

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE(JICA)

DIRECTION GÉNÉRALE
DU GÉNIE RURAL
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

**ÉTUDE DE CONCEPTION DÉTAILLÉE
POUR
LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DES
ZONES RURALES
EN RÉPUBLIQUE TUNISIENNE**

**RAPPORT FINAL
VOLUME III RAPPORT DE CONCEPTION DÉTAILLÉE**

PARTIE 1 RAPPORT DE SOUS-PROJET

**GOUVERNORAT MÉDENINE
RAPPORT SUR BOUGUEDDIMA**

MARS 2001

**NIPPON KOEI CO.,LTD.
TAIYO CONSULTANTS CO.,LTD.**

S S S
C R (5)
01 - 46

SOMMAIRE

Pages

1. INTRODUCTION.....	1
2. RESUME DU PROJET.....	2
2.1. Composantes principales du projet.....	2
2.1.1. Point d'eau.....	2
2.1.2. Canalisations.....	2
2.2. Besoin en personnel de gestion.....	2
2.3. Répartition des travaux.....	2
3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET.....	6
3.1. Situation géographique.....	6
3.2. La ressource en eau du projet.....	6
3.3. Démographie et besoins en eau.....	6
3.3.1. Démographie.....	6
3.3.2. Cheptel.....	7
3.3.3. Besoins en eau domestiques (m ³ /jour).....	7
3.3.4. Besoins en eau du cheptel (m ³ /jour).....	8
3.3.5. Besoins en eau totaux (domestique et cheptel).....	8
3.3.6. Bilan Ressources / Besoins.....	10
4. CONCEPTION TECHNIQUE DES ELEMENTS AEP.....	11
4.1. Généralités.....	11
4.2. Dimensionnement du réseau de distribution.....	11
4.2.1. Paramètres de dimensionnement.....	11
4.2.2. Optimisation du réseau de distribution.....	12
4.2.3. Conduites de distribution.....	13
4.3. Points de distribution.....	15
5. MEMOIRE DESCRIPTIF.....	16
5.1. Généralité.....	16
5.2. Désinfection.....	16
5.3. Conduite de refoulement et réseau de distribution.....	16
5.3.1. Tracé et pose des conduites.....	16
5.3.2. Nature des conduites et raccords.....	17
5.3.3. Robinetterie et accessoires.....	17
5.3.4. Ouvrages de distribution.....	18
5.4. Récapitulation.....	18
5.8. Mode d'exploitation.....	18
5.9. Gestion GIC.....	18
ANNEXE 1 : CALCULS HYDRAULIQUES.....	21
ANNEXE 2 : METRE.....	25
2.1. Fourniture et transport de tuyaux, pièces spéciales et raccords.....	26
2.2. Terrassements.....	27
2.3. Pose et essai de conduites.....	27
2.4. Exécution des ouvrages courants, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries.....	28
2.5. Construction d'ouvrages de distribution et travaux divers.....	28
2.6. Construction d'un local pour le GIC.....	29

LISTE DES ABREVIATIONS

- JICA	: Agence Japonaise de Coopération Internationale
- BICHE	: Bureau d'Ingénieurs Conseils en Hydraulique et Environnement
- CRDA	: Commissariat Régional au Développement Agricole
- GR	: Génie Rural
- SONEDE	: Société Nationale d'Exploitation et de Distribution d'Eau
- STEG	: Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz
- AEP	: Alimentation en eau potable
- GIC	: Groupement d'Intérêt Collectif
- GEP	: Groupe électrogène
- GEG	: Groupe électrogène
- PN	: Pression nominale
- CTN	: Côte du terrain naturel
- NGT	: Niveau géodésique de Tunisie
- PHE	: Plus hautes eaux
- PBE	: Plus basses eaux
- HMT	: hauteur manométrique totale
- P	: Puissance
- BT	: Moyenne tension
- Q	: Débit
- DN	: Diamètre nominal
- DE	: Diamètre extérieur
- PEhd	: Polyéthylène haute densité
- GP	: Grand parcours
- MC	: Moyenne communication
- DT	: Dinar tunisien
- BF	: Borne fontaine
- Pot	: Potence
- PN	: Pression nominale
- kW	: Kilowatt
- kWh	: Kilowatt heure
- kVA	: Kilo volt ampère
- 1 bar	: = 10.33m

1. INTRODUCTION

En réponse de la requête du Gouvernement de la République Tunisienne, le Gouvernement du Japon s'est décidé à effectuer l'étude de conception détaillée pour le projet d'alimentation en eau potable rurale en République Tunisienne conformément aux lois et règlements japonais en vigueur. C'est ainsi que la JICA (The Japanese International of Coopération Agency : agence officielle chargée de la réalisation de toute coopération technique initiée par le gouvernement du Japon) procède à la mise en œuvre de la dite étude en étroite coopération avec les autorités concernées du Gouvernement Tunisien (Ministère de l'Agriculture) représentées par :

- la Direction Générale du Génie Rural (DG/GR),
- le Commissariat Régional au Développement Agricole de Médenine.

Cette étude entre dans le cadre de la Coopération Japonaise et financée par la JICA.

Le Bureau d'Ingénieurs Conseils en Hydraulique et Environnement « **BICHE** », a été chargé par l'équipe d'étude JICA «The JICA Study Team» d'élaborer les études de faisabilité et techniques nécessaires pour l'alimentation en eau potable de la zone rurale de Bougueddima qui appartient administrativement aux deux imadats de Boughrara et Amra Jadida, de la délégation de Médenine Sud du gouvernorat de Médenine.

Ces études se déroulent en deux phases :

- Etude de faisabilité
- Etude détaillée et dossiers d'appel d'offres.

Le présent dossier constitue l'étude détaillée d'alimentation en eau potable de la zone sus mentionnée.

2. RESUME DU PROJET

2.1. Composantes principales du projet

Le projet d'alimentation en eau potable rurale de la zone de Bougueddima concerne au total 54 familles et 319 habitants. Il s'agit des localités suivantes : Zliten - Berrachech 1 et 2, Zliten - El Mitiar, Zliten - Bouznif, et Bougueddima 1 et 2.

2.1.1. Point d'eau

L'alimentation en eau du projet sera effectuée à partir d'un piquage sur la conduite de la SONEDE qui relie la ville de Médenine au Jorf.

2.1.2. Canalisations

a) Canalisations

Le projet est constitué de la fourniture et le transport de 6500 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1800.00
DE 75 en PEhd, PN 10	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10	1400.00
Total	6500.00

b)Ouvrages

Bornes fontaines	6
Ouvrage de raccordement au réseau SONEDE	1
Ouvrage de sectionnement	3
Points hauts	5
Points bas	1

2.2. Besoin en personnel de gestion

Un GIC sera constitué pour la gestion du projet : infrastructure de distribution, points de distribution d'eau, etc....).

2.3. Répartition des travaux

Les travaux pour l'ensemble du projet sont constitués d'un seul lot comprenant :

*Fourniture et transport de 6500 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1800.00
DE 75 en PEhd, PN 10	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10	1400.00
Total	6500.00

*Pose de 6058 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1642.10
DE 75 en PEhd, PN 10	3089.20
DE 90 en PEhd, PN 10	1326.39
Total	6057.69

* Construction et équipement de : un local pour le GIC et les regards et ouvrages de distribution (6 bornes fontaines, 1 ouvrage de raccordement sur le réseau de la SONEDE, 3 ouvrages de sectionnements, 5 ventouses et 1 vidange).

