

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 TARF ELLIL**

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. Réservoir.....	2
2.1.3. Canalisations.....	2
2.1.4. Equipement et travaux électriques.....	3
2.2. Besoin en personnel de gestion.....	3
2.3. Répartition des travaux	4
3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET	7
3.1. Situation géographique	7
3.2. La ressource en eau du projet	7
3.3. Démographie et besoins en eau	7
3.3.1. Démographie.....	7
3.3.2. Cheptel.....	8
3.3.3. Besoins en eau domestiques (m ³ /jour).....	8
3.3.4. Besoins en eau du cheptel (m ³ /jour).....	9
3.3.5. Besoins en eau totaux (domestique et cheptel).....	9
3.3.6. Bilan Ressources / Besoins	11
4. CONCEPTION TECHNIQUE DES ELEMENTS AEP	12
4.1. Généralités.....	12
4.2. Mise sous pression et choix d'un surpresseur.....	13
4.2.1. Calage du surpresseur.....	13
4.2.2. Caractéristiques d'équipement de surpresseur.....	13
4.2.3. Choix du surpresseur	13
4.4. Dimensionnement du réseau de distribution	14
4.4.1. Paramètres de dimensionnement	14
4.4.2. Optimisation du réseau de distribution	14
4.4.3. Conduites de distribution	16
4.5. Points de distribution	18
4.6. Réservoir de stockage	18
5. MEMOIRE DESCRIPTIF	20
5.1. Généralité	20
5.2. Point d'eau.....	20
5.2.1. Equipement électromécanique et de commande.....	20
5.2.2. Désinfection	21
5.2.3. Alimentation électrique.....	21
5.3. Stockage de l'eau (réservoir).....	22
5.4. Réseaux d'adduction et de distribution	22
5.4.1. Tracé et pose des conduites.....	22
5.4.2. Nature des conduites et raccords	22
5.4.3. Robinetterie et accessoires	23
5.4.4. Ouvrages de distribution	23
5.5. Surpresseur	23
5.6. Réservoir de stockage	24
5.7. Récapitulation.....	24
5.8. Mode d'exploitation.....	25
5.9. Gestion GIC.....	25
ANNEXE 1 : CALCULS ET ANALYSE.....	28
ANNEXE 1.1 : Calculs hydrauliques	29
ANNEXE 1.2 : Courbes caractéristiques des pompes	34

ANNEXE 2 : METRE	37
2.1. Fourniture et transport de tuyaux, pièces spéciales et raccords	38
2.2. Terrassements	39
2.3. Pose et essai de conduites.....	39
2.4. Exécution des ouvrages courants, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries	40
2.5. Construction d'ouvrages de distribution et travaux divers	40
2.6. Construction d'un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m ³ et fourniture, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries	41
2.6. Construction d'un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m ³ et fourniture, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries	41

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 Tarf Ellil qui appartient administrativement aux deux imadats de Naffatia et Chahbania de la délégation de Ben Guerdane 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 Tarf Ellil concerne au total 77 familles et 476 habitants. Il s'agit des localités suivantes : Sayyari 1 et 2, Nadri 1, 2 et 3, Bou Aadhla, Er Razzam - El Broug - El Ghoul et Touati.

2.1.1. Point d'eau

L'alimentation en eau du projet sera effectuée à partir de la conduite de la SONEDE qui longe la GP1.

2.1.2. Réservoir

a) Génie civil

Il s'agit d'un réservoir sur tour de hauteur 12 m, calé à la côte TN = 45.45 m et composé de :

- une cuve circulaire de hauteur 3.00 m, de capacité 50 m³ calée à la côte 57.45 m,
- les accessoires hydrauliques sont situés dans la chambres de vannes au niveau du TN entre les 4 poteaux supportant la cuve.

b) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

Arrivée (adduction)

- 1 robinet vanne : DN 60
- 1 robinet flotteur : DN 60
- le GEP à axe horizontal monté en dérivation sur la colonne montante : 1
- la colonne montante et les différentes pièces de démontage et de raccordement. : Ens

Départ

- 1 crépine : DN 100
- 1 robinet vanne avec volant : DN 100
- 1 by-pass avec clapet et robinet vanne reliant la conduite d'arrivée et la distribution : DN 60
- les différentes pièces de démontage et de raccordement. : Ens

2.1.3. Canalisations

a) Canalisations

Le projet est constitué de la fourniture et le transport de 11400 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction SONEDE - château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	500.00	2800.00	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10		1800.00	1800.00
DE 110 en PEhd, PN 10		3100.00	3100.00
DE 125 en PEhd, PN 10		3200.00	3200.00
Total	500.00	10900.00	11400.00

b)Ouvrages

Bornes fontaines	7
Potences	1
Points hauts	12
Points bas	2
Ouvrage de sectionnement	4
Ouvrage de raccordement au réseau SONEDE	1

2.1.4. Equipement et travaux électriques

a) Equipement

Type de GEP	Surpresseur monobloc
Q (l/s)	1.50
HMT (m)	20.00
P (kW)	0.57

b) Génie civil

Le surpresseur est logé dans la chambre des vannes sous la cuve du réservoir. La commande de celui-ci est assurée à partir du tableau de commande installé dans la même chambre.

c) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

- GEP : 1
- Cône de réduction à 2 brides DN pompe/DN60 pour raccordement du GEP sur la conduite d'adduction : 2

d) Electrification

Branchement STEG en monophasé sans poste de transformation, un disjoncteur STEG I=10 ampères type logement est nécessaire.

2.2. Besoin en personnel de gestion

La majorité des futurs bénéficiaires s'alimentent actuellement à partir du projet d'AEP de Naffatia, sont déjà adhérents au GIC de Naffatia et sont prêts à adhérer au nouveau projet de Tarf Ellil.

Nous proposons que le nouveau projet de Tarf Ellil soit géré par le GIC existant de Naffatia dont le but de rabattre le coût de vente du m³ d'eau par la partage des frais fixes (gestion GIC et salaire du gardien du système d'eau) entre les deux projets.

2.3. Répartition des travaux

Les travaux pour l'ensemble du projet peuvent être répartis en 2 lots comme suit :

Lot 1 : Fourniture et pose de canalisation et accessoires et travaux de génie civil

*Fourniture et transport de 11400 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction Piquage SONEDE - château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	500.00	2800.00	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10		1800.00	1800.00
DE 110 en PEhd, PN 10		3100.00	3100.00
DE 125 en PEhd, PN 10		3200.00	3200.00
Total	500.00	10900.00	11400.00

*Pose de 11297 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction Piquage SONEDE -château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	429.62	2679.66	3109.28
DE 90 en PEhd, PN 10		1668.23	1668.23
DE 110 en PEhd, PN 10		2957.08	2957.08
DE 125 en PEhd, PN 10		3024.00	3024.00
Total	429.62	10328.97	10758.59

* Construction et équipement de : un réservoir sur piliers de 50 m³ et les regards et ouvrages de distribution (7 bornes fontaines, 1 potence, 1 ouvrage de raccordement sur le réseau de la SONEDE 4 ouvrages de sectionnement, 12 ventouses et 2 vidanges).

Lot 2 : Equipement électromécanique et électrique

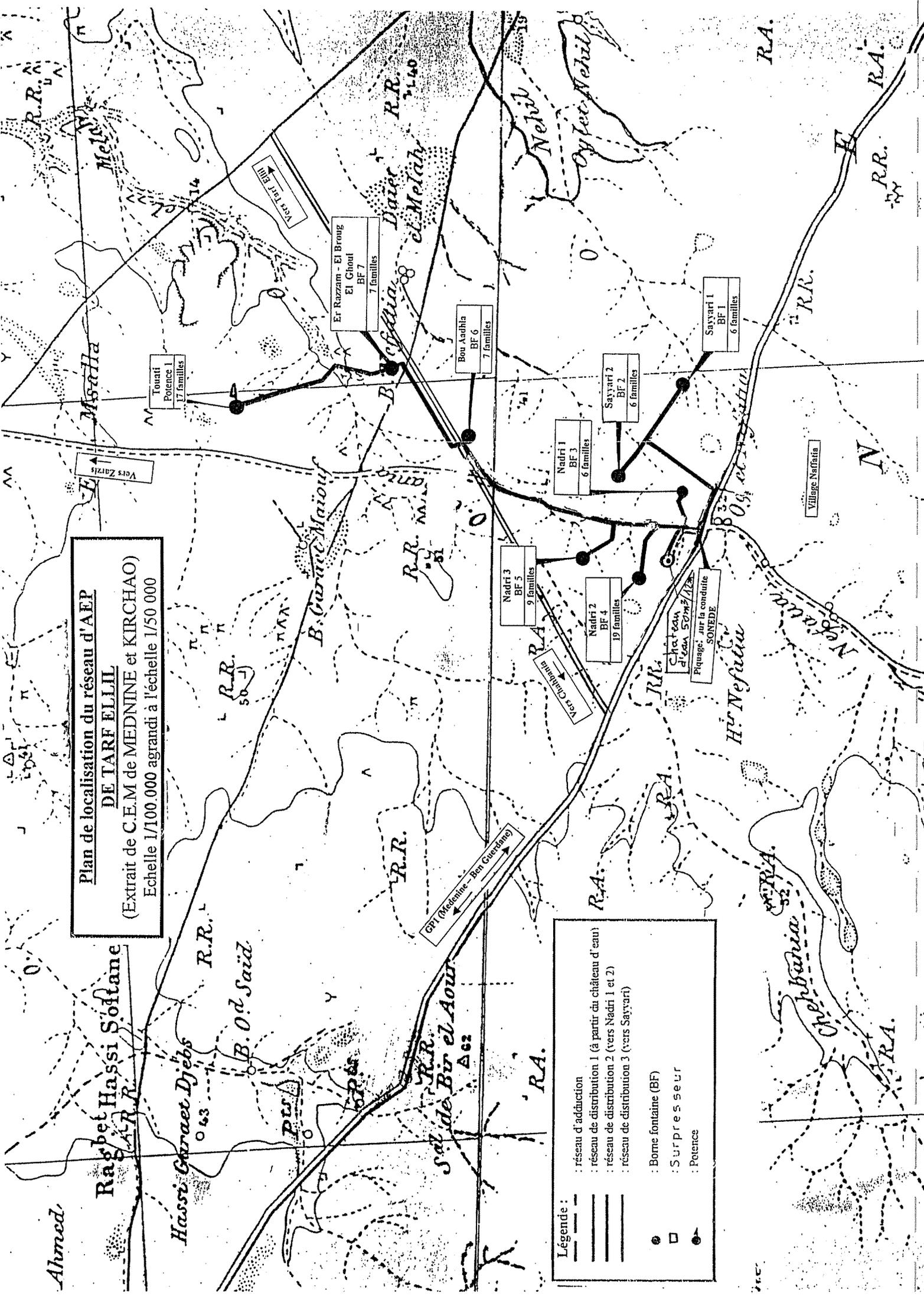
* Equipement de la station de surpression :

