseur du conduit

### Remarque :

#### Dans notre projet on utilise des conduites en PEHD

- Disponible sur le marché
- Une pose de canalisation facile
- Bonne résistance à la corrosion
- Joints efficaces et performants

### II.8 Les nœuds

Les nœuds représentent des points de jonction entre les conduites.

### II.9 Les réservoirs

Les réservoirs sont des nœuds avec une capacité de stockage, dont le volume d'eau peut varier au cours du temps. Cette variation est décrite par la courbe de volume, qui pour un point de stockage (Réservoir, château d'eau) définit la relation entre le niveau d'eau et le volume qu'il contient. Cette relation tient compte de la forme géométrique du point de stockage. Les caractéristiques d'un réservoir sont :

- L'altitude du radier qui correspond à un niveau zéro de l'eau.
- Le diamètre du réservoir ou sa courbe de volume.
- Les niveaux : initial, minimal et maximal de l'eau.[5]

### II.10 Conclusion

La destination de l'eau dans l'alimentation en eau potable vers des trois catégories de consommation **Consommation domestique** : Eau destinée aux besoins domestiques qui sont (boissons, lavage, douche, WC, ...) **Consommation publique** : C'est une eau destinée aux équipements publics telles que les écoles... **Consommation industrielle**

### III.1 INTRODUCTION

L'évaluation des besoins en eau potable d'une agglomération est délicate car elle dépend de la façon dont on se sert ; la consommation d'eau à usage domestique et public augmente avec la croissance démographique, les progrès d'hygiène et l'urbanisation.

L'aspect quantitatif des besoins en eau potable nous permettra d'évaluer les volumes d'eau nécessaires à des consommations actuelles et futures.

### III.2 Evaluation de la population

Les réseaux d'alimentation en eau potable sont conçus en tenant compte de la croissance démographique et son évolution dans le temps. On calculera le nombre d'habitants à un horizon assez lointain qui sera fait sur la base de l'évolution démographique de la population, calculée par la formule des intérêts composés :

$$P_n = P_0 (1 + T)^n$$

$P_n$ : la population à l'horizon de calcul (2044)

$P_0$ : la population

$T$  : taux d'accroissement naturel de la population en (%) pris gale à 2.15%[6]

$n$ : nombre d'années (25 ans)

### III.3 estimation de la population

Tableau III.3 Estimation de nombre des habitants

bâtiments	Nombre de bâtiments	Nombre d'appartement	Nombre d'habitant/ appartement	Les habitants
R+5	40	12	6	2880
R+4	23	10	6	1380
R+3	27	8	6	1296
R+2	482	6	6	17352
R+1	3	4	6	72
C+2	110	6	6	3960
C+3	110	8	6	5280
C+4	22	10	6	1320
C+5	10	12	6	720
C+7	2	16	6	192
C+9	2	20	6	240

<b>Totale</b>	<b>34692</b>
---------------	--------------

Donc :

$$P_n = 34692(1+0.0215)^{25}$$

$$P_n = 59046$$

### III.4 Dotation

La dotation ou la norme de consommation est définie comme étant la quantité quotidienne d'eau que doit utiliser l'être humain dans ses différents besoins à savoir, la consommation urbaine, l'irrigation domestique, consommation publique et perte.[5]

Cette norme est liée au niveau de vie de la population, notre zone d'étude est une zone urbaine.

Vu le niveau de vie, les habitudes sanitaires des gens, le niveau hygiénique et son évolution future, nous estimons qu'une dotation de 150 l/j/habitant sera suffisante pour satisfaire les besoins en eau potable pour la zone étudiée.

### III.5 Consommation moyenne journalière

Elle représente la quantité d'eau moyenne consommée par l'ensemble de la population et par d'autres installations pendant une journée exprimée par la relation de débit moyen journalière suivante :

$$Q_{\text{moy j}} = P \times D \text{ (l/j)}$$

Avec :

**Q moy j** : débit moyen journalier en (l/j)

**P** : Population (habitant)

**D** : dotation en (l/j)

$$Q_{\text{moy j}} = 59046 \times 150$$

$$Q_{\text{moy j}} = 8856900 \text{ (l/j)}$$

### III.6 débit de pointe journalier

Débit d'une journée où la consommation est maximale pendant une année il est donné par la formule suivante :

$$Q_{\text{maxj}} = Q_{\text{moyj}} \times k_{\text{maxj}}$$

$K_{\max j}$  = coefficient de pointe journalier (1.1--1.3)

Pour notre projet  $k_{\max j}$  choisie c'est **1.25** Car la zone d'étude est une zone urbaine

AN

$$Q_{\max j} = 8856900 * 1.25$$

$$Q_{\max j} = 11071125 \text{ (l/j)}$$

### III.7 Débit moyen horaire

Le débit moyen horaire est donné par la relation suivante :

$$Q_{\text{moy,h}} = Q_{\max,j} / 24 \quad (\text{l/h})$$

Avec

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

$Q_{\max,j}$  : débit maximum journalier en( l/j )

AN

$$Q_{\text{moy,h}} = 11071125 / 24$$

$$Q_{\text{moy,h}} = 461296.875 \text{ (l/h)}$$

### III.8 Détermination du débit maximum horaire

Ce débit joue un rôle très important dans les différents calculs du réseau de distribution car On prend ce débit on compte pour le dimensionnement. Il est déterminé par la relation suivante :

$$Q_{\max h} = Q_{\text{moy,h}} * K_{\max,h}$$

$Q_{\text{moy,h}}$  : débit moyen horaire en l/h ;

$K_{\max,h}$  : coefficient d'irrégularité maximale horaire

$$K_{\max h} = \alpha_{\max} \times \beta_{\max}$$

Avec

$\alpha_{\max}$  : coefficient tenant compte du confort et des équipements de l'agglomération qu'est compris entre 1,2 et 1,4 (nous prenons  $\alpha_{\max} = 1,3$ ).