Gâr'et el-Mlamma

Bu-Grâg

Bu-Rtîma

Gai'ayet
eš-ših

Maztūra

Wlād Hlifa

ab-tūb Nawwāt

Plan de localisation du réseau d'AEP
DE BOUGEDDIMA
(Extrait de C.E.M de BOUGHRARA)
Echelle 1/50.000 agrandi à l'échelle 1/25.000

Légende:
— : Réseau de distribution
● : Borne fontaine (BF)

Zliten - Berrachech 2
BF 2
5 familles

Zliten - Berrachech 1
BF 1
8 familles

Zliten - El Mitjar
BF 3
9 familles

Zliten - Bouznif
BF 4
10 familles

Bougueddima 1
BF 5
10 familles

Bougueddima 2
BF 6
12 familles

Piquage
SONEDE

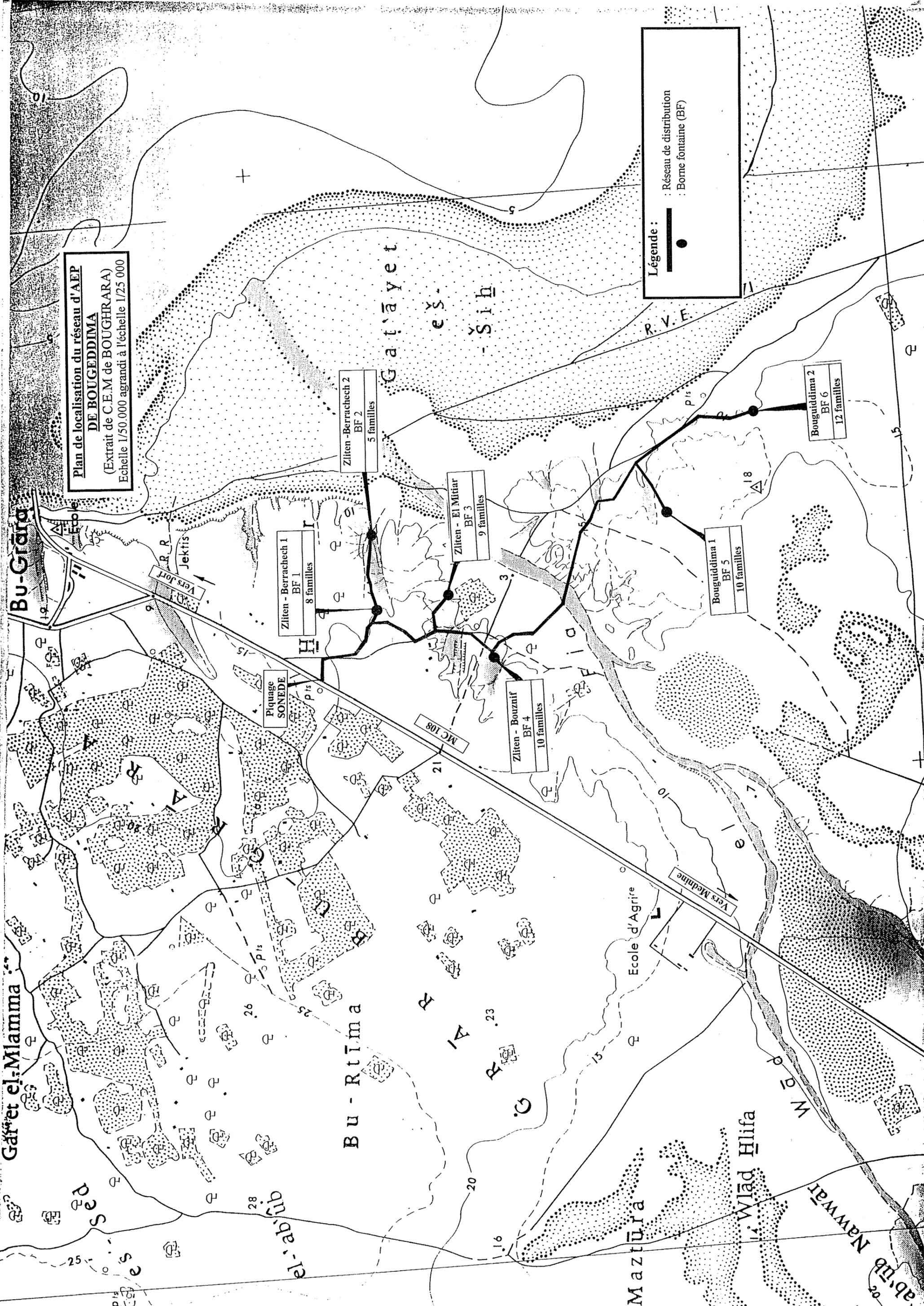
MC 108

Ecole d'Agrire

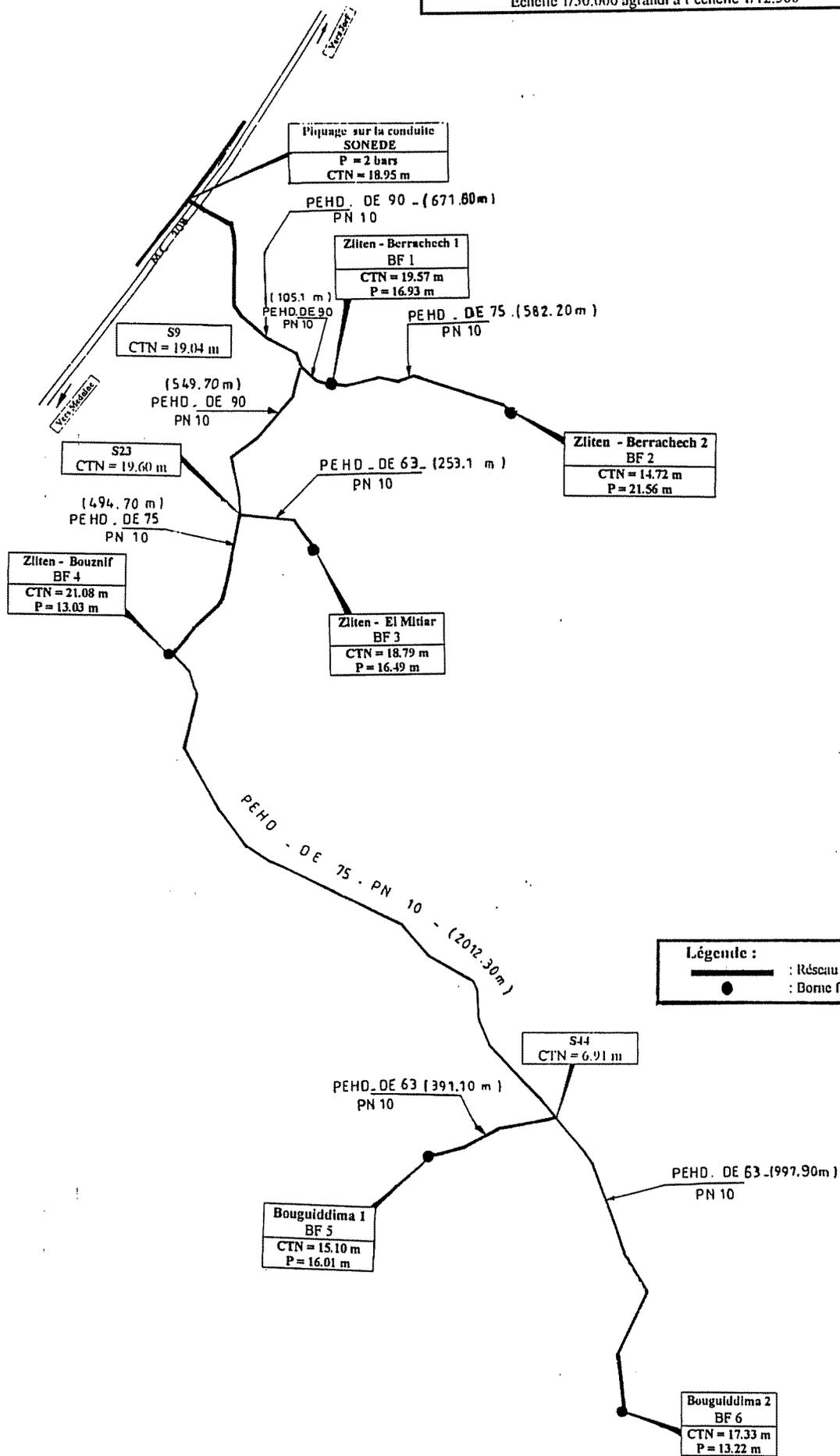
Vers Medine

Vers Jorf

Jektis



**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution
du projet d'AEP DE BOUGUEDDIMA**
Echelle 1/50.000 agrandi à l'échelle 1/12.500



3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET

3.1. Situation géographique

La zone du projet de Bougueddima est rattachée administrativement aux deux imadats de Boughrara et de Amra Jadida de la délégation de Médenine Sud du gouvernorat de Médenine. Elle est située au Nord Est à 23 km de la ville de Médenine et à 2.5 km au Sud Ouest du village de Boughrara. Cette zone est située au Sud de la route n°108 reliant Médenine au Jorf et l'accès à cette zone se fait à partir de la même route n°108.