- Acquisition et montage du surpresseur
Q = 1.50 l/s, HMT = 20.00 m.

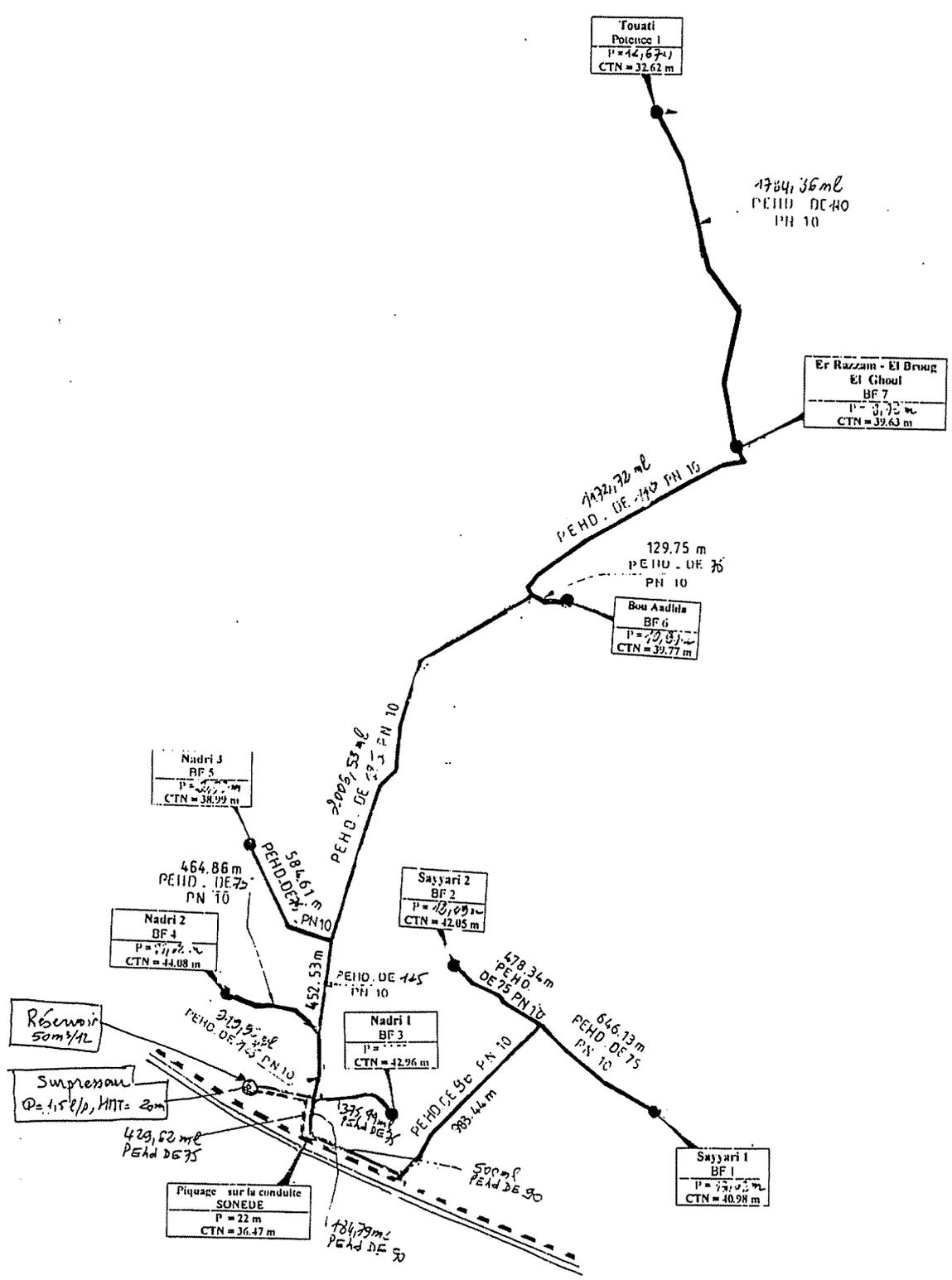
Plan de localisation du réseau d'AEP
 DE TAREF ELLIL
 (Extrait de C.E.M de MEDNINE et KIRCHAO)
 Echelle 1/100.000 agrandi à l'échelle 1/50.000

Légende :

- : réseau d'adduction
- : réseau de distribution 1 (à partir du château d'eau)
- : réseau de distribution 2 (vers Nadri 1 et 2)
- : réseau de distribution 3 (vers Sayyari)
- : Borne fontaine (BF)
- : Surpresseur
- : Potence



**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution
du projet d'ARP DE FARF ELALI
Echelle 1/20 000**



Légende :

	: réseau d'adduction
	: réseau de distribution 1 (à partir du château d'eau)
	: réseau de distribution 2 (vers Nadri 1 et 2)
	: réseau de distribution 3 (vers Sayyari)
	: Borne fontaine (BF)
	: Surpresseur
	: Potence

3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET

3.1. Situation géographique

La zone du projet de Tarf Ellil est rattachée administrativement aux deux imadats de Naffatia et Chahbania de la délégation de Ben Guerdane du gouvernorat de Médenine. Elle est située à 40 km au Sud Est de la ville de Médenine et à 35 km au Nord Ouest de la ville de Ben Guerdane. Cette zone est située au Nord Est de la GP1. Elle s'étend sur environ 6 km depuis la GP 1 au Sud (localités de Nadri) jusqu'à la localité de Touati au Nord Est..

La localisation de la zone du projet est donnée sur la CEM échelle 1/100000 de Naffatia.

La zone du projet est constituée des 8 localités suivantes : Sayyari 1 et 2, Nadri 1, 2, et 3, Bou Aadhla, Er Razzam - El Broug - El Ghoul et Touati.

3.2. La ressource en eau du projet

L'alimentation en eau potable de la zone de Tarf Ellil sera effectuée à partir de la conduite de la SONEDE (amiante ciment DN 200 mm) longeant la GP1.

Un seul piquage (au niveau du rond point de la GP1 avec la route Essmar – Zarzis) sera effectué sur la conduite SONEDE pour l'alimentation d'un réservoir de stockage et de régulation à partir duquel part le réseau de distribution vers l'ensemble des points de distribution d'eau projetés.

Le district de la SONEDE de Médenine a émis un avis favorable pour le raccordement du présent projet.

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.

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 Tarf Ellil s'élève à 476 habitants et 77 familles, répartis en 8 localités et ce comme suit :

Localités	Nombre de familles	Effectif population
Nadri 2	19	91
Nadri 3	7	45
Nadri 1	6	37
Sayyari 1	6	43
Sayyari 2	6	41
Bou Aadhla	9	63
Er Razzam - El Broug - El Ghoul	7	49
Touati	17	107
Total	77	476

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
Sayyari 1	43	44	48	52	56
Sayyari 2	41	42	46	50	54
Nadri 1	37	38	41	45	48
Nadri 2	91	94	102	110	119
Nadri 3	45	46	50	54	59
Bou Aadhla	63	65	70	76	83
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	49	51	55	59	64
Touati	107	110	120	129	140
Total	476	491	532	576	623

3.3.2. Cheptel

La répartition du cheptel par localité se présente comme suit :

Localités	Ovins et caprins	Bovins et équidés
Sayyari 1	126	15
Sayyari 2	139	5
Nadri 1	78	3
Nadri 2	96	6
Nadri 3	18	1
Bou Aadhla	310	7
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	327	9
Touati	1145	101
Total	2239	147

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
Sayyari 1	1.11	1.36	1.66	2.04
Sayyari 2	1.06	1.30	1.59	1.94
Nadri 1	0.95	1.17	1.43	1.75
Nadri 2	2.35	2.88	3.52	4.32
Nadri 3	1.16	1.42	1.74	2.13
Bou Aadhla	1.63	1.99	2.44	2.99
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	1.26	1.55	1.90	2.32
Touati	2.76	3.38	4.14	5.07
Total	12.28	15.05	18.43	22.57

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 9.03 m³/jour. Ce chiffre est retenu étant donné l'absence de source alternative pour l'abreuvement du bétail.