$\beta_{\max}$  : coefficient donnée par un tableau en fonction de la taille d'agglomération. Il est représenté dans le tableau suivant :

Tableau III.4 coefficient  $\beta_{\max}$  en fonction de la population

Nombre de population $10^3$	<1	1.5	2.5	4	6	10	20	30	100	300	$10^3$
$\beta_{\max}$	2	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.10	1.03	1

Pour le calcul de  $\beta_{\max}$

100000 → 1.10

30000 → 1.15

100000-30000=70000                    et 1.15 -1.10= 0.05

100000-59046=40954

70000 → 0.05

40954 → x                                     $x = \frac{40954 \cdot 0.05}{70000}$

**X= 0.0292**

**$\beta_{\max} = x + 1.10$**

**$\beta_{\max} = 1.1292$**

AN

**$K_{\max h} = 1.3 \cdot 1.1292$**

**$K_{\max h} = 1.467$**

**Debit maximum horaire**

**$Q_{\max h} = 461296.875 \cdot 1.467$**

**$Q_{\max h} = 677165.360$  (l/h)**

**$Q_{\max h} = 188.101$  (l/s)**

Autres besoins

### III.9 Besoins scolaire

Tableau III.5 l'infrastructure scolaire de la zone étudiée

Nombre d'établissements	Nombre d'élèves	La dotation (l/j/elv)	Consommation moyj(l/j)
CEM (ait said amer)	997	15	14955
Primaire(DAMOUCHE Mohamed)	683	15	10245
Total			25200

Le débit nécessaire pour la zone étudiée :

$$Q = Q_{\max} + Q_{cc}$$

$Q_{cc}$  = Besoins scolaire + les poches d'incendie

$$Q_T = 188.101 + \left( \frac{25200}{24 \cdot 3600} \right) + 17 \cdot 2$$

$$Q_T = 222.3926 \text{ (l/s)}$$

### III.10 Conclusion

Les besoins maximaux en eau c'est **222.3926 L/s** pour l'horizon 2043.

Nous utiliserons ce débit maximal pour faire la distribution et le dimensionnement de la zone (338+166) logements.

## **IV.1 Introduction**

Après avoir estimé le débit à distribué, l'étape de distribution consiste à amener l'eau de stockage jusqu'au consommateur (abonnée). Pour cela on fait des calculs à l'aide des logiciels pour choisir les paramètres hydrauliques, à condition on prend ou compte la continuité et la pression nécessaire de l'eau chez l'abonnée et le coté économique.

## **IV.2 La distribution et les réseaux AEP**

Cette partie du réseau permettant d'acheminer l'eau des réservoirs de stockage vers les abonnés. Nous distinguons plusieurs types d'abonnés en fonction de la raison sociale : domestique, commerce, industriel, administration.

La distribution de l'eau s'effectue à l'aide de réseaux enterrés constitués de conduites et de canalisations sous pression qui comprennent des :

Conduites et pièces spéciales

Appareils de robinetterie : vannes, clapets

Appareils de mesure : compteurs, débitmètres

Appareils de fontainerie : bouches d'incendie

## **IV.3 L'intérêt d'équipements du réseau de distribution**

- Assurer un bon écoulement.
- Régulariser les pressions et assurer les débits.
- Protéger les canalisations.

## **IV.4 La zone d'étude**

**Photo de google earth**



Figure IV-1 la zone d'étude

Sur plan d'autocad



Figure IV-2 zone d'étude sur plan Autocad

## **IV.4 Les étapes de calcul un réseau de distribution**

### **IV.4.1 Squelette de réseau et logiciel utilisé**

La première étape de distribution c'est de faire un tracer des conduits sur les plans Autocad

**Mais d'abord c'est quoi autocad ?**

#### **IV.4.1.1 Autocad**

Est un logiciel de conception assistée par ordinateur utilisé pour le dessin 2D et la modélisation 3D. Il est actuellement développé et commercialisé par la société Autodesk. AutoCAD est un logiciel reconnu à échelle internationale pour ses capacités d'édition étendues, qui permettent de dessiner numériquement des plans de construction ou de recréer des images 3D; C'est l'un des programmes les plus utilisés par les architectes, ingénieurs, designers industriels et autres.[3]

##### **IV.4.1.1.1 LES METIERS de l'utilisation**

Des versions ciblées "métiers" sont apparues depuis 2004 : Ces versions offrent des possibilités accrues dans chaque domaine d'activité...

- AutoCAD Architecture
- AutoCAD Mécanique
- AutoCAD électricité
- AutoCAD Civil 3D,
- AutoCAD Map 3D (cartographie)

Donc logiciel Autocad nous donne des avantages et de facilité la tâche de faire un tracer des conduits sur le plan et on prend des longueurs de c'est conduits (les tracer)



Figure IV-3 réseau de distribution sur autocad

#### IV.4.2 Transférer le réseau vers epanet

Dessiné le réseau sur epanet

Ça veut dire quoi epanet ?