La localisation de la zone du projet est donnée sur la CEM échelle 1/50000 de Boughrara.

La zone du projet est constituée des 6 localités suivantes : Zliten - Berrachech 1 et 2, Zliten - El Mitiar, Zliten - Bouznif et Bougueddima 1 et 2.

3.2. La ressource en eau du projet

L'alimentation en eau potable de la zone de Bougueddima sera effectuée à partir de la conduite de la SONEDE (amiante ciment DN 125 mm) reliant la ville de Médenine au Jorf. Cette conduite part du brise de charge d'El Amra (de PHE = 92 m) vers le Jorf en suivant le côté Sud Est de la route, et donc du côté du projet de Bougueddima à alimenter. D'après la SONEDE de Médenine, cette conduite sera recalibrée et transformée en diamètre 200 mm. Une mesure de la pression (à 11 h du matin en date de 09/06/2000) au niveau de la police abonné n° 60968 donne une pression supérieure à 3 bars.

La qualité des eaux (physico-chimique et bactériologique) font l'état d'un contrôle strict des services compétents de la SONEDE qui a le monopole de distribution de l'eau aux communautés des milieux urbains en Tunisie.

Le district de la SONEDE de Médenine a émis un avis favorable pour le raccordement du présent projet. Le débit disponible pour les besoins du présent projet est limité à 2.00 l/s pour une pression supérieure à 3 bars.

Pendant la réunion tenue au siège du CRDA de Médenine, il a été décidé de limiter cette pression dynamique à environ 70 % de la pression mesurée soit $3.00 \times 70 \% = 2.10$ bars, fixée à 2.0 bars = 20.38 m.

3.3. Démographie et besoins en eau

3.3.1. Démographie

L'enquête socio-économique menée au mois de mai 2000, par l'équipe d'étude du BICHE, indique que la population des localités sous mentionnées et concernées par le projet d'AEP de Bougueddima s'élève à 319 habitants et 54 familles, répartis en 6 localités et ce comme suit :

Localités	Imadat	Nombre de familles	Effectif population
Zliten - Berrachech 1	Boughrara	8	51
Zliten - Berrachech 2		5	33
Zliten - El Mitiar		9	52
Zliten - Bouznif	Amra Jadida	10	60
Bougueddima 1		10	67
Bougueddima 2		12	56
Total		54	319

Le taux d'accroissement annuel de la population enregistré ces dernières années dans le gouvernorat de Médenine est de 1.16 %.

La projection de la population depuis l'année de mise en eau (2002) à l'année horizon du projet se présente comme suit :

Localités	Année	Nombre d'habitants (horizon année)			
	2000	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	51	53	57	62	67
Zliten - Berrachech 2	33	34	37	40	43
Zliten - El Mitiar	52	54	58	63	68
Zliten - Bouznif	60	62	67	73	79
Bougueddima 1	67	69	75	81	88
Bougueddima 2	56	58	63	68	73
Total	319	329	356	386	418

3.3.2. Cheptel

La répartition du cheptel par localité se présente comme suit :

Localités	Ovins et caprins	Bovins et équidés
Zliten - Berrachech 1	74	1
Zliten - Berrachech 2	96	3
Zliten - El Mitiar	153	5
Zliten - Bouznif	140	6
Bougueddima 1	271	8
Bougueddima 2	778	48
Total	1512	71

Il est supposé que ces valeurs ne subissent pas d'évolution dans le futur

3.3.3. Besoins en eau domestiques (m³/jour)

La population de la zone du projet est caractérisée par son groupement par localité. Pour ce faire, on adopte la consommation de la population groupée pour le calcul des besoins en eau domestiques soit 25 l/j/hab en 2002.

Un accroissement annuel de 2.5 % sera appliqué pour tenir compte de l'évolution escomptée du niveau de vie. La consommation individuelle (en l/j/hab) entre les années 2002 et 2017 se présente alors comme suit :

Consommations spécifiques	Population groupée (l/j/hab)
2002	25
2007	28
2012	32
2017	36

Les besoins en eau domestiques (m³/j) se présentent comme suit :

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	1.32	1.61	1.97	2.42
Zliten - Berrachech 2	0.85	1.04	1.28	1.56
Zliten - El Mitiar	1.34	1.64	2.01	2.47
Zliten - Bouznif	1.55	1.90	2.32	2.85
Bougueddima 1	1.73	2.12	2.59	3.18
Bougueddima 2	1.45	1.77	2.17	2.66
Total	8.23	10.08	12.35	15.13

3.3.4. Besoins en eau du cheptel (m³/jour)

Les consommations spécifiques qui seront adoptées sont :

Ovins et caprins = 5 l/j/tête

Bovins, équidés et camélidés = 30 l/j/ tête

Ces consommations spécifiques ne subiront pas d'évolution dans le futur.

Les besoins globaux de l'ensemble du cheptel sont estimés à 6.05 m³/jour. Ce chiffre est retenu étant donné l'absence de source alternative pour l'abreuvement du bétail.

Localités	Effectif de cheptel		Consommation (m ³ /jour)		
	Ovins et caprins	Bovins et équidés	Calculée	40 % (*)	adoptée
Total projet	1512	71	9.69	6.05	6.05

(*) : 40% de la consommation domestique de l'année horizon.

3.3.5. Besoins en eau totaux (domestique et cheptel)

Les besoins en eau domestiques et du cheptel se présentent comme suit :

a) Consommation moyenne journalière totale sans pertes (m³/jour)

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	2.28	2.58	2.94	3.39
Zliten - Berrachech 2	1.48	1.67	1.90	2.19
Zliten - El Mitiar	2.33	2.63	3.00	3.45
Zliten - Bouznif	2.69	3.03	3.46	3.98
Bougueddima 1	1.73	2.12	2.59	3.18
Bougueddima 2	2.51	2.83	3.23	3.72
Total	13.01	14.86	17.13	19.91

b) Consommation moyenne journalière totale avec pertes (Vjm)

Les pertes sont estimées à 15 % du volume consommé.

La consommation moyenne journalière totale avec pertes (Vjm) (m³/jour) est présentée dans le tableau suivant :

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	2.63	2.97	3.38	3.89
Zliten - Berrachech 2	1.70	1.92	2.19	2.52
Zliten - El Mitiar	2.68	3.02	3.45	3.97
Zliten - Bouznif	3.09	3.49	3.98	4.58
Bougueddima 1	1.99	2.44	2.98	3.65
Bougueddima 2	2.88	3.26	3.72	4.28
Total	14.96	17.09	19.70	22.89

c) Consommation totale annuelle avec pertes

La consommation totale annuelle avec pertes (m³/an) est présentée dans le tableau suivant :

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	959	1083	1235	1421
Zliten - Berrachech 2	620	701	799	920
Zliten - El Mitiar	977	1104	1259	1449
Zliten - Bouznif	1128	1274	1453	1672
Bougueddima 1	726	889	1089	1334
Bougueddima 2	1052	1189	1356	1561
Total	5462	6239	7191	8356

Il ressort du tableau précédent que la consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Bougueddima (domestique + cheptel) évolue de 5462 m³/an en 2002 à 8356 m³/an en 2017. La consommation par famille se présente comme suit :

Désignation	2002	2007	2012	2017
Consommation annuelle (m ³)	5462	6239	7191	8356
Nombre de familles	56	60	65	71
Mètre cube / famille / an	98	103	110	118
Litres / famille / jour	268	283	302	324

d) Consommation de pointe journalière

Le coefficient de pointe journalier sera égal à 1,50. Ceci correspond à une pointe de consommation journalière de + 50 % de la consommation journalière avec pertes.

Si

- V_j : Volume consommé journalier sans pertes
- V_{jm} : Volume consommé moyen avec pertes
- V_{jp} : Volume consommé de pointe journalière

alors

- V_{jm} : 1,15 V_j
- V_{jp} : 1,50 V_{jm}
- V_{jp} : 1,50 x 1,15 V_j = 1,725 V_j

La consommation de pointe journalière (m³) est présentée dans le tableau suivant :

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	3.94	4.45	5.07	5.84
Zliten - Berrachech 2	2.55	2.88	3.28	3.78
Zliten - El Mitiar	4.02	4.54	5.17	5.96
Zliten - Bouznif	4.63	5.23	5.97	6.87
Bougueddima 1	2.98	3.65	4.47	5.48
Bougueddima 2	4.33	4.89	5.57	6.41
Total	22.45	25.64	29.55	34.34

e) Consommation de pointe horaire

Le coefficient de pointe horaire sera égal à 1,8.