Localités	Consommation (m ³ /jour)		
	Calculée	40 % (*)	adoptée
Sayyari 1	1.08	0.82	0.82
Sayyari 2	0.85	0.78	0.78
Nadri 1	0.48	0.70	0.70
Nadri 2	0.66	1.73	1.73
Nadri 3	0.12	0.85	0.85
Bou Aadhla	1.76	1.20	1.20
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	1.91	0.93	0.93
Touati	8.76	2.03	2.03
Total	15.61	9.03	9.03

(*) : 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
Sayyari 1	1.93	2.17	2.48	2.85
Sayyari 2	1.84	2.07	2.37	2.72
Nadri 1	1.66	1.87	2.13	2.46
Nadri 2	4.07	4.60	5.25	6.04
Nadri 3	1.16	1.42	1.74	2.13
Bou Aadhla	2.82	3.19	3.63	4.18
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	2.19	2.48	2.83	3.25
Touati	4.79	5.41	6.17	7.10
Total	20.46	23.22	26.61	30.75

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
Sayyari 1	2.21	2.50	2.85	3.28
Sayyari 2	2.11	2.38	2.72	3.13
Nadri 1	1.91	2.15	2.45	2.83
Nadri 2	4.69	5.29	6.04	6.95
Nadri 3	1.34	1.64	2.00	2.45
Bou Aadhla	3.24	3.66	4.18	4.81
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	2.52	2.85	3.25	3.74
Touati	5.51	6.22	7.10	8.17
Total	23.53	26.71	30.60	35.36

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
Sayyari 1	808	913	1041	1198
Sayyari 2	771	870	993	1143
Nadri 1	695	786	896	1031
Nadri 2	1710	1932	2203	2536
Nadri 3	487	597	731	896
Bou Aadhla	1184	1338	1525	1756
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	921	1040	1186	1366
Touati	2011	2272	2591	2982
Total	8588	9747	11167	12907

Il ressort du tableau précédent que la consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Tarf Ellil (domestique + cheptel) évolue de 8588 m³/an en 2002 à 12907 m³/an en 2017.

La consommation par famille se présente comme suit :

Désignation	2002	2007	2012	2017
Consommation annuelle (m ³)	8588	9747	11167	12907
Nombre de familles	79	86	93	101
Mètre cube / famille / an	108	113	120	128
Litres / famille / jour	296	310	328	351

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

Vj : Volume consommé journalier sans pertes
 Vjm : Volume consommé moyen avec pertes
 Vjp : Volume consommé de pointe journalière

alors

Vjm : 1,15 Vj
 Vjp : 1,50 Vjm
 Vjp : 1,50 x 1,15 Vj = 1,725 Vj

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

Localités	2002	2007	2012	2017
Sayyari 1	3.32	3.75	4.28	4.92
Sayyari 2	3.17	3.58	4.08	4.70
Nadri 1	2.86	3.23	3.68	4.24
Nadri 2	7.03	7.94	9.06	10.42
Nadri 3	2.00	2.45	3.01	3.68
Bou Aadhla	4.87	5.50	6.27	7.22
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	3.78	4.28	4.88	5.61
Touati	8.26	9.34	10.65	12.25
Total	35.29	40.06	45.89	53.04

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
Sayyari 1	0.07	0.08	0.09	0.10
Sayyari 2	0.07	0.07	0.08	0.10
Nadri 1	0.06	0.07	0.08	0.09
Nadri 2	0.15	0.17	0.19	0.22
Nadri 3	0.04	0.05	0.06	0.08
Bou Aadhla	0.10	0.11	0.13	0.15
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	0.08	0.09	0.10	0.12
Touati	0.17	0.19	0.22	0.26
Total	0.74	0.83	0.96	1.11

3.3.6. Bilan Ressources / Besoins

La consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Tarf Ellil (domestique + cheptel) est estimée à environ 13000 m³/an en 2017 soit en moyenne 35 m³ par jour, l'équivalent d'un débit fictif continu de 0.41 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 potable de la zone de Tarf Ellil sera effectuée à partir de la conduite de la SONEDE (amiante ciment DN 200 mm) longeant la GP1.

Un seul piquage (au niveau du rond point de la GP1 avec la route Essmar – Zarzis) sera effectué sur la conduite SONEDE pour l'alimentation d'un réservoir de stockage et de régulation à partir duquel part le réseau de distribution vers l'ensemble des points de distribution d'eau projetés.

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

L'alimentation en eau potable de la zone de Tarf Ellil sera effectuée à partir de la conduite de la SONEDE (amiante ciment DN 200 mm) longeant la GP1. Cette conduite part du brise de charge El Assifer (de PHE = 102 m) vers Ben Guerdane en suivant le côté Est de la GP 1 et donc du côté du projet de Tarf Ellil à alimenter.

La SONEDE impose les conditions suivantes pour l'alimentation en eau du projet de Tarf Ellil:

- le projet doit prévoir un réservoir de stockage des besoins journaliers et de pointe,
- le débit alloué au projet ne peut dépasser les 1.5 l/s.

Suite à l'examen de l'étude de faisabilité en version définitive, le CRDA de Médenine présente la conception suivante et qui sera retenue dans la présente étude détaillée.

Un seul piquage sera exécuté sur la conduite de la SONEDE. A partir de ce piquage (TN = 36.47 m) part une conduite d'adduction vers un réservoir sur piliers situés à 429.62 m et calé à la côte TN = 45.45 m.

Pour une pression dynamique de 22 m au niveau du piquage (Côte piézométrique = 36.47 m + 22 m = 58.47 m), les calculs de dimensionnement (cf. annexe 1.1) montrent que la côte piézométrique au niveau du réservoir est de 55.94 m. Cette côte piézométrique n'est pas suffisante pour une alimentation gravitaire d'un réservoir sur piliers calé à la côte TN 45.45 m.

La pression disponible au niveau du réservoir n'est que de : $55.94 - 45.45 = 10.49$ m.

Hauteur du réservoir (m)	12 m	15 m
Côte TN réservoir (m)	45.45	45.45
Côte arrivée au réservoir (m)	60.45	63.45
Diamètre conduite d'adduction en PEHD (mm)	75	75
Perte de charge sur l'adduction (m)	2.53	2.53
Charge manquante à développer par un groupe de pompage (m)	4.51	7.51

Les calculs d'optimisation du réseau de distribution (cf. annexe 1.1) montrent qu'une côte piézométrique de 60.45 m garantie par un château de hauteur 12 m est suffisante pour garantir une charge minimale de 10 m au niveau de tous les points de distribution.

La consommation moyenne journalière totale avec pertes (m^3 /jour) à l'année horizon du projet est estimée à environ $35.36 m^3$ (cf. paragraphe 3.3.5.b). La pression dynamique de 22 m disponible au piquage étant mesurée à 11 heures du matin pendant le mois de juin 2000.

Nous croyons que cette pression dynamique pourra augmenter suffisamment (jusqu'à 20 m de plus pour atteindre les 40 m) pendant la nuit entre 21 heures et 4 heures du matin. Dans ces conditions

les besoins moyens journaliers de 35.36 m³ seront stockés dans le réservoir sur piliers par un écoulement gravitaire à partir du réseau de la SONEDE sans nécessité de pompage.

En pointe, la consommation de pointe journalière se présente comme suit :

Années	2002	2007	2012	2017
Volume (m ³)	35.29	40.06	45.89	53.04

En pointe et d'ici l'année horizon la pression dynamique pourrait chuter ; il serait dans ces conditions difficile d'assurer l'apport du volume de pointe journalière sans pompage pendant quelques heures de la journée. Pour cette raison on prévoit un surpresseur en dérivation sur la conduite d'adduction dans la chambre de vannes du réservoir pour le pompage de l'eau dans le cas où la pression n'est pas suffisante pour une alimentation gravitaire du réservoir à partir du réseau de la SONEDE.

4.2. Mise sous pression et choix d'un surpresseur

4.2.1. Calage du surpresseur

Le surpresseur est installé dans la chambre des vannes sous la cuve du réservoir sur piliers. Sa cote de calage est supposée égale à la cote TN de calage du château d'eau soit 45.45 m.

