

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :  
N° de série :

Faculté des Sciences et Technologies  
Département des Sciences et Technologies

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**LICENCE**

**Domaine :** Sciences et Technologies

**Filière :** Hydraulique

**Spécialité :** Sciences de l'eau et de l'environnement

**Thème**

***ETUDE D'ALIMENTATION EN  
EAU POTABLE DE LA NOUVELLE  
VILLE DE BENI BAHDEL***

**Par :**

SALEM Hammou

**Jury :**

**M<sup>r</sup> BENADDA Lotfi**

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

**Encadreur**

**M<sup>r</sup> .....**

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa

**Examineur**

**ANNEE UNIVERSITAIRE : 2012/2013**

## ملخص

بني بهدل هي بلدية لولاية تلمسان، تتميز بتضاريس صخرية جبلية، و ذات مناخ البحر الابيض المتوسط.

مشروعي هذا يشمل كل الجوانب التي لها علاقة مع المخطط النوعي لدراسة شبكة المياه الصالحة للشرب للمدينة الجديدة بني بهدل، وذلك من أجل الاستجابة النوعية و الكمية للطلبات المتزايدة للسكان.

**الكلمات الدالة :** بني بهدل، مخطط، المياه الصالحة للشرب، الطلبات

## RESUME

Beni Bahdel est une commune de la Wilaya de Tlemcen, présente un relief à caractère montagneux rocheux et un climat de type méditerranéen.

Notre projet consiste à englober tous les points qui touchent le plan spécifique de l'étude du réseau d'A.E.P de la nouvelle ville de Beni Bahdel afin de répondre qualitativement et quantitativement aux besoins croissants de la population.

**Mots Clés :** Béni Bahdel, Réseaux, AEP, Besoins.

## ABSTRACT

Beni Bahdel is a locality of Tlemcen town, present a relief of a character of mountainous matter and a climate of the Mediterranean type.

Our Project consists in including all the points which touch the specific plan of the study of the water consumptions network of the Beni bahdel new locality, in order to meet qualitatively and quantitatively the needs increasing for the population.

**Keys Words :** Beni Bahdel, Network, Water Consumption, needs increasing

---

**SOMMAIRE**

INTRODUCTION.....	2
-------------------	---

## CHAPITRE 01

### ETUDE DES DONNEES DE BASE DE DIMENSIONNEMENT

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	5
1.2. ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE .....	6
1.2.1 ETUDE DE LA GEOLOGIE.....	6
1.2.2. PENTE ET RELIEF.....	8
1.2.3. PEDOLOGIE.....	9
1.3. LE CLIMAT DE LA REJIONE .....	9
1.4. DESCRIPTION DE LA RESSOURCE DANS LA REGION .....	10
1.2.2. BARRAGE BENI BAHDEL .....	10
1.5. DESCRIPTION DU TISSU URBAIN.....	11
.1.6 ETUDE DEMOGRAPHIQUE.....	12
1.2.2. RECENSEMENT DE LA POPULATION .....	12
1.7. ETUDE DES BESOINS EN EAU .....	13
1.8. ETUDE DE LA BALANCE .....	13
1.9. DIAGNOSTIC DES RESEAUX ET DES OUVRAGES EXISTANTS .....	14

## CHAPITRE 02

### DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'ALIMENTATIION EN EAU

2.1. L'ADDUCTION.....	16
2.1.1. CHOIX DU TRACE .....	16
2.1.2. CHOIX DES TYPES DE CONDUITES .....	16
2.1.3. CALCULE DU DIMENSIONNEMENT .....	17
2.2. RESERVOIR.....	17

---

2.2.1. EMLACEMENT DES RESERVOIRS.....	18
2.2.2. CONSTRUCTION DES RESERVOIRS .....	18
2.2.3. EQUIPEMENT DU RESERVOIR .....	18
2.2.3.1. DEPART DE LA CONDUITE DE DISTRIBUTION .....	18
2.2.3.2. TROP PLEIN.....	19
2.2.3.3. VIDANGE .....	19
2.2.3.4. ROBINET – FLOTTEUR.....	19
2.2.3.5. MATERIALISATION DE LA RESERVE D’INCENDIE .....	19
2.2.3.6. RECEPTION DE L’ADDUCTION.....	19
2.2.4. CAPACITE DU RESERVOIR.....	20
2.2.5. DIMENSIONNEMENT DU RESERVOIR.....	20
2.2.5.1. CAPACITE DU RESERVOIR .....	20
2.2.6. CHOIX DU TYPE DE RESERVOIR.....	21
2.2.6.1. LES AVANTAGES.....	21
2.3. RESEAU DE DISTRIBUTION.....	21
2.3.1. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU .....	23
2.4. CONCLUSION .....	24

## CHAPITRE 03

### L’ORGANISATION DU CHANTIER

3.1 INTRODUCTION.....	26
3.2. LES ACTIONS REÇUES PAR LES CONDUITES.....	26
3.3. EXECUTION DES TRAVAUX.....	26
3.3.1. DECAPAGE DE LA COUCHE DE TERRE VEGETALE .....	27
3.3.2. IMPLANTATION DES AXES DES TRANCHEES SUR LE TERRAIN .....	27
3.3.3. EXCAVATION DES TRANCHEES .....	27
3.3.3.1. PROFONDEUR DES TRANCHEES .....	28

---

3.3.3.2. LARGEUR DES TRANCHEES .....	28
3.3.3.3. CHOIX DES ENGINS DE TERRASSEMENT .....	28
3.3.4. AMENAGEMENT DU LIT DE POSE .....	29
3.3.5. POSE DE CONDUITE .....	29
3.3.6. REMBLAI DES TRANCHEES .....	29
3.4. CONCLUSION.....	30

## CHAPITRE 04

### ETUDE ECONOMIQUE

3.1. INTRODUCTION.....	32
3.2. DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUENT .....	32
4.3. ESTIMATION FINANCIERE DE PROJET .....	33

## CHAPITRE 05

### LA GESTION DU PROJET

3.1. INTRODUCTION.....	35
3.2. ENTRETIEN DU RESEAU D'AEP .....	35
5.2.1. CANALISATIONS DU RESEAU .....	35
5.2.2. RESEVOIR DE DISTRIBUTION .....	35
CONCLUSION GENERALE.....	38
ANNEXE .....	39
BIBLIOGRAPHIE .....	62

---

**LISTE DES TABLAUX**

Tableau N°01 : Evolution De La Population 1987-2007 .....	12
Tableau N°02 : Calculs De La Base Sur Le Réseau .....	13
Tableau N°03 : Calcule du Dimensionnement .....	17
Tableau N°04 : Calcule de deuxième Réservoir .....	20
Tableau N°05 : Dimensionnement du Réservoir .....	20
Tableau N°06 : Estimation financière de projet .....	33
Tableau N°07 : Dimensionnement d'Adduction .....	40
Tableau N°08 : Dimensionnement du Réseau principal .....	40
Tableau N°09 : Dimensionnement du Réseau Secondaire .....	43
Tableau N°10 : Estimation Nombre De RINOLDE -adduction- .....	48
Tableau N°11 : Estimation Nombre De RINOLDE -Réseau principal- .....	48
Tableau N°12 : Estimation Nombre De RINOLDE -Réseau Secondaire- .....	51
Tableau N°13 : Calcule volume de sable et de remplier .....	56
Tableau N°14 : Devis Quantitatif Et Estimatif Du Réservoir .....	57

---

**LISTE DES FIGURES**

Figure N°01 : Schéma d'organigramme d'un système d'alimentation en eau potable .....	3
Figure N°02 : La carte de la Wilaya du Tlemcen .....	5
Figure N°03 : Les bornes de Béni Bahdel.....	5
Figure N°04 : Carte Géologique de la Région de Béni-Bahdel.....	7
Figure N°05 : Carte de Pente du centre de Béni-Bahdel .....	8
Figure N°06 : Les images du Barrage Béni Bahdel .....	10
Figure N°07 : Image De Beni Bahdel Par Google Earth.....	11
Figure N°08 : barrage Beni Bahdel .....	13
Figure N°09 : Schéma De Principe D'un Réservoir Semi-enterré.....	21
Figure N°10 : Réseau ramifié et Réseau maillé .....	23
Figure N°11 : Niveleuse .....	27
Figure N°12 : Bulldozer .....	27
Figure N°13 : Schéma d'une tranchée .....	27
Figure N°14 : Excavateur .....	28
Figure N°15 : Remblai des tranchées .....	30
Figure N°16 : Camion Benne .....	30
Figure N°17 : Chargeur.....	30

# *INTRODUCTION*

---

## **INTRODUCTION**

Sur la planète, la quantité d'eau est estimée à 1 400 millions de km<sup>3</sup>. L'eau douce, non salée, n'en représente que 2,8%, avec une grande partie immobilisée dans la glace des pôles.

La ressource d'eau douce utilisable (nappes phréatiques, lacs, fleuves,..) est d'environ 10 millions de km<sup>3</sup>, mais la répartition dans le monde est très inégale.

L'eau potable (selon l'OMS) est une eau qui ne contient pas d'agents pathogènes ou d'agents chimiques, à des concentrations pouvant nuire à la santé. Cela inclut les eaux de surfaces traitées et les eaux de surface non traitées, mais non contaminées, comme les sources d'eau, les forages et les puits.

Les eaux de cours d'eau et de lacs doivent être considérées comme potables si la qualité de l'eau est régulièrement suivie et jugée acceptable par les responsables de la santé publique.

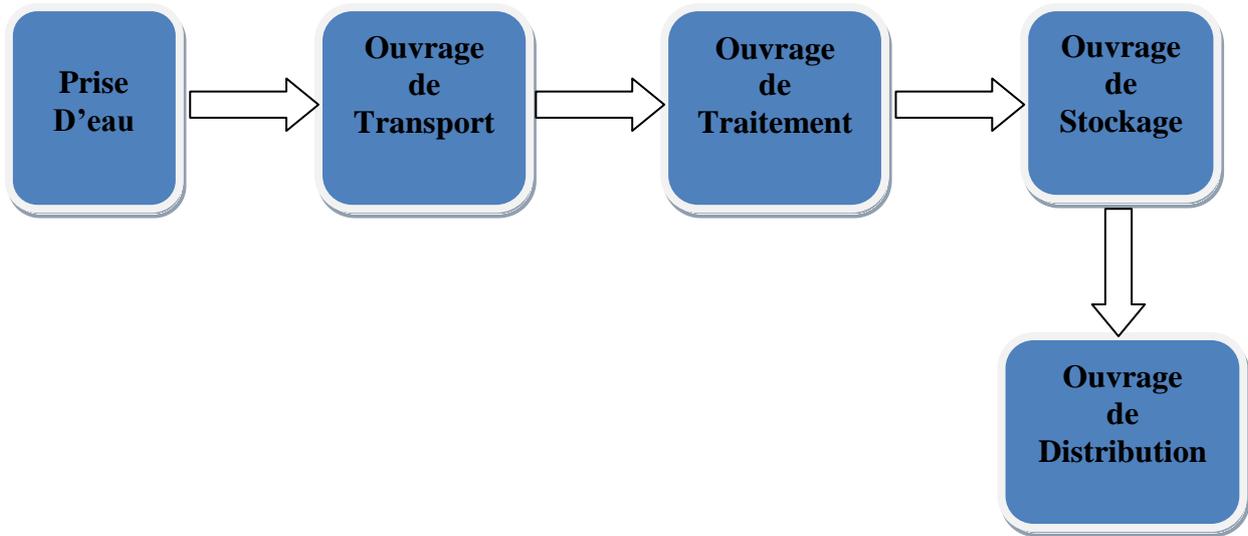
Tous les jours nous utilisons des millions de mètres cube d'eau pour les activités et la consommation humaines. C'est le système dit : « Alimentation en Eau Potable (AEP) ».

Ce système est composé de plusieurs ouvrages à savoir :

- **Prise d'eau:** d'une ressource comme le forage, barrage,...etc.
- **Ouvrage de transport:** permet de véhiculer l'eau comme les conduites, les pompes, les drains,...etc.
- **Ouvrage de traitement:** ouvrage pour la potabilité de l'eau.
- **Ouvrage de stockage:** ouvrage de mobilisation de l'eau comme le château d'eau, réservoir, ... etc.
- **Ouvrage de distribution:** système permettant la distribution et le partage de l'eau comme la conduite d'adduction, les réseaux maillés ou ramifiés, ... etc.

Ci-dessous nous présentons un organigramme schématisant le système d'alimentation en eau potable.

**Figure N°01 : Schéma d'organigramme d'un système d'alimentation en eau potable**



Dans ce mémoire nous nous sommes intéressés à établir le dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable du nouveau quartier du Chef Lieu de la commune de Béni-Bahdel dans la Wilaya de Tlemcen.

# *CHAPITRE 01*

## *ETUDE DES DONNEES DE BASE DE DIMENSIONNEMENT*

## 1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La wilaya se situe à l'extrémité nord-ouest du pays et occupe l'Oranie occidentale, elle s'étend du littoral au Nord à la steppe au Sud. Elle est délimitée :



au nord, par la Méditerranée.

- à l'ouest, par le Royaume du Maroc.

- au sud, par la Wilaya de Naama.

- à l'est, par les wilayas de Sidi-Bel-Abbes et Aïn témouchent.

**Figure N°02 : La carte de la Wilaya du Tlemcen**

La commune de Béni-Bahdel est située à 40 Km au Sud Ouest du chef lieu de la wilaya, issue de la commune de Beni Snous, elle est bordé au Nord par Bouhlou, à l'Est par Ain Ghorba, au Sud par Azails, au Sud Ouest par Beni Snous et au Nord Ouest par Sidi Medjahed ; et à été promue commune en 1984.



**Figure N°03 : Les bornes de Béni Baldel**

L'agglomération concernée par l'étude occupe approximativement une superficie de trois hectares, dans laquelle est projeté un nouveau lotissement départagé par le chemin wilaya N°46 passant par la commune. De trois cent habitations (environ) faisant l'objet de notre étude, il se situe à l'Ouest d'Oued El Khemis.