- Q_{ph} : débit de pointe horaire
- Q_{hm} : débit moyen horaire pendant la journée de pointe

alors

- Q_{hm} : V_{jp} / 24
- Q_{ph} : 1,8 Q_{hm} = 1,8 V_{jp} / 24

Le débit de pointe horaire (l/s) est présenté dans le tableau suivant :

Localités	2002	2007	2012	2017
Zliten - Berrachech 1	0.08	0.09	0.11	0.12
Zliten - Berrachech 2	0.05	0.06	0.07	0.08
Zliten - El Mitiar	0.08	0.09	0.11	0.12
Zliten - Bouznif	0.10	0.11	0.12	0.14
Bougueddima 1	0.06	0.08	0.09	0.11
Bougueddima 2	0.09	0.10	0.12	0.13
Total	0.47	0.53	0.62	0.72

3.3.6. Bilan Ressources / Besoins

La consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Bougueddima (domestique + cheptel) est estimée à environ 8400 m³/an en 2017 soit en moyenne 23 m³ par jour, l'équivalent d'un débit fictif continu de 0.26 l/s. Ce débit est relativement faible par rapport aux ressources de la SONEDE de Médenine qui alimente toutes les grandes villes et où la plupart des projets d'AEP en zones rurales sont alimentés à partir des réseaux SONEDE.

4. CONCEPTION TECHNIQUE DES ELEMENTS AEP

4.1. Généralités

Les éléments décrits dans le présent chapitre concernent l'ensemble de la conception des systèmes d'AEP du projet. Ils définissent les situations, le dimensionnement, les modes de fonctionnement, les matériaux de construction ainsi que les différents équipements prévus pour sa réalisation.

a) Définition du projet

L'alimentation en eau la zone de Bougueddima sera effectuée à partir d'un piquage sur la conduite SONEDE reliant le brise charge d'El Amra au Jorf.

b) Conception du projet et schéma d'alimentation en eau

La conception du projet consiste à faire un piquage sur la conduite SONEDE reliant le brise charge d'El Amra au Jorf. La pression dynamique est prise égale à 2 bars = 20.38 m.

La côte TN du piquage est de 18.95 m alors que les côtes TN des points d'eau à alimenter varient de 15.60 à 19.51 m. Avec la pression dynamique disponible, l'alimentation du projet se fera gravitairement sans nécessité de pompage

4.2. Dimensionnement du réseau de distribution

4.2.1. Paramètres de dimensionnement

a) Vitesse, rugosité, pression résiduelle

- Vitesse : $0,4 \leq v \leq 1,2$ m/s
- Rugosité : $k = 0,5$ mm
- Pression résiduelle minimale au point de distribution : 1 bar

b) Pertes de charge dans les conduites

Les pertes de charges linéaires sont calculées par la formule de Colebrook, avec $k = 0.4$ (logiciel OPTIMI) et $C = 120$ par la formule de Hazen Williams (logiciel LOOP). Les pertes de charges singulières sont incluses dans les pertes de charges linéaires.

c) Débits à distribuer

Pour le calcul hydraulique du réseau de distribution on adoptera les débits unitaires suivants :

- Borne fontaine : 0,5 l/s
- Potence : 2,0 l/s

Le débit total à distribuer au niveau du réseau projeté est fixé par la SONEDE à 2.00 l/s réparties sur les 6 BF projetées comme suit :

Localités	Besoin de pointe (l/s) (2017)	N° point d'eau	Débit affecté (l/s)
Zliten - Berrachech 1	0.10	BF1	0.33 (*)
Zliten - Berrachech 2	0.08	BF2	0.34 (*)
Zliten - El Mitiar	0.12	BF3	0.33 (*)
Zliten - Bouznif	0.13	BF4	0.33 (*)
Bougueddima 1	0.11	BF5	0.33 (*)
Bougueddima 2	0.13	BF6	0.34 (*)
Total	0.68	6	2.00

(*) : le raccordement des bornes fontaines au réseau de distribution sera effectué avec des pièces spéciales de diamètres 15/21 pour pouvoir limiter les débits au niveau des BF à environ 0.30 l/s.

4.2.2. Optimisation du réseau de distribution

Des réseaux de conduites sous pression serviront à délivrer l'eau au niveau des points d'eau. Les conduites seront en polyéthylène haute densité (PEhd) de la classe 10 bars pour l'ensemble des diamètres extérieurs compris entre 63 et 200 mm.

L'optimisation de dimensionnement des réseaux de distribution a été faite au moyen du logiciel "OPTIMI" de LEBDI. F, basé sur la méthode discontinue de Labye pour l'optimisation des réseaux ramifiés. Les diamètres des conduites obtenus ont été ensuite recalculées au moyen du logiciel LOOP.

4.2.2.1. Formules de dimensionnement

Le dimensionnement du réseau a été fait sur la base de formules suivantes :

a) Formule de Colebroock utilisée par le logiciel « OPTIMI »

Elle s'écrit sous la forme :

$$J = \lambda V^2 / 2 g D$$

avec :

- J : perte de charge par mètre de conduite
- V : vitesse de l'eau en mètre par seconde
- g : accélération de la pesanteur = 9.81 m/s²
- D : diamètre de la conduite en mètre
- λ : coefficient tiré de l'expression suivante :

$$1/\lambda = -2 \log (K/3.7 D) + 2.5/VD\lambda/\mu$$

avec :

- K : épaisseur de la paroi en mètre = 0,4 mm
- μ : viscosité cinématique de l'eau en m²/s (1.24 * 10⁻⁶ à 12°C)
- λ : Coefficient de perte de charge

b) Formule de Williams et Hazen utilisée par le logiciel « LOOP »

Elle s'écrit :

$$J = 6.815 (V/C_{wh})^{1.852} D^{-1.167}$$

avec :

- J : perte de charge par mètre de conduite
- V : vitesse de l'eau en mètre par seconde
- C_{wh}: Coefficient de Williams et Hazen =120
- D : diamètre de la conduite en mètre

Les données de base qui ont servi au dimensionnement des réseaux sont :

4.2.2.2. Diamètres adoptés

Les conduites en polyéthylène haute densité (pour eau potable) adoptées sont de la classe PN 10. Elles ont les dimensions suivantes :

Conduites de la classe PN 10

Diamètre extérieur (mm)	63	75	90
Diamètre intérieur (mm)	53.6	64.0	76.8

4.2.2.3. Charge en tête du réseau

Le réseau de distribution est alimenté à partir d'un piquage à partir du réseau de la SONEDE.

La mesure de la pression dynamique effectuée par la SONEDE au niveau de la police abonné n° 60968 (presque en face du piquage vers le projet) en date de 09/06/2000 à 11h a donné une pression supérieure à 3.00 bars. Pendant la réunion tenue au siège du CRDA de Médenine, il a été décidé de limiter cette pression dynamique à environ 70 % de la pression mesurée soit $3.00 \times 70 \% = 2.10$ bars, fixée à 2.0 bars = 20.38 m.

Les numéros des stations sur les profils en long sont repris pour la numérotation de l'ensemble des nœuds comme suit :

Points d'eau	N° du nœud	CTN (m)
Point de piquage		
S3	3	18.95
Points d'eau		
BF1	12	19.57
BF2	19	14.72
BF3	26	18.79
BF4	29	21.08
BF5	49	15.10
BF6	55	17.33
Nœuds intermédiaires		
S9	9	19.04
S23	23	19.60
S44	44	6.91

Le schémas de numérotation des nœuds et des tronçons et les résultats d'optimisation du réseau de distribution sont donnés dans la page suivante.

En annexe 1, sont indiqués les nœuds, les diamètres et longueurs des tronçons et les pressions résiduelles aux points de distribution (y compris la charge de 10 m).

