



République algérienne démocratique et populaire

Université Akli Mohand Oulhadj

BOUIRA



Institut de Technologie

Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme
de Licence professionnalisant en :

Génie de l'eau

THÈME :

**Etude et suivi d'un réseau
d 'AEP(ADDUCTION) du quartier
Ouled Bouchia à Bouira**

Réalisé par

- SEBTI Abdelhafid

Encadré par

- Mr DJAFER KHODJA Hakim

Année : 2017 / 2018

Remerciements

Avant tout propos, nous remercions « Dieu » le tout puissant qui nous a donné sagesse et santé pour faire ce modeste travail.

Il nous est agréable d'exprimer nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à M. DJADER KHOJA .H. de nous avoir encadrés.

Nous lui exprimons notre reconnaissance pour ses précieux conseils qui nous ont guidés dans l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude.

Aussi tous nos remerciements et notre profonde gratitude à Chef d'antenne MOUKHNACHE Mohamed et MAAMAR .O (Ingénieure de contrôle) et tout l'équipe de l'organisme CTH, pour la disponibilité qu'ils ont affichée à notre égard afin de mener à bien ce travail.

Notre gratitude va particulièrement à tous nos enseignants du
Département DE génie de L'eau

J'adresse également mes sincères remerciements à mes chères amis
qui m'ont fait l'honneur d'apprécier et de juger ce travail

من خلال هذا
الكيفية المناسبة لتزويد مدينة اولاد بوشية
عن طريق نقله من سد تلسديث, بواسطة أنابيب النقل.
تطلب مشروع النقل انجاز محطة ضخ لضمان توفر حاجيات السكان,
خزانات الهواء المضغوط لحماية الأنابيب من ظاهرة الطرق الما .

Résume :

A travers ce travail on à étudier la meilleure méthode d'alimenter en eau potable, la ville d'OULADE BOUCHIA à partir picage d une conduite de par une adduction.

Le transfert nécessite la projection d'une station de pompage qui satisfait les besoins en eau de la population, ainsi le dimensionnement du ballon d'air pour protéger les conduites contre le coup de bélier.

Summary :

With through this work one the best method to feed out of drinking water, the town of OULED BOUCHIA staring from field of collecting by adduction

The transfer requires the projection of a station of pumping which satisfies the requirements out of water for the population, thus the dimensioning of the balloon of air to protect the conduits against the water hammer.

The transfer requires the projection of a station of pumping which satisfies the requirements out of water for the population, thus the dimensioning of the balloon of air to protect the conduits against the water hammer.

Sommaire

Introduction générale

CHAPITRE I

I.1-Présentation de l'organisme National de Contrôle Technique de la Construction Hydraulique (CTH) :	1
I.2- Activités de l'organisme CTH :.....	2
I.2.1- Contrôle technique de normalisation des risques	2
I.2.3- Assistance et conseil	2
I.2.4- Expertise technique d'ouvrages	2
I.2.5- Suivi et surveillance des travaux	2
I.2.6- Contrôle en usine	2
I.2.7- Analyse et contrôle	2
I.3-Présentation de la ville :.....	4

CHAPITRE II

II.1- Introduction	6
II.2- Evaluation de la population future	6
II.3- Calcul des besoins en eau	7
II.3.1 Les Besoins domestiques	7
II.3.2 Les Besoins sanitaires.....	8
II.3.3 Les Besoins administratifs	8
II.3.4 Les Besoins socioculturels	8
II.3.5 Les Besoins du bétail.....	8
II.3.6 Récapitulation des besoins en eaux:	9
II.4- Consommation maximale journalière ($Q_{\max j}$).....	9

Sommaire

II.5- Consommation minimale journalière ($Q_{\min j}$)	9
II.6- Variation de la consommation horaire	10
II.6.1 Débit moyen horaire.....	11
II.6.2 Détermination du débit maximum horaire	11
II.6.3 Evaluation de la consommation horaire en fonction du nombre d'habitant	11
II.7- Réservoirs	15
II.7.1 Calcul de la capacité total nécessaire pour la ville d'OULED BOUCHIA	15
II.7.2 Equipements hydrauliques du Réservoir	17

CHAPITRE III

III.1. Tracé	19
III.2. Méthode de calcule.....	19
III.2.1 Cas gravitaire.....	19
III.2.2 Cas de refoulement	19
III.2.3 Calcul de l'énergie consommée par la pompe.....	22

CHAPITRE IV

IV.1. Devis quantitatif et estimatif.....	25
---	----

CHAPITRE V

V.1. Pose de canalisation	29
V.1.1 Enrobage et calage	29

Sommaire

V.1.2 Compactage	30
V.1.3 Grillage avertisseur	30
V.1.4 Technique d'assemblage	30
V.1.4.1 Technique d'assemblage par électro soudure	30
V.1.4.2 Technique d'assemblage en soudure bout à bout	31
V.1.4.3 Technique d'assemblage en raccord mécanique	32
V.2. Pièce spéciales	32
V.2.1 Vannes de sectionnement	32
V.2.2 Vanne de vidange	33
V.2.3 Les ventouses	33
V.2.4 Equipement de station de pompage.....	34
V.3. Réservoir	36
V. 4. Attachement et situation de payement de l'Enterprise	37
conclusion générale	45
Bibliographie.....	46

Liste des tableaux

TAB.01: Répartition de la population à l'horizon du projet	6
TAB.02: Tableau récapitulatif des besoins domestiques.	7
TAB.03: Tableau récapitulatif des besoins scolaires.	7
TAB.04: Tableau récapitulatif des besoins sanitaires.....	8
TAB.05: Tableau récapitulatif des besoins socioculturels.....	8
TAB.06: Tableau récapitulatif des besoins du bétail.....	8
TAB.07: Récapitulation des besoins en eaux d'OULED Bouchia.	9
TAB.08: Tableau récapitulatif des consommations journalières $Q_{\min j}$; $Q_{\text{moy } j}$; $Q_{\max j}$	9
TAB.09 : Q_{\max} en fonction du nombre d'habitants.....	10
TAB.10: Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants :	12
TAB.11: Variation des débits horaires.....	13
TAB.12: pourcentages du volume résidu et de départ	16
TAB.13 : les pertes de charges	21
TAB.14 : Choix des pompes	22

Liste des figures

FIG. 01 : Implantation du CTH sur le territoire national	3
FIG.02 : localisation de projet	5
FIG.03 : Histogramme integrale de consommation journaliere	14
FIG.04 : Histogramme intégrale de consommation journalière cumulé	14
FIG. 05 : schéma d'un réservoir semi enterré.	18
FIG.06 : pompe Électropompe a axe horizontal PM100.....	23
FIG.07 : schéma de pompe choisie PM100.	23
FIG.08 : Pose de conduite dans un terrain ordinaire.	29
FIG.09 : un terrain ordinaire.....	29
FIG.10 : Grillage avertisseur	30
FIG.11 :Vanne de sectionnement	32
FIG 12: Vanne de vidange.....	33
FIG.13 : ventouse	34
FIG.14 : station de pompage.....	35
FIG15 : Réservoir.....	36

Introduction Générale

L'eau élément essentiel à toute forme de vie, a toujours influencé la vie de l'homme dans ses activités et son installation autour des points d'eau formant ainsi des agglomérations dont les besoins ne cessent de croître.

Jadis on croyait que l'eau est en quantités abondantes et que ses ressources sont inépuisables, aujourd'hui, la croissance démographique aux quelles s'ajoutent l'effet de pollution des ressources en eau et les graves sécheresses ont rendu le problème d'eau très crucial ces dernières décennies.

Devant de telles situations il est impératif de concevoir des systèmes de protection de cette ressource et un système judicieux d'adduction, de stockage et de distribution afin de satisfaire la demande et de pallier aux pertes.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude qui consiste à la contribution à l'étude de la chaîne d'adduction en eau potable de la village de Oulade Bouchia à partir de barrage de Tilesdit,

Pour accomplir notre étude, nous convoyons le plant suivant :

- ✓ Présentation de la région d'étude ;
- ✓ Estimation des besoins en eau de la ville;
- ✓ Pose des conduites ;
- ✓ Etude d'adduction ;
- ✓ Dimensionnement des réservoirs ;
- ✓ Etude et choix des pompes ;
- ✓ Situation estimative et quantitative ;
- ✓ Conclusion général

I.1-Présentation de l'organisme National de Contrôle Technique de la Construction Hydraulique (CTH) :

L'Organisme National de Contrôle Technique de la Construction Hydraulique, par abréviation «C.T.H», est une Entreprise Publique Economique (EPE), qui a été créée en 1986 par décret n° 86-211 du 19 août 1986.

Par acte notarié du 05 mars 1989, l'organisme National du Contrôle Technique de la Construction Hydraulique CTH, a été transformé dans le cadre de l'autonomie des Entreprises en Société par actions (SPA) dont les actions sont détenues en totalité par l'Etat.

Après avoir fait partie de plusieurs portefeuilles (Les ex, Fonds de participation, l'ex, Holding des grands travaux, la SGP Genest), le CTH fait actuellement partie de la SGP/ERGTHY qui relève du secteur des Ressources en Eau.

Le capital initial du CTH était de 500 000.00 DA, et après plusieurs augmentations, il est actuellement de 700 000 000.00 DA et entièrement souscrit au profit de la SGP/ERGTHY.

L'organisme National de Contrôle Technique de la Construction Hydraulique, CTH par abréviation, est une entreprise qui relève du portefeuille de la Société de Gestion des Participations de l'Etat dénommée « SGP ERGTHY » elle-même placée sous l'autorité du Ministre des Ressources en Eau.

Le CTH est qui est doté d'un capital social de 700.000.000 DA, est chargé, notamment des missions se rapportant au contrôle plans, « contrôle chantiers, contrôle composants.

La compétence territoriale du CTH, organisé en une Direction Générale et six (06) Directions Régionales, s'étend sur la totalité du territoire national. Il dispose, également de laboratoires qui assurent les essais d'identification, chimiques, de mécaniques des sols ainsi que l'analyse de la qualité des matériaux.

Le CTH constitue, à l'heure actuelle, un des rares organismes publics nationaux spécialisés dans les missions ci-dessus citées. Il est, de ce fait, et eu égard à l'expérience acquise dans le domaine, l'outil privilégié du secteur des ressources en eau.

Le CTH, qui emploie environ 500 travailleurs avec un taux d'encadrement de plus de 75%, assure actuellement l'assistance technique, le suivi et le contrôle de plus de 1000 projets relevant de l'administration des ressources en eau (construction d'ouvrages, transferts d'eau, retenues collinaires, stations d'épuration, forages...).

I.2 Activités de l'organisme CTH :

I.2.1 Contrôle technique de normalisation des risques
Comprenant le contrôle des études et de la réalisation.

1- Assistance et conseil
Après des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres dans:

- Le choix technologique
- Le choix des variantes
- La réhabilitation d'ouvrage en génie civil

I.2.2 Expertise technique d'ouvrages
Diagnostic, contrôle technique des travaux de confortement et de reprise.

I.2.3 Suivi et surveillance des travaux
Périmètres d'irrigation, canalisations, ouvrages de génie civil, mise en valeur des périmètres agricoles, fermes aquacoles, infrastructures portuaires, ouvrages de protections côtières, protection des berges, des nappes phréatiques, immersion, forages hydrauliques, sondages, stations de pompes, de traitements d'eau et épuration des eaux usées.

I.2.4 Contrôle en usine
Des matériaux mis en œuvre.

I.2.5 Analyse et contrôle
in situ et en laboratoire des matériaux.

Organisation de l'Entreprise

L'organisme est constitué de six Directions Régionales réparties sur l'ensemble du territoire national et qui se Présentait comme suit :

-Direction Régionale Centre :

Créée par décision n° 255/DG/449/DAF/DAG/91 comme agence et transformée en Direction régionale le 01 décembre 2002.

Elle est chargée des régions ci-après désignées:

- Alger, Boumerdes, Blida, Médéa, Tipaza, Bouira, Tizi Ouzou, Djelfa, Ain Defla.

-Direction Régionale Est (Sétif) :

Créée par décision n° 1540/DG/N° 682/DAF/89 comme Agence et transformée en Direction Régionale le 16 décembre 2002.

Elle est chargée des régions ci-après désignées :

- Sétif, Constantine, Bejaia, Jijel, Biskra, Bordj Bou Arreridj, M'sila, Mila, Batna, Khenchela.