## **1.2. ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE**

### **1.2.1 ETUDE DE LA GEOLOGIE**

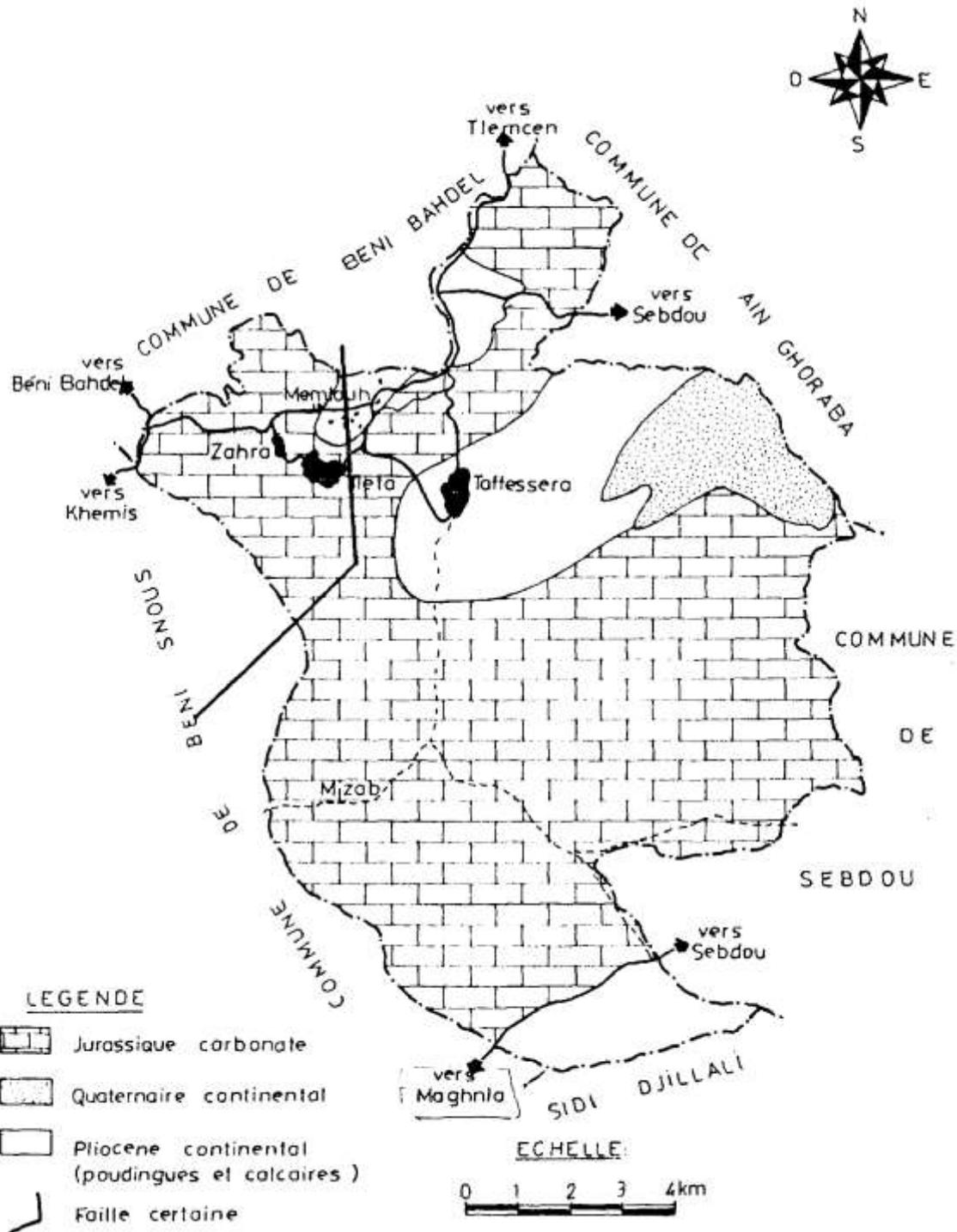
Les monts de Tlemcen constituent un édifice régulier comportant essentiellement des terrains mésozoïques et cénozoïques. Les assises sédimentaires attribuées au jurassique supérieur et au crétacé inférieur sont principalement formées de carbonates .cet ensemble constitue la bordure méridionale des monts de Tlemcen, situé dans le couloir délimité à l'Ouest par l'accident de la Tafna et à l'Est par celui d'Oued Chouly.

La Géologie de La commune de Béni-Bahdel est constituée par des formations dures (dolomies, calcaires, grès) d'âge jurassique avec des intercalations de bancs argileux caractérisant les sols à fortes pentes.

Le calcaire et dolomie jurassique caractérisent toutes les formes du relief aussi bien les chaînons que les dômes et les plateaux.

Le pliocène continental (poudingue et calcaire) caractérise le sud-est de la commune.[01]

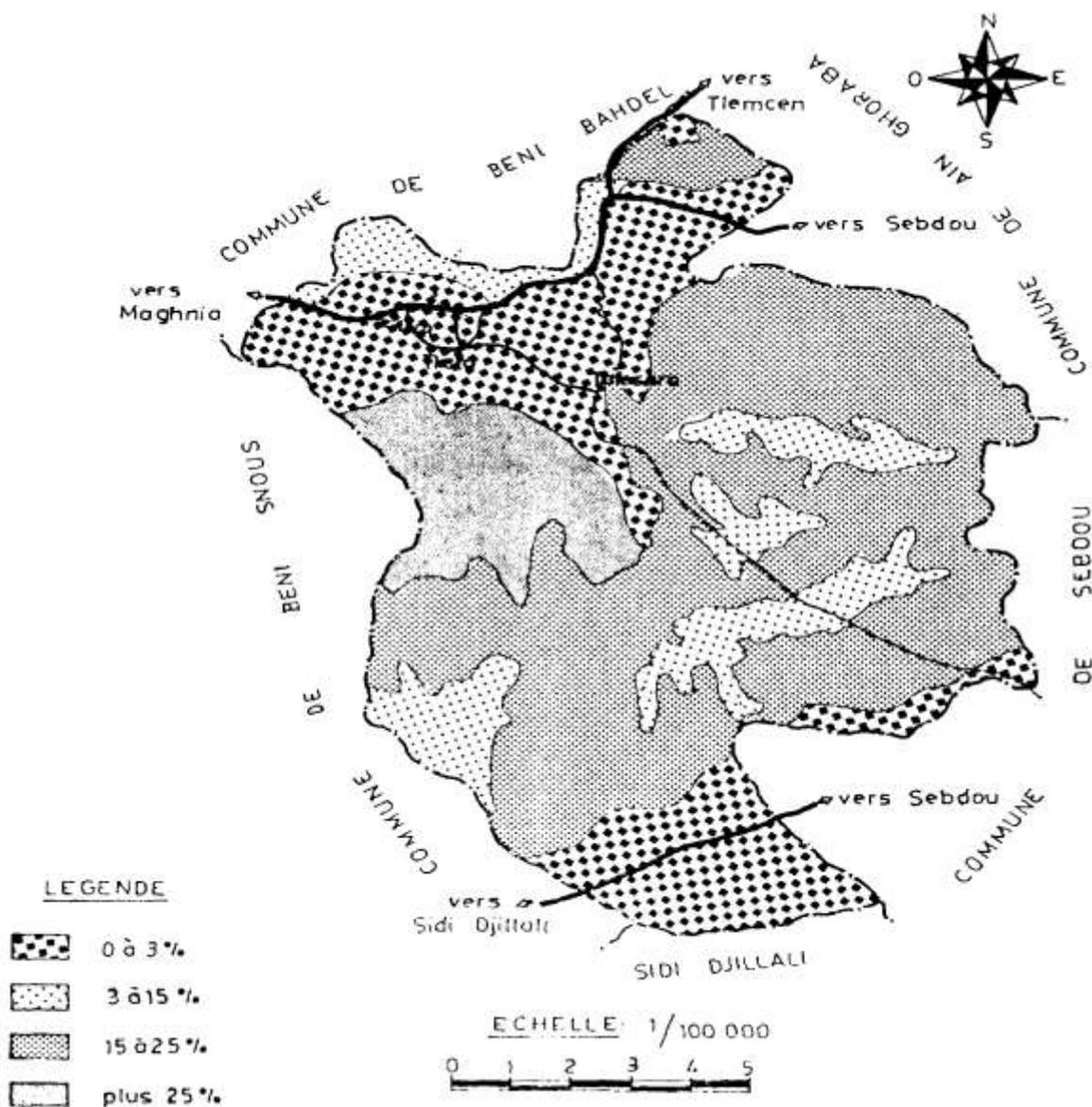
**Figure N°04 : Carte Géologique de la Région de Béni-Bahdel**



**1.2.2. PENTE ET RELIEF**

Le territoire de Béni-Bahdel est à 80% à caractère montagneux rocheux, une dépression longe l’oued Tafna au Nord-Ouest et chaabetMahmez au Sud-Ouest de la commune. L’altitude varie de 657 m au nouveau lotissement concerné par l’étude à 1311 m à Dj. ZebirAddou au Nord-Est de Béni-Bahdel.[01]

**Figure N°05 : Carte de Pente du centre de Béni-Bahdel**



### **1.2.3. PEDOLOGIE**

Deux types de sols caractérisent la commune :

- Les sols gréseux très peu évolué avec affleurement de la roche mère sur zones érodables (piémonts).
- Sol moyennement profond au niveau des dépressions (alluvions).[01]

### **1.3. LE CLIMAT DE LA REJIONE**

Le climat de Tlemcen de type méditerranéen, est caractérisé par deux saisons :

➤ Une saison humide : qui s'étend d'Octobre à Mai avec des précipitations irrégulières et irrégulièrement réparties sur le territoire de la Wilaya dans l'espace et dans le temps. Si la moyenne de la pluviométrie de la Wilaya se situe autour de 400 mm, ce chiffre peut atteindre 850 mm dans les Monts de Tlemcen et moins de 300 mm au Sud de Sebdou.

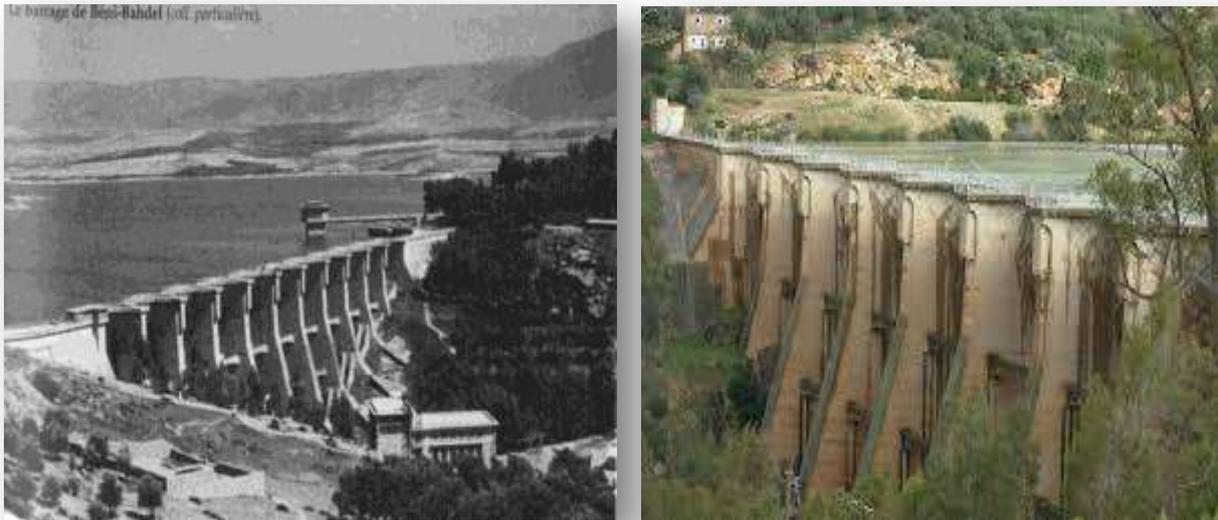
Les 3/4 des 410 mm de pluie que reçoivent les Traras tombent d'Octobre à Mars en 37 jours. La température moyenne pour cette saison oscille généralement autour de 10° avec une température minimale absolue pouvant aller jusqu'à moins 6°. Les hivers sont donc assez rigoureux, avec vent, neige et gel.

➤ Une saison sèche : elle va du mois de Juin au mois de Septembre. La température moyenne de cette saison oscille autour de 26° avec un maximum pouvant atteindre 40°. La température moyenne annuelle est de 18°. La situation géographique, les différences d'altitudes rendent le climat plus complexe par la création de nombreux micro climats et confèrent à la région e Tlemcen une richesse floristique endémique tant rupicole, messicole que sylvicole, en faisant le "TEMPLE DES BOTANISTES" et en constituant une véritable maquette naturelle très diversifiée tant par sa faune que par son édaphologie.[02]

## **1.4. DESCRIPTION DE LA RESSOURCE DANS LA REGION**

### **1.2.2. BARRAGE BENI BAHDEL**

Le barrage de Beni-Bahdel, situé dans la daïra de Beni-Snous (40 km au sud de Tlemcen) dont les ressources en eaux superficielles sont essentiellement représentées par les apports de l'oued Tafna qui prend naissance au niveau de Ghar Boumaâza (Sebdou).



**Figure N°06 : Les images du Barrage Béni Bahdel**

C'est le plus ancien barrage de la région. Il a été réalisé au temps de la Colonisation française.

- Construction commencée en 1934.
- Mise en eau en 1944.
- Volume de retenue : 63.000.000 m<sup>3</sup>.