4.2.2. Caractéristiques d'équipement de surpresseur

Désignation	Valeur
Cote TN d'implantation du surpresseur (m)	45.45
Cote arrivée au réservoir (m)	60.45
Diamètre de conduite (mm)	60
Perte de charge unitaire moyenne (m/km)	8.9
Débit (l/s)	1.50
Longueur conduite (m)	15
Perte de charge totale (m)	0.13
HMT calculée (m)	15.13
HMT retenue (m)	20

Le surpresseur projeté aura une HMT de 20 m et un débit de 1.50 l/s.

4.2.3. Choix du surpresseur

a) Calcul de la puissance

La puissance absorbée est donnée par la formule suivante :

$$P_{abs} = \frac{g \times Q \times HMT}{\eta_p \times \eta_m}$$

Avec :

- P_{abs} : Puissance absorbée en w.
- Q : Débit en l/s
- HMT : Hauteur manométrique totale en m
- η_p : Rendement de la pompe (67 %)
- η_m : Rendement du moteur (77 %)

$$\text{Alors } P = \frac{9,81 \times 1.50 \times 20}{0,67 \times 0,77} = 570 \text{ w}$$

Le courant nominal calculé en monophasé 220 – 230 V avec $\cos \varnothing = 0,80$ est :
 $I = 570 / (220 \times 0,80) = 3,24 \text{ A}$

A titre indicatif les performances proches à ce projet ($Q = 1.50 \text{ l/s}$ et $HMT = 20 \text{ m}$) peuvent être livrées par un surpresseur MULTi-V 403 fonctionnant à 1 pompe dont le débit est :
 $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ à une $HMT = 20 \text{ m}$ pour un rendement de pompe $\eta_p = 55 \%$ (Cf. annexe 1.2).

d) Alimentation énergétique

Branchement STEG en monophasé sans poste de transformation, un disjoncteur STEG I=10 ampères type logement est nécessaire.

4.4. Dimensionnement du réseau de distribution

4.4.1. Paramètres de dimensionnement

a) Vitesse, rugosité, pression résiduelle

- Vitesse : $0,4 \leq v \leq 1,2 \text{ m/s}$
- Rugosité : $k = 0,5 \text{ mm}$
- 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
- Branchement particulier pour école, centre de santé de base, mosquée. : 0,5 l/s

Les débits à distribuer se présentent comme suit :

Localités	Besoin de pointe (l/s) (2017)	N° point d'eau	Débit affecté (l/s)
Sayyari 1	0.10	BF1	0.5
Sayyari 2	0.10	BF2	0.5
Nadri 2	0.18	BF4	0.50
Nadri 3	0.08	BF5	0.50
Bou Aadhla	0.15	BF6	0.50
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	0.12	BF7	0.50
Touati	0.26	Potence 1	2.00
Total	1.17		5.50

4.4.2. 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 160 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 recalculés au moyen du logiciel LOOP.

4.4.2.1. 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 :

4.4.2.2. 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	110	125	160
Diamètre intérieur (mm)	53.6	64.0	76.8	93.8	106.6	136.4

4.4.2.3. Charge en tête du réseau

La numérotation a été faite pour l'ensemble des nœuds comme suit :

Points d'eau	N° du nœud
Réservoir 60 m ³	100R
BF1	S60
BF2	S57
BF3	S9
BF4	S15
BF5	S19
BF6	S31
BF7	S38
Potence 1	S46

Sur le plan de matérialisation des réseaux, 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).

4.4.3. Conduites de distribution

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

4.4.3.1. Récapitulatif des diamètres des réseaux de distribution

Désignation des fournitures	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	2679.66
DE 90 en PEhd, PN 10	1668.23
DE 110 en PEhd, PN 10	2957.08
DE 125 en PEhd, PN 10	3024.00
Total	10328.97

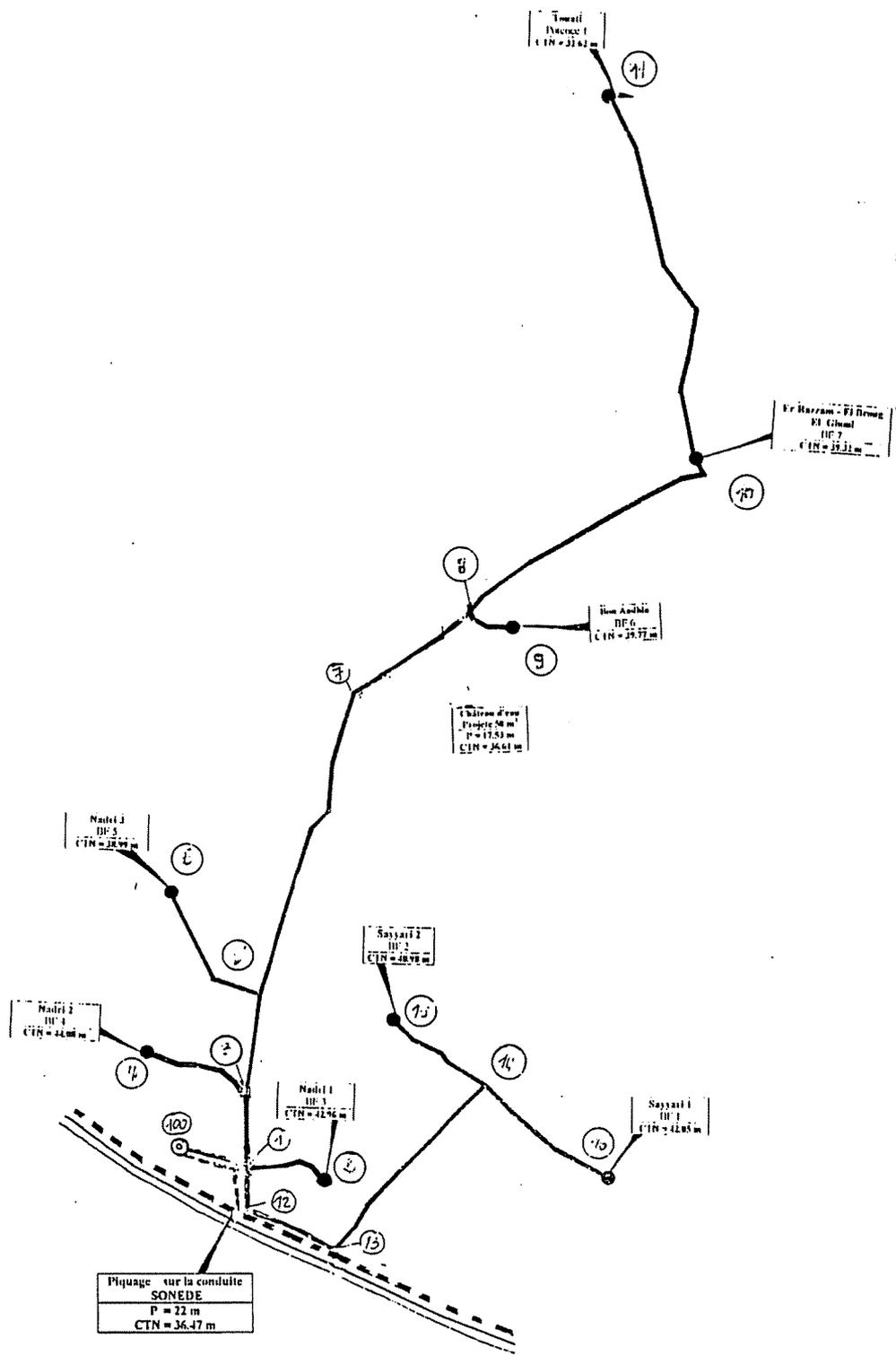
Les vitesses dans les canalisations sont comprises entre 0.16 et 0.62 m/s.

4.4.3.2. 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	Pression garantie (m)
Sayyari 1	BF1	13.03
Sayyari 2	BF2	12.09
Nadri 1	BF3	20.73
Nadri 2	BF4	11.02
Nadri 3	BF5	14.95
Bou Aadhla	BF6	10.97
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	BF7	8.73
Touati	Potence 1	12.67

**Schéma d'optimisation du réseau de distribution
de projet d'AEP DE T'ARF ELILIL**
Echelle 1/20 000



Légende :	
	: réseau d'adduction
	: réseau de distribution 1 (à partir du château d'eau)
	: réseau de distribution 2 (vers Nadri 1 et 2)
	: réseau de distribution 3 (vers Seyyari)
	: Borne fontaine (BF)
	: Surpresseur
	: Potence
	: Nœud d'optimisation N° 100

4.5. 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 et potence) ont été réparties de la manière suivante :

Localités	Nombre de familles	Effectif population	N° point d'eau
Sayyari 1	6	43	BF1
Sayyari 2	6	41	BF2
Nadri 1	6	37	BF3
Nadri 2	19	91	BF4
Nadri 3	7	45	BF5
Bou Aadhla	9	63	BF6
Er Razzam- El Broug- El Ghoul	7	49	BF7
Touati	17	107	Potence 1
Total	77	476	8

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 Naffatia et Chahbania.

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 Médénine et l'équipe d'étude JICA en date du 12/7/2000 et acceptée par tous les assistants.