-Direction Régionale Sud (Ghardaïa) :

Celle-ci fût créée par décision n° 1048/DG/89, transformée en Direction Régionale le 07 janvier 2003 dont les principales missions sont identiques à celles des autres structures, Les domaines d'activité de la Direction Régionale Sud s'étendent sur les wilayates suivantes :

- Adrar, Laghouat, Tamanrasset, Ouargla, Illizi, El Oued, Ghardaïa.

-Direction Régionale Ouest (Oran) :

L'agence régionale Ouest Oran a été créée par décision n° 326/DG/560/DAF, en date du 01 janvier 1997,

Transformée en Direction Régionale en janvier 2004, Les régions couvertes par la structure Ouest/Oran, se présentent comme suit :

- Oran, Mostaganem, Sidi Bel Abbes, Ain Temouchent, Rélizane, Mascara, Tindouf.

-Direction Régionale Sud Ouest (Tlemcen) :

Création par décision n° 1048/DG/091/DAF/89, en date du 01 janvier 1990, transformée en Direction Régionale le 26 décembre 2002. Avec couverture des régions suivantes :

- Tlemcen, Chlef, Tiaret, Saïda, El bayadh, Tissemsilt, Naama, Béchar.

-Direction Régionale de (Annaba) :

Créée en date du 25 janvier 2004 avec couverture des régions suivantes :

- Tébessa, Skikda, Guelma, El Taref, El Oued, Oum El Bouaghi, Souk Ahras, Annaba.

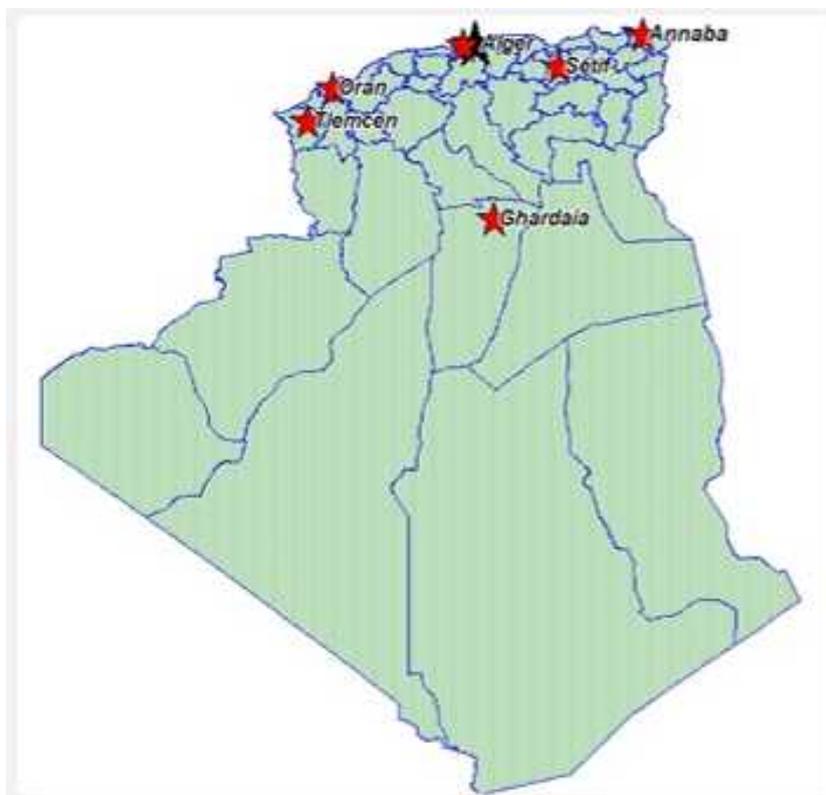


Fig. 01 : Implantation du CTH sur le territoire national

NB : notre stage en a fait au niveau de Direction Régionale Centre antenne de Bouira

Qui est me permet a réaliser notre stage et travailler sur le projet de village OULED BOUCHIA w- Bouira.

I.3 Présentation de la ville :

I.3.1 Situation géographique:

La région se situe au sud ouest de la ville de Bouira et dans la wilaya de Bouira.

Elle est traversée par deux voies :

La RN. N° 5 et l'AUTOROUTE à l'EST

C.W.127 à l'ouest vers SOUR EL GHEZLAN

Elle est délimitée

-au Nord par DRAA ELBORDJ

-au sud par la commune d'OUED ELBERDI

-à l'Est par l'AUTOROUTEEST-OUEST

-à l'Ouest par OULED BELLIL

I.3.2 Population actuelle :

D'après le dernier recensement général de la population et de l'habitat effectué en 2008, la population du chef lieu OULED BOUCHIA s'élève à P=4558 habitants (d'après les données recueillies au niveau de l'APC) qui s'est traduit par un taux d'accroissement T=1.7 % durant la période allant de 1998 à 2008. Donc comparativement aux prévisions du plan directeur d'aménagement urbain(PDAU)

I.3.3 Présentation hydraulique :

Cette agglomération est située sud est de chef lieu, non loin de Ouled Bellil son alimentation en eau potable se fait à partir du Réservoir Ouled Bellil 500m³ par l'intermédiaire d'une conduite Ø250 PEHD en cours de rénovation et déviation qui remplacera la conduite existante 200 F qui remplit les Réservoirs300m³ ensuite 200m³de Ouled Bouchia.

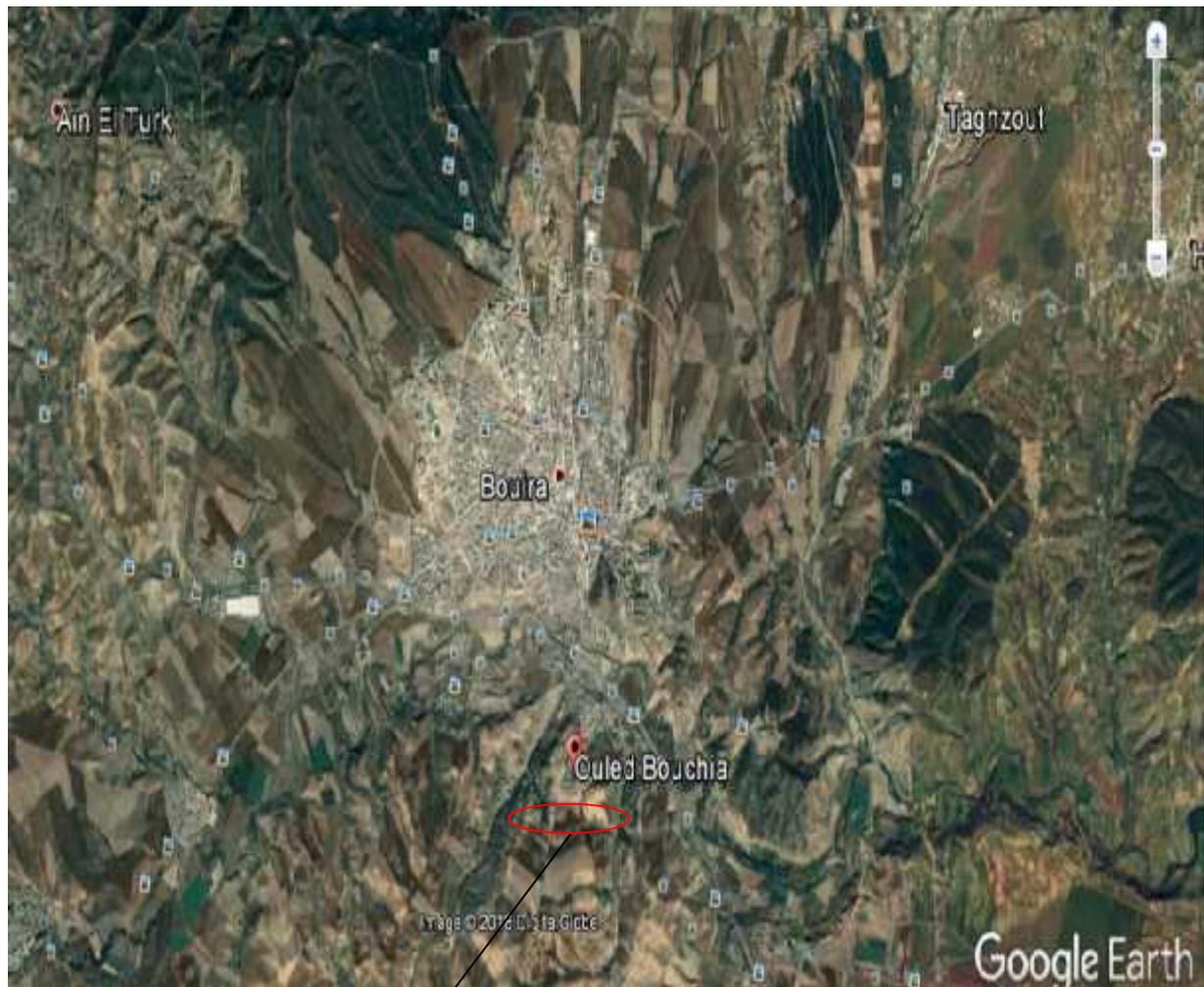


Fig.2 : localisation de projet

II.1 Introduction

Le présent chapitre a pour objectif la mise en évidence de l'évolution de la population de la zone d'étude ainsi que l'évolution de ses besoins en eau potable à différents horizons.

L'estimation des besoins en eau d'une agglomération exige d'utiliser des normes préétablies pour chaque catégorie de consommateur.

Cette norme unitaire (dotation) est définie comme un rapport entre le débit journalier et l'unité du consommateur (agent, élève, lit, ...etc).

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

II.2 Evaluation de la population future:

En Algérie il a été constaté que l'évolution démographique suit la loi des accroissements géométriques qui est donnée par la loi des intérêts composés:

$$P_n = P_0 \cdot (1 + t)^n.$$

Avec:

P_n : Population pour l'horizon considéré.

P_0 : Population à l'année de référence.

t : Taux d'accroissement annuel de la population.(%)

n : Nombre d'années séparant l'année de référence à l'horizon considéré

D'après les statistiques de l'APC BOUIRA, le nombre d'habitants à l'année de recensement 2008 est estimé à 830 logement dont ils occupées par environ 4558 habitants.

Tab.01: Répartition de la population à l'horizon du projet

Localité	Taux d'accroissement	Population 2008	Population 2015	Population 2025	Population 2035	Population 2045
OULED Bouchia	1,7%	4558	5128	6069	7138	8503

Donc à l'horizon 2045, le nombre d'habitants de la zone d'étude sera de 8503 habitants.

II.3 Calcul des besoins en eau :

II.3.1 Les Besoins domestiques:

L'estimation des besoins domestiques en eau potable dépend de l'accroissement démographique et de l'amélioration du niveau de vie. La consommation moyenne journalière de la zone concernée par l'étude, est égale à la dotation que multiplie le nombre total des habitants.

Elle est exprimée par la formule suivante:

$$Q_{moy, j} = \frac{1}{1000} \times Di \times Ni \text{ (m}^3\text{/j)}$$

Avec:

$Q_{moy, j}$: consommation moyenne journalière en m³/j;

D_i : dotation journalière en l/j/hab.

N_i : nombre de consommateurs.

Dotation pour différentes populations :

Pour notre projet les besoins seront estimés sur la base d'une dotation de 150 l/j/hab, pour l'année 2045.

Tab.02: Tableau récapitulatif des besoins domestiques.

Localité	Population en 2045	Dotation (l/j/hab)	Débit (m ³ /j)
OULED Bouchia	8503	150	1275.15

II.3.2 Les besoins scolaires :

Les besoins des différents équipements scolaires recueillis au niveau de cette localité sont regroupés dans le tableau suivant :

Tab.03: Tableau récapitulatif des besoins scolaires.

Equipement	Nombre	Unité	Nombre d'élève	Dotation (l/j/unité)	Débit (m ³ /j)
Ecole primaire	04	Elève	520	10	5,2
C.E.M	02		1290		12,9
Lycée	01		950		9,5
Total	07		2760		27,6

II.3.4 Les Besoins sanitaires:

Les différents besoins sanitaires de cette localité sont réunis dans le tableau suivant:

Tab.04: Tableau récapitulatif des besoins sanitaires.

Equipements	Unité (m ²)	Dotation (l/j/m ²)	Débit (m ³ /j)
Salle de soin	200	05	01
polyclinique	400		02
Total	600		03

II.3.5 Les Besoins administratifs:

La localité d'OULED Bouchia ne dispose plus d'équipements administratifs, donc leurs dotations et les débits journaliers correspondant sont nuls.