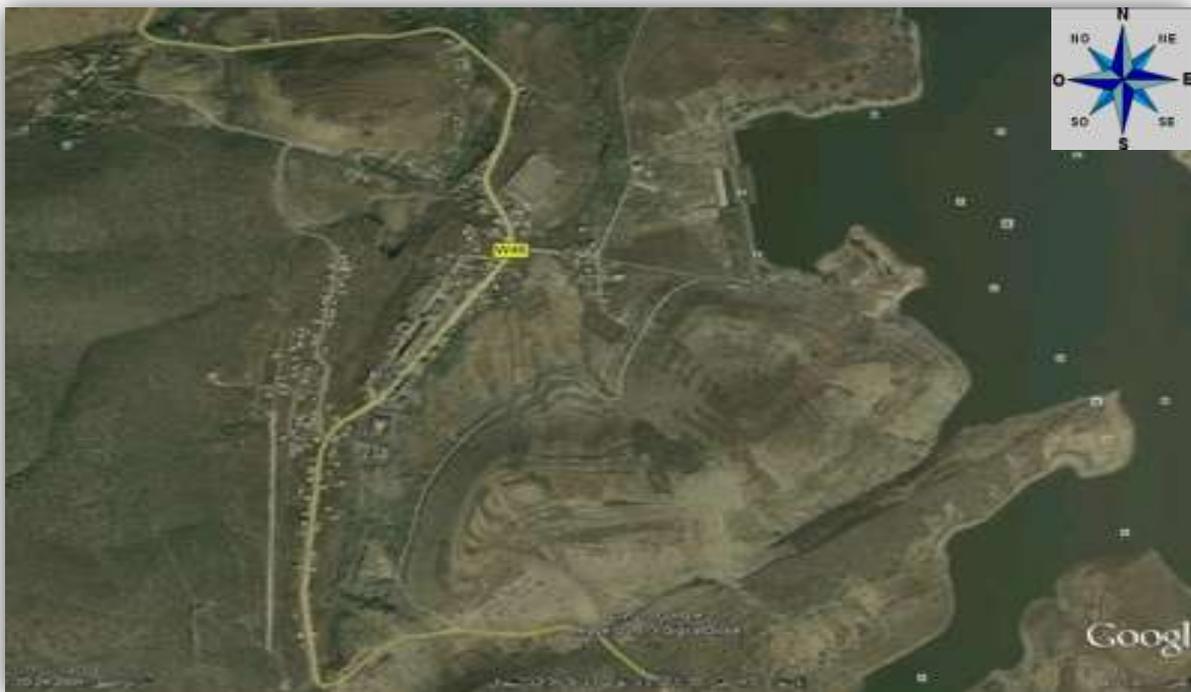
Les principaux cours d'eau de la commune qui alimentent le barrage sont Oued Tafna et Oued Khémis:

- Oued Tafna prenant naissance au niveau de GharBoumaaza (Terny) traverse la commune du Sud-Est au Nord-Ouest.
- Oued Khémis en provenance du Sud-Est de la commune conflue avec Oued Tafna au niveau du barrage.

Le barrage des Beni Bahdel avait été conçu, à l'origine, pour assurer l'extension des irrigations de la plaine de Marnia, située à quelque 25 km au NW de l'ouvrage, sur la rive gauche de la Tafna.

Mais comme le Service de l'Hydraulique avait la certitude qu'il était impossible de résoudre le grave problème de l'alimentation en eau de la région oranaise avec les seules ressources locales (source de Raz-el-Aïn et nappe de Brédéah-Misserghin), il fut alors décidé d'assurer cette alimentation à partir du barrage des Beni Bahdel, lequel serait porté de 47 à 54 m de hauteur. La ville d'Oran se trouve à 135 km à vol d'oiseau au NE des Beni Bahdel, ses besoins en eau (en 1944) sont de l'ordre du mètre-cube à la seconde et la longueur de la conduite atteint 170 km.

### **1.5. DESCRIPTION DU TISSU URBAIN**



**Figure N°07 : Image De Beni Bahdel Par Google Earth**

En région du Béni Bahdel la plupart de l'habitations situées ou nord de la ville; mais on observe que la constriction aléatoire; on choisie le réseau ramifiés peur alimenter la population en eaux potable sachant que plus économie.

## 1.6. ETUDE DEMOGRAPHIQUE

### 1.2.2. RECENSEMENT DE LA POPULATION

L'étude de L'évaluation est primordiale pour l'estimation des besoins en eau; Cette évaluation repose sur les recensements aux différentes échéances.

Nous avons considéré les deux échéances officielles (Source DPAT) et les dépouillements faites par les services de l'APC en 2007.

Nous résumons l'évolution de la population en différentes échéances dans le tableau suivant :

**Tableau N°01 : Evolution De La Population 1987-2007**

<b>Recensement Des Habitants De Béni-Bahdel</b>					
<b>Dispersion</b>	<b>1987</b>	<b>Taux D'acc. en %</b>	<b>1998</b>	<b>Taux D'acc. en %</b>	<b>2007</b>
<b>A.C.L carrière</b>	0	-	742	0,58	791
<b>AS Béni- Bahdel</b>	1914	-1,68	1589	0,58	1693
<b>Zone Eparse</b>	1193	-11,08	328	0,58	349
<b>Total</b>	3107	-	2659	-	2833

En analysant les données des recensements 1987/2007, l'accroissement de population est en diminution dans toute les agglomérations de Béni-Bahdel, le taux d'accroissement a atteint la valeur de -1,68 à AS Béni-Bahdel et -11,08 dans les zones éparées dans le recensement 1998 due à l'immigration des habitants.[01]

**1.7. ETUDE DES BESOINS EN EAU**

Les calculs de la base sur le réseau :

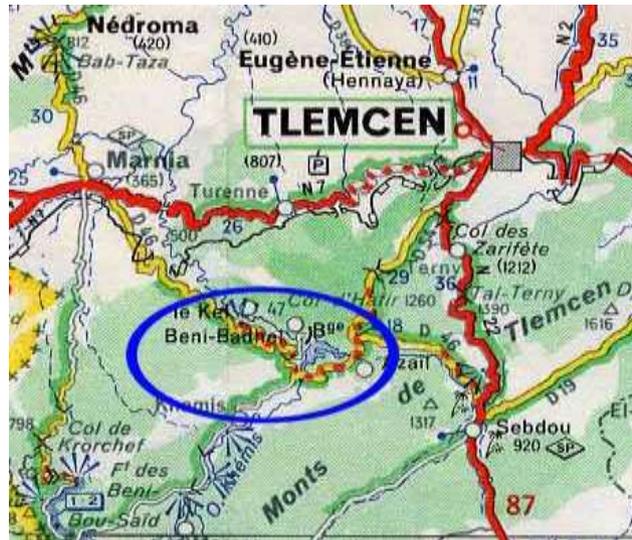
- $Pop\ future = Pop\ actuelle * (1 + Taux)^x$
- $X = 40\ ans$
- $Q_c = Dot * Pop\ future$
- $Q_{cb} = 0.2 * Q_c$
- $Q_{ct} = Q_c + Q_{cb}$
- $Kp = 1.5 + (2.5 / RACINE\ Q_{ct})$  en prendre  $Q_{ct}$  en (L/S)
- $Q_p = Kp * Q_{ct}$

**Tableau N°02 : Calculs De La Base Sur Le Réseau**

<b>Pop actuelle</b>	<b>Taux</b>	<b>Pop future</b>	<b>Dot (l/hab/j)</b>	<b>Q<sub>c</sub> (l/j)</b>	
2833,00	1,20	4565,28	200	913055,28	
<b>Q<sub>c</sub> (l/s)</b>	<b>besoin</b>	<b>Q<sub>c b</sub>(l/s)</b>	<b>Q<sub>c t</sub>(l/s)</b>	<b>Kp</b>	<b>Q<sub>p</sub>(l/s)</b>
10,57	0,20	2,11	12,68	2,20	27,92

**1.8. ETUDE DE LA BALANCE**

Le barrage Beni Bahdel ; C'est un retenue qui alimenter plusieurs rejoinis lors se que est grand barrage ; d'un volume de 63.000.000 m<sup>3</sup> ; et d'un début peur alimenter la ville de Beni Bahdal est 61.83 (l/s) ; en remarqué que le début du retenue est plus grand para pore a début du projet 33.73 (l/s) ; on dit que il est suffisent peur alimenter le réseau.



**Figure N°08 : barrage Beni Bahdel**

### **1.9. DIAGNOSTIC DES RESEAUX ET DES OUVRAGES EXISTANTS**

On fait cette étape dans les sites qu'existent des réseaux ou des ouvrages ; mais dans la commune de Béni-Bahdel n'existe pas des réseaux et des ouvrages.

*CHAPITRE 02*

*DIMENSIONNEMENT DU  
RESEAU  
D'ALIMENTATION EN  
EAU*

## **2.1. L'ADDUCTION**

L'adduction des eaux consiste à étudier les voies et moyens, tant sur le plan technique qu'économique, en vue d'acheminer les eaux prélevées de la station, soit vers leur lieu d'accumulation, soit directement vers les zones de leur consommation.

De part leur fonctionnement les adductions peut être classé selon leurs charges :

- Soit en adduction par refoulement.
- Soit en adduction gravitaire.[03]

### **2.1.1. CHOIX DU TRACE**

Le choix de la conduite d'adduction doit tenir compte de certains impératifs que l'on se forcera dans la mesure du possible de respecter.

- Le tracé doit être le plus court possible entre le barrage et réservoir d'accumulation par le réseau économique.
- Aux points hauts du tracé, peuvent se conformés des contentements d'air difficile à évacuer où des ventouses seront exigés ainsi apparaît la nécessité d'éviter autant que possible les contres pentes.
- Eviter les profils horizontaux, qui peuvent perturber le régime d'écoulement ;
- Il serait préférable de suivre les accotements des routes, pour faciliter les travaux ainsi que l'acheminement des matériaux.
- L'examen des conditions dans lesquelles, devrait être établi cette canalisation, aussi bien au point de vue technico-économique.[03]

### **2.1.2. CHOIX DES TYPES DE CONDUITES**

Le choix porté sur les différentes conduites se fait en fonction de :

- Diamètre.
- Pressions supportées.
- Les conditions d'installation.
- Le revêtement.
- La disponibilité.
- Du prix unitaire.
- Du type de sol.

- Ne pas omettre d'intégrer le coût de transport qui reste un paramètre important.

Dans le projet, nous avons opté pour les conduites en PEHD et cela en raison des avantages qu'elles présentent :

- Très économiques.
- Disponibilité sur le marché (production locale).
- Résistance à des grandes pressions (> à 16 bars).
- Permettre une pose simple et adéquate.
- Réduction des pièces spéciales.
- Facilité de transport et d'installation due à leur légèreté et leur flexibilité.
- À la corrosion interne et externe et microbiologique.
- Bonnes propriétés hydrauliques.
- Bonne résistance chimique.
- Longue durabilité avec un coût complet minime.[03]

### **2.1.3. CALCULE DU DIMENSIONNEMENT**

$$\Phi = \text{racine } (Q_p(\text{m}^3/\text{s}))$$

**Tableau N°03 : Calcule du Dimensionnement**

<b>diamètre de l'adduction</b>	<b><math>\Phi</math> cal en (mm)</b>	<b><math>\Phi</math> nor<sub>int</sub> (mm)</b>	<b><math>\Phi</math> nor<sub>ext</sub> (mm)</b>
	0,184	199,8	250

### **2.2. RESERVOIR**

L'existence du réservoir dans un réseau d'A.E.P joue un rôle important, où les avantages qu'il présente à savoir :

- Régularisation de l'apport d'eau de la consommation variable dans les différentes heures de la journée, ainsi que la pression dans le réseau de distribution et dans le fonctionnement des pompes.
- En cas d'accident sur une conduite d'adduction, le réservoir permet de satisfaire la demande en eau des consommateurs.

- Il constitue un volant, qui permet d'assurer aux heures de pointes les débits maximums demandés, de plus il permet de combattre efficacement les incendies.[03]

### **2.2.1. EMPLACEMENT DES RESERVOIRS**

L'emplacement choisi pour édifier le réservoir doit être compatible avec les rôles qu'il doit exercer, à savoir :

- Donner aux abonnés une pression suffisante au moment de pointe ;
- La côte du radier doit être supérieure à la plus haute côte piézométrique exigée dans le réservoir.[03]

### **2.2.2. CONSTRUCTION DES RESERVOIRS**

Les matériaux employés dans la construction des réservoirs devront être choisis pour assurer leur parfaite étanchéité concurremment avec les conditions de leur mise en œuvre, et ne devront en aucun cas provoquer une altération des qualités de l'eau emmagasinée, à cet effet. Seront choisis pour la construction du réservoir des matériaux durables. Le béton armé présente l'avantage de ne pas être atteint par la rouille, tout en préservant l'eau des variations de température. Un accès avec un regard en double couverture et une échelle de sécurité sera prévu pour les voiles du réservoir. Une ventilation convenablement choisie sera aménagée, conçue de façon à éviter l'entrée d'une certaine espèce nuisible (serpent, souris ...etc). Toute vanne sera disposée dans une chambre de manœuvre.[03]

### **2.2.3. EQUIPEMENT DU RESERVOIR**

#### **2.2.3.1. DEPART DE LA CONDUITE DE DISTRIBUTION**

Le départ de la conduite de distribution s'effectue à 0,20m au-dessus du radier, afin d'éviter l'introduction dans la canalisation des boues ou des sables, qui pourraient éventuellement se décanter dans la cuve. Comme il y a lieu de réserver un minimum d'eau de 0,5m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. En cas d'abaissement maximal du plan d'eau, de ce fait, nous évitons la pénétration d'air dans la conduite de distribution, pour pouvoir isoler rapidement le réservoir en cas de rupture de cette dernière.[03]

### **2.2.3.2. TROP PLEIN**

La conduite du trop-plein est destinée à évacuer la totalité du débit arrivant au réservoir quand le robinet flotteur ne fonctionne pas, elle maintient le niveau maximal susceptible d'être atteint dans le réservoir.

Elle comportera au départ un événement et elle débouchera à un exutoire voisin par mesure de précaution sur une éventuelle pollution ou introduction d'insectes ou moustiques, on aménage un joint hydraulique. Constitué par un siphon à l'extrémité de cette conduite.[03]

### **2.2.3.3. VIDANGE**

La conduite de vidange part du point bas du réservoir et se raccorde sur la canalisation de trop-plein. Elle comporte un robinet vanne.[03]

### **2.2.3.4. ROBINET – FLOTTEUR**

Le réservoir équipé d'un robinet-flotteur qui obture la conduite d'arrivée lorsque le niveau maximum est atteint, et s'ouvre quand ce niveau est descendu.[03]

### **2.2.3.5. MATERIALISATION DE LA RESERVE D'INCENDIE**

Il importe que les dispositions soient prises afin d'éviter dans le cas d'un soutirage intensif, que la réserve d'incendie ne puisse puiser dans la distribution. Aussi, on opte pour un dispositif constitué par un siphon qui se désamorçait quand le niveau de la réserve est atteint, et cela grâce à l'évent ouvert à l'air libre et de cette façon la réserve ne sera pas entamée et elle se renouvelle constamment.[03]

### **2.2.3.6. RECEPTION DE L'ADDITION**

La conduite d'adduction à son débouché dans le réservoir doit pouvoir s'obturer quand l'eau atteint dans la cuve un niveau maximal. L'obturation va se faire par un robinet-flotteur si l'adduction est gravitaire ou par un dispositif permettant l'arrêt du moteur si l'adduction s'effectue par refoulement.[03]

### 2.2.4. CAPACITE DU RESERVOIR

Par la méthode analytique, on déduit la capacité totale du réservoir. Elle se base, à la fois sur le régime de la consommation le long de la journée, et le temps de fonctionnement de la pompe ; En faisant la durée de fonctionnement des pompes 20/24 heures au bout de ce temps, les pompes doivent refouler 100% le débit maximum journalier.[03]

### 2.2.5. DIMENSIONNEMENT DU RESERVOIR

#### 2.2.5.1. CAPACITE DU RESERVOIR

#### REMARQUE

Le volume du réservoir existé si pas suffisent pour le volume total ; on ajoute un deuxième réservoir.