##### IV.4.2.1 Epanet

EPANET est un logiciel de simulation du comportement hydraulique et qualitatif de l'eau sur de longue durée dans les réseaux sous pression. Un réseau est un ensemble de tuyaux, nœuds (jonctions de tuyau), pompes, vannes, baches et réservoirs. EPANET calcule le débit dans chaque tuyau, la pression de chaque nœud, le niveau de l'eau dans les réservoirs, et la concentration en substances chimiques dans les différentes parties du réseau, au cours d'une durée de simulation divisée en plusieurs étapes. EPANET a pour objectif une meilleure compréhension de l'écoulement et de l'usage de l'eau dans les systèmes de distribution.[1]

##### IV.4.2.2 L'avantage de epanet

- La taille du réseau étudié est illimitée.
- Version gratuit
- Pour calculer les pertes de charge dues a la friction, il dispose des formules de Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, et Chezy-Manning.
- Il peut calculer l'énergie consommée par une pompe
- Il peut modéliser différents types des vannes, comme des clapets anti retour, des vannes de contrôle de pression ou débit, des vannes d'arrêt, etc.
- Les réservoirs peuvent avoir des formes variées (le diamètre peut varier avec la hauteur).
- Il peut y avoir différentes catégories de demandes aux nœuds, chacune avec une caractéristique propre.

- il suffit d'une double clique sur n'importe quel élément du réseau (réservoir, nœud, tronçon, pompe, vanne...etc.) pour vous donner les informations le concernant.

Après le dessin du réseau sur epanet on commence de remplir les paramètres de réseau

#### IV.4.3 Les paramètres à remplir dans epanet

- Les longueurs des conduits
- Les cotes des nœuds
- La demande en nœud
- Rugosité des conduits
- La méthode de calcul (notre cas équation de Darcy-Weisbach)

##### IV.4.3.1 Les longueurs des conduits à l'aide de logiciel Autocad

**IV.4.3.2 Les cotes des nœuds** : par un lever topographié, notre projet il se trouve sur le plan de Autocad on peut aussi utiliser Google earth

##### IV.4.3.3 La demande en nœud

La demande en nœud : les débits nodaux sont des débits concentrés en chaque nœud alimentant la population répartie autour de la moitié du tronçon de la conduite ayant en commun les nœuds considérés, ils sont déterminés par la formule suivante :

$$Q_n = 0.5 \sum Q_r + \sum Q_{comc} \text{ [l/s]}$$

Avec :

- $Q_n$  : débit en nœud.
- $\sum Q_{comc}$  : Somme des débits concentrés au niveau du nœud considéré
- $\sum Q_r$  : somme des débits en route des tronçons relies deux nœuds

Pour arriver à la demande en nœuds il faut d'abord calculer le débit spécifique, débits en route et la demande en nœud

**IV.4.3.3.1 le débit spécifique**

Par hypothèse on prend une répartition uniforme des habitations par rapport aux tronçons du réseau et on calcule le débit spécifique pour ce dernier :

$$Q_{sp} = (Q \text{ max total} - Q_{cc}) / \sum L_i$$

Avec

$\sum L_i$  = somme des longueurs des tronçons du secteur en mètre (m).

$Q_{sp}$  : débit spécifique

$Q_{cc}$  : débit concentré, dans notre cas  $Q_{cc} = 0.2916 \text{ (l/s)} + 17 \cdot 2$  (deux bouche d'incendie)

$$Q_{sp} = (222.3926 - 0.2916 - 34) / 9736,356$$

$$Q_{sp} = 0,019319 \text{ (l/s/m)}$$

**IV.4.3.3.2 Débit en Route :**

Le débit en route de chaque tronçon est un débit uniformément reparti sur son parcours, il est donné par la formule suivante :

$$Q_r = Q_{sp} \cdot L_i$$

Avec

$Q_r$  : Débit en route

$L_i$  : Longueur de tronçon

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant

Tableau VI.6 les calculs de débits en rout de chaque trancon(conduit1-37)

conduits	longueur	Qsp (L/s/m)	Qr(L/s)
1	466,981	0,019319	9,021605939
2	325,919	0,019319	6,296429161
3	82,87	0,019319	1,60096553
4	207,82	0,019319	4,01487458
5	31,502	0,019319	0,608587138
6	35,453	0,019319	0,684916507
7	39,59	0,019319	0,76483921
8	40,8	0,019319	0,7882152
9	108,337	0,019319	2,092962503
10	38,269	0,019319	0,739318811
11	17,94	0,019319	0,34658286
12	42,19	0,019319	0,81506861
13	405,123	0,019319	7,826571237
14	191,22	0,019319	3,69417918
15	200,589	0,019319	3,875178891
16	45,381	0,019319	0,876715539
17	179,706	0,019319	3,471740214
18	41,63	0,019319	0,80424997
19	44,154	0,019319	0,853011126
20	28,28	0,019319	0,54634132
21	13,67	0,019319	0,26409073
22	41,36	0,019319	0,79903384
23	180,61	0,019319	3,48920459
24	41,48	0,019319	0,80135212
25	179,967	0,019319	3,476782473
26	187,13	0,019319	3,61516447
27	24,567	0,019319	0,474609873
28	197,631	0,019319	3,818033289
29	82,35	0,019319	1,59091965
30	19,26	0,019319	0,37208394
31	67,13	0,019319	1,29688447
32	179,846	0,019319	3,474444874
33	55,045	0,019319	1,063414355
34	97,321	0,019319	1,880144399
35	99,878	0,019319	1,929543082
36	74,192	0,019319	1,433315248
37	258,991	0,019319	5,003447129