II.3.6 Les Besoins socioculturels:

Les équipements socioculturels et leurs besoins en eau sont présentés dans le tableau suivant

Tab.05: Tableau récapitulatif des besoins socioculturels.

Equipement	Nombre	Nombre d'utilisateurs	Dotation (l/j/unité)	Débit (m ³ /j)
Mosquée	01	900	10	09
Maison de jeune	00		05	00
Bibliothèque			05	00
Total				09

II.3.7 Les Besoins du bétail:

Nous sommes dans une zone semi rurale où les différentes activités agricoles sont importantes, les différents chiffres, dotations et besoins sont indiqués dans le tableau suivant:

Tab.06: Tableau récapitulatif des besoins du bétail.

Catégorie	Têtes	Dotation (l/j/tête)	Débits (m ³ /j)
Bovins	140	10	1.4
Ovins	1000	10	10
Caprins	800		8
Total			19,4

II.4 Récapitulation des besoins en eaux:

Les besoins totaux en eaux de d'OULED Bouchia sont donnés par le tableau suivant

:Tab.07: Récapitulation des besoins en eaux d'OULED Bouchia.

Catégorie des besoins	$Q_{moy, j}$ (m ³ /j)
Domestiques	1275.15
Scolaires	27,6
Sanitaires	03
Administratifs	00
Socioculturels	09
Du bétail	19.4
Total	1334.15

A l'horizon 2045, les besoins moyens journaliers totaux de la zone d'étude seront de 1334.15 (m³/j).

II.4 Consommation maximale journalière ($Q_{max j}$) :

Ce débit représente la consommation d'eau maximale du jour le plus chargé de l'année.

Il s'obtient par la relation suivante

$$Q_{max j} = K_{maxj} \times Q_{moy j}$$

Donc : $Q_{max j} = 1,3 \times Q_{moy j}$

II.5 Consommation minimale journalière ($Q_{min j}$) :

Ce débit représente la consommation d'eau minimale du jour le moins chargé de l'année.

Il s'obtient par la relation suivante :

$$Q_{min j} = K_{minj} \times Q_{moy j}$$

Donc : $Q_{min j} = 0,8 \times Q_{moy j}$

Les consommations moyennes, minimales et maximales journalières sont représentées par le tableau

Tab.08: Tableau récapitulatif des consommations journalières $Q_{min j}$; $Q_{moy j}$; $Q_{max j}$

Localité	Q_{moyj} (m ³ /j)	$K_{min,j}$	$Q_{min,j}$ (m ³ /j)	$K_{max,j}$	$Q_{max,j}$ (m ³ /j)
OULED Bouchia	1334.15	0,8	1067.2	1,3	1734.4

II.6 Variation de la consommation horaire:

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

Cette variation de consommation est caractérisée par des coefficients d'irrégularité maximale et minimale.

➤ Coefficient d'irrégularité maximale horaire ($K_{max,h}$) :

Ce coefficient représente l'augmentation de la consommation horaire dans la journée.

C'est ce qu'on appelle le coefficient de pointe.

Pour son calcul, on utilise la formule suivant:

$$K_{max,h} = \text{max} \times \text{max}$$

- ✓ max : coefficient qui tient compte du confort des équipements de l'agglomération et de régime du travail, varie de 1,1 à 1,3 et dépend du niveau de développement local. Pour notre cas on prend :

$$\text{max} = 1,3.$$

- ✓ max : coefficient étroitement lié à l'accroissement de la population. Le tableau N°09 donne sa variation en fonction du nombre d'habitants.

Tab.09 : max en fonction du nombre d'habitants.

Habitant	<1000	1500	2500	4000	6000	10000	20000	30000	100000
max	0,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1

Pour notre cas : nous avons un nombre d'habitants de 8501, donc.

$$10000 - 6000 \longrightarrow 1,3 - 1,4$$

$$8501 - 6000 \longrightarrow \text{max} - 1,4$$

$$4000 \longrightarrow - 0,1$$

$$2501 \longrightarrow \text{max} - 1,4$$

$$B_{max} = 1,34 + (2501 \times (-0,1) / 4000) = 1,337$$

$$K_{max,h} = 1,3 \times 1,337 = 1,738$$

II.6.1 Débit moyen horaire:

Le débit moyen horaire est donné par la relation suivante :

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

Avec:

$Q_{\text{moy,h}}$: débit moyen horaire en m^3/h ;

$Q_{\text{max,j}}$: débit maximum journalier en m^3/j ;

Donc : $Q_{\text{moy,h}} = (1734.4/24)$.

$$Q_{\text{moy,h}} = 72.26 \text{ m}^3/\text{h}.$$

II.6.2 Détermination du débit maximum horaire:

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

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

$$Q_{\text{max,h}} = 1,738 \times 72,26$$

$$Q_{\text{max,h}} = 125,58 \text{ m}^3/\text{h}.$$

II.6.3 Evaluation de la consommation horaire en fonction du nombre d'habitant :

Cette variation des débits horaires est exprimée en pourcentage () par rapport au débit maximal journalier de l'agglomération.

Tab.10: Répartition des débits horaires en fonction du nombre d'habitants :

Heures (h)	Nombre d'habitants				
	Moins de 10000	10001 à 50000	50001 à 100000	Plus de 100000	Agglomération de type rurale
0-1	01	1.5	03	3.35	0.75
1-2	01	1.5	3.2	3.25	0.75
2-3	01	1.5	2.5	3.3	01
3-4	01	1.5	2.6	3.2	01
4-5	02	2.5	3.5	3.25	03
5-6	03	3.5	4.1	3.4	5.5
6-7	05	4.5	4.5	3.85	5.5
7-8	6.5	5.5	4.9	4.45	5.5
8-9	6.5	6.25	4.9	5.2	3.5
9-10	5.5	6.25	4.6	5.05	3.5
10-11	4.5	6.25	4.8	4.85	06
11-12	5.5	6.25	4.7	4.6	8.5
12-13	07	05	4.4	4.6	8.5
13-14	07	05	4.1	4.55	06
14-15	5.5	5.5	4.2	4.75	05
15-16	4.5	06	4.4	4.7	05
16-17	05	06	4.3	4.65	3.5
17-18	6.5	5.5	4.1	4.35	3.5
18-19	6.5	05	4.5	4.4	06
19-20	5.0	4.5	4.5	4.3	06
20-21	4.5	04	4.5	4.3	06
21-22	03	03	4.8	3.75	03
22-23	02	02	4.6	3.75	02
23-24	01	1.5	3.3	3.7	01

Remarque : Cette variation des débits horaires est exprimée en pourcentage (%) par rapport au débit maximal journalier de l'agglomération.

Pour notre cas on choisie la répartition moins de 10000 hab. (puisque le nombre d'habitants à l'année **2045** sera **8501** hab.), dont la partition est indiquée dans le tableau SUIVANT

Tab.11: Variation des débits horaires.

Heures (h)	Consommation totale $Q_{\max,j}=1734.4\text{m}^3/\text{j}$		Courbe de la consommation cumulée (intégrale)	
		m^3/h		m^3/h
0--1	1	17,344	1	17,344
1--2	1	17,344	2	34,688
2--3	1	17,344	3	52,032
3--4	1	17,344	4	69,372
4--5	2	34,688	6	104,064
5--6	3	52,032	9	156,096
6--7	5	86,72	14	242,816
7--8	6,5	112,736	20,5	355,552
8--9	6,5	112,736	27	468,288
9--10	5,5	95,392	32,5	563,68
10--11	4,5	78,048	37	641,728
11--12	5,5	95,392	42,5	737,12
12--13	7	121,408	49,5	858,528
13--14	7	121,408	56,5	979,936
14--15	5,5	95,392	62	1075,328
15--16	4,5	78,048	66,5	1153,376
16--17	5	86,72	71,5	1240,096
17--18	6,5	112,736	78	1352,832
18--19	6,5	112,736	84,5	1465,568
19--20	5	86,72	89,5	1552,288
20--21	4,5	78,048	94	1630,336
21--22	3	52,032	97	1682,368
22--23	2	34,688	99	1717,056
23--24	1	17,344	100	1734,4

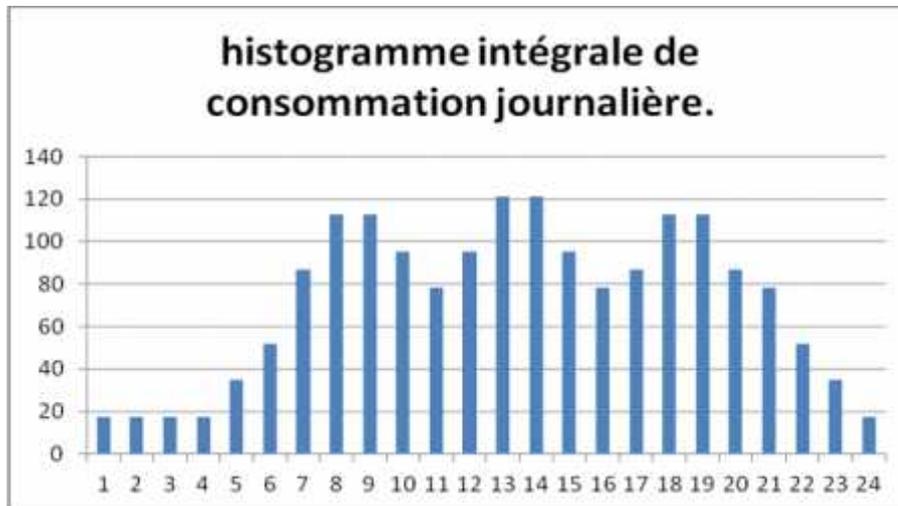


Fig.03 : Histogramme integrale de consommation journaliere



Fig.04 : Histogramme intégrale de consommation journalière cumulé

II.7 Réservoirs :

Les réservoirs sont des ouvrages hydraulique leurs rôle a sensiblement changé au cours du temps, servant tout d'abord de réserve d'eau, leur rôle principal fut ensuite de parer à un incident survenu dans l'adduction.

Les fonctions générales des réservoirs d'eau potable sont multiples.

II.7.1 Calcul de la capacité total nécessaire pour la ville d'OULED BOUCHIA :

La capacité du réservoir doit être estimée en tenant compte des variations des débits à l'entrée comme à la sortie

Pour notre projet et pour déterminer la capacité du réservoir on utilise la méthode analytique.

Le volume de régulation est calculé par la formule :

$$V_r = P_{\max} \cdot Q_{\max,j} \quad (\text{m}^3)$$

P_{\max} : résidu maximal en %

$Q_{\max,j}$: débit maximum journalier entrant dans le réservoir (m^3/j)

La réserve d'incendie est par définition, la réserve minimale d'eau nécessaire pour l'extinction d'un sinistre moyen d'une durée de deux heures avec un débit moyen de $60\text{m}^3/\text{h}$, en conséquence cette réserve minimale à prévoir est de 120 m^3 . Le volume du réservoir serait donc :

Tab.12: pourcentages du volume résidu et de départ

Heures	Apport par la pompe	Consommation Horaire	Reste au réservoir	Départ du réservoir	Résidu
(h)					
0--1	05	1	04	//	11,00
1--2	05	1	04	//	15,00
2--3	05	1	04	//	19,00
3--4	05	1	04	//	23,00
4--5	05	2	03	//	26,00
5--6	05	3	02	//	28,00
6--7	05	5	00	//	28,00
7--8	05	6,5	//	01,50	26,50

8--9	05	6,5	//	01,50	25,00
9--10	05	5,5	//	00,50	24,50
10--11	05	4,5	00,50	//	25,00
11--12	05	5,5	//	00,50	24,50
12--13	05	7	//	02,00	22,50
13--14	05	7	//	02,00	20,50
14--15	05	5,5	//	00,50	20,00
15--16	05	4,5	00,50	//	20,50
16--17	05	5	00,00	00,00	20,50
17--18	05	6,5	//	01,50	19,00
18--19	00	6,5	//	06,50	12,50
19--20	00	5	//	05,00	07,50
20--21	00	4,5	//	04,50	03,00
21--22	00	3	//	03,00	00,00
22--23	05	2	03,00	//	03,00
23--24	05	1	04,00	//	07,00

$$V_r = 28 \times 1734.4/100 = 485.63262 \text{ m}^3$$

$$V_{rt} = 485.632 + 120 = 605.632 \text{ m}^3$$

En prend un réservoir de 500m³

NB : notre volume satisfait notre besoin car le réservoir existant est de R1300m³, et cette différence revient à cause d'alimenter d'autre agglomération dans le future.