**Tableau N°04 : Calcule de deuxième Réservoir**

Qc (m <sup>3</sup> /j)	V Rés Ext (m <sup>3</sup> )	V manquant (m <sup>3</sup> )	V d'incendie (m <sup>3</sup> )	V d'équipement (m <sup>3</sup> )	V de majoration (m <sup>3</sup> )	V <sub>tot</sub> de 2 <sup>ème</sup> Réservoir (m <sup>3</sup> )	V <sub>tot</sub> de 2 <sup>ème</sup> Réservoir (m <sup>3</sup> )
1141	500	641	128	128	64	962	1000

On prend une colonne d'eau de 6 m.

**Tableau N°05 : Dimensionnement du Réservoir**

Section du réservoir	Diamètre du réservoir	Hauteur de la réserve d'incendie
167	16	0,8

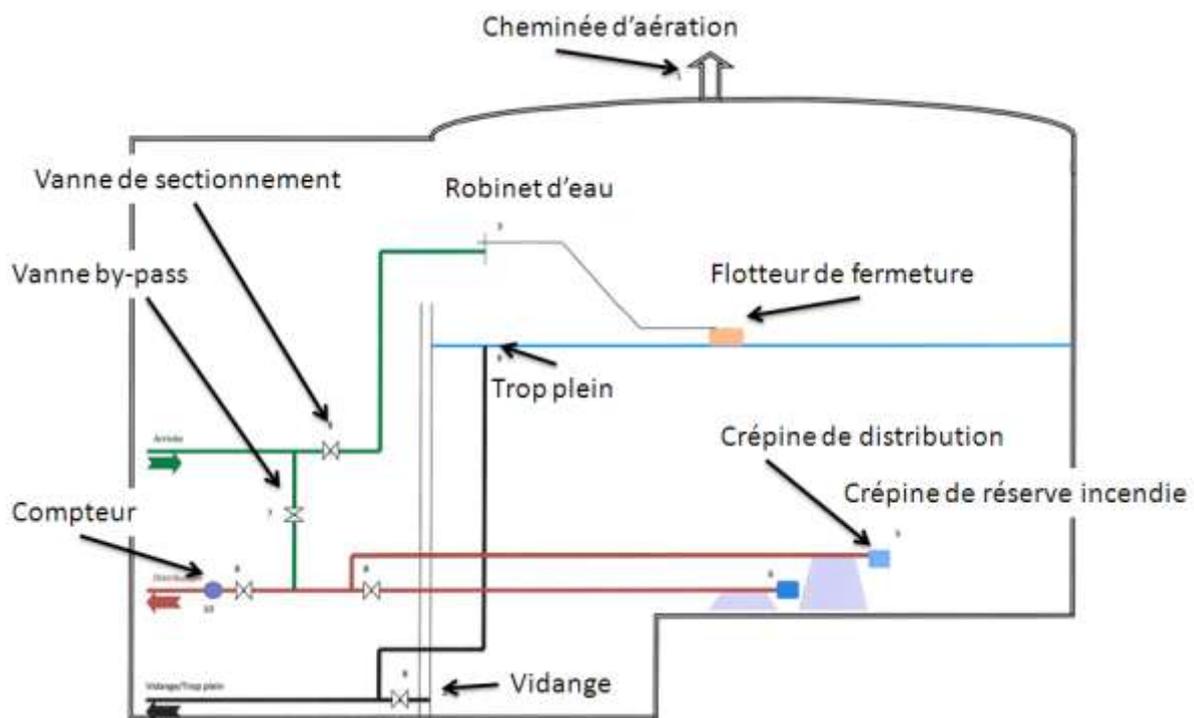
### 2.2.6. CHOIX DU TYPE DE RESERVOIR

Vu l'importance du volume d'eau du réservoir et en raison des avantages qu'ils présentent, les réservoirs du type : circulaires. Semi-enterré.[03]

### 2.2.6.1. LES AVANTAGES

- Economie sur les frais de construction.
- Etude architecturale très simplifiée.
- Etanchéité plus facile à réaliser.
- Conservation à une température constante de l'eau emmagasinée.[03]

**Figure N°09 : Schéma De Principe D'un Réservoir Semi-enterré**



### 2.3. RESEAU DE DISTRIBUTION

A partir du ou des réservoirs, l'eau est distribuée dans un réseau de canalisations sur lesquelles les branchements seront piqués en vue de l'alimentation des abonnés.

Pour que les performances d'un réseau de distribution soient satisfaisantes, ce réseau doit être en mesure de fournir, à des pressions compatibles avec les hauteurs des immeubles, les débits et les volumes d'eau requis, et ce en tout temps lors de la durée de sa vie utile.

C'est pourquoi lors de la conception d'un réseau, il est important d'identifier et prendre en compte les situations les plus critiques afin que le réseau dans de telles situations se comporte de façon satisfaisante.

On peut citer les situations suivantes :

- consommation de pointe horaire.
- consommation journalière maximale durant un ou plusieurs incendies.
- consommation journalière maximale en cas de casse d'une conduite secondaire ou principale.
- situations particulières.

On s'assure ainsi qu'un réservoir d'équilibre peut être rempli durant la période prévue à cette fin, notamment la nuit, lorsque la consommation est minimale, etc...

En fonction de la situation urbaine et l'importance du quartier on distingue trois types de conduites :

- Les artères : représentent les conduites qui partent du réservoir soit de la station du pompage (SP) afin de distribuer l'eau dans tous les points du réseau par le plus court chemin ; Les artères doivent être posées de telle façon qu'elles puissent alimenter le secteur et disposer si c'est possible des diamètres économiques et d'obtenir des pressions uniformément distribuées.
- Les conduites de services : dont le diamètre varie entre 250-150 mm, sont alimentées par des artères et distribuent l'eau vers les branchements.
- Les branchements : C'est la partie de l'installation située entre les conduites de service et le compteur ou robinet vanne d'arrêt lorsque le branchement ne comporte pas de compteur (service incendie notamment) ; Le diamètre du branchement est déterminé en fonction des débits de pointe et des consommations journalières prévisibles.

Une canalisation se compose d'éléments droits (tuyaux), d'éléments de raccords (Raccords) et de pièces spéciales (coudes, cônes, tés, etc...).

La construction d'un réseau de distribution d'eau n'est pas uniforme d'une agglomération à une autre et dépend des particularités de celle-ci.

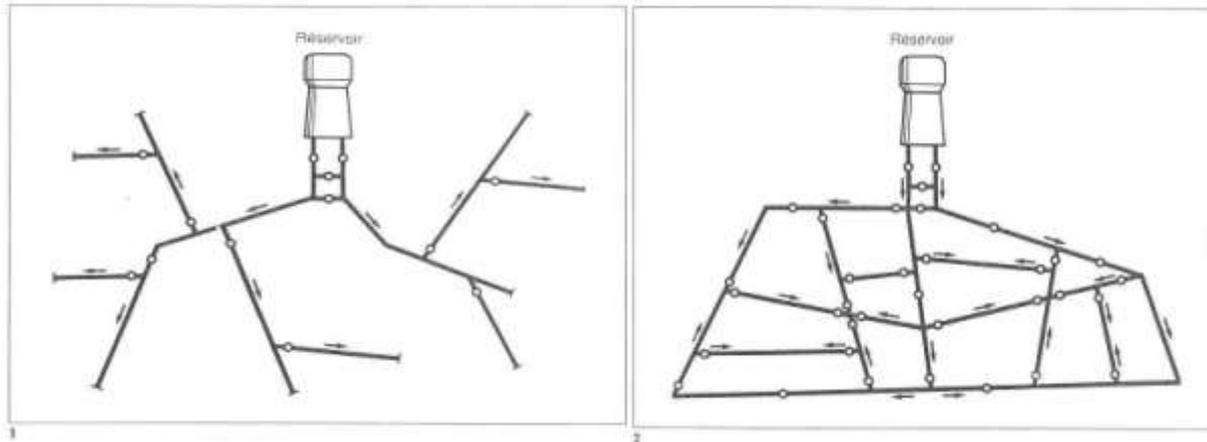
Les réseaux peuvent être classés comme suit :

- les réseaux ramifiés.
- les réseaux maillés.

Le réseau ramifié, dans lequel les conduites ne comportent aucune alimentation en retour, présente l'avantage d'être économique, mais il manque de sécurité et de souplesse en cas de rupture : un accident sur la

conduite principale prive d'eau tous les abonnés à l'aval (position 1, Figure N°9).

**Figure N°10 : Réseau ramifié et Réseau maillé**



Le réseau maillé permet, au contraire, une alimentation en retour (position 2, Figure N°9), pour pallier à l'inconvénient signalé ci-dessus.

Une simple manœuvre de robinets permet d'isoler le tronçon accidenté et de poursuivre néanmoins l'alimentation des abonnés à l'aval. Il est, bien entendu, plus coûteux à l'installation, mais, en raison de la sécurité qu'il procure, il doit être toujours préféré au réseau ramifié.

Le plus souvent, un réseau est composé d'une partie maillée et une partie ramifiée : les centres des villes et les quartiers à forte densité de population sont ainsi desservis par les parties maillées, alors que les quartiers périphériques le sont par les parties ramifiées.[04]

### **2.3.1. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU**

Dimensionner un réseau revient à lui conférer une qualité de service irréprochable à tout instant; Cela sous-entend un respect des normes dans la mesure du possible. L'objectif est la détermination des paramètres hydrauliques du réseau:

- Débits, vitesses et pertes de charge dans les canalisations.
- Charges piézométriques et pressions aux nœuds du réseau.

A cet effet, il s'avère qu' 'il est indispensable de posséder certaines données ou supports (plans autres) pour déterminer certains paramètres de dimensionnement ; Le dimensionnement comportera deux volets :

- Volet 1: dimensionnement des conduites pour lequel l'étude partira des débits de bas eaux nœuds déterminés à partir des consommations pour aboutir à la détermination des paramètres hydrauliques.
- Volet 2: dimensionnement des ouvrages de stockage et/ou de régulation.[04]

## **2.4. CONCLUSION**

A partir de ce chapitre on peut dire que notre réseau d'alimentation en eau potable fonctionne normalement pour toute la ville de Beni Bahdel, mais il faut installer des accessoires de protection du réseau contre les pressions importantes, avec un contrôle et gestion rigoureuse pour assurer une longue vie au réseau.

## **ROMARQUE**

Le tableau de dimensionnement en détail est en annexe.

*CHAPITRE 03*

*ORGANISATION DU*  
*CHANTIER*

### **3.1. INTRODUCTION**

Les travaux principaux dans le chantier basé généralement sur la pose des conduites qui demeure un facteur très important pour une protection des conduites celles ci peuvent être posés de différentes manières selon le lieu et les obstacles rencontrés s'ils existent.

### **3.2. LES ACTIONS REÇUES PAR LES CONDUITES**

Les conduits enterrés sont soumis à des actions qui sont les suivantes:

- La pression verticale due au remblai.
- La pression résultant des charges roulantes.
- La pression résultant des charges permanentes de surface.
- La pression hydrostatique extérieure due à la présence éventuelle d'une nappe phréatique.
- Le poids propre de l'eau véhiculée.
- Le tassement différentiel du terrain.
- Les chocs lors de la mise en œuvre.
- Action des racines des arbres.[05]

### **3.3. EXECUTION DES TRAVAUX**

Les principales étapes en opérations à exécuter pour la réalisation du réseau d'AEP sont comme suite :

- Décapage de la couche de terre végétale.
- Implantation des regards et des axes des tranchées sur le terrain.
- Excavation des tranchées.
- Aménagement du lit de pose des conduites.
- Pose des conduites.
- Remblaiement des tranchées.

### 3.3.1. DECAPAGE DE LA COUCHE DE TERRE VEGETALE

Le décapage se fait par un Bulldozer ou un Grader (Niveleuse).



**Figure N°11 : Niveleuse**



**Figure N°12 : Bulldozer**

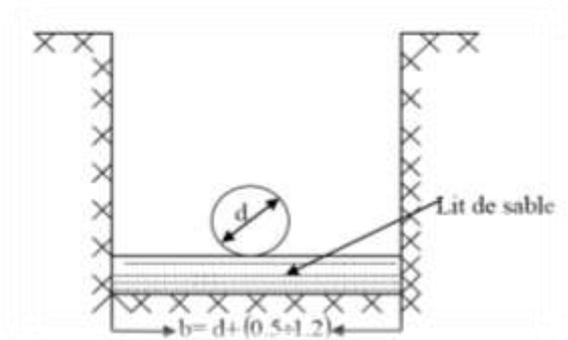
### 3.3.2. IMPLANTATION DES AXES DES TRANCHEES

On matérialise l'axe des tranchées sur le terrain par les jalons qui doivent être placés aussi dans chaque branchement ou jonction de canalisation pour se faire, on a besoin des instruments suivants : Jalons, niveaux ou théodolites, mires et piquets.[06]

### 3.3.3. EXCAVATION DES TRANCHEES

Dans les travaux d'exécution, on doit suivre la pente du projet et poser les conduites à un niveau supérieur au réseau d'assainissement. Les travaux d'excavation des tranchées se font mécaniquement de l'aval vers l'amont. Pour ces travaux certains paramètres sont nécessaires tels que :

- Profondeur des tranchées.
- Largeur des tranchées.
- Distances de la mise de la cavalière.[06]



**Figure N°13 : Schéma d'une tranchée**

### **3.3.3.1. PROFONDEUR DES TRANCHEES**

La profondeur de la tranchée est obtenue par la formule suivante :

$$\mathbf{H = e + D + h}$$

Où : H : Profondeur de la tranchée en (m).