Tableau VI.7 les calculs de débits en rout de chaque trancon (conduit 38-77)

conduits	longueur	Qsp (L/s/m)	Qr(L/s)
38	314,844	0,019319	6,082471236
39	70,31	0,019319	1,35831889
40	159,57	0,019319	3,08273283
41	386,133	0,019319	7,459703427
42	42,23	0,019319	0,81584137
43	60,854	0,019319	1,175638426
44	89,71	0,019319	1,73310749
45	62,42	0,019319	1,20589198
46	77,238	0,019319	1,492160922
47	337,76	0,019319	6,52518544
48	42,29	0,019319	0,81700051
49	228,53	0,019319	4,41497107
50	157,164	0,019319	3,036251316
51	217,143	0,019319	4,194985617
52	91,55	0,019319	1,76865445
53	73,239	0,019319	1,414904241
54	246,686	0,019319	4,765726834
55	107,284	0,019319	2,072619596
56	212,502	0,019319	4,105326138
57	178,808	0,019319	3,454391752
58	30,011	0,019319	0,579782509
59	54,15	0,019319	1,04612385
60	41,54	0,019319	0,80251126
61	92,06	0,019319	1,77850714
62	38,11	0,019319	0,73624709
63	106,78	0,019319	2,06288282
64	104,029	0,019319	2,009736251
65	324,429	0,019319	6,267643851
66	392,952	0,019319	7,591439688
67	419,289	0,019319	8,100244191
68	30,831	0,019319	0,595624089
69	119,589	0,019319	2,310339891
70	105,997	0,019319	2,047756043
71	67,57	0,019319	1,30538483
72	15,61	0,019319	0,30156959
73	99,094	0,019319	1,914396986
74	50,487	0,019319	0,975358353
75	15,87	0,019319	0,30659253
76	87,471	0,019319	1,689852249
77	10,04	0,019319	0,19396276

Les résultats des calculs des nœuds sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau VI.8** les calculs de la demande en nœud(1-17)

nœuds	tronçons	Qr(L/s)	Q(L/s)	Qn(L/s)
1	1	9,021605939	0	5,311285735
	3	1,60096553		
2	1	9,021605939	0	8,028676956
	2	6,296429161		
	10	0,739318811		
3	2	6,296429161	0	4,112986122
	35	1,929543082		
4	3	1,60096553	0	3,112213624
	4	4,01487458		
	5	0,608587138		
5	4	4,01487458	0	2,654189113
6	5	0,608587138	0	2,188118238
	6	0,684916507		
	40	3,08273283		
7	6	0,684916507	0	4,638163477
	7	0,76483921		
	13	7,826571237		
8	7	0,76483921	0	2,623616795
	8	0,7882152		
	14	3,69417918		
9	8	0,7882152		3,248171087
	9	2,092962503		
	26	3,61516447		
10	9	2,092962503	0	1,046481252
11	10	0,739318811	0	0,780255772
	11	0,34658286		

	27	0,474609873		
12	11	0,34658286	0	4,494111354
	12	0,81506861		
	13	7,826571237		
13	12	0,81506861	17	19,74724874
	15	3,875178891		
	18	0,80424997		
14	14	3,69417918	0	4,223036805
	15	3,875178891		
	16	0,876715539		
15	16	0,876715539	0	2,60073344
	17	3,471740214		
	19	0,853011126		
16	17	3,471740214	0	2,537512012
	18	0,80424997		
	22	0,79903384		
17	19	0,853011126	0	2,444278518
	20	0,54634132		

Tableau VI.9 les calculs de la demande en nœud(18-30)

nœuds	tronçons	Qr(L/s)	Q(L/s)	Qn(L/s)
18	20	0,54634132	0	2,21279826
	21	0,26409073		
	26	3,61516447		
19	21	0,26409073	0	1,870436602
	25	3,476782473		
20	22	0,79903384	0	2,544795275
	23	3,48920459		
	24	0,80135212		
21	24	0,80135212	0	2,546987982
	25	3,476782473		
	42	0,81584137		
22	27	0,474609873	0	2,941781406
	28	3,818033289		
	29	1,59091965		
23	28	3,818033289	0	2,440723822
	33	1,063414355		
24	29	1,59091965	0	0,981501795
	30	0,37208394		
25	32	3,474444874	0	3,209001814
	33	1,063414355		
	34	1,880144399		
26	30	0,37208394	0	2,571706642
	31	1,29688447		
	32	3,474444874		
27	31	1,29688447	0	6,191401418
	37	5,003447129		
	38	6,082471236		
28	34	1,880144399	0	2,621501365
	35	1,929543082		
	36	1,433315248		
29	36	1,433315248	0	3,897540634
	37	5,003447129		
	39	1,35831889		
30	38	6,082471236	0	4,128895318
	39	1,35831889		
	48	0,81700051		

Tableau VI.10 les calculs de la demande en nœud (31-46)

nœuds	tronçons	Qr(L/s)	Q(L/s)	Qn(L/s)
31	41	7,459703427	0	4,725591612
	42	0,81584137		
	43	1,175638426		
32	43	1,175638426	0	6,057897468
	47	6,52518544		
	49	4,41497107		
33	40	3,08273283	0	6,137771874
	41	7,459703427		
	44	1,73310749		
34	44	1,73310749	0	2,987625393
	45	1,20589198		
	50	3,036251316		
35	45	1,20589198	0	4,611619171
	46	1,492160922		
	47	6,52518544		
36	46	1,492160922	0	0,746080461