1.1 Equipements hydrauliques du Réservoir:

Conduite d'arrivée ou d'adduction :

Conduite de départ ou de distribution :

Conduite du trop-plein :

Conduites de vidange :

Conduite by-pass:

Système de matérialisation de la réserve d'incendie.

Les Vanes.

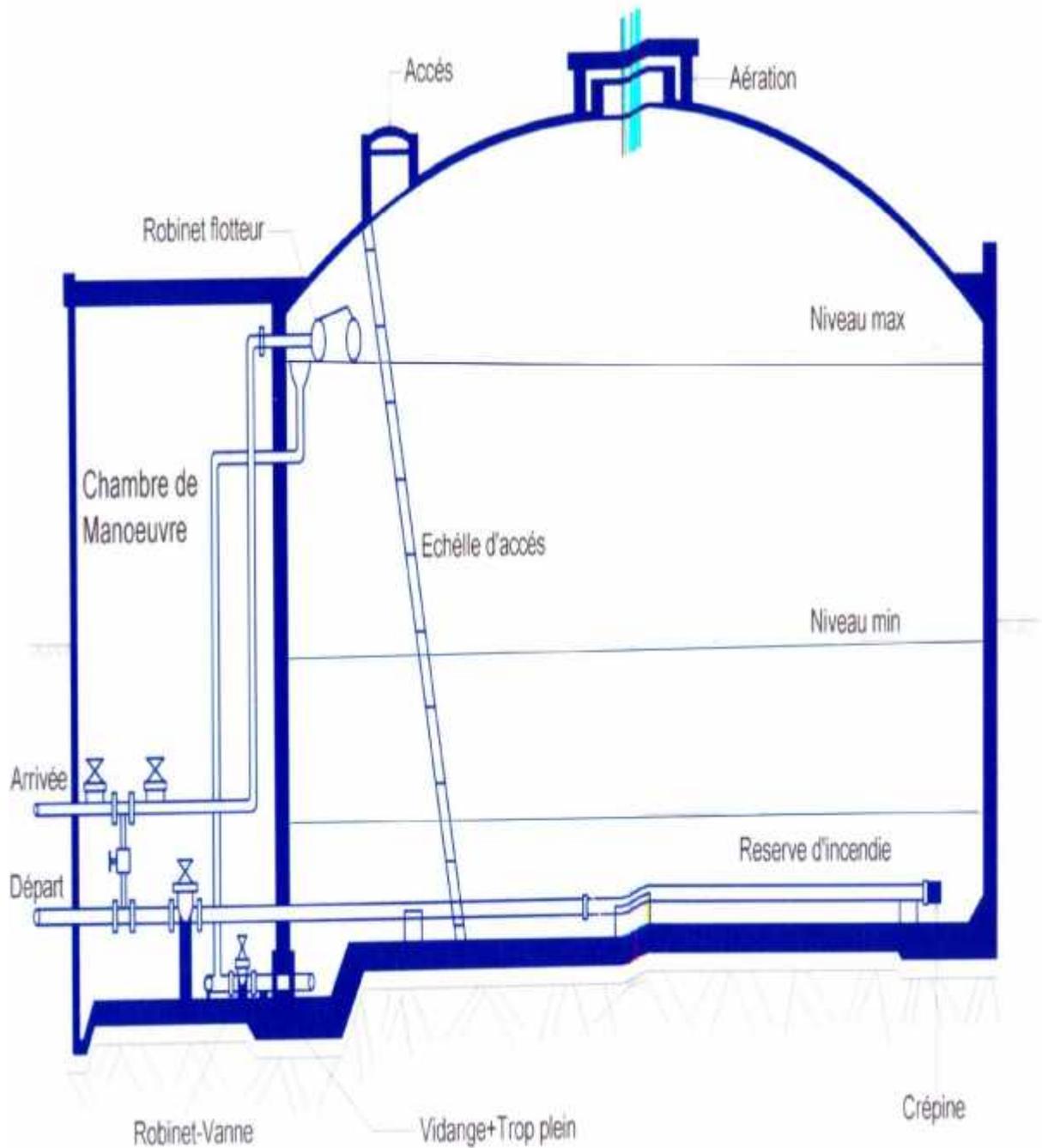


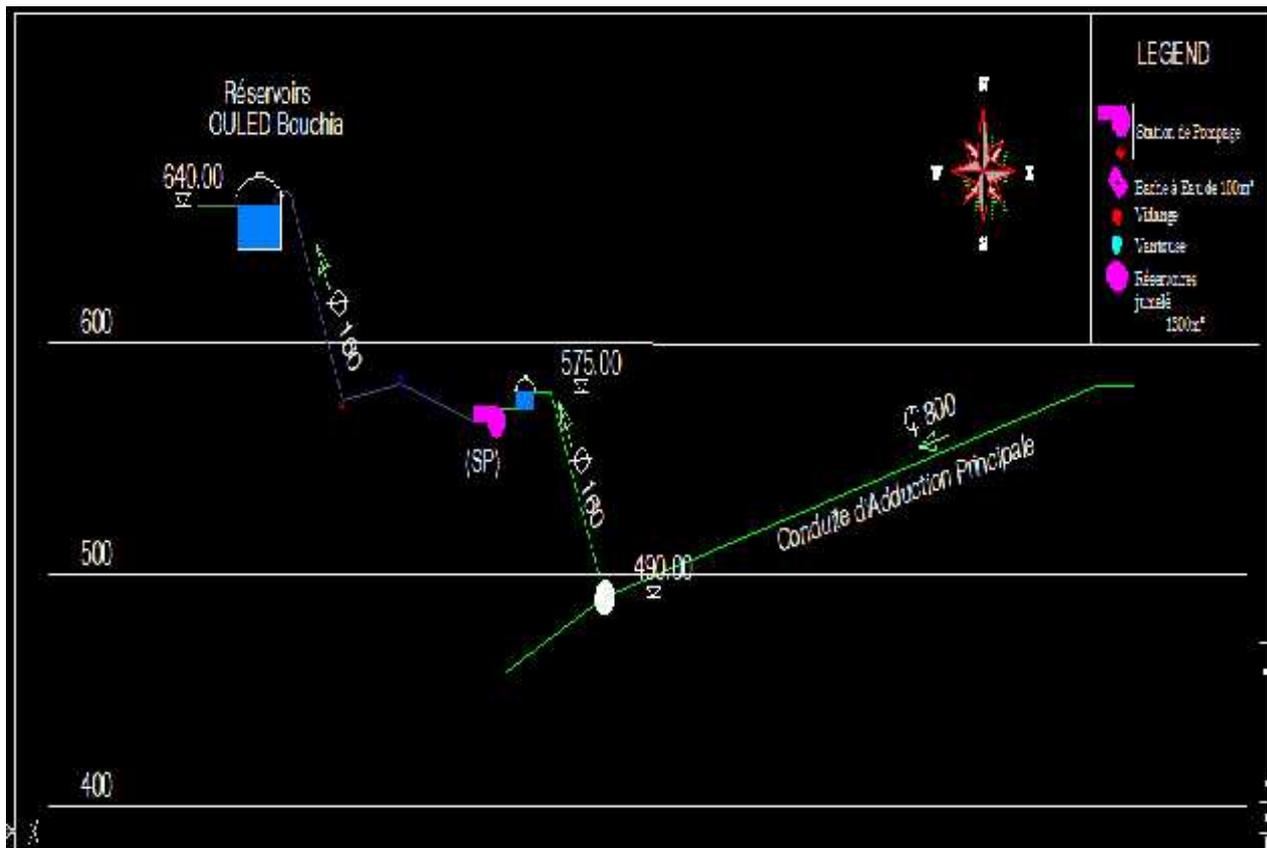
Fig. 5 : schéma d'un réservoir semi enterré.

III.1 Tracé :

Dans Le tracé de la variante de l'APD est représenté sur le plan N°01, il a fait l'objet de travaux de reconnaissance de terrain (levé topographique à l'échelle 1/1000^{ème}). En générale, les tronçons longent les routes et chemins existants; et afin d'éviter les périmètres agricoles sur le long de ce tracé on' à essayés d'avoir un itinéraire le plus possible régulier, le tracé retenu présente un linéaire géométrique au gravitaire et refoulement de 770 MI; et de 2920 MI en adduction vers le réservoir existant de 1300m³;

Cependant, que le point de piquage est une vidange de fond au niveau de la conduite gravitaire de diserte de diamètre Ø800 mm en acier, et que cette dernière a un diamètre Ø200 mm sur orifice d'une vanne à la cote de Z = 490 m NGA.

La station de pompage est implantée en aval du réservoir de tête de Telesdit, le réservoir jumelé R1300 est implanté au sommet à environ 640 m NGA, tandis que la pression au sol au niveau de la vidange de fond est de 10 Bars, cela recommande l'implantation de la station de pompage après dissipation de l'énergie par pertes de charge à environ 568 m NGA.



III.2 Méthode de calcul :

III.2.1 Cas gravitaire

Le diamètre de la conduite gravitaire est fortement imposé vu celle de l'orifice de la vanne de vidange au niveau de la conduite principale de disserte qui est de 200 mm en Fonte à bride, donc et comme nous sommes conditionné à la fois les diamètres normalisés disponibles sur le marché et la vitesse d'écoulement recommandée par les raisons économiques la conduite sera de PE Ø200mm PN 16, e = 15,6 mm. $\varnothing_{int} = 168,8\text{mm}$, pour une vitesse d'écoulement $V=0.8\text{m/s}$, et un débit de 0.005 l/s.

III.2.2 Cas de refoulement

Le choix de la gamme des diamètres sur laquelle portera notre étude sera donné par les relations :

$$D_{ec} = \sqrt{Q} \quad (\text{Relation de Bonnin}) \quad D=141\text{mm}$$

$$D_{ec} = 1,5 * \sqrt{Q} \quad (\text{Relation de Bress}) \quad D=211.5\text{mm}$$

D_{ec} : diamètre économique de la conduite (m) ;

Q : débit véhiculé par la conduite (m^3/s).

Hauteur manométrique totale

La hauteur manométrique totale sera calculée de la manière suivante :

$$H_{mt} = H_g + \sum \Delta h \quad (\text{III.5})$$

$$H_g = 640 - 575$$

$$= 65\text{m}$$

H_g : Différence de niveau entre le plan d'aspiration et le plan de refoulement (m) ;

$\sum \Delta h$: Somme des pertes de charge linéaires et singulières (m).

Dans le cas des adductions, les pertes de charge singulières sont estimées à **15%** des pertes de charge linéaires.

$$\sum \Delta h = 1,5 * \Delta h_p^{lin}$$

Δh_p^{lin} : Pertes de charge linéaires (m).

$$\Delta h_p^{lin} = \frac{8 * \lambda * L * Q^2}{f^2 * g * D^{5,3}} \quad (\text{Formule de Darcy-Weisbakh})$$

g : Accélération de la pesanteur (m/s^2) ;

Q : Débit à refouler (m^3/s) ;

L : longueur géométrique de la conduite (m) ;

λ : Coefficient de frottement qui est en fonction de la rugosité de la paroi interne de la conduite et du régime d'écoulement,

Avec : $\lambda = (1,14 - 0,86 \ln \frac{V}{D})^{-2}$ (Formule de Nikuradzé) (

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \text{Log} \left(\frac{V}{3,7 * D} + \frac{2,51}{R_e * \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{Formule Colebrook})$$

Remarque :

Dans les calculs introduisant le coefficient λ , ce dernier est estimé par la formule (III.8)

R_e : Nombre de Reynolds ;

$$R_e = \frac{V * D}{\nu}$$

V : vitesse d'écoulement dans la conduite (m/s) ;

D : diamètre de la conduite (m) ;

ν : viscosité cinématique de l'eau (m^2/s).