4.2.3. Conduites de distribution

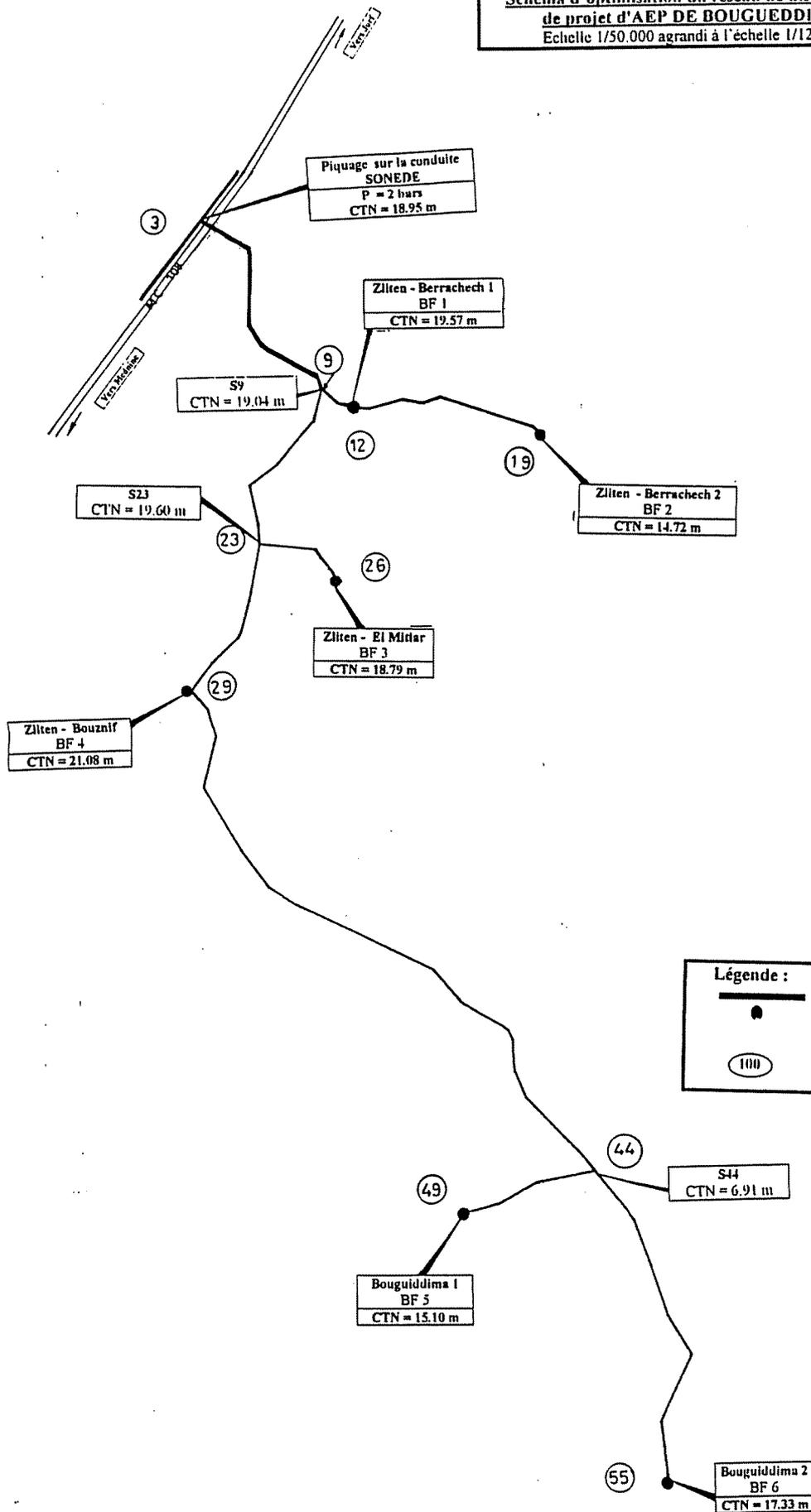
Les calculs d'optimisation des réseaux de distribution sont donnés en annexe 1.

4.2.3.1. Récapitulatif des diamètres des réseaux de distribution

Désignation des fournitures	Total
DE 63 en PEhd, PN 10	1642.10
DE 75 en PEhd, PN 10	3089.20
DE 90 en PEhd, PN 10	1326.39
Total	6057.69

Les vitesses dans les canalisations sont comprises entre 0.15 et 0.43 m/s. Les vitesses inférieures à la vitesse minimale de 0,4 m/s, imposée pour le calcul du diamètre des conduites, sont dues au diamètre minimal imposé DE 63 mm pour garantir une charge suffisante de 10 m au niveau de tous les points de distribution.

**Schéma d'optimisation du réseau de distribution
de projet d'AEP DE BOUGUEDDIMA**
Echelle 1/50.000 agrandi à l'échelle 1/12 500



Légende :

-  : Réseau de distribution
-  : Borne fontaine (BF)
-  : Nœud d'optimisation N° 100

4.2.3.2. Pressions garanties aux points d'eau

En heure de pointe, les pressions garanties au niveau des différents points d'eau sont données dans le tableau suivant :

Localités	N° point d'eau	Désignation Sur profil en long	Pression garantie (m)
Zliten - Berrachech 1	BF1	12	16.93
Zliten - Berrachech 2	BF2	19	21.56
Zliten - El Mitiar	BF3	26	16.49
Zliten - Bouznif	BF4	29	13.03
Bougueddima 1	BF5	49	16.01
Bougueddima 2	BF6	55	13.22

4.3. Points de distribution

Suite aux enquêtes socio - économiques, à la sensibilisation et à la concertation avec la population, les points de distribution d'eau ont été localisés en tenant compte des critères sociologiques et techniques suivants :

- l'aspect d'appartenance à des groupes de parenté,
- l'aspect de voisinage des familles,
- l'état de dispersion de l'habitat,
- le choix de la population,
- les rapports intergroupes (conflits, entraide et solidarité),
- facilité d'accès,
- éloignement par rapport à l'antenne principale,
- éloignement des différentes habitations par rapport au point d'eau, qui peut aller de 500 m (pour le BF) à 1000 m (pour les potences) au maximum des usagers.

Les points d'eau (bornes fontaines) ont été réparties de la manière suivante :

Localités	Nombre de familles	Effectif population	N° point d'eau
Zliten – Berrachech 1	8	51	BF1
Zliten - Berrachech 2	5	33	BF2
Zliten - El Mitiar	9	52	BF3
Zliten - Bouznif	10	60	BF4
Bougueddima 1	10	67	BF5
Bougueddima 2	12	56	BF6
Total	54	319	6

Cette affectation des points d'eau a été discutée au cours de l'opération de sensibilisation et de concertation avec la population (premier et deuxième passage de sensibilisation effectués en présence des deux omdats de Boughrara et de Amra Jadida).

La conception du tracé du réseau de distribution et l'affectation des points d'eau (après ces deux passages de sensibilisation) ont été discutées avec les techniciens du CRDA de Médenine et l'équipe d'étude JICA et acceptée par tous les assistants.

5. MEMOIRE DESCRIPTIF

5.1. Généralité

Les travaux pour l'ensemble du projet sont constitués d'un seul lot comprenant :

*Fourniture et transport de 6500 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1800.00
DE 75 en PEhd, PN 10	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10	1400.00
Total	6500.00

*Pose de 6058 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1642.10
DE 75 en PEhd, PN 10	3089.20
DE 90 en PEhd, PN 10	1326.39
Total	6057.69

* Construction et équipement de : un local pour le GIC et les regards et ouvrages de distribution (6 bornes fontaines, 1 ouvrage de raccordement sur le réseau de la SONEDE, 3 ouvrages de sectionnements, 5 ventouses et 1 vidange).

5.2. Désinfection

L'eau à distribuer est déjà désinfectée par la SONEDE qui assure un contrôle continu et strict de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux. Il n'y a donc pas nécessité de prévoir une station de chloration.

5.3. Réseau de distribution

5.3.1. Tracé et pose des conduites

Les canalisations sont posées le long des voies existantes bien repérables de sorte que, lors d'un aménagement, les conduites ne soient pas détruites. La distance par rapport à l'axe des pistes ou des routes, doit être en conformité avec les prescriptions du Ministère de l'Équipement, à savoir :

- 7.5 m pour les pistes classées
- 15 m pour les routes.

Le tracé des réseaux de distribution est fourni au plan relatif au tracé en plan du réseau hydraulique.