37	48	0,81700051	0,173	3,944155736
	49	4,41497107		
	69	2,310339891		
38	69	2,310339891	0	2,179047967
	70	2,047756043		
40	50	3,036251316	0	5,342814343
	51	4,194985617		
	57	3,454391752		
41	51	4,194985617	0	3,689272154
	52	1,76865445		
	53	1,414904241		
42	52	1,76865445	0	0,884327225
43	53	1,414904241	0,118	4,244625336
	54	4,765726834		
	55	2,072619596		
44	55	2,072619596	0	3,088972867
	56	4,105326138		
45	54	4,765726834	0	4,923205663
	56	4,105326138		
	74	0,975358353		
46	57	3,454391752	0	2,017087131
	58	0,579782509		

Tableau VI.11 les calculs de la demande en nœud(47-61)

nœuds	tronçons	Qr(L/s)	Q(L/s)	Qn(L/s)
47	58	0,579782509	0	4,863075275
	59	1,04612385		
	67	8,100244191		
48	59	1,04612385	0	4,720037399
	60	0,80251126		
	66	7,591439688		
49	60	0,80251126	0	1,2905092
	61	1,77850714		
50	61	1,77850714	17	21,39119904
	62	0,73624709		
	65	6,267643851		
51	62	0,73624709	0	2,404433081
	63	2,06288282		
	64	2,009736251		
52	63	2,06288282	0	1,03144141
53	64	2,009736251	0	1,004868126
54	65	6,267643851	0	3,52861535
	68	0,595624089		
	77	0,19396276		
55	66	7,591439688	0	8,143653984
	67	8,100244191		
	68	0,595624089		
56	70	2,047756043	0	1,676570437
	71	1,30538483		
57	71	1,30538483	0	0,80347721
	72	0,30156959		
58	72	0,30156959	0	1,107983288
	73	1,914396986		
59	73	1,914396986	0	1,598173935
	74	0,975358353		
	75	0,30659253		
60	75	0,30659253	0	0,99822239
	76	1,689852249		
61	76	1,689852249	0	0,941907505
	77	0,19396276		

Après les calculs des débits en nœuds on passe au logiciel epanet pour remplir :

Les demandes en nœud

Les longueurs des tronçons

Les cotes de chaque nœud

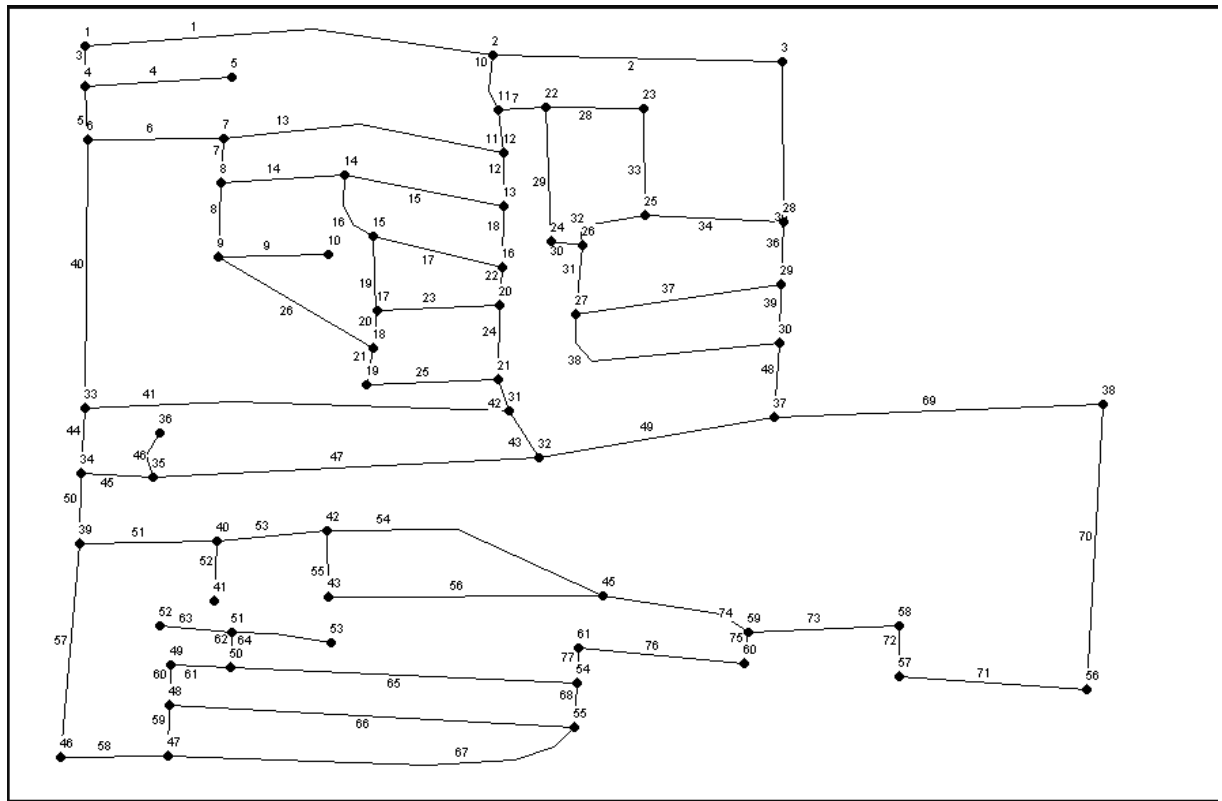


Figure IV-4 Réseau de distribution avant la simulation dans epanet

Cette zone ne contient pas un réservoir et pour epanet on ne peut pas simuler sans un réservoir ou une bache doc on a ajouté une bache pour faire la simulation, les paramètres ont ajouté la cote terrain de la bache et la longueur de conduit