ϵ : Rugosité absolue de la conduite ;

D Int	Matériaux	Longueur	Classe de pression	Débit	Vitesse	Rugosité	Lambda bda1	Lambda bda4	Lambda da5	Lambda da	J	PDC
(m)		(ml)	(bar)	(l/s)	(m/s)	(m)					(m/km)	(m)
100	PEHD	2920	16	20,07	2,56	0,00001	0,019	0,016	0,016	0,016	52,7	177,0
125	PEHD	2920	16	20,07	1,64	0,00001	0,020	0,016	0,016	0,016	17,7	59,5
160	PEHD	2920	16	20,07	1,00	0,00001	0,021	0,017	0,017	0,017	5,3	17,9
200	PEHD	2920	16	20,07	0,64	0,00001	0,022	0,017	0,017	0,017	1,8	6,1
315	PEHD	2920	16	20,07	0,26	0,00001	0,024	0,019	0,019	0,019	0,2	0,7

$$H_t = H_L + H_S$$

$$J_t = J_L + 1.5 J_L$$

$$J_t = 1,5 J_L$$

$$H_{t=}(1,5 \times 17,9)$$

$$H_t = 26,85\text{m}$$

$$H_{mt} = H_g + \sum \Delta h + 5$$

$$= 65 + 26,85 + 5$$

$$= 96,85\text{m}$$

$$P = \frac{g \times Q \times H_{mt}}{y}$$

Avec :

P : puissance absorbée par la pompe en (KW) ;

Q : débit refoulé par la pompe en (m^3/s) ;

H_{mt} : hauteur manométrique totale en (m) ;

y : Rendement de la pompe compris entre 0,7 et 0,8 (dans notre cas on prend =75%)

g : Accélération de la pesanteur ($g = 9,81\text{m}/\text{s}^2$).

$$P = 25.33 \text{ W}$$

2-1- Calcul de l'énergie consommée par la pompe

L'Energie consommée annuellement est :

$$E = P.t.365 \quad (\text{KWh})$$

Avec :

E : énergie consommée (KWh) ;

P : puissance absorbée par la pompe en (KW) ;

t : nombre d'heures de pompage (dans notre, t=20h).

Finalement, on peut déterminer les frais d'exploitation.

$$E = 30.01.20.365$$

$$E = 219.07\text{KW}$$

Tab.8 : Choix des pompes

Nom de pompe	type de pompe	Q d	H d	Pd	Q f	H f	Pf	R%	NPSH
E8P65	électropompe Immergée	20,07	96,85	25.33	20,4	100	25,2	79,5	4,22
E8SX50					20,3	98	24,9	77,7	3,82
E8SX55					20	94	23,7	77,5	3,21
P7C	électropompe submersible				20,6	100	26,7	75,9	3,69
E8P95					20	94,8	24,6	75,6	2,63
P9L					25.1	101	35.8	68.9	5.05
P9C					25	99.8	36.1	67.6	4.11
PM100					électropompe a axe horizontal	19.1	86.5	21.4	75.4
PM80	20.4					98.2	26.4	74.2	3.05
MEC-MR65-3/3	20.4					98	26.7	73.2	3.32
HV65	21.2	106	30.4	72		3.83			

On va choisir la pompe suivante : **Électropompe a axe horizontal PM100**

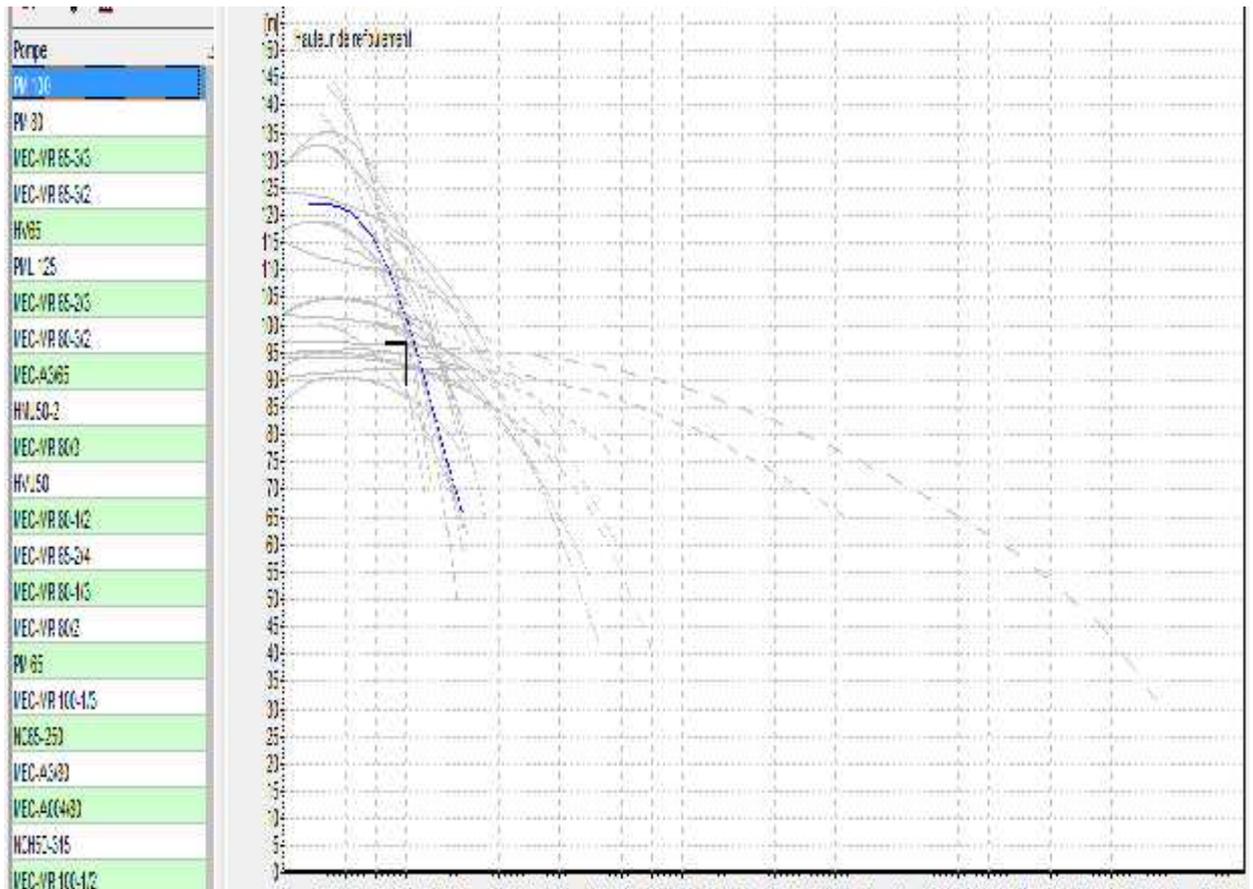


Fig.06 : pompe Électropompe a axe horizontal PM100

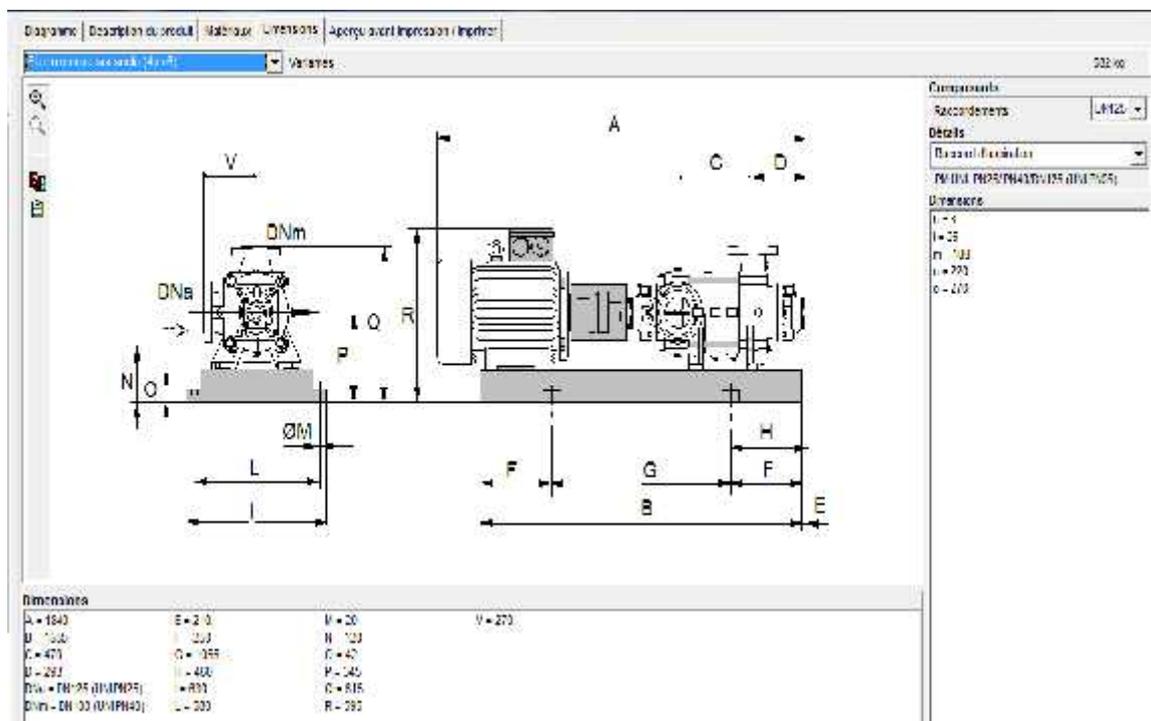


Fig.07 : schéma de pompe choisie PM100.

**OPERATION/ AMENAGEMENT AVAL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DU SYSTEME DU BARRAGE DE**

LOT N° : Renforcement en AEP du Quartier OULED Bouchia à BOUIRA

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

-A- CANALISATION

<i>N°</i>	<i>Désignation des travaux</i>	<i>U</i>	<i>quantité</i>	<i>prix unitaire</i>	<i>montant</i>
I/TERRASSEMENTS					
1	Terrassement des fouilles en tranchées a l'engin ou à la main en terrain meuble de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	3758,4	500,00	1328400,00
2	Terrassement en terrain semi rocheux de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	626,4	1000,00	442800,00
3	Terrassement en terrain rocheux de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	626,4	1500	664200,00
4	-F/P d'un lit de sable fin d'épaisseur 10 cm et enrobage de 20 cm de la conduite par un sable au-dessus de la génératrice supérieure.	M ³	1461,6	300	88560,00
5	Remblais des fouilles par une terre expurgée de pierres par couche successives de 20 cm d'épaisseur.	M ³	5011,2	750,00	2656800,00
6	-F/P de TVC y compris la remise en état initial des lieux.	M ³	21,6	480,00	24000,00
7	-Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique.	M ³	1252,8	2200,00	974160,00
II/CONDUITE GRAVITAIRE ET REFOULEMENT :					
8	F/P de la conduite en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.				
8.1	Ø 160 PEHD PN 16	MI	2185	8000,00	25520000,00
8.2	Ø 160 PEHD PN 10		2215	30000,00	15000000,00
8.3	Ø 110 PEHD PN 10		70	20000,00	1000000,00
9	F/P de la conduite en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.	U		60000,00	
9.1	Ø 160 PEHD PN 16		5	3300,00	150000,00
9.2	Ø 160 PEHD PN 10		11	3300	120000,00
10	F/P de vanne de vidange en fonte PN 16 a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.			60000,00	0,00
10	Ø 160	U	7	3300,00	9900,00
10	F/P de vanne de sectionnement en fonte a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.				0,00
10.1	Ø 150 PN 16		1	15000,00	15000,00
10.2	Ø 150 PN 25	U	2	15000,00	30000,00
11	F/P de ventouse automatique complète, compris accessoires complet.	U		8000,00	0,00

11.1	Ø 50 PN 16		5	1000,00	3000,00
11.2	Ø 50 PN 10		4	25000,00	50000,00
12	-Réalisation de regard en béton armé dosé a 350 Kg/m ³ pour protection de vanne et ventouses avec tampon en fonte Ø850	U	19	25000,00	275000,00
13	-Branchement aux ouvrages existant y compris tuyauterie en acier galvanisé, coude, joint universel et toutes sujétions de bonne exécution.	U	2	40000,00	160000,00
14	-Traversées de route comprenant la remise en état des différentes couches du corps de chaussées et toutes suggestions.	U	1	15000,00	0,00
III- DIVERS					
15	F/P de grillage avertisseur et toutes sujétions	MI	5220	10000,00	750000,00
16	F/P de gabions pour protection de la conduite lors de la traversée d'oued et chaaba y compris toutes sujétions.	M3	300	2500,00	110000,00
17	F/P de gaine en PEHD Ø200 PN16 pour protection de la conduite d'AEP y compris recouvrement selon plan y compris toutes sujétions.	MI	20	5500,00	800000,00