**E** : Hauteur de lit de pose 10 à 20 cm (en sable).

**D** : Diamètre de la conduite en (mm).

**h** : Hauteur du remblai au-dessus de la conduite en (m).[06]

### **3.3.3.2. LARGEUR DES TRANCHEES**

La largeur d'ouverture de tranchée est obtenue par la formule suivante :

$$\mathbf{B = D + 2 \times 0,3}$$

Où :

**D** : Diamètre de la conduite en (mm).

**B** : Largeur de la tranchée en (m).[06]

### **3.3.3.3. CHOIX DES ENGINS DE TERRASSEMENT**

Afin d'avoir un meilleur rendement et une meilleure rentabilité des travaux, on utilise :

- Pour décapage de la couche végétale et remblaiement de la tranchée, soit un « Bulldozer » ou un « Grader ».
- Pour l'excavation de la fouille, on utilisera une « Pelle » équipée en « Retro », on peut également utiliser un Excavateur.[06]



**Figure N°14 : Excavateur**

### **3.3.4. AMENAGEMENT DU LIT DE POSE**

Les conduites doivent être posées sur un lit de pose de 0,10m à 0,20m au fond de la tranchée, elle se compose généralement de sable bien nivelé suivant les cotes du profil en long. Mais, si les terrains sont peut consistants, le fond des tranchées sera consolidé, chaque tuyau repose sur deux briques placées sur ce fond. Le vide doit être rempli de sable.[06]

### **3.3.5. POSE DE CONDUITE**

Le fond de la tranchée est rempli de sable avant la pose des conduites ainsi que la vérification des cassures ou des fissurations. On vérifie aussi qu'il n'y a aucun corps étranger à l'intérieur.

On pose ensuite les conduites avec précaution de façon qu'elles soient toutes sur le même axe.

- Il faut qu'il y ait une pente régulière.
- Il faut vérifier régulièrement l'alignement des tuyaux et les caler pour les aligner.
- A chaque arrêt de travail, les extrémités des conduites sont provisoirement fermer pour éviter l'introduction des corps étrangers.

### **3.3.6. REMBLAI DES TRANCHEES**

Une fois la conduite posée dans la tranchée, nous procédons au remblayage les terres qui sont poussées dans la tranchée par bulldozer ou grader, le chargeur et la pelle. Le remblai sur tout le voisinage de la canalisation doit être fait avec soin, il faut donc respecter les prescriptions suivantes :

- L'enrobage des conduites jusqu'à la hauteur du diamètre horizontale, l'assise et l'enrobage conditionnent la bonne tenue de la canalisation, il faut insister sur le bourrage des deux triangles de coin ; On utilise le sable.
- Il faut effectuer le remblaiement et le dosage par couches successives du sable jusqu'à une hauteur de 0.2 m sur de la générateur supérieur de la canalisation ; On pose d'un grillage avec tisse avec fil en inox couleur bleu.

- En fin, à partir 0.2m de hauteur, on continue à remblayer par des couches successives jusqu'à la surface de la terrine, compactée l'une après l'autre, en utilisant la terre des déblais, pour cela on utilise les compacteurs à pneus.[06]



**Figure N°15 : Remblai des tranchées**

### **REMARQUE**

On évacue le sol excédentaire foisonné a la décharge par Chargeurs et Camions à Bennes.



**Figure N°16 : Camion à Benne**



**Figure N°17 : Chargeur**

### **3.4. CONCLUSION**

Dans cette partie, nous avons indiqué les étapes des travaux de réalisation du projet dans les normes d'art.

# *CHAPITRE 04*

## *ETUDE ECONOMIQUE*

### **3.1. INTRODUCTION**

Cette étude financière à pour but de déterminer un devis estimatif du coût du projet pour que le promoteur évalue les risques financiers.

Elle a été menée en accord avec le service comptable de l'entreprise.

Elle comprend :

- Le coût de pièces spéciales
- Le coût de travaux effectués

### **3.2. DESIGNATION DES TRAVAUX EFFECTUES**

- Terrassement en tranché dans un sol (de tous types confondus).
- Fourniture et pose de lit de sable d'épaisseur de 10 cm sur le fond du tranché.
- Fourniture et pose des canalisations en PEHD.
- Fourniture et pose de un fourreau de sable jusqu'à 20 cm sur de la générateur supérieur de la canalisation.
- Fourniture et pose d'un grillage avec tisse avec fil en inox couleur bleu.
- Remplir en tout venant excavage des grosses pierres de 20 cm.
- Fourniture et pose des pièces spéciales :( Vanne, Coude, Tes, Vidange, Venteuse, .....).
- Réalisation des regards en biton armes pour pièce spécial de dimension 0.80\*0.80.
- Evacuation le foisonnement a la décharge.
- Remise en état de lieux.[01]

#### **Remarque**

Le foisonnement de la terre excédentaire est considéré de 20% de volume des déblais.

**4.3. ESTIMATION FINANCIERE DE PROJET**

**Tableau N°06 : Estimation financière de projet**

N°	Désignations des Travaux	Unité	Quantité	Prix Unitaire (HT)	Prix Total (HT)
1	Terrassement en tranché dans un sol (de tous types confondus)	m <sup>3</sup>	3377,28	2000,00	6754560,00
2	Fourniture et pose de sable	m <sup>3</sup>	2058,52	1500,00	3087779,04
3	<b>Fourniture et pose des canalisations en PEHD</b>				
4	Φ 32	ML	993,30	450,00	446985,00
5	Φ 40		561,20	600,00	336720,00
6	Φ 50		167,90	700,00	117530,00
7	Φ 63		95,20	920,00	87584,00
8	Φ 75		344,90	1150,00	396635,00
9	Φ 90		207,20	1350,00	279720,00
10	Φ 110		355,40	2100,00	746340,00
11	Φ 125		417,90	3300,00	1379070,00
12	Φ 160		356,00	4010,00	1427560,00
13	Φ 200		138,60	5000,00	693000,00
14	Φ 250		1221,00	6500,00	7936500,00
15	Φ 315		418,40	7200,00	3012480,00
17	Fourniture et pose d'un grillage avertisseur	ML	5277,00	800,00	4221600,00
18	Remblai en tout venant expurgé des grosses pierres	m <sup>3</sup>	1201,23	600,00	720736,94
19	Fourniture et pose des pièces spéciales	FFT	FFT	400000,00	400000,00
20	Réalisation des regards en béton armé	u	82,00	25000,00	2050000,00
21	Déplacement de la terre excédentaire à la décharge	m <sup>3</sup>	2851,51	800,00	2281206,21
22	Remise en état de lieux	m <sup>2</sup>	4221,60	1200,00	5065920,00
23	<b>MONTANT TOTAL</b>				<b>41441926,19</b>
24	<b>TVA 17 %</b>				<b>7045127,45</b>
25	<b>MONTANT TTC</b>				<b>48487053,65</b>
<b>MONTANT TTC DE RESEAU</b>					<b>48487053,65</b>
<b>MONTANT TTC DE RESERVOIR</b>					<b>31 272 930,00</b>
<b>MONTANT TOTALE TTC DE PROJET</b>					<b>79 759 983,65</b>

Notre projet est financièrement estimé à un montant de près : **Quatre Vingt Millions de Dinars en Toutes Taxes Comprises.**

# *CHAPITRE 05*

## *GESTION DU PROJET*

### **3.1. INTRODUCTION**

La gestion du réseau d'alimentation en eau potable est nécessaire et très importante. Elle a pour objet d'assurer l'entretien courant du réseau par les interventions de nettoyage et curage des ouvrages d'AEP ainsi que la maintenance des stations de relevage et de traitement.

De plus, pour maintenir un fonctionnement satisfaisant du réseau d'AEP, éviter les nuisances aux riverains et protéger l'environnement contre la pollution, une analyse des conditions d'encrassement et une évolution des techniques de curage se sont avérées nécessaires.

On générale en Algérie est l'ADE qui assure la gestion des réseaux d'alimentation en eau potable.

### **3.2. ENTRETIEN DU RESEAU D'AEP**

#### **5.2.1. CANALISATIONS DU RESEAU**

Les volumes d'air injectés (grosses bulles d'air), calibrés en fonction du diamètre (en cas de plusieurs diamètres, le volume d'air sera déterminé par rapport au plus grand diamètre) et de la longueur des conduites à traiter sont introduits par séquences (paliers successifs) à l'une des extrémités du tronçon au travers d'un poteau d'incendie ou de tout autre appareil de robinetterie approprié et sont poussés par le courant d'eau de la conduite vers le dispositif d'évacuation (poteau d'incendie, prise d'incendie, vidange etc.) situé à l'autre extrémité du tronçon.

Les turbulences qui se créent au droit de la surface de contact "air/eau" arrachent les concrétions non adhérentes de la paroi du tuyau. Les matières ainsi mises en suspension sont véhiculées vers l'orifice par les bulles qui se succèdent et par le courant existant dans la conduite.[07]

#### **5.2.2. RESEVOIR DE DISTRIBUTION**

Les réservoirs équipant les réseaux et installations doivent être vidés, nettoyés et rincés au moins 1 fois par an.

Le nettoyage des réservoirs est réalisé par 2 agents dans le respect des règles de sécurité liées au travail.

L'équipe opérationnelle est formée aux techniques de nettoyage en milieu agroalimentaire.

Après avoir enlevé les déchets présents dans le réservoir, nous effectuons le nettoyage des parois au jet d'eau haute pression, puis nous réalisons la désinfection.

Cette prestation est réalisée avec un véhicule tout terrain, doté d'équipements, répondant aux normes alimentaires (utilisation d'huiles et de graisses alimentaires).

Nous pouvons également vous proposer une offre globale de services en effectuant les travaux de remise en état de vos installations tels que :

- contrôle des fissures des parois,
- réparation des échelles, gardes corps, des grilles d'aération,...
- sécurisation des accès,
- maintien des équipements hydrauliques.[08]

*CONCLUSION*

*GENERALE*

## CONCLUSION GENERALE

Nous avons dans ce mémoire fait une étude sur le système d'alimentation eau potabale de la nouvelle ville du Beni Bahdal. Nous signalons que durant notre étude, une priorité à été donnée aux techniques de dimensionnement, à l'estimation économique et à la gestion du réseau, afin de réaliser un réseau de distribution conforme aux normes d'art de réalisation, et une distribution adéquate et satisfaisante à la population.

Pour cela, nous avons au départ étudié le milieu physique et ses caractéristiques qui peuvent influencer sur le réseau, notamment l'estimation de la population et ses besoins en eau.

Par la suite nous avons procédé au dimensionnement de notre réseau d'AEP, il est de type ramifié et équipé de deux réservoirs, juxtaposés de capacité 500 et 1000 m<sup>3</sup>.

Une fois le plan de réseau établi (sur AutoCAD) avec dépouillement de ses accessoires et calcul de ses cubatures, nous avons établi une estimation financière du coût du projet, qui est de l'ordre de Quatre Vingt Millions de Dinars.

Nous avons achevé notre mémoire par la description du mode de gestion du réseau projeté, afin de mieux desservir la population en eau potable.

Enfin, ce travail est le fruit de nos efforts et de notre volonté d'apporter une atténuation aux problèmes de distribution des eaux, par la création d'un nouveau réseau, avec la méthode de sa réalisation et le mode de sa gestion. Nous espérons que cette référence fera l'objet d'une base d'études pour les l'ensemble des étudiants de l'Université de Ghardaia.

*ANNEXE*

**Tableau N°07 : Dimensionnement d'Adduction**

Trançon	CTN <sub>Am</sub> (m)	CTN <sub>Av</sub> (m)	CP <sub>Am</sub> (m)	CP <sub>Av</sub> (m)	L <sub>Tr</sub> (m)	Q <sub>Tot</sub> (l/s)	Φ <sub>Cal</sub> (m)	Φ <sub>Cal</sub> (mm)	Φ <sub>Nor int</sub> (mm)	Φ <sub>Nor ixt</sub> (mm)	V (m/s)	Δ h (m)	p (m)
A-A <sub>1</sub>	124,56	67,2	123,76	66,4	1221	33,73	0,184	184	199,8	250	1,1	2,622	61

**Tableau N°08 : Dimensionnement du Réseau principal**

Trançon	CTN <sub>Am</sub> (m)	CTN <sub>Av</sub> (m)	CP <sub>Am</sub> (m)	CP <sub>Av</sub> (m)	L <sub>Tr</sub> (m)	Q <sub>Tr</sub> (l/s)	Q <sub>Av</sub> (l/s)	Q <sub>Tot</sub> (l/s)	Φ <sub>Cal</sub> (m)	Φ <sub>Cal</sub> (mm)	Φ <sub>Nor int</sub> (mm)	Φ <sub>Nor ixt</sub> (mm)	V (m/s)	Δ h (m)	p (m)
<b>RESEAU PRINCIPAL A1 - A37</b>															
A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	67,2	67	66,4	66,2	36,80	0,31	33,42	33,73	0,207	207	251,8	315	0,7	0,023	61
A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	67	68,66	66,2	67,86	45,00	0,37	33,05	33,42	0,206	206	251,8	315	0,7	0,028	59
A <sub>3</sub> -A <sub>4</sub>	68,66	68	67,86	67,2	25,20	0,21	32,84	33,05	0,205	205	251,8	315	0,7	0,015	60
A <sub>4</sub> -A <sub>5</sub>	68	67,91	67,2	67,11	35,60	0,30	32,55	32,84	0,204	204	251,8	315	0,7	0,021	60
A <sub>5</sub> -A <sub>6</sub>	67,91	69,88	67,11	69,08	37,00	0,31	32,24	32,55	0,204	204	251,8	315	0,7	0,022	58
A <sub>6</sub> -A <sub>7</sub>	69,88	71,08	69,08	70,28	76,70	0,64	31,60	32,24	0,203	203	251,8	315	0,6	0,044	57
A <sub>7</sub> -A <sub>8</sub>	71,08	70,07	70,28	69,27	162,10	1,35	30,25	31,60	0,201	201	251,8	315	0,6	0,090	58