$$C_{TN(b\grave{a}che)} = C_{TN1} + P_{n1}$$

Avec

$C_{TN(b\grave{a}che)}$  : la cote terrain naturel

$C_{TN1}$  : la cote terrain naturel ou premier nœud

$P_{n1}$  : la pression au premier nœud (donnée de l'entreprise 4.5 bar)

$$C_{TN(b\hat{a}che)}=540+45$$

$$C_{TN(b\hat{a}che)}=585 \text{ m}$$

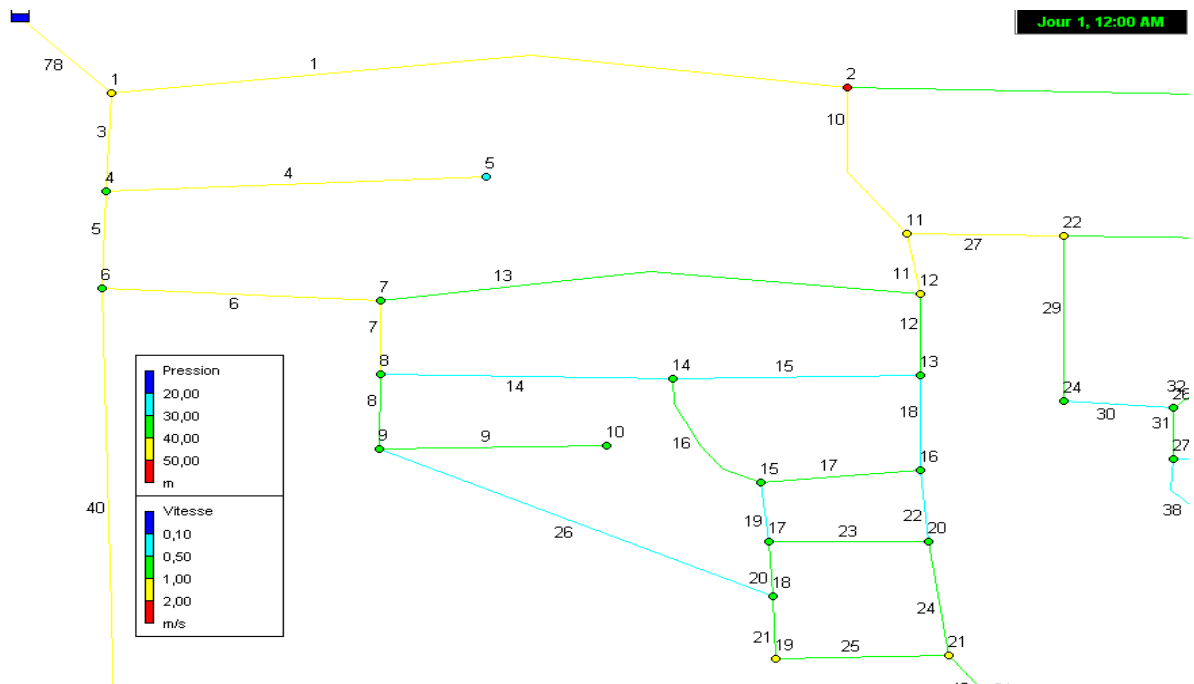


Figure IV-5 Réseau de distribution après la simulation

La dernière tâche c'est de jouer sur les diamètres pour avoir une vitesse et une pression dans les normes du réseau de distribution **V (0.5m/s - 1.6m/s)**

**P (1bar - 5bar)**

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

## Pour les nœuds

Tableau IV.12 les paramètres hydraulique de chaque nœud

ID Nœud	Altitude m	Demande Base LPS	Demande LPS	Pression m
Noeud 1	540	5,311285735	5,31	45,00
Noeud 2	532	8,028676956	8,03	49,80
Noeud 3	528	4,112986122	4,11	52,33
Noeud 4	550	3,112213624	3,11	34,75
Noeud 5	546	2,654189113	2,65	28,71
Noeud 6	548,50	2,188118238	2,19	36,16
Noeud 7	549,40	4,638163477	4,64	35,05
Noeud 8	548,64	2,623616795	2,62	35,68
Noeud 9	547,17	3,248171087	3,25	37,01
Noeud 10	547,33	1,046481252	1,05	35,87
Noeud 11	541	0,780255772	0,78	40,68
Noeud 12	542	4,494111354	4,49	39,18
Noeud 13	544,20	19,747248736	19,75	36,65
Noeud 14	545,10	4,223036805	4,22	38,21
Noeud 15	545,60	2,60073344	2,60	37,20
Noeud 16	544,12	2,537512012	2,54	37,03
Noeud 17	545,38	2,444278518	2,44	38,25
Noeud 18	544,45	2,21279826	2,21	39,28
Noeud 19	543,05	1,870436602	1,87	40,57
Noeud 20	542,30	2,544795275	2,54	39,42
Noeud 21	540	2,546987982	2,55	42,57
Noeud 22	541,5	2,941781406	2,94	39,98
Noeud 23	537,71	2,440723822	2,44	42,76
Noeud 24	543,75	0,981501795	0,98	37,53