-B- SATATION DE POMPAGE-B- SATATION DE POMPAGE

N°	Désignation des travaux	U	Quantité	Prix. Unitaire	Montant
1/ GROUPES DE POMPAGE					
1.1	F/P de groupe électropompe à axe horizontal Q= 20,07 l/s - HMT=96.85 mce	U	02	800000,00	30000,00
2/ ASPIRATION :					
2.1	F/P tuyauterie d'aspiration en DN 150 y compris coudes brides, joint sklingerites et support de fixation	Ens	01	8000,00	12000,00
2.2	F/P vanne d'isolement DN 150 PN 10	U	02	12000,00	24000,00
2.3	F/P de joint de démontage DN 150 PN 10	U	05	8000,00	10000,00
2.4	F/Pose de collecteur d'aspiration de DN 150 en acier, y compris coude, cône de réduction, Té, joint, boulonneraient...et toutes sujétions de bonne exécution.	Ens	01	10000,00	15000,00
2.5	F/Pose de vannes DN 150-PN 10, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	U	01	15000,00	30000,00
3 /REFOULEMENT :					
3.1	F/P tuyauterie de refoulement DN 200 PN 16 y	Ens	01	8000,00	12000,00

	compris coudes, brides, joints klingerites et supports de fixation.				
3.2	F/P vanne d'isolement DN 200 PN 16	U	01	12000,00	18000,00
3.3	F/P de clapets anti-retour DN 200 PN 16	U	01	18000,00	18000,00
3.4	F/P de manomètre 0-16 Bars avec robinets de 3 voies.	U	03	18000,00	54000,00
3.5	F/P de joint de démontage DN 100 PN 16.	U	01	18000,00	20000,00
3.6	F/P de vannes de sectionnement DN 150, PN 16.	U	02	20000,00	30000,00
3.7	F/P de compteur DN 100, PN10 et toutes sujétions de bonne, exécution.	U	01	15000,00	60000,00
3.8	F/Pose de ventouse DN 200-PN 16 et toutes sujétions de bonne, exécution.	U	02	20000,00	50000,00
	4/ DIVERS				
4.1	Fourniture et pose d'un poste transfo de 100 kVa, y compris toute sujétion de bonne exécution.	U	01	25000,00	30000,00
4.2	F/Pose de câble de liaison poste transfo-niche de comptage de section 4x16 mm ² .	U	01	30000,00	3000,00
4.3	F/Pose d'une armoire de commande et de protection 2 x 55 KW étoile triangle- comprenant : - Relais volt-métrique et inversion de phase. - Relais à minimum de puissance. - Relais de niveaux. - Disjoncteur différentiel. - Relais thermique. -Temporisation après interruption de courant.	U	01	3000,00	240000,00
4.4	F/P de disjoncteur têt apolaire 80 A.	U	01	2400,00	49000,00
4.5	F/P mise à la terre des masses + éclairage de la salle.	Ens	01	980,00	300000,00
4.6	F/P de Câble de liaison niche de comptage-disjoncteur 80A de 4 x 16 mm ² posé dans une tranchée dans un lit de sable de 30 cm d'épaisseur avec grillage avertisseur.	ml	20	300000,00	50000,00
4.7	F/Pose d'un Rail IPN 80 de 6 ml	U	01	50000,00	30000,00
4.8	F/Pose de pressostat (seuil de pression maxi 10 bars) à installer au niveau de la SR, y compris toutes	U	01	10000	8000,00

	sujétions de bonne exécution.				
4.9	F/P de Câble d'alimentation des moteurs 4x 6 mm ² + liaison disjoncteur 80 A armoire.	ml	10	12000,00	12000,00
4.10	F/P de Câble Souterrain d'alimentation en énergie électrique de la station de section : 4 x 16 mm ² , et toutes surjetions de bonne, exécution.	ml	30	8000,00	24000,00
4.11	F/Pose d'un disjoncteur de 100 Ampères à 4 pôles.	U	01	10000,00	10000,00
4.12	F/Pose d'un réservoir anti-Bélier de 600litre KSB, y compris toutes sujétions de bonne exécution.	U	01	15000,00	15000,00
4.13	F/Pose d'une vanne de vidange DN 100, y compris tuyau d'évacuation et regard en béton armé avec dalle.	U	01	10000,00	30000,00
4.14	F/Pose de bougies pour commande.	U	04	8000,00	8000,00
				Sous-Détail	
				TOTAL HT	88192820,00
				TOTAL TTC	103 185 599,40

L'entreprise

Fait à.....le....

V.I Pose de canalisation :**V.1.2 Enrobage et calage :**

Le remblaiement est réalisé jusqu'à une hauteur de 10cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.

Le remblai doit être constitué du même matériau que le lit de pose, il peut être également réalisé avec les terres extraites, mais débarrassées des gros éléments.



Fig.08 : Pose de conduite dans un terrain ordinaire.

V.1.3 Compactage :

Le compactage des remblais doit être exécuté avec une dameuse ou une dame sauteuse selon les règles de l'art.

Le compactage doit être réalisé exclusivement sur les parties latérales de la tranchée par couches de 20 à 30 cm jamais sur la conduite.



Fig.09 : un terrain ordinaire.

V.1.4 Grillage avertisseur :

Afin de signalé la présence des conduites PVC assainissement il y'a lieu de poser à 20 à 30 cm au-dessus de la conduite un grillage avertisseur de couleur marron conforme à la norme EN12613



Fig.10 : Grillage avertisseur

V.1.5 Technique d'assemblage :

Il existe trois types d'assemblage des tubes PEHD et de leurs raccords :

- l'électro soudure,
- la soudure bout à bout ;
- les raccords à serrage mécanique ou automatique.

V.1-5-1- Technique d'assemblage par électro soudure :

Pour l'assemblage des diverses pièces de raccord sur les canalisations PEHD (Te, cône de réduction, coudes, manchons, selles de prise en charge, ...), il existe des raccords en PEHD dont la mise en œuvre s'effectue par électro soudure entre le raccord et la canalisation.

Les pièces de raccord utilisées pour ce type d'assemblage par électro soudure comportent un fil résistant intégré au voisinage de la surface à assembler. Des bornes disposées sur le raccord permettent le raccordement de ce fil à une source d'énergie (poste à souder). La dissipation par effet Joule, de la puissance électrique fournie par ce poste à souder, provoque une fusion locale de surface des deux pièces à assembler. Après refroidissement complet des pièces de l'assemblage, cette fusion assure une résistance mécanique et une étanchéité parfaites entre le tube et le raccord.

La mise en œuvre de cette technique nécessite pour l'essentiel :

- des positionneurs (pour certains raccords) destinés à maintenir correctement en place les tubes et raccords à assembler ;
- une machine à souder permettant de délivrer et réguler l'énergie électrique nécessaire à la fusion ;
- un générateur (secteur en atelier, groupe électrogène pour les chantiers) alimentant en énergie la machine à souder.

Tous les types de raccord existent pour un assemblage par électro soudure (tés, coudes, réductions, manchons, bouchons), pour des diamètres habituellement compris entre les DN 20 et 630 mm,

Cette technique nécessite soin et rigueur de la part de l'opérateur.

Comme indiqué, la mise en œuvre des techniques d'électro soudure nécessite l'utilisation de matériels spécifiques :

- positionneurs ;
- machine à souder ;
- groupe électrogène d'une puissance minimale de 6 kVA, pour l'électro soudure sur chantier.

V.1-5-2- Technique d'assemblage en soudure bout à bout :

Cette technique de raccordement peut s'appliquer aux canalisations de DN 63 à DN 630 (voire plus)

Ce raccordement de tubes se présente sans apport de matière.

Ce procédé consiste à chauffer à l'aide d'un outil (miroir chauffant) les extrémités dressées des tubes et /ou des raccords dans des conditions de pression de contact et de températures prédéfinies.

Après le retrait du miroir, les extrémités portées à haute température sont rapidement mises en contact et maintenues à pression pendant le temps de refroidissement.

La réalisation de joints soudés bout à bout de canalisations nécessite un équipement généralement constitué par :

- une machine de soudage bout à bout équipée de mâchoires destinées à maintenir les éléments à souder ;
- une pompe hydraulique ou pneumatique permettant de déplacer les mâchoires ;
- un miroir chauffant thermo régulé ;
- un outil pour couper le tube et dresser les surfaces (rabot)
- un générateur électrique ;
- des galets de roulement pour glisser le tube ;

V.1-5-3- Technique d'assemblage en raccord mécanique :

Cette technique de raccordement s'applique aux canalisations PE de DN < 63 mm avec des raccords en polyéthylène ou laiton. Elle est conseillée entre le 25 mm jusqu'à 40 mm.

Du 50 mm au 63 mm la soudure en électro-fusion est recommandée.

L'écart de température que peut subir une canalisation risque d'être la cause de contrainte, entraînant des déformations et des déboitements.

A noter qu'une canalisation subit une déformation (dilatation ou retrait) égale à 0,2 mm par degré et par mètre.

V.2 Pièce spéciales :

V.2.1 vannes de sectionnement

Elles permettent de maîtriser les écoulements dans le réseau, donc de mieux gérer celui-ci. Il existe plusieurs types de vannes qui satisfont à des besoins variés :

- Les vannes d'isolement : permettent d'isoler certains tronçons qu'on veut inspecter, réparer ou entretenir. On distingue deux types : les robinets à papillon pour les conduites de gros diamètres et les robinets-vannes pour les conduites de petits diamètres.

- Les vannes à clapets de non-retour : permettent de diriger l'écoulement dans un seul sens. Elles sont installées sur les conduites de refoulement.
- Les vannes de réduction de pression : permettent de réduire la pression à une valeur prédéterminée



Fig.11 :Vanne de sectionnement

V.2-2- Vanne de vidange :

Il est facile d'imaginer que l'eau qui émerge de terre, parfois avec une certaine vitesse, Entraîne dans ses turbulences des corps inertes (poussière, sable ou petits cailloux) qui vont, à L'occasion d'un écoulement plus régulier et moins agité, venir se déposer dans les points bas Des adductions. On comprend donc aisément l'intérêt qu'il y a de disposer d'une vidange qui Permettra de temps à autre, de vider l'adduction en entraînant ainsi l'ensemble des dépôts qui Obstrue les tuyaux.



Fig 12: Vanne de vidange

V.2.3- Les ventouses

On installe des ventouses aux points élevés du réseau. Elles permettent d'un côté, de faire évacuer les quantités d'air qui s'y accumulent à la suite, par exemple, du dégazage de l'oxygène dissous, et de l'autre côté, de faire pénétrer l'air lorsqu'un vide se crée dans une conduite et évitent la création de pressions négatives qui risqueraient d'entraîner l'écrasement de la conduite. Trois types de ventouses sont utilisés : ventouses pour petites quantités d'air, ventouses pour grandes quantités d'air et ventouses universelles



Fig.13 : ventouse

V. 2-4- Equipement de station de pompage :

C'est le dispositif de production. Sa capacité est fonction du ou des réservoirs de stockage.

Elle est constituée des ouvrages et des équipements suivants :

- Bâche d'aspiration.
- Chambre de télé-contrôle et d'automatisation.

- Groupes électropompes.
- Autres équipements en amont et en aval des pompes (vannes, clapets, manomètres, etc.). On remarque l'existence de plusieurs pompes. Ceci permettra d'un côté, de minimiser la consommation de l'énergie électrique, car le débit produit est réparti sur l'ensemble des pompes, et de l'autre côté, d'assurer la continuité du service en cas de panne de l'une d'elles.