Au cours de la pose des conduites seront créées des pentes minimales de :

- 2 mm par mètre dans les parties ascendantes
- 4 mm par mètre dans les parties descendantes

Ces pentes permettront :

- la remontée des bulles d'air jusqu'aux points hauts pour être évacuées par des ventouses
- la vidange du réseau en cas de nécessité à l'aide de vannes de vidange installées aux points bas du réseau.

La profondeur de pose des conduites variera entre 0,8 et 1,2 m (niveau de la génératrice supérieure) par rapport à la surface du sol.

Aux départs de branchements, les coudes pièces à tubulures et tous appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tenant à déboîter les tuyaux ou à déformer les canalisations seront

contrebutées par des massifs capables des résister à ces efforts ; le calage est constitué par des massifs de béton.

Pour les tronçons de canalisations, dont refoulement et distribution sont en parallèles, les conduites seront posées dans la même tranchée.

5.3.2. Nature des conduites et raccords

5.3.2.1. Nature des conduites

Les conduites de diamètre inférieur ou égal à 200 mm seront en polyéthylène haute densité pour eau potable PN 10.

Les tuyaux en PE doivent avoir des surfaces extérieures et intérieures propres, lisses et être exemptes de défauts d'importance ou de fréquence tels qu'ils soient nuisibles à sa qualité comme les rayures marquées, les piqûres formées par des bulles, les grains, les criques et les soufflures, les parois doivent être opaques.

5.3.2.2. Raccordement des conduites

L'assemblage des tuyaux en polyéthylène sera fait par assemblages non démontables : il s'agit d'assemblages par soudure bout à bout (soudure par manchons électrosoudables type longs). Le raccordement des pièces spéciales bridées en fonte aux tuyaux en PE se fait au moyen de collet bridé à souder.

5.3.2.3. Classe des conduites

Le calcul de la classe des pressions des conduites de distribution a été fait pour un écoulement à l'état statique. Le tableau suivant donne une idée sur la pression maximale supportée au niveau du réseau.

Le réseau est supposé être alimenté à partir du piquage de la conduite SONEDE (côte NGT = 18.95m) avec une pression en amont imposée par le niveau des plus hautes eaux (PHE) du brise charge de Amra = 92 m.

Tronçon	Nœuds amont	Nœuds aval	Côte NGT sol du nœud aval (m)	Pression statique (m)	Pression adoptée (bar)
1	3	9	19.04	72.96	10
2	9	12	19.57	72.43	10
3	12	19	14.72	77.28	10
4	9	23	19.60	72.40	10
5	23	26	18.79	73.21	10
6	23	29	21.08	70.92	10
7	29	44	6.91	85.09	10
8	44	49	15.10	76.90	10
9	44	55	17.33	74.67	10

Toutes les conduites à adopter au niveau du réseau de distribution seront en PEhd de la classe PN10

5.3.3. Robinetterie et accessoires

L'équipement hydraulique du réseau (vidange, ventouse, borne fontaine et ouvrages de sectionnement) figure sur les profils en long.

Le réseau sera équipé de la robinetterie et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et permettant un entretien du réseau

5.3.4. Ouvrages de distribution

Les campagnes de sensibilisation et de concertation avec les familles bénéficiaires du projet a permis l'affectation de 6 bornes fontaines.

5.4. Récapitulation

Le projet est constitué de la fourniture, le transport et la pose de 6500 ml (avec une réserve de 5 %) de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Quantité
DE 63 en PEhd, PN 10	1800.00
DE 75 en PEhd, PN 10	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10	1400.00
Total	6500.00

Le réseau est doté de :

- 6 Bornes fontaines
- 5 Points hauts
- 1 Point bas
- 3 Ouvrage de sectionnement double vanne
- 1 Ouvrage de raccordement au réseau SONEDE
- 1 Local GIC

5.5. Mode d'exploitation

Un GIC sera constitué pour la gestion du projet : infrastructure de distribution, points de distribution d'eau, etc....).

Ce nouveau GIC aura à acheter l'eau auprès de la SONEDE. Le comptage des quantités d'eau consommées par le projet de Bougueddima seront comptabilisées au niveau de l'ouvrage de raccordement sur le réseau de la SONEDE, équipé d'un robinet vanne et d'un compteur d'eau.

L'étude comparative entre les deux variantes avec ou sans gardien pompiste, élaboré dans l'étude de faisabilité en version provisoire, a montré que le recrutement d'un gardien augmente considérablement le coût de vente d'un mètre cube d'eau. Pour cela les opérations suivantes seront assurées par les membres du conseil d'administration du GIC qui aura à employer de la main d'œuvre occasionnelle en cas de besoin pour l'exécution des opérations suivantes :

1. Contrôle du réseau une fois par mois.
2. L'entretien du réseau : chaque regard et point de distribution sont inspectés une fois par mois, les vannes et ventouses manipulées, les regards nettoyés, les joints des robinets fontaines remplacés quand les fuites se manifestent.

5.6 Gestion GIC

Données de base

Désignation	2002
Nombre total de familles	54
Demande prévisionnelle maximale d'eau (nette) (pour toutes les familles) (m ³ /j)	13.01
Achat eau SONEDE (DT/m ³)	0.161
Frais de gestion GIC (DT)	200.000
Frais d'entretien fixe (DT)	800.642

Désignation	2002
Nombre de familles adhérentes à l'année de mise en eau (60 %)	32
Demande prévisionnelle maximale d'eau nette (m ³ /j)	7.81
Demande prévisionnelle maximale d'eau brute (m ³ /j)	8.98
Budget GIC (DT)	1528

La gestion du GIC doit s'orienter sur les données suivantes :

Désignation	2002
Nombre de familles	32
Demande prévisionnelle maximale (moyenne de l'année) (m ³ /j)	7.81
Demande minimum considérée à 80 % (moyenne de l'année) (m ³ /j)	6.2

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Demande en été 125 % (m ³ /j)	10	8
Demande en hiver 75 % (m ³ /j)	6	5

Impayés prévisionnels 15 %

Distribution par 6 Bornes fontaines et 1 potence

Distribution par les points d'eau

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Production annuelle (m ³)	2850	2280
Total (m³)	2850	2280

Coûts prévisionnels de production

	Max (100 %)	Min (80 %)
- Fonctionnement GIC forfait (DT)	200	200
- Achat eau de la SONEDE (DT)	528	422
- Entretien et imprévus (DT)	801	801
Total (DT)	1528	1423

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Prix du m ³ d'eau (paiement à 100 %) (DT)	0.536	0.624
Prix du m ³ d'eau (en cas de 15 % d'impayés) (DT)	0.617	0.718

Recettes théoriques

(Avec 100 % des consommateurs et 100 % de payés)

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	32
Coût de vente du m ³ d'eau (DT)	0.536
Vente d'eau à la population (DT)	1528
Total (DT)	1528

(Avec 100 % des consommateurs et 15 % d'impayés)

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	28
Coût de vente du m3 d'eau (DT)	0.617
Vente d'eau à la population (DT)	1528
Total (DT)	1528

(Avec 80 % des consommateurs et 100 % de payé)

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	26
Coût de vente du m3 d'eau (DT)	0.624
Vente d'eau à la population (DT)	1423
Total (DT)	1423