ID Noeud	Altitude m	Demande Base LPS	Demande LPS	Pression m
Noeud 25	541,24	3,209001814	3,21	39,02
Noeud 26	543,55	2,571706642	2,57	37,69
Noeud 27	542,20	6,191401418	6,19	38,90
Noeud 28	539	2,621501365	2,62	41,07
Noeud 29	537,69	3,897540634	3,90	42,07
Noeud 30	529,96	4,128895318	4,13	49,54
Noeud 31	535,30	4,725591612	4,73	46,66
Noeud 32	530,23	6,057897468	6,06	50,99
Noeud 33	542	6,137771874	6,14	42,19
Noeud 34	546,07	2,987625393	2,99	37,91
Noeud 35	546,41	4,611619171	4,61	37,37
Noeud 36	543	0,746080461	0,75	37,24
Noeud 37	527,58	3,944155736	3,94	51,78
Noeud 38	527,1	2,179047967	2,18	51,93
Noeud 40	546,1	5,342814343	5,34	37,05
Noeud 41	544,8	3,689272154	3,69	34,67
Noeud 42	541,86	0,884327225	0,88	31,92
Noeud 43	542,1	4,244625336	4,24	33,49
Noeud 44	543,2	3,088972867	3,09	33,83
Noeud 45	540	4,923205663	4,92	37,95
Noeud 46	546,3	2,017087131	2,02	36,24
Noeud 47	545,4	4,863075275	4,86	37,05
Noeud 48	543,6	4,720037399	4,72	38,51
Noeud 49	542,19	1,2905092	1,29	39,74
Noeud 50	541,1	21,391199041	21,39	40,46
Noeud 51	537,41	2,404433081	2,40	43,89
Noeud 52	541	1,03144141	1,03	39,35
Noeud 53	536,2	1,004868126	1,00	44,22
Noeud 54	541	3,52861535	3,53	36,38
Noeud 55	535,55	8,143653984	8,14	41,24
Noeud 56	536,9	1,676570437	1,68	41,89
Noeud 57	539,31	0,80347721	0,80	39,34
Noeud 58	539,46	1,107983288	1,11	39,16
Noeud 59	540	1,598173935	1,60	38,46
Noeud 60	540,4	0,99822239	1,00	37,87
Noeud 61	539,8	0,941907505	0,94	37,73
Bâche 39	585	Sans Valeur	-223,03	0,00

Pour les conduits

**Tableau VI.13** les paramètres hydraulique de chaque conduit

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Rugosité mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert. Charge Unit. m/km
Tuyau 25	179,967	120,2	0,01	9,81	0,86	5,80
Tuyau 26	187,13	192,3	0,01	21,31	0,73	2,44
Tuyau 27	24,567	192,3	0,01	41,63	1,43	8,28
Tuyau 28	197,631	153,8	0,01	17,64	0,95	5,10
Tuyau 29	82,35	192,3	0,01	21,05	0,72	2,38
Tuyau 30	19,26	192,3	0,01	20,06	0,69	2,18
Tuyau 31	67,13	153,8	0,01	10,74	0,58	2,07
Tuyau 32	179,846	105,8	0,01	6,76	0,77	5,47
Tuyau 33	55,045	153,8	0,01	15,20	0,82	3,89
Tuyau 34	97,321	192,3	0,01	18,75	0,65	1,93
Tuyau 35	99,878	153,8	0,01	12,33	0,66	2,67
Tuyau 36	74,192	192,3	0,01	28,46	0,98	4,13
Tuyau 37	258,991	71,4	0,01	-2,29	0,57	5,17
Tuyau 38	314,844	71,4	0,01	2,26	0,56	5,08
Tuyau 39	70,31	192,3	0,01	26,85	0,92	3,71
Tuyau 40	159,57	302,9	0,01	79,32	1,10	2,96
Tuyau 41	386,133	86,5	0,01	4,06	0,69	5,79
Tuyau 42	42,23	86,5	0,01	6,79	1,15	14,62
Tuyau 43	60,854	86,5	0,01	6,12	1,04	12,14
Tuyau 44	89,71	302,9	0,01	69,12	0,96	2,30
Tuyau 45	62,42	120,2	0,01	7,13	0,63	3,25
Tuyau 46	77,238	30	0,01	0,75	1,06	45,79
Tuyau 47	337,76	60	0,01	1,77	0,63	7,59
Tuyau 48	42,29	192,3	0,01	24,98	0,86	3,25

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Rugosité mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert.Charge Unit. m/km
Tuyau 49	228,53	60	0,01	1,84	0,65	8,11
Tuyau 50	157,164	240,4	0,01	59,00	1,30	5,30
Tuyau 51	217,143	86,5	0,01	7,36	1,25	16,97
Tuyau 52	91,550	30	0,01	0,88	1,25	62,15
Tuyau 53	73,239	47,6	0,01	2,79	1,57	52,92
Tuyau 54	246,686	47,6	0,01	-1,08	0,61	9,57
Tuyau 55	107,284	30	0,01	-0,38	0,53	13,41
Tuyau 56	212,502	86,5	0,01	-3,47	0,59	4,35
Tuyau 57	178,808	240,4	0,01	46,30	1,02	3,40
Tuyau 58	30,011	240,4	0,01	44,28	0,98	3,13
Tuyau 59	54,15	192,3	0,01	35,53	1,22	6,19
Tuyau 60	41,54	192,3	0,01	29,50	1,02	4,41
Tuyau 61	92,06	192,3	0,01	28,21	0,97	4,06
Tuyau 62	38,11	86,5	0,01	4,44	0,76	6,79
Tuyau 63	106,78	47,6	0,01	1,03	0,58	8,84
Tuyau 64	104,029	47,6	0,01	1,00	0,56	8,44
Tuyau 65	324,429	60	0,01	2,38	0,84	12,88
Tuyau 66	392,950	47,6	0,01	1,31	0,74	13,54
Tuyau 67	419,289	71,4	0,01	3,89	0,97	13,49
Tuyau 68	30,831	60	0,01	-2,95	1,04	18,98
Tuyau 69	119,589	192,3	0,01	22,87	0,79	2,77
Tuyau 70	105,997	192,3	0,01	20,69	0,71	2,31
Tuyau 71	67,57	192,3	0,01	19,02	0,65	1,98
Tuyau 72	15,61	192,3	0,01	18,21	0,63	1,84