4.6. Réservoir de stockage

a) Volume du réservoir de stockage

Le volume de stockage du réservoir sera déterminé de la manière suivante :

- 50 % des besoins moyens journaliers de l'année de l'horizon 2017
- 25 % des besoins de pointe journalière de l'année de l'horizon 2017

Les besoins moyens journaliers et de la pointe journalière de l'an 2017 se présentent comme suit :

Désignation	Tout le projet
Besoins moyens journaliers (m ³)	35.36
Besoins de pointe journalière (m ³)	53.04

En appliquant les critères de choix du volume du réservoir, on aura :

Désignation	Tout le projet
50 % des besoins moyens journaliers de l'année de l'horizon (m3)	17.68
25 % des besoins de pointe journalière de l'année de l'horizon (m3)	13.26
Volume de stockage du réservoir retenu (m ³)	50 (1)

(1) = Pendant la réunion tenue 12/07/2000 au siège du CRDA de Médenine, le volume du réservoir a été fixé à 50 m³ pour les raisons suivantes :

* s'agissant d'un réservoir sur tour de hauteur 15 m (château d'eau), les prix des réservoirs de volume variant de 10 à 50 m³ sont très proches (Les opérations de coffrage et d'échafaudage coûtent environ 50 % du coût de l'ouvrage).

*En prévoyant un château d'eau de volume 50 m³, il est possible de faire une extension du réseau vers d'autres zones non encore alimentées.

b) Type du réservoir

Le nouveau réservoir de Tarf Ellil sera, sur tour de forme circulaire et ayant une tranche d'eau d'environ 2.5 m.

c) Implantation et calage du réservoir

Le nouveau château d'eau est calé à la côte TN 45.45 m à 429.62 du piquage sur la conduite SONEDE longeant la GP1.

5. MEMOIRE DESCRIPTIF

5.1. Généralité

Les travaux pour l'ensemble du projet peuvent être répartis en 2 lots comme suit :

Lot 1 : Fourniture et pose de canalisation et accessoires et travaux de génie civil

*Fourniture et transport de 11400 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction Piquage SONEDE - château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	500.00	2800.00	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10		1800.00	1800.00
DE 110 en PEhd, PN 10		3100.00	3100.00
DE 125 en PEhd, PN 10		3200.00	3200.00
Total	500.00	10900.00	11400.00

*Pose de 11297 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction Piquage SONEDE -château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	429.62	2679.66	3109.28
DE 90 en PEhd, PN 10		1668.23	1668.23
DE 110 en PEhd, PN 10		2957.08	2957.08
DE 125 en PEhd, PN 10		3024.00	3024.00
Total	429.62	10328.97	10758.59

* Construction et équipement de : un réservoir sur piliers de 50 m³ et les regards et ouvrages de distribution (7 bornes fontaines, 1 potence, 1 ouvrage de raccordement sur le réseau de la SONEDE 4 ouvrages de sectionnement, 12 ventouses et 2 vidanges).

Lot 2 : Equipement électromécanique et électrique

* Equipement de la station de surpression :
- Acquisition et montage du surpresseur
Q = 1.50 l/s, HMT = 20.00 m.

5.2. Point d'eau

5.2.1. Equipement électromécanique et de commande

a) Surpresseur

Description du surpresseur

Le surpresseur sera du type monobloc, entièrement préfabriqué ayant une pompe verticale multicellulaire, commandée et protégé par une armoire électrique qui assure le fonctionnement automatique du module.

Cycle de démarrage et d'arrêt de pompe

Deux modes de fonctionnement du surpresseur seront adoptés : le mode manuel et le mode automatique.

En mode manuel

La mise en marche et l'arrêt du surpresseur sont commandés par le gardien du système d'eau en fonction du niveau d'eau dans le réservoir qui peut être détecté par un manomètre installé sur la conduite de distribution dans la chambre de vannes ; le niveau d'eau dans le réservoir est détecté par les valeurs suivantes de la pression :

Pression indiquée sur le manomètre (m)	Etat du réservoir
12	Vide
Supérieur à 12.5	Plein

En mode automatique

Le mode de fonctionnement de la pompe sera automatique. En effet, l'enclenchement et le déclenchement de la pompe est commandé à partir du contrôle de la pression résiduelle au niveau du réseau. Ils seront assurés par un pressostat et le tableau de commande de la manière suivante :

* **Cycle de démarrage**

Si la pression dans la colonne montante de refoulement, détectée par le pressostat atteint la valeur de la pression dynamique - ΔP (m) (le réservoir est vide, la pompe démarre immédiatement).

* **Cycle d'arrêt**

Si la pression dans la colonne montante de refoulement, enregistré par le pressostat atteint la valeur de la pression dynamique + ΔP (m) (cas du robinet à flotteur fermé), la pompe s'arrête immédiatement

La surpression et dépression ΔP (m) seront fixées au niveau du pressostat pour la commande du démarrage et de l'arrêt de la pompe. La différence de pression ΔP (m) sera par exemple fixée à 5 m.

b) Contrôle du système d'eau

Pour un meilleur suivi de l'exploitation, des compteurs seront installés :

- au piquage sur la conduite SONEDE,
- aux points de distribution.

Ces dispositifs de comptage vont permettre de :

- déterminer le volume consommé au piquage (volume facturé que le GIC doit payer à la SONEDE),
- déterminer les volumes consommés aux différents points de distribution que les usagers doivent payer au GIC,
- déceler les éventuelles avaries (grandes pertes dues à des fuites dans le réseau) dans la gestion du système.

5.2.2. 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.

5.2.3. Alimentation électrique

Branchement STEG en monophasé sans poste de transformation, un disjoncteur STEG I=10 ampères type logement est nécessaire.

5.3. Stockage de l'eau (réservoir)

Pour assurer une desserte gravitaire de l'ensemble des points d'eau au niveau du projet de Tarf Ellil, tout en assurant une charge minimale de 1 bar sur l'ensemble de ces points de distribution, le réservoir sera calé à la côte 45.45 m.

Les caractéristiques de calage du réservoir se présentent comme suit :

Désignation	Réservoir
Côte terrain naturel (m)	45.45
Côte de départ (m)	60.45
Volume utile (m ³)	50
Conduite d'arrivée, robinet vanne et robinet à flotteur	DN 60
Conduite de départ avec crépine, robinet vanne	DN 100

5.4. Réseaux d'adduction et de distribution

5.4.1. 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.

5.4.2. Nature des conduites et raccords

5.4.2.1. Nature des conduites

Les conduites de diamètre inférieur ou égal à 160 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.

5.4.2.2. 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.

5.4.2.3. Classe des conduites

Les calculs à l'état statique (donnés en annexe 1) montrent que toutes les conduites à adopter au niveau du réseau de distribution seront en PEhd de la classe PN10.

5.4.3. Robinetterie et accessoires

L'équipement hydraulique du réseau (vidange, ventouse, borne fontaine, potence 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

5.4.4. Ouvrages de distribution

Les campagnes de sensibilisation et de concertation avec les familles bénéficiaires du projet a permis l'affectation de 7 bornes fontaines et 1 potence.

5.5. Surpresseur

b) Equipement

Type de GEP	Surpresseur monobloc
Q (l/s)	1.50
HMT (m)	20.00
P (kW)	0.57

b) Génie civil

Le surpresseur est logé dans la chambre des vannes sous la cuve du réservoir. La commande de celui-ci est assurée à partir du tableau de commande installé dans la même chambre.

c) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

- GEP : 1
- Cône de réduction à 2 brides DN pompe/DN60 pour raccordement du GEP sur la conduite d'adduction : 2

d) Electrification

Type de GEP	Immergé
Q (l/s)	1.50
HMT (m)	20.00
P (kW)	0.57
Electrification	BT monophasé
Intensité courant (A)	10

5.6. Réservoir de stockage

a) Génie civil

Il s'agit d'un réservoir sur tour de hauteur 12 m, calé à la côte TN = 45.45 m et composé de :

- une cuve circulaire de hauteur 3.00 m, de capacité 50 m³ calée à la côte 57.45 m,
- les accessoires hydrauliques sont situés dans la chambre de vannes au niveau du TN entre les 4 poteaux supportant la cuve.

b) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

Arrivée (adduction)

- 1 robinet vanne : DN 60
- 1 robinet flotteur : DN 60
- le GEP à axe horizontal monté en dérivation sur la colonne montante : 1
- la colonne montante et les différentes pièces de démontage et de raccordement. : Ens

Départ

- 1 crépine : DN 100
- 1 robinet vanne avec volant : DN 100
- 1 by-pass avec clapet et robinet vanne reliant la conduite d'arrivée et la distribution : DN 60
- les différentes pièces de démontage et de raccordement. : Ens

5.7. Récapitulation

Le projet est constitué de la fourniture, le transport et la pose de 11400 ml (avec une réserve de 5 %) de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

Désignation des fournitures	Adduction Piquage SONEDE - château d'eau	Distribution du château d'eau	Total
DE 75 en PEhd, PN 10	500.00	2800.00	3300.00
DE 90 en PEhd, PN 10		1800.00	1800.00
DE 110 en PEhd, PN 10		3100.00	3100.00
DE 125 en PEhd, PN 10		3200.00	3200.00
Total	500.00	10900.00	11400.00

Le réseau est doté de :

- 7 Bornes fontaines
- 1 Potence
- 5 Branchements collectifs (2 écoles + 2 mosquées + 1 centre santé de base)
- 12 Points hauts
- 2 Points bas
- 4 Ouvrage de sectionnement
- 7 Ouvrage de raccordement au réseau SONEDE
- 1 Réservoir sur piliers de volume 50 m³ et hauteur 12 m

5.8. Mode d'exploitation

Système hydraulique

Le surpresseur a les caractéristiques suivantes :

- Débit d'exploitation (l/s) : 1.50
- HMT (m) : 20.00

Il refoule l'eau directement vers la cuve du réservoir en cas de nécessité.