A <sub>8</sub> -A <sub>9</sub>	70,07	74,48	69,27	73,68	37,00	0,31	4,28	4,59	0,076	76	87,8	110	0,8	0,122	53
A <sub>9</sub> -A <sub>34</sub>	74,48	75,62	73,68	74,82	14,30	0,12	3,41	3,53	0,067	67	71,6	90	0,9	0,084	52
A <sub>34</sub> -A <sub>35</sub>	75,62	76	74,82	75,2	31,80	0,26	2,98	3,25	0,064	64	71,6	90	0,8	0,158	51
A <sub>35</sub> -A <sub>36</sub>	76	76	75,2	75,2	91,50	0,76	1,17	1,93	0,050	50	56,2	75	0,8	0,598	51
A <sub>36</sub> -A <sub>37</sub>	76	74,78	75,2	73,98	41,80	0,35	0,42	0,76	0,031	31	37,4	50	0,7	0,394	52
<b>RESEAU PRINCIPAL A8 - A24</b>															
A <sub>8</sub> -A <sub>10</sub>	69,92	69,53	69,12	68,73	65,00	0,54	17,45	17,99	0,151	151	159,6	200	0,9	0,132	58
A <sub>10</sub> -A <sub>11</sub>	69,53	68,11	68,73	67,31	73,60	0,61	16,83	17,45	0,149	149	159,6	200	0,9	0,141	59
A <sub>11</sub> -A <sub>12</sub>	68,11	68,96	67,31	68,16	13,00	0,11	12,58	12,69	0,127	127	127,6	160	1,0	0,044	58
A <sub>12</sub> -A <sub>13</sub>	68,96	70,81	68,16	70,01	60,60	0,50	11,23	11,73	0,122	122	127,6	160	0,9	0,174	56
A <sub>13</sub> -A <sub>14</sub>	70,81	72,92	70,01	72,12	54,10	0,45	10,55	11,00	0,118	118	127,6	160	0,9	0,137	54
A <sub>14</sub> -A <sub>15</sub>	72,92	77,07	72,12	76,27	62,90	0,52	9,83	10,35	0,115	115	127,6	160	0,8	0,141	50
A <sub>15</sub> -A <sub>16</sub>	77,07	80	76,27	79,2	41,10	0,34	8,79	9,14	0,108	108	127,6	160	0,7	0,072	47
A <sub>16</sub> -A <sub>17</sub>	80	80,6	79,2	79,8	31,00	0,26	8,19	8,45	0,104	104	127,6	160	0,7	0,047	46
A <sub>17</sub> -A <sub>18</sub>	80,6	81	79,8	80,2	10,40	0,09	7,94	8,03	0,101	101	127,6	160	0,6	0,014	46
A <sub>18</sub> -A <sub>19</sub>	81	86,7	80,2	85,9	91,80	0,76	6,97	7,73	0,099	99	99,6	125	1,0	0,433	40
A <sub>19</sub> -A <sub>20</sub>	86,7	94	85,9	93,2	212,40	1,77	4,80	6,56	0,091	91	99,6	125	0,8	0,724	31
A <sub>20</sub> -A <sub>21</sub>	94	96	93,2	95,2	39,10	0,33	4,27	4,60	0,077	77	87,8	110	0,8	0,129	29
A <sub>21</sub> -A <sub>22</sub>	96	98	95,2	97,2	49,90	0,41	3,68	4,09	0,072	72	87,8	110	0,7	0,131	27
A <sub>22</sub> -A <sub>23</sub>	98	98,95	97,2	98,15	58,20	0,48	2,72	3,21	0,064	64	71,6	90	0,8	0,282	26

A <sub>23</sub> -A <sub>24</sub>	98,95	103	98,15	102,2	160,00	1,33	0,92	2,25	0,054	54	56,2	75	0,9	1,413	21
<b>RESEAU PRINCIPAL A11 - A33</b>															
A <sub>11</sub> -A <sub>25</sub>	68,11	65	67,31	64,2	37,60	0,31	8,22	8,53	0,104	104	127,6	160	0,7	0,057	62
A <sub>25</sub> -A <sub>26</sub>	65	64,5	64,2	63,7	45,30	0,38	7,55	7,92	0,100	100	127,6	160	0,6	0,060	63
A <sub>26</sub> -A <sub>27</sub>	64,5	64,2	63,7	63,4	113,70	0,95	6,29	7,23	0,096	96	99,6	125	0,9	0,470	62
A <sub>27</sub> -A <sub>28</sub>	64,2	61,86	63,4	61,06	51,60	0,43	5,34	5,77	0,086	86	87,8	110	1,0	0,267	65
A <sub>28</sub> -A <sub>29</sub>	61,86	56,54	61,06	55,74	70,90	0,59	4,58	5,17	0,081	81	87,8	110	0,9	0,296	70
A <sub>29</sub> -A <sub>30</sub>	56,54	52,46	55,74	51,66	106,90	0,89	3,55	4,44	0,075	75	87,8	110	0,7	0,330	73
A <sub>30</sub> -A <sub>31</sub>	52,46	48,26	51,66	47,46	102,90	0,86	2,55	3,41	0,066	66	71,6	90	0,8	0,562	77
A <sub>31</sub> -A <sub>32</sub>	48,26	46,39	47,46	45,59	93,40	0,78	1,60	2,38	0,055	55	56,2	75	1,0	0,920	78
A <sub>32</sub> -A <sub>33</sub>	46,39	40,77	45,59	39,97	95,20	0,79	0,27	1,06	0,037	37	47	63	0,6	0,497	83

**Tableau N°09 : Dimensionnement du Réseau Secondaire**

Trançon	CTN <sub>Am</sub> (m)	CTN <sub>Av</sub> (m)	CP <sub>Am</sub> (m)	CP <sub>Av</sub> (m)	L <sub>Tr</sub> (m)	Q <sub>Tr</sub> (l/s)	Q <sub>Av</sub> (l/s)	Q <sub>Tot</sub> (l/s)	Φ <sub>Cal</sub> (m)	Φ <sub>Cal</sub> (mm)	Φ <sub>Nor int</sub> (mm)	Φ <sub>Nor ixt</sub> (mm)	V (m/s)	Δ h (m)	p (m)
<b>RESEAU SECONDAIRE a1</b>															
A <sub>1</sub> -a <sub>1</sub>	67,2	65,35	66,4	64,55	23,40	0,19	0,00	0,19	0,016	16	23,8	32	0,4	0,174	62
<b>RESEAU SECONDAIRE a2</b>															
A <sub>2</sub> -a <sub>2</sub>	67	70,1	66,2	69,3	19,30	0,16	0,00	0,16	0,014	14	23,8	32	0,4	0,099	58
<b>RESEAU SECONDAIRE a3</b>															
A <sub>2</sub> -a <sub>3</sub>	67	64,9	66,2	64,1	33,70	0,28	0,00	0,28	0,019	19	23,8	32	0,6	0,514	63
<b>RESEAU SECONDAIRE a4</b>															
A <sub>3</sub> -a <sub>4</sub>	68,66	72,56	67,86	71,76	35,40	0,29	0,00	0,29	0,019	19	23,8	32	0,7	0,595	55
<b>RESEAU SECONDAIRE a5</b>															
A <sub>3</sub> -a <sub>5</sub>	68,66	63,69	67,86	62,89	31,50	0,26	0,00	0,26	0,018	18	23,8	32	0,6	0,421	64
<b>RESEAU SECONDAIRE a6</b>															
A <sub>4</sub> -a <sub>6</sub>	68	63,4	67,2	62,6	33,90	0,28	0,00	0,28	0,019	19	23,8	32	0,6	0,523	64
<b>RESEAU SECONDAIRE a7</b>															
A <sub>5</sub> -a <sub>7</sub>	67,91	65,78	67,11	64,98	24,00	0,20	0,00	0,20	0,016	16	23,8	32	0,4	0,188	62

<b>RESEAU SECONDAIRE a8</b>															
<b>A<sub>5</sub>-a<sub>8</sub></b>	67,91	70,42	67,11	69,62	18,30	0,15	0,00	0,15	0,014	14	23,8	32	0,3	0,084	57
<b>RESEAU SECONDAIRE a9</b>															
<b>A<sub>6</sub>-a<sub>9</sub></b>	69,88	65,53	69,08	64,73	22,40	0,19	0,00	0,19	0,015	15	23,8	32	0,4	0,153	62
<b>RESEAU SECONDAIRE a10</b>															
<b>A<sub>6</sub>-a<sub>10</sub></b>	69,88	74	69,08	73,2	33,10	0,28	0,00	0,28	0,019	19	23,8	32	0,6	0,488	53
<b>RESEAU SECONDAIRE a11</b>															
<b>A<sub>7</sub>-a<sub>11</sub></b>	71,08	73,02	70,28	72,22	17,80	0,15	0,00	0,15	0,014	14	23,8	32	0,3	0,078	55
<b>RESEAU SECONDAIRE a12</b>															
<b>A<sub>7</sub>-a<sub>12</sub></b>	71,08	68,13	70,28	67,33	22,40	0,19	0,00	0,19	0,015	15	23,8	32	0,4	0,153	60
<b>RESEAU SECONDAIRE a13</b>															
<b>A<sub>9</sub>-a<sub>13</sub></b>	74,48	72,31	73,68	71,51	89,70	0,75	0,00	0,75	0,031	31	37,4	40	0,7	0,806	54
<b>RESEAU SECONDAIRE a14</b>															
<b>A<sub>34</sub>-a<sub>14</sub></b>	75,62	75,05	74,82	74,25	20,30	0,17	0,00	0,17	0,015	15	23,8	32	0,4	0,114	52
<b>RESEAU SECONDAIRE a15</b>															
<b>A<sub>35</sub>-a<sub>15</sub></b>	76	87,27	75,2	86,47	126,10	1,05	0,00	1,05	0,037	37	37,4	50	1,0	2,223	38
<b>RESEAU SECONDAIRE a16</b>															
<b>A<sub>36</sub>-a<sub>16</sub></b>	76	81,75	75,2	80,95	49,00	0,41	0,00	0,41	0,023	23	23,8	32	0,9	1,567	43
<b>RESEAU SECONDAIRE a17</b>															
<b>A<sub>37</sub>-a<sub>17</sub></b>	74,78	74,8	73,98	74	17,10	0,14	0,00	0,14	0,013	13	23,8	32	0,3	0,069	51

<b>RESEAU SECONDAIRE a18</b>															
<b>A<sub>37</sub>-a<sub>18</sub></b>	74,78	75	73,98	74,2	33,00	0,27	0,00	0,27	0,019	19	23,8	32	0,6	0,483	51
<b>RESEAU SECONDAIRE a19</b>															
<b>A<sub>10</sub>-a<sub>19</sub></b>	69,53	74,17	68,73	73,37	51,70	0,43	0,00	0,43	0,023	23	23,8	32	1,0	1,839	51
<b>RESEAU SECONDAIRE a20</b>															
<b>A<sub>12</sub>-a<sub>20</sub></b>	68,96	81,02	68,16	80,22	101,80	0,85	0,00	0,85	0,033	33	37,4	40	0,8	1,175	45
<b>RESEAU SECONDAIRE a21</b>															
<b>A<sub>13</sub>-a<sub>21</sub></b>	70,81	73,74	70,01	72,94	28,00	0,23	0,00	0,23	0,017	17	23,8	32	0,5	0,297	53
<b>RESEAU SECONDAIRE a22</b>															
<b>A<sub>14</sub>-a<sub>22</sub></b>	72,92	76,47	72,12	75,67	23,60	0,20	0,00	0,20	0,016	16	23,8	32	0,4	0,179	50
<b>RESEAU SECONDAIRE a23</b>															
<b>A<sub>15</sub>-a<sub>23</sub></b>	77,07	81,3	76,27	80,5	56,20	0,47	0,00	0,47	0,024	24	29,8	40	0,7	0,689	45
<b>RESEAU SECONDAIRE a24</b>															
<b>A<sub>15</sub>-a<sub>24</sub></b>	77,07	79,57	76,27	78,77	26,70	0,22	0,00	0,22	0,017	17	23,8	32	0,5	0,258	47
<b>RESEAU SECONDAIRE a25</b>															
<b>A<sub>16</sub>-a<sub>25</sub></b>	80	82,07	79,2	81,27	41,10	0,34	0,00	0,34	0,021	21	23,8	32	0,8	0,928	44
<b>RESEAU SECONDAIRE a26</b>															
<b>A<sub>18</sub>-a<sub>26</sub></b>	81	80,4	80,2	79,6	25,50	0,21	0,00	0,21	0,016	16	23,8	32	0,5	0,225	46
<b>RESEAU SECONDAIRE a27</b>															
<b>A<sub>17</sub>-a<sub>27</sub></b>	80,6	80,7	79,8	79,9	19,80	0,16	0,00	0,16	0,014	14	23,8	32	0,4	0,106	46

<b>RESEAU SECONDAIRE a28</b>															
<b>A<sub>19</sub>-a<sub>28</sub></b>	86,7	86,7	85,9	85,9	26,80	0,22	0,00	0,22	0,017	17	23,8	32	0,5	0,260	39
<b>RESEAU SECONDAIRE a29</b>															
<b>A<sub>19</sub>-a<sub>29</sub></b>	86,7	87,65	85,9	86,85	21,80	0,18	0,00	0,18	0,015	15	23,8	32	0,4	0,141	38
<b>RESEAU SECONDAIRE a30</b>															
<b>A<sub>20</sub>-a<sub>30</sub></b>	94	92	93,2	91,2	24,20	0,20	0,00	0,20	0,016	16	23,8	32	0,5	0,192	33
<b>RESEAU SECONDAIRE a31</b>															
<b>A<sub>21</sub>-a<sub>31</sub></b>	96	97,8	95,2	97	21,30	0,18	0,00	0,18	0,015	15	23,8	32	0,4	0,132	27
<b>RESEAU SECONDAIRE a32</b>															
<b>A<sub>22</sub>-a<sub>32</sub></b>	98	104,4	97,2	103,6	56,60	0,47	0,00	0,47	0,024	24	29,8	40	0,7	0,704	20
<b>RESEAU SECONDAIRE a33</b>															
<b>A<sub>23</sub>-a<sub>33</sub></b>	98,95	104,4	98,15	103,6	56,90	0,47	0,00	0,47	0,025	25	29,8	40	0,7	0,715	20
<b>RESEAU SECONDAIRE a34</b>															
<b>A<sub>24</sub>-a<sub>34</sub></b>	103	107	102,2	106,2	38,50	0,32	0,00	0,32	0,020	20	23,8	32	0,7	0,764	16
<b>RESEAU SECONDAIRE a35</b>															
<b>A<sub>24</sub>-a<sub>35</sub></b>	103	104	102,2	103,2	72,20	0,60	0,00	0,60	0,028	28	29,8	40	0,9	1,453	18
<b>RESEAU SECONDAIRE a36</b>															
<b>A<sub>11</sub>-a<sub>36</sub></b>	68,11	67	67,31	66,2	29,10	0,24	0,00	0,24	0,018	18	23,8	32	0,5	0,333	60
<b>RESEAU SECONDAIRE a37</b>															
<b>A<sub>25</sub>-a<sub>37</sub></b>	65	65,52	64,2	64,72	35,60	0,30	0,00	0,30	0,019	19	23,8	32	0,7	0,605	61