ID Arc	Longueur m	Diamètre mm	Rugosité mm	Débit LPS	Vitesse m/s	Pert.Charge Unit. m/km
Tuyau 1	466,981	240,4	0,01	67,86	1,49	6,85
Tuyau 2	325,919	153,8	0,01	16,45	0,89	4,49
Tuyau 3	82,87	384,7	0,01	149,87	1,29	2,99
Tuyau 4	207,82	47,6	0,01	2,65	1,49	48,30
Tuyau 5	31,502	384,7	0,01	144,10	1,24	2,78
Tuyau 6	35,453	240,4	0,01	62,59	1,38	5,91
Tuyau 7	39,59	240,4	0,01	46,18	1,02	3,38
Tuyau 8	40,80	192,3	0,01	25,60	0,88	3,40
Tuyau 9	108,337	47,6	0,01	1,05	0,59	9,07
Tuyau 10	38,269	240,4	0,01	43,38	0,96	3,02
Tuyau 11	63	47,6	0,01	0,97	0,55	7,94
Tuyau 12	42,19	105,8	0,01	8,25	0,94	7,86
Tuyau 13	405,123	120,2	0,01	11,77	1,04	8,08
Tuyau 14	191,22	153,8	0,01	17,95	0,97	5,27
Tuyau 15	200,589	71,4	0,01	3,69	0,92	12,28
Tuyau 16	45,381	105,8	0,01	10,04	1,14	11,23
Tuyau 17	179,706	105,8	0,01	9,01	1,02	9,22
Tuyau 18	41,63	105,8	0,01	-7,81	0,89	7,10
Tuyau 19	44,154	47,6	0,01	-1,57	0,88	18,66
Tuyau 20	28,28	120,2	0,01	-7,41	0,65	3,49
Tuyau 21	13,67	120,2	0,01	11,68	1,03	7,96
Tuyau 22	41,36	47,6	0,01	-1,34	0,75	13,83
Tuyau 23	180,610	71,4	0,01	-3,40	0,85	10,57
Tuyau 24	41,48	30	0,01	-0,48	0,68	20,62
Tuyau 73	99,094	192,3	0,01	17,10	0,59	1,64
Tuyau 74	50,487	105,8	0,01	9,47	1,08	10,08
Tuyau 75	15,87	86,5	0,01	6,04	1,03	11,83
Tuyau 76	87,471	86,5	0,01	5,04	0,86	8,53
Tuyau 77	10,04	71,4	0,01	4,10	1,02	14,85
Tuyau 78	1	480,9	0,01	223,03	1,23	2,08

### **IV.5 Conclusion**

Pour les résultats des paramètres hydrauliques des nœuds et des conduits en remarque que les pressions et les vitesses sont toutes dans les normes à part quelques résultats qui on peut accepter car elles ne sont pas trop loin ou norme et on trouve que dans les études acceptées jusqu'à à une pression de 55m. les pressions dans cette étude sont de 35 m a 53 m pour satisfaire les hauts bâtiments.

## **Conclusion générale**

La gestion des réseaux d'AEP a pour principal objectif de livrer aux consommateurs une eau répondant aux normes de qualité, à un prix le plus bas possible et avec une continuité du service sans défaut.

L'objectif du calcul d'un réseau de distribution est la détermination des paramètres géométriques et hydrauliques des canalisations formant le réseau. Un très bon calcul avec une bonne réalisation facilite largement la tâche aux gérants des réseaux et font satisfaction des abonnés dans la qualité et la quantité nécessaire.

La zone d'étude 338 et 166 logements a été avant un réseau de distribution mais dans notre rapport on a préféré de tracer un nouveau réseau sans compter sur le réseau qui était réalisé avant.

La découverte du milieu professionnel a été une expérience enrichissante permettant de confronter ma formation théorique aux contraintes du terrain (travail du groupe, gestion du temps, la communication professionnel...etc)

## Référence bibliographie

[1] A. Rossman. (2003). *manuel d'utilisateur v2.0*. ohio.

[2] Enseignant: SABRINA KHERZI. (2016). Récupéré sur teleensm.ummt.dz: document "Alimentation en Eau Potable"

[3] Ismahane, M. C.-Y. (2013). *DESSIN ASSISTE PAR ORDINATEUR*. Université Aboubekr Belkaid Tlemcen.

[4] MOAD, M. (2014/2015). *Introduction à l'alimentation en eau potable (AEP)*. Faculté des Sciences de Rabat Département des Sciences de la Terre.

[5] MOUSSA, P. M. (2002). *ALIMENTATION EN EAU POTABLE*. ECOLE NATIONAL D'INGENIEURS DE TUNIS.

[6] office national des statistiques