Exploitation du système d'AEP

Le nouveau projet de Tarf Ellil sera géré par le GIC existant de Naffatia (la majorité des futurs bénéficiaires du projet de Tarf Ellil s'alimentent actuellement à partir du projet d'AEP de Naffatia et sont déjà adhérents au GIC de Naffatia).

Le GIC aura à acheter l'eau auprès de la SONEDE. Le comptage des quantités d'eau consommées par le projet de Tarf Ellil seront comptabilisées au niveau des deux ouvrages de sectionnement aux deux piquages, qui sont équipés chacun d'un robinet vanne et d'un compteur d'eau.

Les opérations suivantes seront assurées soit par un gardien du système d'eau soit 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. Contrôle fonctionnement normal de surpresseur (débit, pression, absorption du courant),
3. Ecriture des relevés journaliers au carnet de bord : lecture compteur, heures de fonctionnement, observations particulières.
4. 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. Le réservoir sera selon le degré de son envasement, nettoyé et désinfecté une fois par mois

5.9. Gestion GIC

Données de base

Désignation	2002
Nombre total de familles	77
Demande prévisionnelle maximale d'eau (nette) (pour toutes les familles) (m ³ /j)	20.46
Achat eau SONEDE (DT/m ³)	0.161
Frais d'énergie (DT/m ³)	0.0047
Frais d'entretien fixe (DT)	2152.860

Désignation	2002
Nombre de familles adhérentes à l'année de mise en eau (60 %)	46
Demande prévisionnelle maximale d'eau nette (m ³ /j)	12.28
Demande prévisionnelle maximale d'eau brute (m ³ /j)	14.12
Budget GIC (DT)	3007

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

Désignation	2002
Nombre de familles	46
Demande prévisionnelle maximale (moyenne de l'année) (m ³ /j)	12.28
Demande minimum considérée à 80 % (moyenne de l'année) (m ³ /j)	9.8

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Demande en été 125 % (m ³ /j)	15	12
Demande en hiver 75 % (m ³ /j)	9	7

Impayés prévisionnels 15 %

Distribution par 7 Bornes fontaines et 1 potence

Distribution par les points d'eau

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Production annuelle (m ³)	4481	3585
Total (m³)	4481	3585

Coûts prévisionnels de production

	Max (100 %)	Min (80 %)
- Electricité (DT)	24	19
- Achat eau de la SONEDE (DT)	830	664
- Entretien et imprévus (DT)	2153	2153
Total (DT)	3007	2836

Désignation	Max (100 %)	Min (80 %)
Prix du m ³ d'eau (payment à 100 %) (DT)	0.671	0.791
Prix du m ³ d'eau (en cas de 15 % d'impayés) (DT)	0.772	0.910

Recettes théoriques

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

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	46
Coût de vente du m ³ d'eau (DT)	0.671
Vente d'eau à la population (DT)	3007
Total (DT)	3007

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

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	39
Coût de vente du m ³ d'eau (DT)	0.772
Vente d'eau à la population (DT)	3007
Total (DT)	3007

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

Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	37
Coût de vente du m3 d'eau (DT)	0.791
Vente d'eau à la population (DT)	2836
Total (DT)	2836

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

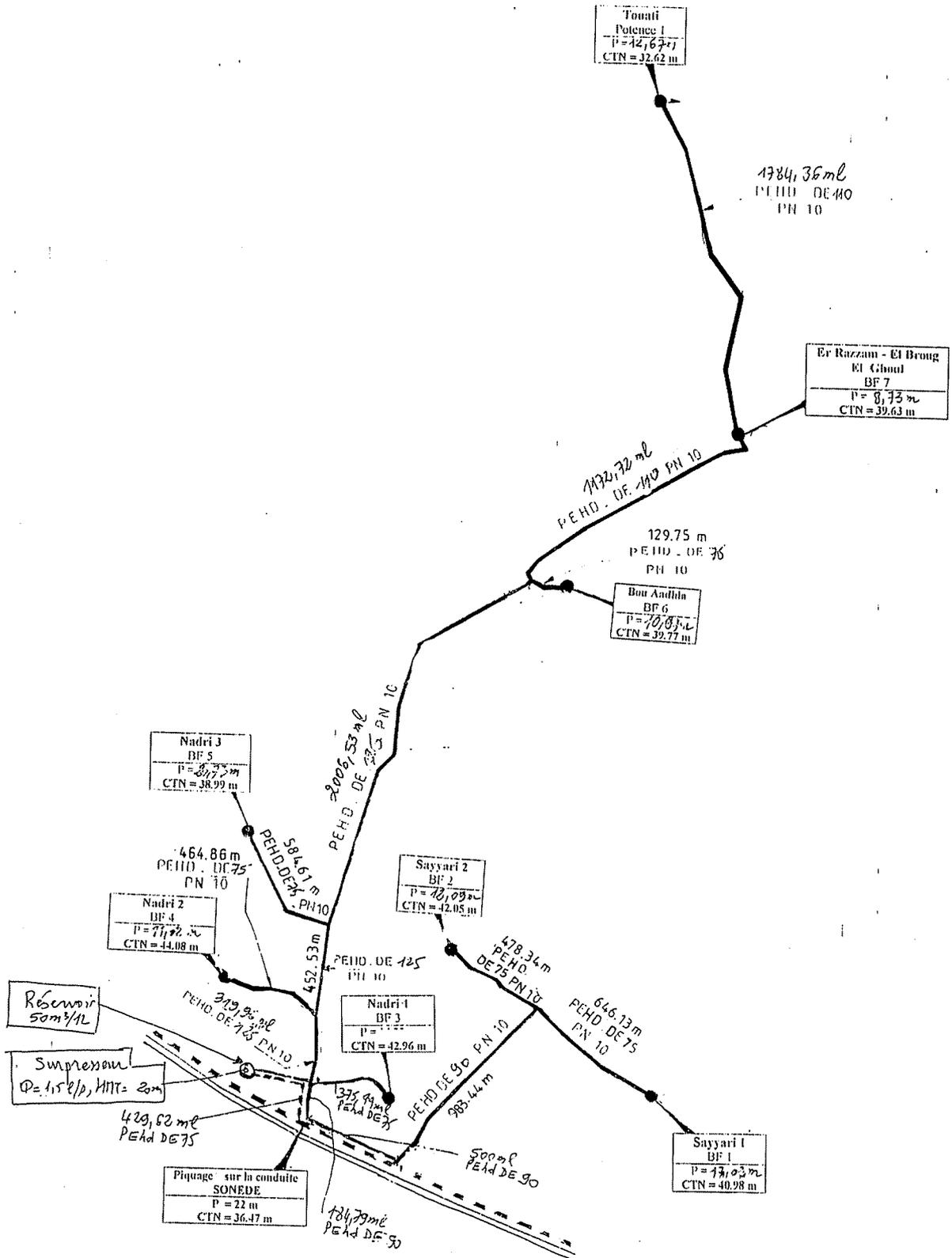
Désignation	2002
Nombre familles adhérentes	31
Coût de vente du m3 d'eau (DT)	0.910
Vente d'eau à la population (DT)	2836
Total (DT)	2836

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 ET ANALYSE

ANNEXE 1.1 : Calculs hydrauliques

**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution
du projet d'AEP DE TARF ELII,
Echelle 1/20 000**



Légende :	
	: réseau d'adduction
	: réseau de distribution 1 (à partir du château d'eau)
	: réseau de distribution 2 (vers Nadri 1 et 2)
	: réseau de distribution 3 (vers Sayyari)
	: Borne fontaine (BIF)
	: Surpresseur
	: Potence

TITRE : tafellil/adduction
 NB. DE CONDUITES : 1
 NB. DE NOEUDS : 2
 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)	(M)
1	12	100	429.62	64	120	1.50	0.47	5.89	2.53

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
12 R	1.500	36.47	58.47	22.00
100	-1.500	45.45	55.94	10.49

← Surpresseur.

($Q = 1,5 \text{ l/s}$; $H_{mt} = 20$).

La pression sous le réservoir est de 10,49 m. elle ne permet pas d'arriver l'eau dans le réservoir ($H = 12 \text{ m}$.)

$PHE = 60,45 \text{ m}$.

on prévoit alors un surpresseur de caractéristique.

($H_{mt} = 20 \text{ m}$; $Q = 1,5 \text{ l}$) sous le réservoir.