Fig.14 : station de pompage

V. 3- Réservoir :

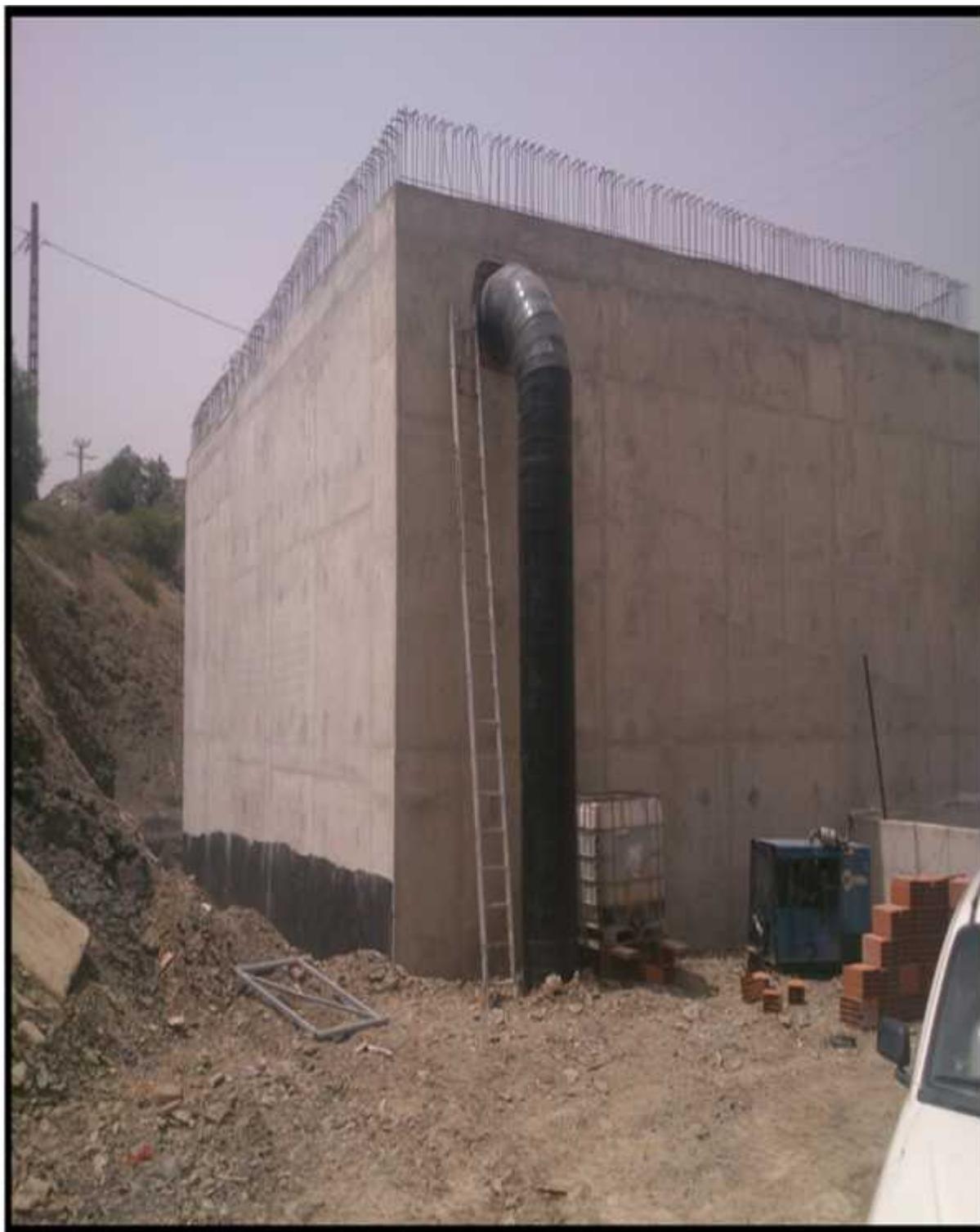


Fig15 : Réservoir

Attachement et situation de paiement de l'Enterprise :

1- attachement manuel :arret au 05/04/2018

D'après une sortir au chantier on a effecteur et vérifier l'attachement suivants

Pose de conduite :

Ø 160 PEHD PN 16 : 1500 MI

Ø 160 PEHD PN 10 : 500 MI

Excavation de tranché :

Terrain Meuble : $(1500 + 500) \times 0.8 \times 1.2 \times 0.75 = 1440 \text{ m}^3$

Terrain Semi Rocheux : $(1500+500) \times 0.8 \times 1.2 \times 0.125 =240 \text{ m}^3$

Terrain Rocheux : 00

Remblais des fouilles par une terre :

$(1500 + 500) \times 0.8 \times 1.2 =1920 \text{ m}^3$

Lit de sable fin d'épaisseur

$(1500 + 500) \times 0.8 \times 0.10 = 160\text{m}^3$

F/P et mise en service d'un groupe électro pompe Horizontal : 2

ATTACHEMENT CONTRADICTOIRE N° 01 :

ATTACHEMENT CONTRADICTOIRE N° 01

Projet: Alimentation en eau potable de village ouled bouchia

ARRET AU : 05/04/2018

N°	Désignation des travaux	U	Quantité			
			Marché	Précédemment	Mois	Cumulé
I/TERRASSEMENTS						
1	Terrassement des fouilles en tranchées a l'engin ou à la main en terrain meuble de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	2 657	0	1 440	1 440
2	Terrassement en terrain semi rochaux de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	443	0	0	0
3	Terrassement en terrain rochaux de dimension	M ³	443	0	240	240

	0,8x1, 20 mètre.					
4	-F/P d'un lit de sable fin d'épaisseur 10 cm et enrobage de 20 cm de la conduite par un sable au-dessus de la génératrice supérieure.	M ³	295	0	160	160
5	Remblais des fouilles par une terre expurgée de pierres par couche successives de 20 cm d'épaisseur.	M ³	3 542	0	1 920	1 920
6	-F/P de TVC y compris la remise en état initial des lieux.	M ³	50	0	0	0
7	-Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique.	M ³	443	0	0	0
II/CONDUITE GRAVITAIRE ET REFOULEMENT :						0
8	F/P de la conduite en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.					0
8.1	Ø 160 PEHD PN 16		3 190	0	1 500	1 500
8.2	Ø 160 PEHD PN 10		500	0	500	500
8.3	Ø 110 PEHD PN 10	MI	50	0		0
	F/P de la Té en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.					0
	Ø 160 PEHD PN 25	U	3	0	2	2

	Ø 160 PEHD PN 25		2	0	1	1
9	F/P de vanne de vidange en fonte PN 16 a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.			0	500	500
9.1	Ø 160	U	3	0	0	0
10	F/P de vanne de sectionnement en fonte a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.			0	0	0
10.1	Ø 150 PN 16		1	0	2	2
10.2	Ø 150 PN 10	U	2	0	1	1
11	F/P de ventouse automatique complète, compris accessoires complet.			0	500	500
11.1	Ø 50 PN16		3	0	0	0
11.2	Ø 50 PN 10	U	2	0	0	0
12	-Réalisation de regard en béton armé dosé a 350 Kg/m ³ pour protection de vanne et ventouses avec tampon en fonte Ø850	U	11	0	2	2
13	-Branchement aux ouvrages existant y compris tuyauterie en acier galvanisé, coude, joint universel et toutes sujétions de bonne exécution.	U	4	0	0	0
III- DIVERS						0

15	F/P de grillage avertisseur et toutes sujétions	MI	3 690	0	2 000	2 000
16	F/P de gabions pour protection de la conduite lors de la traversée d'oued et chaaba y compris toutes sujétions.	M3	300	0	2	2
17	F/P de gaine en PEHD Ø200 PN16 pour protection de la conduite d'AEP y compris recouvrement selon plan y compris toutes sujétions.	MI	20	0	0	0
LOT N°III : STATION DE REPRISE S.R ET EQUIPEMENTS D/EQUIPEMENT ELECTRO-MECANIQUE						0
1	F/P et mise en service d'un groupe électro pompe Horizontal ayant les caractéristique: Débit : 36 m3/h ; HMT : 125,00 m	U	1	0	2	2
2	-F/P de manchette en acier PN 10 a deux brides Ø200	U	3	0	0	0
3	-F/P de manchette en acier PN 10 a deux brides Ø125	U	1	0	0	0
4	- F/P de manchette en acier PN 25 a deux brides Ø125	U	1	0	0	0
5	F/P de manchette en	U	3	0	0	0

	acier PN 10 a deux brides Ø150 pour TP+V					
6	F/P de coude en acier PN 10 a deux brides «1/4» Ø125	U	1	0	0	0
7	-F/P de coude en acier PN 25 « 1/8» Ø125	U	1	0	0	0
8	-F/P de coude en acier PN 10 «1/4» Ø150 pour TP+V	U	3	0	0	0
9	-F/P de Té 200/125/125 en acier PN 10 a brides y compris réductions	U	1	0	0	0
10	-F/P de Té en Y 125/125/125 nature acier PN 25 a brides	U	1	0	0	0
11	-F/P de Té égal 125/125/125 nature acier PN 25 a brides	U	1	0	0	0
12	-F/P de Té 150/150/125 en acier PN 10 a brides	U	1	0	0	0
13	-F/P de Té égal 150/150/150 en acier PN 10 a brides pour TP+V	U	3	0	0	0
14	-F/P de crépine en acier inoxydable a une bride Ø200	U	1	0	0	0
15	-F/P de vanne en fonte Ø125 a brides PN 10	U	2	0	0	0
16	-F/P de vanne en fonte Ø125 a brides PN 25	U	3	0	0	0
17	-F/P de vanne en fonte Ø150 a brides PN 10 pour TP+V	U	2	0	0	0
18	-F/P de clapet anti –retour	U	2	0	0	0

	Ø125 PN25					
19	-F/P de manomètre	U	1	0	0	0
20	-F/P de débitmètre	U	1	0	0	0
21	-F/P Tuyau en PEHD PN 10 Ø200 pour évacuation TP et vidange	U	100	0	0	0
22	-F/P de câble électrique souple de section 4x16mm ² , âme en cuivre	U	50	0	0	0
23	-F/P d'une armoire de commande avec minuterie et de protection de 15KW comprenant :un relais de niveau deux disjoncteurs différentiels 20A, un relais thermique	U	1	0	0	0
24	-F/P de mise à la terre des masses +éclairage de la salle	ENS	1	0	0	0

MAITRE D'OUVRAGE

ENTREPRISE

DECOMPTE PROVISOIRE DES TRAVAUX REALISE

DE LA SITUATION N° 01 ARRETEE AU 05/04/2018

Projet: Renforcement en AEP du Quartier OULED Bouchia à BOUIRA

Lot N° 03:ADDUCTION EN AEP DES LOCALITES SIDI YAHIA, ROUABAIAZ ET

N°	Désignation des travaux	U	Quantité				Prix unitaire	Montant			
			Marché	Précédemment	Mois	Cumulé		Marché	Précédemment	Mois	Cumulé
<i>ITERRASSEMENTS</i>											
1	Terrassement des fouilles en tranchées a l'engin ou à la main en terrain meuble de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	2 657	0	1 440	1 440	500,00	1328400,00	0,00	720000,00	720000,00
2	Terrassement en terrain semi rochoux de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	443	0	0	0	1000,00	442800,00	0,00	0,00	0,00
3	Terrassement en terrain rochoux de dimension 0,8x1, 20 mètre.	M ³	443	0	240	240	1500	664200,00	0,00	360000,00	360000,00
4	-F/P d'un lit de sable fin d'épaisseur 10 cm et enrobage de 20 cm de la conduite par un sable au-dessus de la génératrice supérieure.	M ³	295	0	160	160	300	88560,00	0,00	48000,00	48000,00

5	Remblais des fouilles par une terre expurgée de pierres par couche successives de 20 cm d'épaisseur.	M ³	3 542	0	1 920	1 920	750,00	2656800,00	0,00	1440000,00	1440000,00
6	-F/P de TVC y compris la remise en état initial des lieux.	M ³	50	0	0	0	480,00	24000,00	0,00	0,00	0,00
7	-Evacuation des terres excédentaires à la décharge publique.	M ³	443	0	0	0	2200,00	974160,00	0,00	0,00	0,00
II/CONDUITE GRAVITAIRE ET REFOULEMENT :						0		0,00	0,00	0,00	0,00
8	F/P de la conduite en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.	MI				0	20000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8.1	Ø 160 PEHD PN 16		3 190	0	1 500	1 500	8000,00	25520000,00	0,00	12000000,00	12000000,00
8.2	Ø 160 PEHD PN 10		500	0	500	500	30000,00	15000000,00	0,00	15000000,00	15000000,00
8.3	Ø 110 PEHD PN 10		50	0		0	20000,00	1000000,00	0,00	0,00	0,00
	F/P de la Té en nature polyéthylène à haute densité et toutes sujétions.	U				0				0,00	0,00
	Ø 160 PEHD PN 25		3	0	2	2	50000,00	150000,00	0,00	100000,00	100000,00
	Ø 160 PEHD PN 25		2	0	1	1	60000,00	120000,00	0,00	60000,00	60000,00