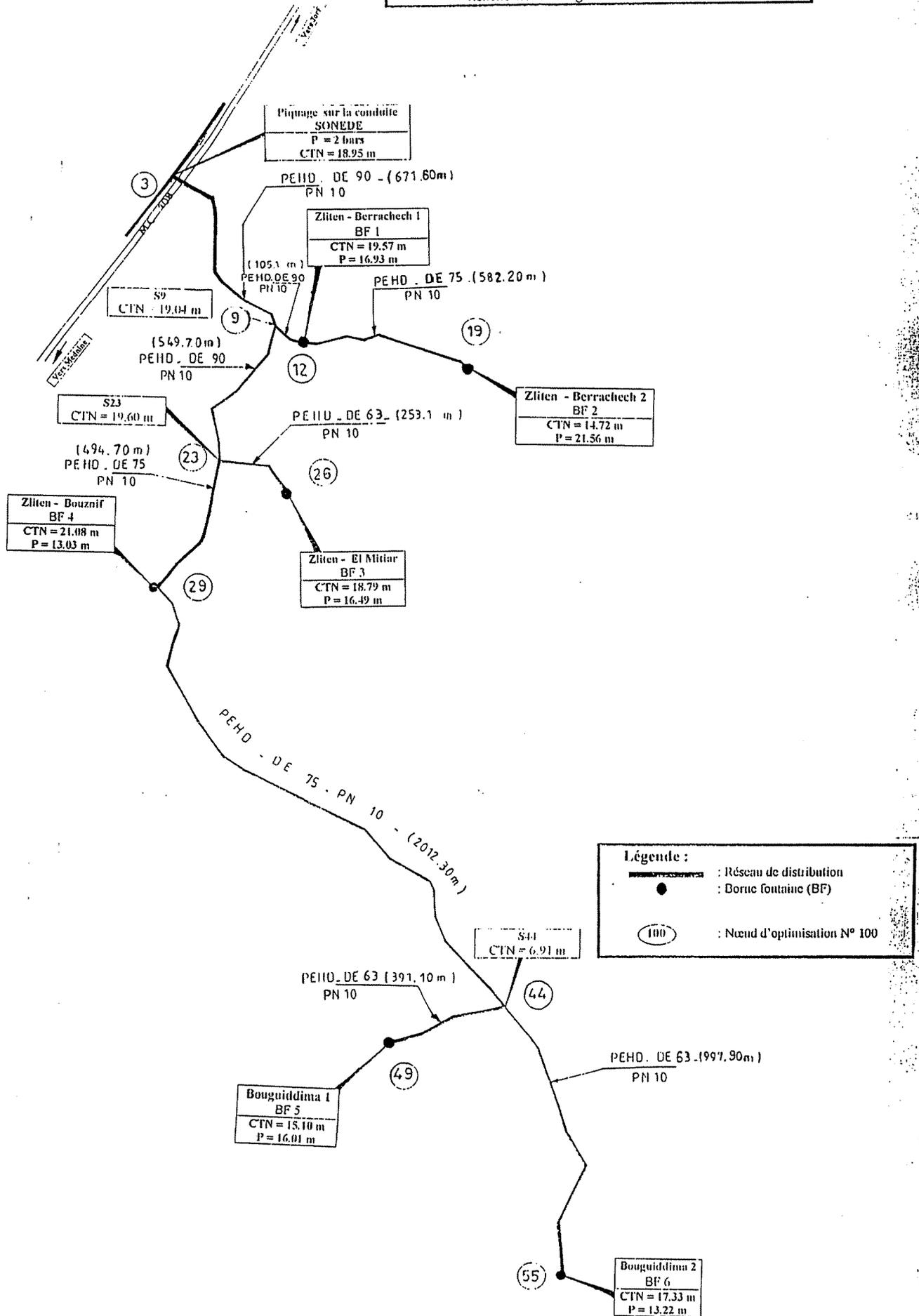
(Avec 80 % des consommateurs et 15 % d'impayés)

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	22
Coût de vente du m3 d'eau (DT)	0.718
Vente d'eau à la population (DT)	1423
Total (DT)	1423

Avant la mise en eau du projet, un fonds de roulement sera constitué pour le démarrage du GIC. Ce fonds sera collecté auprès d'au moins 80 % des familles adhérentes. Sa valeur est fixée à 4 mois de consommation moyenne de la famille.

ANNEXE 1 : CALCULS HYDRAULIQUES

**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution
du projet d'AEP DE BOUGUEDDIMA**
Echelle 1/50.000 agrandi à l'échelle 1/12.500



Légende :

- : Réseau de distribution
- : Doruc fontaine (BF)
- : Nœud d'optimisation N° 100

T I T R E : BOUGUEDDIMA (état dynami que)

NB. DE CONDUITES : 9
 NB. DE NOEUDS : 10
 COEF. DE POINTE : 1
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

COND. N°	DU Noeud	AU Noeud	LONG. (M)	DIAM. (MM)	HWC	DEBIT (L/S)	VITESSE (M/S)	PERTE DE CHARGE (M/KM)	CHARGE (M)
1	3	9	671.60	77	120	2.00	0.43	4.13	2.77
2	9	12	105.09	77	120	0.67	0.14LO	0.55	0.06
3	12	19	582.20	64	120	0.34	0.11LO	0.38	0.22
4	9	23	549.70	77	120	1.33	0.29LO	1.94	1.07
5	23	26	253.10	54	120	0.33	0.15LO	0.85	0.21
6	23	29	494.70	64	120	1.00	0.31	2.78	1.38
7	29	44	2012.30	64	120	0.67	0.21LO	1.33	2.67
8	44	49	391.10	54	120	0.33	0.15LO	0.85	0.33
9	44	55	997.90	54	120	0.34	0.15LO	0.90	0.90

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
3 R	2.000	18.95	39.33	20.38
9	0.000	19.04	36.56	17.52
12	-0.330	19.57	36.50	16.93
19	-0.340	14.72	36.28	21.56
23	0.000	19.60	35.49	15.89
26	-0.330	18.79	35.28	16.49
29	-0.330	21.08	34.11	13.03
44	0.000	6.91	31.44	24.53
49	-0.330	15.10	31.11	16.01
55	-0.340	17.33	30.55	13.22

Fichier : BOUGUEDDIMA (état dynamique)

SOMMAIRE

DIAM (MM)	LONG. (M)	C O U T
54	1642.10	14,778.90
64	3089.20	33,981.20
77	1326.39	18,569.46
TOTAL =	6057.69	67,329.56

ANNEXE 2 : METRE

2.1. Fourniture de tuyaux, pièces spéciales et raccords

N° des prix	Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)	Unité	Quantité
1.1.	Fourniture des tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 conformément à la norme française NFT 54-063 et à la marque NF. ils s'appliquent au mètre linéaire livré accepté par l'administration		
1.1.1	DE : 63 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	1800
1.1.2	DE : 75 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	3300
1.1.3	DE : 90 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	1400
1.2	Fourniture des pièces spéciales en ligne et au niveau des ouvrages courants (vidanges, ventouses et sectionnements)		
1.2.1	Bouchon en PEHD (lisse) avec manchon électrosoudable		
1.2.1.1	DE 75	u	1
1.2.1.2	DE 63	u	3
1.2.2	Réduction en PEHD (lisse) avec manchon électrosoudable		
1.2.2.1	DE 90/75	u	1
1.2.2.2	DE 90/63	u	2
1.2.2.3	DE 75/63	u	1
1.2.3	Collier de prise sous bouche à clé en PEHD avec robinet de prise et accessoires de raccordement au conduites en PEHD		
1.2.3.1	DE 75/32 mm	u	2
1.2.3.2	DE 63/32 mm	u	4
1.2.4	Ventouse à simple effet avec accessoires de raccordement		
1.2.4.1	DN 60	u	8
1.2.5	Robinet vanne		
1.2.5.1	DN 80	u	2
1.2.5.2	DN 60	u	14
1.2.5.3	DN 40	u	1
1.2.6	Manchette bridée en fonte		
1.2.6.1	L= 0.50 m, DN 80	u	6
1.2.6.2	L= 0.50 m, DN 60	u	13
1.2.7	Manchette à 1 bride en fonte		
1.2.7.1	L = 0.50 m - DN 80	u	2
1.2.7.2	L = 0.50 m - DN 60	u	4
1.2.8	Manchette lisse en fonte, avec collerette		
1.2.8.1	L= 0.75 m DN 60	u	1
1.2.9	Joint gibault, en fonte		
1.2.9.1	DN 125	u	2
1.2.9.2	DN 80	u	7
1.2.9.3	DN 60	u	17
1.2.10	Bout uni, en fonte		
1.2.10.1	DN 80	u	2
1.2.10.2	DN 60	u	
1.2.11	Té B/B/B en fonte		
1.2.11.1	DN 80/80/80	u	1
1.2.11.2	DN 80/60/80	u	1
1.2.11.3	DN 60/60/60	u	3
1.2.12	Té L/B/L en fonte		
1.2.12.1	DN 125/80/125	u	1
1.2.12.2	DN 80/60/80	u	2
1.2.12.3	DN 60/60/60	u	6
1.2.13	Collet à souder en PEHD et manchon électrosoudable avec bride mobile en acier galvanisé		
1.2.13.1	DE 90 PN 10/DN 80	u	9
1.2.13.2	DE 75 PN 10/ DN 60	u	11
1.2.13.3	DE 63 PN 10/ DN 60	u	7