T I T R E : tarf ellil / statique
 NB. DE CONDUITES : 16
 NB. DE NOEUDS : 17
 COEF. DE POINTE : .01
 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)	(M)
1	100	1	244.83	107	120	0.05	0.01LO	0.00	0.00
2	1	2	375.99	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00
3	1	3	319.96	107	120	0.04	0.00LO	0.00	0.00
4	3	4	464.86	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00
5	3	5	452.53	107	120	0.03	0.00LO	0.00	0.00
6	5	6	584.61	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00
7	5	7	1071.37	107	120	0.03	0.00LO	0.00	0.00
8	7	8	935.16	107	120	0.03	0.00LO	0.00	0.00
9	8	9	129.75	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00
10	8	10	1172.72	94	120	0.02	0.00LO	0.00	0.00
11	10	11	1784.36	94	120	0.02	0.00LO	0.00	0.00
12	1	12	184.79	77	120	0.01	0.00LO	0.00	0.00
13	12	13	500.00	77	120	0.01	0.00LO	0.00	0.00
14	13	14	983.44	77	120	0.01	0.00LO	0.00	0.00
15	14	15	478.32	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00
16	14	16	646.13	64	120	0.00	0.00LO	0.00	0.00

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
100 R	0.055	45.45	60.45	15.00
1	0.000	35.25	60.45	25.20
2	-0.005	42.96	60.45	17.49
3	0.000	34.72	60.45	25.73
4	-0.005	44.08	60.45	16.37
5	0.000	35.75	60.45	24.70
6	-0.005	38.99	60.45	21.46
7	0.000	41.02	60.45	19.43
8	0.000	36.61	60.45	23.84
9	-0.005	39.77	60.45	20.68
10	-0.005	39.34	60.45	21.11
11	-0.020	32.62	60.45	27.83
12	0.000	36.47	60.45	23.98
13	0.000	43.98	60.45	16.47
14	0.000	35.04	60.45	25.41
15	-0.005	42.05	60.45	18.40
16	-0.005	40.98	60.45	19.47

T I T R E : tarif ellil / dynamique

NB. DE CONDUITES : 16

NB. DE NOEUDS : 17

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)	(M)
1	100	1	244.83	107	120	5.50	0.62	5.43	1.33
2	1	2	375.99	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.29
3	1	3	319.96	107	120	4.00	0.45	3.01	0.96
4	3	4	464.86	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.36
5	3	5	452.53	107	120	3.50	0.39	2.35	1.07
6	5	6	584.61	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.45
7	5	7	1071.37	107	120	3.00	0.34	1.77	1.90
8	7	8	935.16	107	120	3.00	0.34	1.77	1.66
9	8	9	129.75	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.10
10	8	10	1172.72	94	120	2.50	0.36	2.36	2.76
11	10	11	1784.36	94	120	2.00	0.29LO	1.56	2.78
12	1	12	184.79	77	120	1.00	0.22LO	1.15	0.21
13	12	13	500.00	77	120	1.00	0.22LO	1.15	0.57
14	13	14	983.44	77	120	1.00	0.22LO	1.15	1.13
15	14	15	478.32	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.37
16	14	16	646.13	64	120	0.50	0.16LO	0.77	0.50

NOEUD N°	DEBIT (L/S)	COTE (M)	H G L (M)	PRESSION (M)
100 R	5.500	45.45	57.75	12.30
1 (S3)	0.000	35.25	56.42	21.17
2 (S8)	-0.500	42.96	56.13	13.17
3 (S9)	0.000	34.72	55.45	20.73
4 (S15)	-0.500	44.08	55.10	11.02
5 (S16)	0.000	35.75	54.39	18.64
6 (S19)	-0.500	38.99	53.94	14.95
7 (S21)	0.000	41.02	52.49	11.47
8 (S28)	0.000	36.61	50.84	14.23
9 (S31)	-0.500	39.77	50.74	10.97
10 (S38)	-0.500	39.34	48.07	8.73
11 (S46)	-2.000	32.62	45.29	12.67
12 (S1)	0.000	36.47	56.21	19.74
13 (S47)	0.000	43.98	55.64	11.66
14 (S52)	0.000	35.04	54.51	19.47
15 (S57)	-0.500	42.05	54.14	12.09
16 (S6)	-0.500	40.98	54.01	13.03

BF3

BF4

BF5

BF6

BF7

Pt 1

BF2

BF1

ANNEXE 1.2 : Courbes caractéristiques des pompes

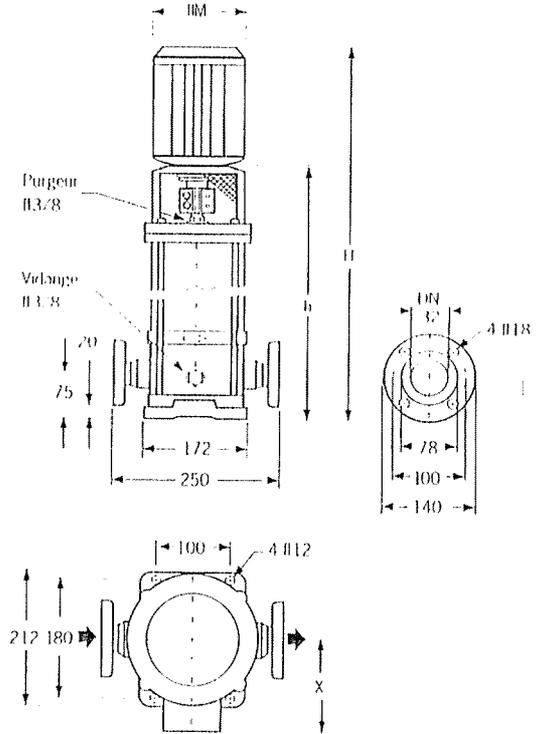
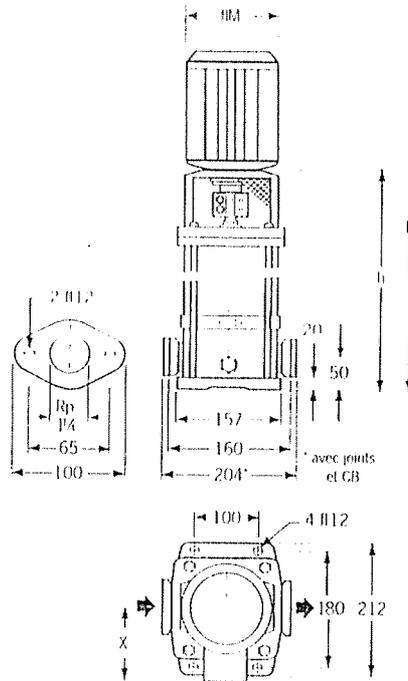
MULTI-V

1

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ET DIMENSIONNELLES MULTI-V 400 - 2 POLES