<b>RESEAU SECONDAIRE a38</b>															
<b>A<sub>26</sub>-a<sub>38</sub></b>	64,5	60	63,7	59,2	37,80	0,31	0,00	0,31	0,020	20	23,8	32	0,7	0,724	66
<b>RESEAU SECONDAIRE a39</b>															
<b>A<sub>27</sub>-a<sub>39</sub></b>	64,2	65,4	63,4	64,6	62,50	0,52	0,00	0,52	0,026	26	29,8	40	0,7	0,946	60
<b>RESEAU SECONDAIRE a40</b>															
<b>A<sub>28</sub>-a<sub>40</sub></b>	61,86	59,5	61,06	58,7	19,70	0,16	0,00	0,16	0,014	14	23,8	32	0,4	0,105	67
<b>RESEAU SECONDAIRE a41</b>															
<b>A<sub>29</sub>-a<sub>41</sub></b>	56,54	57,45	55,74	56,65	17,20	0,14	0,00	0,14	0,013	13	23,8	32	0,3	0,070	69
<b>RESEAU SECONDAIRE a42</b>															
<b>A<sub>30</sub>-a<sub>42</sub></b>	52,46	49,6	51,66	48,8	17,00	0,14	0,00	0,14	0,013	13	23,8	32	0,3	0,068	76
<b>RESEAU SECONDAIRE a43</b>															
<b>A<sub>31</sub>-a<sub>43</sub></b>	48,26	45,6	47,46	44,8	21,10	0,18	0,00	0,18	0,015	15	23,8	32	0,4	0,128	80
<b>RESEAU SECONDAIRE a44</b>															
<b>A<sub>32</sub>-a<sub>44</sub></b>	46,39	41,35	45,59	40,55	65,30	0,54	0,00	0,54	0,026	26	29,8	40	0,8	1,078	82
<b>RESEAU SECONDAIRE a45</b>															
<b>A<sub>33</sub>-a<sub>45</sub></b>	40,77	38,09	39,97	37,29	13,30	0,11	0,00	0,11	0,012	12	23,8	32	0,2	0,033	86
<b>RESEAU SECONDAIRE a46</b>															
<b>A<sub>33</sub>-a<sub>46</sub></b>	40,77	39,69	39,97	38,89	18,90	0,16	0,00	0,16	0,014	14	23,8	32	0,4	0,093	84

**Tableau N°10 : Estimation Nombre De RINOLDE -adduction-**

Trançon	Re	$\lambda_0$	$\lambda_1$					
A-A <sub>1</sub>	214953	0,01	0,00725483	0,00727260	0,00727245	0,00727246	0,00727246	0,00727246

**Tableau N°11 : Estimation Nombre De RINOLDE -Réseau principal-**

Trançon	Re	$\lambda_0$	$\lambda_1$					
<b>RESEAU PRINCIPAL A1 - A37</b>								
A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	170563	0,01	0,00676843	0,00679911	0,00679872	0,00679873	0,00679873	0,00679873
A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	169015	0,01	0,00676973	0,00680068	0,00680028	0,00680028	0,00680028	0,00680028
A <sub>3</sub> -A <sub>4</sub>	167123	0,01	0,00677137	0,00680262	0,00680222	0,00680222	0,00680222	0,00680222
A <sub>4</sub> -A <sub>5</sub>	166063	0,01	0,00677230	0,00680373	0,00680332	0,00680333	0,00680333	0,00680333
A <sub>5</sub> -A <sub>6</sub>	164566	0,01	0,00677363	0,00680533	0,00680491	0,00680491	0,00680491	0,00680491
A <sub>6</sub> -A <sub>7</sub>	163010	0,01	0,00677504	0,00680701	0,00680659	0,00680659	0,00680659	0,00680659
A <sub>7</sub> -A <sub>8</sub>	159785	0,01	0,00677805	0,00681060	0,00681016	0,00681017	0,00681017	0,00681017

<b>A<sub>8</sub>-A<sub>9</sub></b>	66523	0,01	0,00987807	0,00987946	0,00987945	0,00987945	0,00987945	0,00987945
<b>A<sub>9</sub>-A<sub>34</sub></b>	62837	0,01	0,01069540	0,01068805	0,01068812	0,01068812	0,01068812	0,01068812
<b>A<sub>34</sub>-A<sub>35</sub></b>	57720	0,01	0,01071509	0,01070689	0,01070698	0,01070697	0,01070697	0,01070697
<b>A<sub>35</sub>-A<sub>36</sub></b>	43787	0,01	0,01188589	0,01186175	0,01186202	0,01186202	0,01186202	0,01186202
<b>A<sub>36</sub>-A<sub>37</sub></b>	26019	0,01	0,01436154	0,01429012	0,01429102	0,01429101	0,01429101	0,01429101
<b>RESEAU PRINCIPAL A8 - A24</b>								
<b>A<sub>8</sub>-A<sub>10</sub></b>	143498	0,01	0,00786623	0,00788368	0,00788351	0,00788351	0,00788351	0,00788351
<b>A<sub>10</sub>-A<sub>11</sub></b>	139185	0,01	0,00787048	0,00788841	0,00788823	0,00788823	0,00788823	0,00788823
<b>A<sub>11</sub>-A<sub>12</sub></b>	126591	0,01	0,00851544	0,00852719	0,00852708	0,00852708	0,00852708	0,00852708
<b>A<sub>12</sub>-A<sub>13</sub></b>	117065	0,01	0,00852687	0,00853944	0,00853932	0,00853932	0,00853932	0,00853932
<b>A<sub>13</sub>-A<sub>14</sub></b>	109712	0,01	0,00853703	0,00855032	0,00855018	0,00855018	0,00855018	0,00855018
<b>A<sub>14</sub>-A<sub>15</sub></b>	103264	0,01	0,00854711	0,00856111	0,00856095	0,00856096	0,00856096	0,00856096
<b>A<sub>15</sub>-A<sub>16</sub></b>	91165	0,01	0,00856984	0,00858536	0,00858517	0,00858517	0,00858517	0,00858517
<b>A<sub>16</sub>-A<sub>17</sub></b>	84344	0,01	0,00858548	0,00860202	0,00860180	0,00860180	0,00860180	0,00860180
<b>A<sub>17</sub>-A<sub>18</sub></b>	80129	0,01	0,00859646	0,00861369	0,00861345	0,00861345	0,00861345	0,00861345
<b>A<sub>18</sub>-A<sub>19</sub></b>	98838	0,01	0,00935094	0,00935646	0,00935641	0,00935641	0,00935641	0,00935641
<b>A<sub>19</sub>-A<sub>20</sub></b>	83912	0,01	0,00937965	0,00938583	0,00938576	0,00938576	0,00938576	0,00938576
<b>A<sub>20</sub>-A<sub>21</sub></b>	66656	0,01	0,00987762	0,00987901	0,00987900	0,00987900	0,00987900	0,00987900
<b>A<sub>21</sub>-A<sub>22</sub></b>	59371	0,01	0,00990535	0,00990655	0,00990654	0,00990654	0,00990654	0,00990654
<b>A<sub>22</sub>-A<sub>23</sub></b>	57055	0,01	0,01071791	0,01070958	0,01070967	0,01070967	0,01070967	0,01070967

<b>A<sub>23</sub>-A<sub>24</sub></b>	51003	0,01	0,01184459	0,01182420	0,01182440	0,01182440	0,01182440	0,01182440
<b>RESEAU PRINCIPAL A11 - A33</b>								
<b>A<sub>11</sub>-A<sub>25</sub></b>	85133	0,01	0,00858355	0,00859996	0,00859974	0,00859975	0,00859975	0,00859975
<b>A<sub>25</sub>-A<sub>26</sub></b>	79058	0,01	0,00859944	0,00861684	0,00861660	0,00861660	0,00861660	0,00861660
<b>A<sub>26</sub>-A<sub>27</sub></b>	92449	0,01	0,00936211	0,00936789	0,00936784	0,00936784	0,00936784	0,00936784
<b>A<sub>27</sub>-A<sub>28</sub></b>	83624	0,01	0,00983158	0,00983313	0,00983311	0,00983311	0,00983311	0,00983311
<b>A<sub>28</sub>-A<sub>29</sub></b>	75025	0,01	0,00985233	0,00985384	0,00985382	0,00985382	0,00985382	0,00985382
<b>A<sub>29</sub>-A<sub>30</sub></b>	64400	0,01	0,00988554	0,00988689	0,00988687	0,00988687	0,00988687	0,00988687
<b>A<sub>30</sub>-A<sub>31</sub></b>	60648	0,01	0,01070342	0,01069572	0,01069580	0,01069580	0,01069580	0,01069580
<b>A<sub>31</sub>-A<sub>32</sub></b>	53904	0,01	0,01183107	0,01181189	0,01181207	0,01181207	0,01181207	0,01181207
<b>A<sub>32</sub>-A<sub>33</sub></b>	28702	0,01	0,01296003	0,01290925	0,01290997	0,01290996	0,01290996	0,01290996

**Tableau N°12 : Estimation Nombre De RINOLDE -Réseau Secondaire-**

Trançon	Re	$\lambda_0$	$\lambda_1$					
<b>RESEAU SECONDAIRE a1</b>								
<b>A<sub>1</sub>-a<sub>1</sub></b>	10411	0,01	0,01842066	0,01816746	0,01817239	0,01817230	0,01817230	0,01817230
<b>RESEAU SECONDAIRE a2</b>								
<b>A<sub>2</sub>-a<sub>2</sub></b>	8587	0,01	0,01862416	0,01831347	0,01832069	0,01832052	0,01832053	0,01832053
<b>RESEAU SECONDAIRE a3</b>								
<b>A<sub>2</sub>-a<sub>3</sub></b>	14993	0,01	0,01812652	0,01795383	0,01795622	0,01795619	0,01795619	0,01795619
<b>RESEAU SECONDAIRE a4</b>								
<b>A<sub>3</sub>-a<sub>4</sub></b>	15750	0,01	0,01809433	0,01793026	0,01793243	0,01793240	0,01793240	0,01793240
<b>RESEAU SECONDAIRE a5</b>								
<b>A<sub>3</sub>-a<sub>5</sub></b>	14014	0,01	0,01817330	0,01798801	0,01799075	0,01799071	0,01799071	0,01799071
<b>RESEAU SECONDAIRE a6</b>								
<b>A<sub>4</sub>-a<sub>6</sub></b>	15082	0,01	0,01812257	0,01795093	0,01795330	0,01795327	0,01795327	0,01795327
<b>RESEAU SECONDAIRE a7</b>								
<b>A<sub>5</sub>-a<sub>7</sub></b>	10678	0,01	0,01839667	0,01815014	0,01815484	0,01815475	0,01815475	0,01815475
<b>RESEAU SECONDAIRE a8</b>								
<b>A<sub>5</sub>-a<sub>8</sub></b>	8142	0,01	0,01868748	0,01835861	0,01836663	0,01836643	0,01836643	0,01836643

<b>RESEAU SECONDAIRE a9</b>								
<b>A<sub>6</sub>-a<sub>9</sub></b>	9966	0,01	0,01846349	0,01819831	0,01820369	0,01820358	0,01820358	0,01820358
<b>RESEAU SECONDAIRE a10</b>								
<b>A<sub>6</sub>-a<sub>10</sub></b>	14726	0,01	0,01813867	0,01796271	0,01796519	0,01796516	0,01796516	0,01796516
<b>RESEAU SECONDAIRE a11</b>								
<b>A<sub>7</sub>-a<sub>11</sub></b>	7919	0,01	0,01872177	0,01838301	0,01839147	0,01839126	0,01839126	0,01839126
<b>RESEAU SECONDAIRE a12</b>								
<b>A<sub>7</sub>-a<sub>12</sub></b>	9966	0,01	0,01846349	0,01819831	0,01820369	0,01820358	0,01820358	0,01820358
<b>RESEAU SECONDAIRE a13</b>								
<b>A<sub>9</sub>-a<sub>13</sub></b>	25396	0,01	0,01437210	0,01429882	0,01429977	0,01429976	0,01429976	0,01429976
<b>RESEAU SECONDAIRE a14</b>								
<b>A<sub>34</sub>-a<sub>14</sub></b>	9032	0,01	0,01856702	0,01827262	0,01827915	0,01827901	0,01827901	0,01827901
<b>RESEAU SECONDAIRE a15</b>								
<b>A<sub>35</sub>-a<sub>15</sub></b>	35701	0,01	0,01424443	0,01419323	0,01419371	0,01419370	0,01419370	0,01419370
<b>RESEAU SECONDAIRE a16</b>								
<b>A<sub>36</sub>-a<sub>16</sub></b>	21800	0,01	0,01791683	0,01779963	0,01780077	0,01780076	0,01780076	0,01780076
<b>RESEAU SECONDAIRE a17</b>								
<b>A<sub>37</sub>-a<sub>17</sub></b>	7608	0,01	0,01877312	0,01841945	0,01842861	0,01842837	0,01842838	0,01842838
<b>RESEAU SECONDAIRE a18</b>								
<b>A<sub>37</sub>-a<sub>18</sub></b>	14682	0,01	0,01814073	0,01796422	0,01796672	0,01796668	0,01796668	0,01796668