2.1. Fourniture de tuyaux, pièces spéciales et raccords

N° des prix	Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)	Unité	Quantité
1.2.14	Manchon réduit en PEHD		
1.2.14.1	DN 63/40		2
1.2.15	Manchon avec filetage femelle renforcé en PEHD		
1.2.15.1	DN 40		2
1.2.16	Compteur d'eau		
1.2.16.1	Compteur d'eau fileté en bronze DN 40 mm type volumétrique $Q_{\min} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\max} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$		1

2.2. Terrassements

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
2.1	Terrassement exécuté à la main ou aux engins mécaniques pour ouverture de tranchée de conduites et ouvrages courants (regards de vidange, de ventouse de sectionnement, etc), y compris sol contenant une nappe d'eau et toutes sujétions.	m ³	4500
2.2	Fourniture, transport et mise en œuvre de sable pour lit de pose des canalisations, de 10 cm de hauteur au-dessous de la génératrice inférieure des conduites y compris compactage et toutes sujétions.	m ³	400
2.3	Remblayage de tranchée exécuté à la main ou aux engins mécaniques au dessus du remblai de calage avec les déblais excavés y compris la mise en place d'une couche de terre criblée bien compactée jusqu'à 20 cm au dessus de la génératrice supérieure de la conduite.	m ³	4100

2.3. Pose et essai de conduites

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
3.1	Mise en place en tranchée ouverte des tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 avec raccords électro-soudables et pièces spéciales en ligne nécessaire		
3.1.1	Tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10		
3.1.1.1	DE 63 mm PN 10	ml	1642
3.1.1.2	DE 75 mm PN 10	ml	3089
3.1.1.3	DE 90 mm PN 10	ml	1326

2.4. Exécution des ouvrages courants, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
4.1	Construction ouvrages		
4.1.1	Béton de propreté : Fourniture et pose de Béton de propreté type B1 dosé à 150 Kg de ciment CPA 45 de 5 cm, y compris fourniture, mise en œuvre et toutes autres sujétions.	m3	3
4.1.2	Béton armé : Fourniture et pose de béton armé (dosage 350 Kg de ciment pour 800 l de gravier 4/25 et 400 l de sable) y compris sujétions.	m3	18
4.1.3	Badigeon au Flintkote en deux couches croisées pour revêtement de protection et d'étanchéité y compris toutes sujétions.	m2	90
4.1.4	Enduit ordinaire	m2	40
4.1.5	Enduit étanche : Fabrication et mise en place d'enduit étanche pour l'intérieur de la cuve en deux couches au mortier de ciment y compris toutes sujétions.	m2	5
4.1.6	Badigeon au surfacer en trois couches et toutes sujétions.	m2	40
4.1.7	Fourniture et mise en place d'échelons en acier galvanisé de 20 mm de diamètre.	Ensemble	11
4.1.8	Fourniture et pose d'une grille d'aération en fer losange (0,10 x 0,15 m) avec cadre en cornière de 40.	U	22
4.1.9	Fourniture et pose d'une trappe en tôle striée 5/7 munie d'un cadre sur tout le périmètre en cornière de 35, cadre de fixation en cornière 40	u	11
4.1.10	Fourniture et pose de système de fermeture inviolable breveté type "SONEDE" approuvé par l'Administration,	u	11
4.1.11	Dallettes préfabriquées : de hauteur 10 cm et dimensions variables suivant ouvrage	m2	0.6
4.2.	Montage complet des ouvrages courants (vidanges, ventouses et sectionnements)		
4.2.1	Ouvrage de ventouse Type P1 sur une conduite en PE	Ens	6
4.2.2	Ouvrage de vidange indirecte Type P2.2 sur une conduite en PE	Ens	1
4.2.3	Ouvrage de sectionnement double Type P4 sur conduite en PE	Ens	1
4.2.4	Ouvrage de sectionnement double avec ventouse Type P4.2 sur conduite en PE	Ens	2
4.2.5	Ouvrage de sectionnement simple Type P5 avec compteur sur conduite en PE	Ens	1

2.5. Construction d'ouvrages de distribution et travaux divers

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
5.1	Exécution des ouvrages de distribution et travaux divers		
5.1.1	Exécution d'un raccordement sur conduite existante de la SONEDE en service en AC DN 125, au niveau du police N° 60968 sur la route goudronnée Médenine - Jorf	u	1
5.1.2	Construction d'une borne fontaine conformément au plan d'exécution	u	6
5.1.3	Traversée de route goudronnée Médenine – Jorf par passage busé conformément au plan d'exécution y compris fourniture et pose de conduite CAO de diamètre 200 mm, la réfection des chaussées et toutes autres sujétions.	ml	20
5.1.4	Traversée de piste par passage busé conformément au plan d'exécution	ml	100
5.1.5	Béton B6 (300 Kg/ m ³) pour butée d'ancrage des coudes et des tés en ligne.	m ³	1

2.6. Construction d'un local pour le GIC

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
6.1	Fouille et terrassement		
6.1.1	Terrassement : en pleine masse pour fondation aux engins ou à la main suivant les règles de l'art dans toute nature du terrain et dans toutes les conditions .	m3	19
6.1.2	L'apport de terre tout venant carrossable et mise en place autour de bâtiment.	m3	19
6.2	Bétons		
6.2.1	Béton de propreté : Fourniture et pose de Béton de propreté_type B1 dosé à 150 Kg de ciment CPA 45 de 5 cm.	m2	15
6.2.2	Béton armé : Béton armé (dosage 350 Kg de ciment pour 800 l de gravier 4/25 et 400 l de sable) pour les radiers, les parois et les poteaux et les dalles .	m3	11
6.3	Maçonnerie		
6.3.1	Mur en briques creuses de 20 cm d'épaisseur , au mortier de ciment dosé à 400 Kg/m ³ .	m2	32
6.4	Mortiers		
6.4.1	Enduit ordinaire : la réalisation de l'enduit dosé à 300 Kg CPA/m ³ , de 2 cm d'épaisseur	m2	110
6.4.2	La réalisation de l'enduit dosé à 400 Kg CPA/m ³ , de 2 à 5 cm d'épaisseur.	m2	12
6.5	Badigeons		
6.5.1	Badigeon au Flinkote en deux couches croisées pour revêtement de protection et d'étanchéité sous radier et sur les faces externes des parois verticales en béton armé au contact du sol.	m2	6
6.5.2	Badigeon au surfacer en trois couches de couleur choisie par le maître d'ouvrage.	m2	110
6.5.3	Peinture glycéro ou à huile en 2 couches sur couches primaire pour surfaces métalliques (et galvanisées) de couleur choisie par le maître d'ouvrage.	m2	6
6.6	MENUISERIE METALLIQUE		
6.6.1	Fourniture, transport et pose d'une porte pleine en tôle d'acier galvanisée 210 cm x 90 cm x 3 mm),.	u	1
6.6.2	Fourniture, transport et pose d'une fenêtre d'aération 120 cm x 90 cm à lame orientables avec protection grille antivol et moustiquaire démontable.	u	1
6.7	Travaux divers		
6.7.1	La protection de l'étanchéité avec de la peinture en vernis à base d'aluminium, en deux couches croisées.	m2	25
6.7.2	Fourniture, transport et mise en place des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales des terrasses comprenant: un tuyau de descente d'eau pluviale ø 90 mm en tôle galvanisé, etc.	ml	5
6.7.3	Fournitures et travaux relatifs à l'installation de l'éclairage électrique de la station de pompage – local GIC – chambre de chloration. L'installation électrique d'éclairage comprendra : - 2 lampes fluorescentes 3 x 60 W au plafond, - 2 prises électriques, - 1 hublot étanche de 60 W (à installer à l'extérieur et en face d'entrée au local) commandé par une prise située à l'intérieur.	Ensem	1
6.7.4	Fournitures bureautiques relatives à l'équipement du local GIC comprenant : - Une (01) table en bois (2.00 m x 1.00 m) comprenant 6 coffres (3 de chaque côté), - Cinq (05) chaises en plastique type SAMARA, - Une armoire métallique (0.80 m x 1.50 m), - Un panneau d'affichage en bois (1.00 m x 1.00 m).	Ensem	1