9	F/P de vanne de vidange en fonte PN 16 a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.			0	500	500	60000,00	0,00	0,00	3000000,00	3000000,00
9.1	Ø 160	U	3	0	0	0	3300,00	9900,00	0,00	0,00	0,00
10	F/P de vanne de sectionnement en fonte a bride y compris bout d'extrémité, accessoires et toutes suggestions.	U		0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00
10.1	Ø 150 PN 16		1	0	2	2	15000,00	15000,00	0,00	30000,00	30000,00
10.2	Ø 150 PN 10		2	0	1	1	15000,00	30000,00	0,00	15000,00	15000,00
11	F/P de ventouse automatique complète, compris accessoires complet.	U		0	500	500	8000,00	0,00	0,00	4000000,00	4000000,00
11.1	Ø 50 PN16		3	0	0	0	1000,00	3000,00	0,00	0,00	0,00
11.2	Ø 50 PN 10		2	0	0	0	25000,00	50000,00	0,00	0,00	0,00
12	-Réalisation de regard en béton armé dosé a 350 Kg/m ³ pour protection de vanne et ventouses avec tampon en fonte Ø850	U	11	0	2	2	25000,00	275000,00	0,00	50000,00	50000,00
13	-Branchement aux ouvrages existant y compris tuyauterie en acier galvanisé, coude, joint universel et toutes sujétions de bonne exécution.	U	4	0	0	0	40000,00	160000,00	0,00	0,00	0,00
III- DIVERS						0		0,00		0,00	0,00

15	F/P de grillage avertisseur et toutes sujétions	MI	3 690	0	2 000	2 000	10000,00	36900000,00	0,00	20000000,00	20000000,00
16	F/P de gabions pour protection de la conduite lors de la traversée d'oued et chaaba y compris toutes sujétions.	M3	300	0	2	2	2500,00	750000,00	0,00	5000,00	5000,00
17	F/P de gaine en PEHD Ø200 PN16 pour protection de la conduite d'AEP y compris recouvrement selon plan y compris toutes sujétions.	MI	20	0	0	0	5500,00	110000,00	0,00	0,00	0,00
LOT N°III : STATION DE REPRISE S.R ET EQUIPEMENTS D/EQUIPEMENT ELECTRO-MECANIQUE						0		0,00	0,00	0,00	0,00
1	F/P et mise en service d'un groupe électo pompe Horizontal ayant les caracteristique: Débit : 36 m3/h ; HMT : 125,00 m	U	1	0	2	2	800000,00	800000,00	0,00	1600000,00	1600000,00
2	-F/P de manchette en acier PN 10 a deux brides Ø200	U	3	0	0	0	10000,00	30000,00	0,00	0,00	0,00
3	-F/P de manchette en acier PN 10 a deux brides Ø125	U	1	0	0	0	8000,00	8000,00	0,00	0,00	0,00
4	- F/P de manchette en acier PN 25 a deux brides Ø125	U	1	0	0	0	12000,00	12000,00	0,00	0,00	0,00
5	F/P de manchette en acier PN 10 a deux brides Ø150 pour TP+V	U	3	0	0	0	8000,00	24000,00	0,00	0,00	0,00

Chapitre 05

travaux de realisations

6	F/P de coude en acier PN 10 a deux brides «1/4» Ø125	U	1	0	0	0	10000,00	10000,00	0,00	0,00	0,00
7	-F/P de coude en acier PN 25 « 1/8» Ø125	U	1	0	0	0	15000,00	15000,00	0,00	0,00	0,00
8	-F/P de coude en acier PN 10 «1/4» Ø150 pour TP+V	U	3	0	0	0	10000,00	30000,00	0,00	0,00	0,00
9	-F/P de Té 200/125/125 en acier PN 10 a brides y compris réductions	U	1	0	0	0	8000,00	8000,00	0,00	0,00	0,00
10	-F/P de Té en Y 125/125/125 nature acier PN 25 a brides	U	1	0	0	0	12000,00	12000,00	0,00	0,00	0,00
11	-F/P de Té égal 125/125/125 nature acier PN 25 a brides	U	1	0	0	0	18000,00	18000,00	0,00	0,00	0,00
12	-F/P de Té 150/150/125 en acier PN 10 a brides	U	1	0	0	0	18000,00	18000,00	0,00	0,00	0,00
13	-F/P de Té égal 150/150/150 en acier PN 10 a brides pour TP+V	U	3	0	0	0	18000,00	54000,00	0,00	0,00	0,00
14	-F/P de crépine en acier inoxydable a une bride Ø200	U	1	0	0	0	20000,00	20000,00	0,00	0,00	0,00
15	-F/P de vanne en fonte Ø125 a brides PN 10	U	2	0	0	0	15000,00	30000,00	0,00	0,00	0,00
16	-F/P de vanne en fonte Ø125 a brides PN 25	U	3	0	0	0	20000,00	60000,00	0,00	0,00	0,00
17	-F/P de vanne en fonte Ø150 a brides PN 10 pour TP+V	U	2	0	0	0	25000,00	50000,00	0,00	0,00	0,00

Chapitre 05

travaux de realisations

18	-F/P de clapet anti –retour Ø125 PN25	U	2	0	0	0	25000,00	50000,00	0,00	0,00	0,00
19	-F/P de manomètre	U	1	0	0	0	30000,00	30000,00	0,00	0,00	0,00
20	-F/P de débitmètre	U	1	0	0	0	3000,00	3000,00	0,00	0,00	0,00
21	-F/P Tuyau en PEHD PN 10 Ø200 pour évacuation TP et vidange	U	100	0	0	0	2400,00	240000,00	0,00	0,00	0,00
22	-F/P de câble électrique souple de section 4x16mm2, âme en cuivre	U	50	0	0	0	980,00	49000,00	0,00	0,00	0,00
23	-F/P d'une armoire de commande avec minuterie et de protection de 15KW comprenant :un relais de niveau deux disjoncteurs différentiels 20A, un relais thermique	U	1	0	0	0	300000,00	300000,00	0,00	0,00	0,00
24	-F/P de mise à la terre des masses +éclairage de la salle	ENS	1	0	0	0	50000,00	50000,00	0,00	0,00	0,00
Total HT								88192820,00	0,00	85428000,00	85428000,00
TVA 17%								14992779,40	0,00	14522760,00	14522760,00
Total TTC								103 185 599,40	0,00	99 950 760,00	99 950 760,00

MAITRE D'OUVRAGE

ENTREPRISE

Elaboration de devis quantitatif et estimatif

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

WILAYA DE BOUIRA

Situation des Travaux

I.PARTIE ENTREPRISE

*L'entreprise :

*Domiciliation :

*N° Compte:N° RIB :

*NIF :

*NIS :

***ARTICLE D'IMPOSITION:**

Projet: Renforcement en AEP du Quartier OULED Bouchia à BOUIRA

*Montant du marché (en chiffre) :

SITUATION N° 01

Situation arrêtée au: 05/04/2018	Montant (DA)
*Montant des travaux cumulés:.....	99 950 760,00
*Avances forfaitaire totale:.....	
*Avances sur approvisionnement totale:.....	0,00
*Autres:.....	0,00
Total (1).....	99 950 760,00
Déduire/.....	
*Montant des travaux réalisés précédemment...	0,00
*Avance forfaitaire reçue:.....	0,00
*Avance sur approvisionnement reçue:.....	0
*Autres:.....	0,00
Total (2)	0,00
Montant brut de la situation: (3) = (1) -	
(2).....	99950760,00
*Remboursement a effectuer :.....	0,00
*Avance forfaitaire:.....	0,00
*Avance sur approvisionnement:.....	0,00
*Autres:.....	0,00
Total (4)	
.....	0,00
*Montant net de la situation: (5) =(3) - (4).....	99950760,00

reçus de l'entreprise le:.....

Fait à BOUIRA:05/07/2018

Le Maitre de l'Ouvrage

L'Entreprise (le Gérant)

Elaboration de devis quantitatif et estimatif

II-PARTIE MAITRE DE L'OUVRAGE

N° de l'opération : **NL**

N° du marché:

Montant du marché : **103 185 599,40DA**

1-Montant net demandé par l'entreprise:	103 185 599,40	DA
2-A déduire :		
*Pénalités de retards :00		
*Autres :		
00		
*A préciser :		
/		
3-Montant net à payer :	99 950 760,00	DA
 Reçu du maitre de l'ouvrage		
	Fait à :Bouira	Le:.....
	Maitre de l'ouvrage (cachet et signature)	

III-PARTIE ORGANISME PAYEUR

Payer à la concurrence de :.....

Par virement au compt.....ouvert au nom de l'entreprise auprès de l'organisme bancaire ou CCP:.....
.....

Reçue du maitre de l'ouvrage le:....., Fait à

(cachet et signature de l'organisme payeur)

IV-PARTIE REJET

Motif exact du rejet :.....
.....

Conclusion générale

Ce projet, proposé par la DRE de BOUIRA, pour lequel nous nous sommes appliquées à définir et à analyser les différentes étapes afin de garantir la pérennité de la ressource et la satisfaction, à court et à long terme, des besoins exprimés, a permis de définir les paramètres importants du transfert de l'eau, A savoir :

- L'évaluation des besoins maximums en eau potable qui s'élèvent à 20.07 l/s, pour l'horizon 2045

- Notre choix du matériau des conduites s'est le PEHD (polyéthylène de haute densité) pour les avantages qu'ils présentent (résistance aux pressions très élevées, flexibilité, résistance à la corrosion, amortie le coup de bélier...etc). Il est plus commode de faire recours, dans la mesure du possible, aux produits et aux matériels

- locaux afin de palier, dans les plus brefs délais à un éventuel dysfonctionnement pouvant survenir au cours de l'exploitation.

- En ce qui concerne l'adduction du transfert, nous avons opté pour la variante I qui consiste à réaliser trois stations de reprise contre seulement deux pour la variante II qui réduit le nombre d'ouvrages en génie –civil mais qui demande une Hmt très élevée (540,07m) ce qui nécessite la mise en place des groupes électropompes prototypes. En plus de cet inconvénient la longueur de la conduite reliant la SR1 à la SR2 est très grande (15540m), ce qui pourrait provoquer des cassures et des pertes de charges considérables. La longueur totale des conduites de refoulement est de 32200m avec des diamètres (700mm, 550mm et 300mm).L'adduction gravitaire est pourvue d'une longueur totale de conduites de 54290m avec des diamètres (450mm, 400mm, 350mm, 315mm et 250mm).

- Pour le choix des pompes nous avons opté pour :

- Électropompe a axe horizontal PM100pour relever un débit de 20.07 l/s à une Hmt de 96.85m
- une pompe multicellulaire plus une autre de secours de type 150NM à 08 étages pour relever un débit de 77l/s à une Hmt de 277,03m de réservoir.

Afin d'assurer la continuité du service, en cas d'interruption de l'alimentation des groupes électropompes en énergie électrique, de baisse de tension ou de manque de phase, nous recommandons un groupe électrogène de secours approprié avec un démarrage et un arrêt, à la fois, manuel et automatique.

Bibliographie

1. Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de la commune de BOUIRA Wilaya de BOUIRA.
2. catalogue technique, tubes poly-éthylène (PE) et accessoires.
3. Tuyaux et raccords en fonte ductile pour l'adduction en eau potable et l'irrigation.
4. Hydraulique urbaine, Edition EYROLLES, Paris.
5. Aide mémoire d'hydraulique urbain.
6. Site officiel de l'organisme www.cth.dz
7. **AMALOU. M et CHELLAL .M, 1997**

Contribution au renforcement de l'A.E.P de Beni-Yenni, Adduction : refoulement et gravitaire.

Mémoire d'ingénieur d'état en Génie - Civil, U.M.M.T.O.

8. DJABRI Samia et SEKKAI Nadjia, 1998/1999.

Alimentation en eau potable de la ville de Maholma.

Mémoire d'ingénieur d'état en Génie - Civil, U.M.M.T.O.

9. BOUACEEM, 1999 :

Contribution à l'amélioration de l'alimentation en eau potable de la commune de Makouda.

Mémoire d'ingénieur d'état en Génie - Civil, U.M.M.T.O.

10. HAMICHE Nacima et OUERD Nabila, 2002/2003.

Contribution à l'étude du renforcement de la chaîne D'A.E.P de la commune d'Azzaga à partir du barrage de Taksebt.

Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, U.M.M.T.O.

11. AITGUERBI Lamia ,2004/2005.

Contribution au renforcement en eau potable des villages de la commune de Fréha.

Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, U.M.M.T.O.

12. BELLAL Farida et AIT MAAMAR Sihame, 2005/2006.

Dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable des villages de la commune de Ait Yahia Moussa.

Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, U.M.M.T.O.

13. BECHAR Malika, 2005/2006.

Dimensionnement de la chaîne d'adduction des communes de LarbaaNathIrathene et Tizi – Rached
Alimentation à partir du champ de captage Takhoukht.

Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, U.M.M.T.O.