<b>RESEAU SECONDAIRE a19</b>								
<b>A<sub>10</sub>-a<sub>19</sub></b>	23001	0,01	0,01789265	0,01778174	0,01778277	0,01778276	0,01778276	0,01778276
<b>RESEAU SECONDAIRE a20</b>								
<b>A<sub>12</sub>-a<sub>20</sub></b>	28822	0,01	0,01431961	0,01425551	0,01425625	0,01425624	0,01425624	0,01425624
<b>RESEAU SECONDAIRE a21</b>								
<b>A<sub>13</sub>-a<sub>21</sub></b>	12457	0,01	0,01826276	0,01805316	0,01805662	0,01805656	0,01805656	0,01805656
<b>RESEAU SECONDAIRE a22</b>								
<b>A<sub>14</sub>-a<sub>22</sub></b>	10500	0,01	0,01841253	0,01816159	0,01816644	0,01816635	0,01816635	0,01816635
<b>RESEAU SECONDAIRE a23</b>								
<b>A<sub>15</sub>-a<sub>23</sub></b>	19969	0,01	0,01608251	0,01597052	0,01597199	0,01597197	0,01597197	0,01597197
<b>RESEAU SECONDAIRE a24</b>								
<b>A<sub>15</sub>-a<sub>24</sub></b>	11879	0,01	0,01830192	0,01808158	0,01808538	0,01808532	0,01808532	0,01808532
<b>RESEAU SECONDAIRE a25</b>								
<b>A<sub>16</sub>-a<sub>25</sub></b>	18285	0,01	0,01800572	0,01786519	0,01786680	0,01786679	0,01786679	0,01786679
<b>RESEAU SECONDAIRE a26</b>								
<b>A<sub>18</sub>-a<sub>26</sub></b>	11345	0,01	0,01834157	0,01811032	0,01811448	0,01811440	0,01811440	0,01811440
<b>RESEAU SECONDAIRE a27</b>								
<b>A<sub>17</sub>-a<sub>27</sub></b>	8809	0,01	0,01859488	0,01829255	0,01829941	0,01829926	0,01829926	0,01829926
<b>RESEAU SECONDAIRE a28</b>								
<b>A<sub>19</sub>-a<sub>28</sub></b>	11923	0,01	0,01829877	0,01807930	0,01808308	0,01808301	0,01808301	0,01808301

<b>RESEAU SECONDAIRE a29</b>								
<b>A<sub>19-a29</sub></b>	9699	0,01	0,01849106	0,01821813	0,01822380	0,01822368	0,01822369	0,01822369
<b>RESEAU SECONDAIRE a30</b>								
<b>A<sub>20-a30</sub></b>	10767	0,01	0,01838893	0,01814456	0,01814917	0,01814909	0,01814909	0,01814909
<b>RESEAU SECONDAIRE a31</b>								
<b>A<sub>21-a31</sub></b>	9476	0,01	0,01851520	0,01823547	0,01824141	0,01824128	0,01824129	0,01824129
<b>RESEAU SECONDAIRE a32</b>								
<b>A<sub>22-a32</sub></b>	20111	0,01	0,01607877	0,01596762	0,01596906	0,01596904	0,01596904	0,01596904
<b>RESEAU SECONDAIRE a33</b>								
<b>A<sub>23-a33</sub></b>	20218	0,01	0,01607600	0,01596546	0,01596689	0,01596687	0,01596687	0,01596687
<b>RESEAU SECONDAIRE a34</b>								
<b>A<sub>24-a34</sub></b>	17129	0,01	0,01804290	0,01789253	0,01789437	0,01789435	0,01789435	0,01789435
<b>RESEAU SECONDAIRE a35</b>								
<b>A<sub>24-a35</sub></b>	25654	0,01	0,01596514	0,01587890	0,01587979	0,01587978	0,01587978	0,01587978
<b>RESEAU SECONDAIRE a36</b>								
<b>A<sub>11-a36</sub></b>	12947	0,01	0,01823234	0,01803104	0,01803425	0,01803420	0,01803420	0,01803420
<b>RESEAU SECONDAIRE a37</b>								
<b>A<sub>25-a37</sub></b>	15839	0,01	0,01809074	0,01792763	0,01792978	0,01792975	0,01792975	0,01792975
<b>RESEAU SECONDAIRE a38</b>								
<b>A<sub>26-a38</sub></b>	16817	0,01	0,01805378	0,01790052	0,01790243	0,01790240	0,01790240	0,01790240

<b>RESEAU SECONDAIRE a39</b>								
<b>A<sub>27-a39</sub></b>	22208	0,01	0,01602917	0,01592896	0,01593015	0,01593013	0,01593013	0,01593013
<b>RESEAU SECONDAIRE a40</b>								
<b>A<sub>28-a40</sub></b>	8765	0,01	0,01860062	0,01829665	0,01830358	0,01830342	0,01830343	0,01830343
<b>RESEAU SECONDAIRE a41</b>								
<b>A<sub>29-a41</sub></b>	7652	0,01	0,01876553	0,01841407	0,01842313	0,01842289	0,01842290	0,01842290
<b>RESEAU SECONDAIRE a42</b>								
<b>A<sub>30-a42</sub></b>	7563	0,01	0,01878079	0,01842489	0,01843416	0,01843391	0,01843392	0,01843392
<b>RESEAU SECONDAIRE a43</b>								
<b>A<sub>31-a43</sub></b>	9387	0,01	0,01852518	0,01824263	0,01824868	0,01824855	0,01824855	0,01824855
<b>RESEAU SECONDAIRE a44</b>								
<b>A<sub>32-a44</sub></b>	23203	0,01	0,01600875	0,01591301	0,01591410	0,01591409	0,01591409	0,01591409
<b>RESEAU SECONDAIRE a45</b>								
<b>A<sub>33-a45</sub></b>	5917	0,01	0,01914481	0,01868067	0,01869567	0,01869517	0,01869519	0,01869519
<b>RESEAU SECONDAIRE a46</b>								
<b>A<sub>33-a46</sub></b>	8409	0,01	0,01864869	0,01833098	0,01833850	0,01833832	0,01833832	0,01833832

**Tableau N°13 : Calcule volume de sable et de remplier**

$\Phi$	longueur	volume conduit	V fourreau de sable	V lit de sable	V total de sable	V tranchée	V remplier
mm	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
32	993,30	0,80	224,08848	79,464	2058,52	635,712	331,36
40	561,20	0,71	130,1984	44,896		359,168	183,37
50	167,90	0,33	40,296	13,432		107,456	53,40
63	95,20	0,30	23,83808	7,616		60,928	29,18
75	344,90	1,52	89,674	27,592		220,736	101,95
90	207,20	1,32	56,3584	16,576		132,608	58,36
110	355,40	3,38	102,3552	28,432		227,456	93,29
125	417,90	5,13	125,37	33,432		267,456	103,53
160	356,00	7,16	116,768	28,48		227,84	75,43
200	138,60	4,35	49,896	11,088		88,704	23,37
250	1221	59,94	488,4	97,68		781,44	135,42
315	418,40	32,61	189,1168	33,472		267,776	12,58
<b>La somme</b>	5277,00	117,53	1636,35936	422,16		2058,52	3377,28

**Tableau N°14 : Devis Quantitatif Et Estimatif Du Réservoir**

N°	Désignation des Travaux	Unité	Qts	Prix Unitaires	Prix Total
1	Terrassements en terrain meuble y compris toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	200	1 000,00	200 000,00
2	Terrassements en terrain rocheux y compris toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	800	4 500,00	3 600 000,00
3	Fourniture et mise en place d'un hérissonnage en pierres sur 20 cm d'épaisseur y compris toute sujétions.	M <sup>3</sup>	56	1 500,00	84 000,00
4	Fournitures et mise en œuvre d'un béton de propreté dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> , sur 20 cm d'épaisseur, y compris toute suggestion	M <sup>3</sup>	56	30 000,00	1 680 000,00
5	Fournitures et mise en œuvre de béton armé dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> pour radier et gousset, y compris coffrage perdu, ferrailage et toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	84	45 000,00	3 780 000,00
6	Fournitures et mise en œuvre de béton pour la forme de pente du radier dosé à 600 kg/m <sup>3</sup> y compris toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	40	35 000,00	1 400 000,00
7	Fournitures et mise en œuvre de béton armé dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> pour voiles, y compris coffrage à simple courbure, ferrailage et toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	72	45 000,00	3 240 000,00
8	Fournitures et mise en œuvre de béton armé dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> pour coupole et ceinture y compris coffrage à double courbure, et toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	48	45 000,00	2 160 000,00

9	Fournitures et mise en œuvre de béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour chambre des vannes pour murs, Radier et dalle y compris coffrage, ferrailage et toutes sujétions.	M <sup>3</sup>	60	35 000,00	2 100 000,00
10	Fourniture et pose de joints WATER STOP de type « 0 » ou similaire y compris toutes sujétions.	ML	280	15 000,00	4 200 000,00
11	Exécution d'un enduit à l'intérieur et à l'extérieur pour la chambre des vannes et à l'extérieur du réservoir dosé à 400 kg/m <sup>3</sup> y compris toutes sujétions.	M <sup>2</sup>	1400	800,00	1 120 000,00
12	Exécution d'un enduit intérieur du réservoir (glaçage) dosé à 600 kg/m <sup>3</sup> y compris toutes suggestions.	M <sup>2</sup>	360	1 500,00	540 000,00
13	Exécution d'un badigeonnage en trois couches pour le réservoir et la chambre des vannes y compris peinture vinylique des parties métalliques et toutes autres suggestions	M <sup>2</sup>	1000	600,00	600 000,00
14	Chaulage à intérieur du réservoir en deux couches croisées y compris toute autre sujétion de bonne exécution	M <sup>2</sup>	360	600,00	216 000,00
15	fourniture et mise en place d'un enduit hydrofuge en trois couches sur le béton en contact avec les terres jusqu'à 20 cm au dessus du sol.	M <sup>2</sup>	1280	600,00	768 000,00
16	F/P Vanne de distribution en fonte bridée φ 100 PN25, y compris boulons, joints, accessoires et toutes sujétions	U	1	65 000,00	65 000,00
17	F/P Vanne de vidange en fonte bridée φ 100 PN10, y compris boulons, joints, accessoires et toutes sujétions	U	1	62 000,00	62 000,00
18	F/P Porte métallique galvanisée de : 1.20 m x 2.20 m à deux vantaux	U	1	50 000,00	50 000,00
19	F/P Fenêtre en bois de : 1.50 m x 0.60 m, y compris verre, peinture et toutes sujétions	U	3	8 000,00	24 000,00

20	F/P Grille Galvanisées de : 1.50 m x 0.60 m, y compris toutes sujétions.	U	3	12 000,00	36 000,00
21	F/P Echelle métallique en acier inoxydable de 6 m de hauteur, y compris fixation, anti rouille des parties soudées et toutes sujétions	U	1	30 000,00	30 000,00
22	F/P Trappe métallique Type ENCC avec accessoires de : 0,80 m x 0,80 m, y compris verouillage à cadenas et toutes sujétions	U	1	10 000,00	10 000,00
23	Fourniture et pose de conduite pour trop plein en PEHD DN110, PN6, y compris toutes sujétions	ML	15	1 200,00	18 000,00
24	Fourniture et scellement de manchons bridés en PEHD DN110 PN10 de 0,40 ml, y compris boulons, joints et toutes sujétions	ML	4	1 500,00	6 000,00
25	Fourniture et pose de coudes à brides à 90° PEHD DN110 PN10, y compris boulons, joints et toutes sujétions	U	6	1 000,00	6 000,00
26	Fourniture et pose de coudes à 135° à brides PEHD DN110 PN10, y compris boulons, joints et toutes sujétions	U	2	3 000,00	6 000,00
27	Fourniture et pose de vannes de sectionnement en fonte DN90 à brides pour branchement du trop plein sur la vidange et fermeture de la conduite de distribution y compris boulons, joints et toutes sujétions	U	1	13 000,00	13 000,00
28	Fourniture et pose d'un Té bridé en PEHD DN100/100/100, PN10 pour branchement du trop plein sur la vidange, y compris boulons, joints et toutes sujétions	U	1	5 000,00	5 000,00
29	Fourniture, mise en oeuvre et essais de pompes doseuses d'hypochlorites 10 l/h, PN 6, asservie au débitmètre, y compris accessoires, essais branchement électrique et toutes sujétions.	U	2	200 000,00	400 000,00

30	Fourniture d'une pompes doseuses d'hypochlorites 10 l/h, PN 6 , de secours.	U	1	150 000,00	150 000,00
31	Remblai autour de l'ouvrage en matériau noble expurgé des pierres et débris végétaux, y compris compactage et toute sujétions.	M <sup>3</sup>	200	800,00	160 000,00
<b>MONTANT TOTAL</b>				<b>26 729 000,00</b>	
<b>TVA 17 %</b>				<b>4 543 930,00</b>	
<b>MONTANT TTC</b>				<b>31 272 930,00</b>	

# *BIBLIOGRAPHIE*

**BIBLIOGRAPHIE**

- [01]: BENADDA Lotfi, Etude du schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Daïra de Béni Snous, 2007.
- [02]: «[http://www.vitamedz.com/le-cilmat-de-tlemcen/Articles\\_138\\_240337\\_13\\_1.html](http://www.vitamedz.com/le-cilmat-de-tlemcen/Articles_138_240337_13_1.html)». Mais 2013
- [03]: « Impact D'un Réservoir De 1000 m<sup>3</sup> Sur Le Réseau D'aep De La Ville De Soumaa » Ecole Nationale Supérieure De L'hydraulique ARBAOUI ABDALLAH.
- [04]: Igor BLINDU « Outil D'aide Au Diagnostic Du Sereau D'eau Potable Pour La Ville De Chisinau Par Analyse Spatiale Et Temporelle Des Dysfonctionnements Hydrauliques » Ecole Nationale Supérieure des Mines.
- [05]: Noureddine BEN MESSAOUD « Alimentation En Eau Potable De La Ville De Chebli (W.BLIDA) » Ecole Nationale Supérieure De L'hydraulique Abdellah Arbaoui (E.N.S.H).
- [06]: Diagnostic du réseau d'assainissement de la ville d'Ain Defla.
- [07]: <http://www.nera.fr/fr/les-prestations/le-nettoyage-de-reservoirs-deau-potable.html>. Mais 2013
- [08]: « [http://www.revue-ein.com/nouveautes-techniques-actus/4022/search/Un\\_proc%C3%A9d%C3%A9\\_de\\_nettoyage\\_des\\_cana\\_lisations\\_d%E2%80%99eau\\_potable\\_et\\_d%E2%80%99eaux\\_industrielles/?rech\\_globale=%2BGMI+%2BROBINETTERIE](http://www.revue-ein.com/nouveautes-techniques-actus/4022/search/Un_proc%C3%A9d%C3%A9_de_nettoyage_des_cana_lisations_d%E2%80%99eau_potable_et_d%E2%80%99eaux_industrielles/?rech_globale=%2BGMI+%2BROBINETTERIE) ». Mais 2013