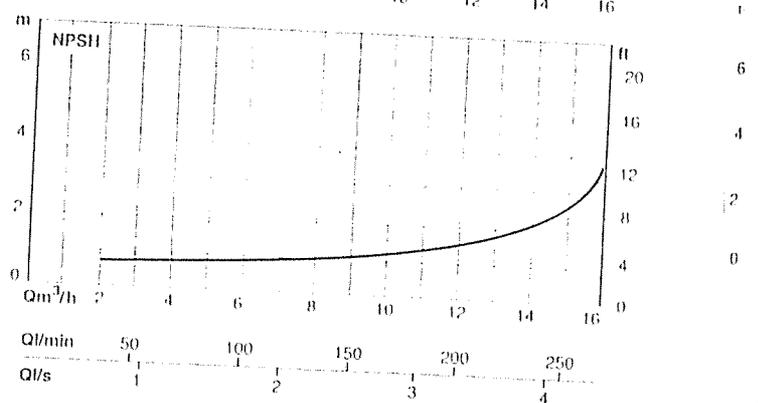
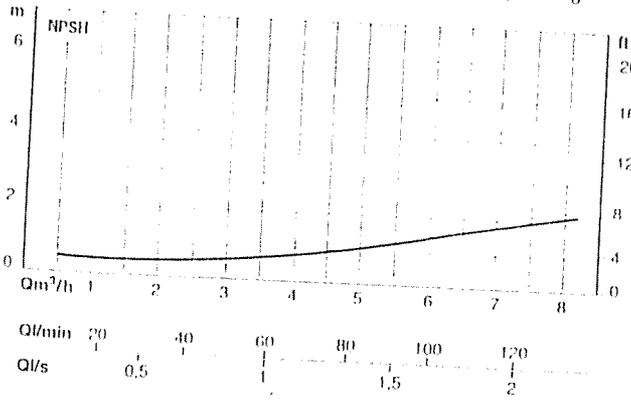
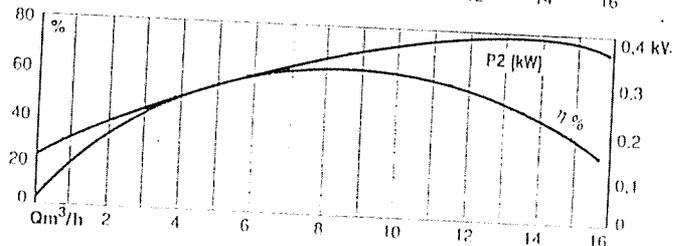
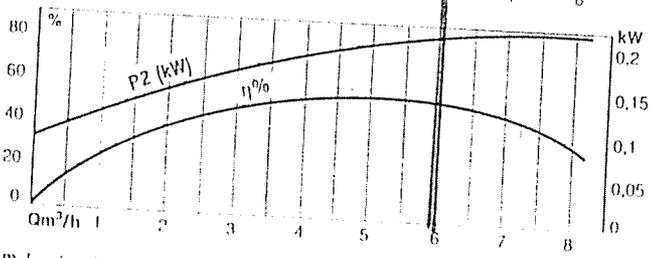
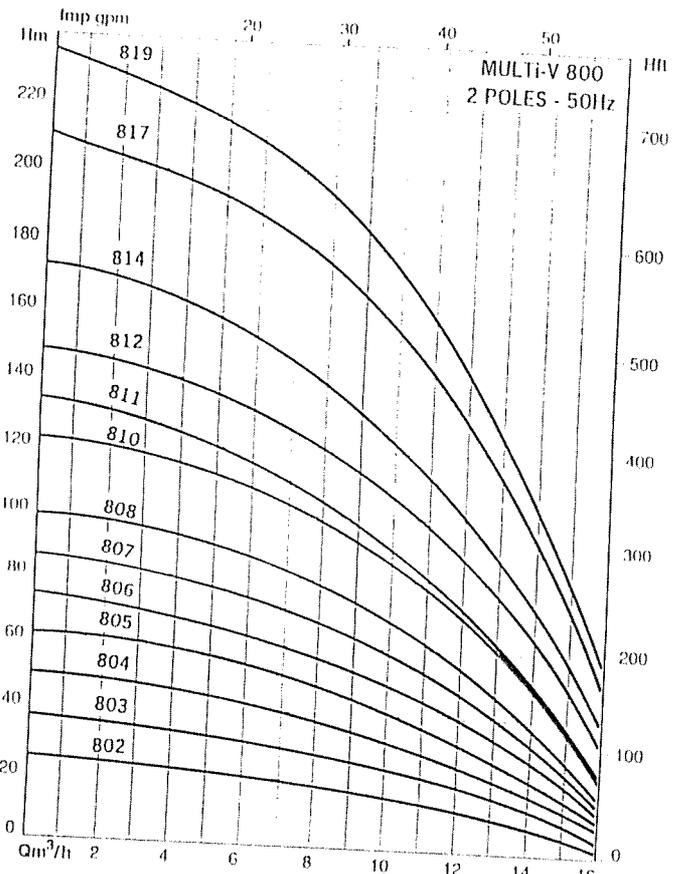
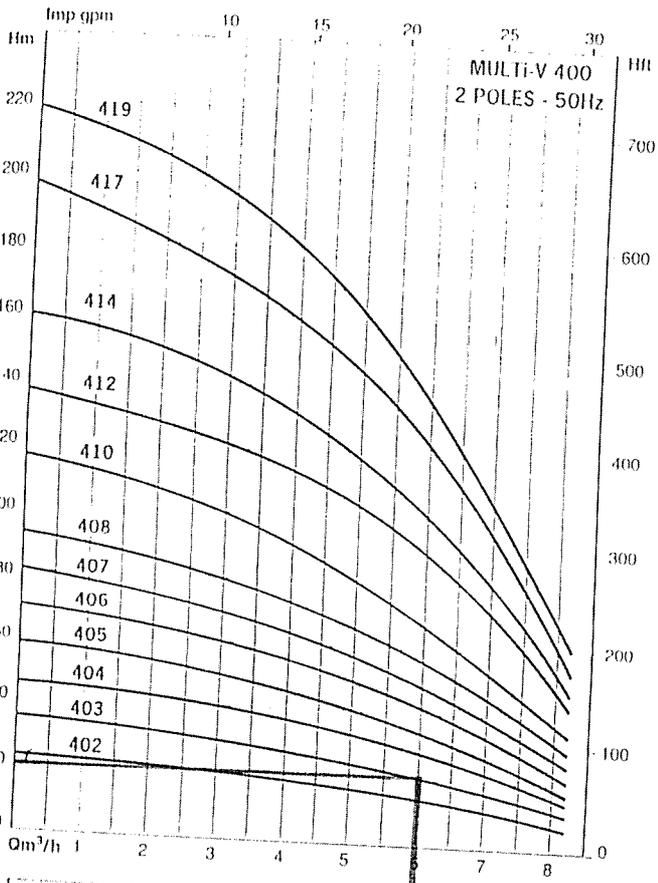
PN 16 - DN 1¼

PN 25 - DN 32



REFERENCE COMMANDE	M O T E U R							P O M P E				M A S S E (kg)			
	P2 kW	TYPE BRIDE	1 x 230 V	In (A) 3 x 400 V	3 x 230 V	ØM mm	X mm	PN 16 H mm	PN 16 h mm	PN 25 H mm	PN 25 h mm	PN 16 MOTEUR SANS AVLC	PN 25 MOTEUR SANS A	PN 16 SANS	PN 25 A
MULTI-V 402-M/2	0,55	71/F185	3,55	1,35	2,3	150	123	537	297	562	322	14,5	23	15,8	2
MULTI-V 402-T/2								543		567			22,5	15,8	2
MULTI-V 403-M/2	0,75	80/F1100	4,85	1,70	2,9	170	143	547	307	572	332	15,5	26	16,8	2
MULTI-V 403-T/2													25,5	16,8	2
MULTI-V 404-M/2	1,1	80/F1100	6,65	2,40	4,2	170	143	571	331	596	356	16,4	27,9	17,7	2
MULTI-V 404-T/2													27,4	17,7	2
MULTI-V 405-M/2	1,1	80/F1100	6,65	2,40	4,2	170	143	595	355	620	380	17,4	28,9	18,7	3
MULTI-V 405-T/2													28,4	18,7	2
MULTI-V 406-M/2	1,5	90/F1115	9,10	3,20	5,5	190	148	641	389	666	414	19	33,5	20,3	3
MULTI-V 406-T/2								669		694			33	20,3	3
MULTI-V 407-M/2	1,5	90/F1115	9,10	3,20	5,5	190	148	665	413	690	438	20,1	35,5	22,3	3
MULTI-V 407-T/2								693		718			35	22,3	3
MULTI-V 408-T/2	1,85	90/F1115	-	4,00	7,0	190	148	717	437	742	462	20,5	35,5	23,8	3
MULTI-V 410-T/2	2,2	90/F1115	-	4,40	7,6	190	148	765	485	790	510	23	39	24,3	4
MULTI-V 412-T/2	3	100/F1130	-	6,30	10,9	213	158	863	543	888	568	25	46	26,3	4
MULTI-V 414-T/2	3	100/F1130	-	6,30	10,9	213	158	-	-	936	615	-	-	30	5
MULTI-V 417-T/2	3,7	100/F1130	-	7,80	13,5	213	158	-	-	1013	688	-	-	31	5
MULTI-V 419-T/2	4	112/F1130	-	8,00	13,8	240	170	-	-	1136	760	-	-	32	5

PERFORMANCES HYDRAULIQUES A 2900TR/MIN



Performances hydrauliques à vitesse réelle.

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
	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 : 75 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	3900
1.1.2	DE : 90 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	1800
1.1.3	DE : 110 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	3100
1.1.4	DE : 125 mm en polyéthylène haute densité PN 10	ml	3200
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	7
1.2.1.2	DE 63	u	1
1.2.2	Réduction en PEHD (lisse) avec manchon électrosoudable		
1.2.2.1	DE 125/110	u	1
1.2.2.2	DE 90/75	u	1
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 110/32 mm	u	1
1.2.3.2	DE 110/63 mm	u	1
1.2.3.3	DE 75/32 mm	u	6
1.2.4	Ventouse à simple effet et accessoires de raccordement		
1.2.4.1	DN 60	u	14
1.2.5	Robinet vanne		
1.2.5.1	DN 100	u	4
1.2.5.2	DN 80	u	3
1.2.5.3	DN 60	u	22
1.2.5.4	Sphérique ø 1"	u	1
1.2.6	Manchette bridée en fonte		
1.2.6.1	L= 0.50 m, DN 100	u	4
1.2.6.2	L= 0.50 m, DN 60	u	1
1.2.7	Manchette à 1 bride en fonte		
1.2.7.1	L = 0.50 m - DN 100	u	29
1.2.7.2	L = 0.50 m - DN 80	u	6
1.2.7.3	L = 0.50 m - DN 60	u	11
1.2.8	Manchette lisse en fonte, avec collerette		
1.2.8.1	L= 0.75 m DN 80	u	2
1.2.8.2	L= 0.75 m DN 80	u	1
1.2.9	Joint gibault, en fonte		
1.2.9.1	DN 100	u	29
1.2.9.2	DN 80	u	8
1.2.9.3	DN 60	u	14
1.2.10	Bout uni, en fonte		
1.2.10.1	DN 100	u	4
1.2.10.2	DN 80	u	3
1.2.10.3	DN 60	u	8
1.2.11	Té B/B/B en fonte		
1.2.11.1	DN 100/60/100	u	4
1.2.11.2	DN 60/60/60	u	1

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
1.2.12	Té L/B/L en fonte		
1.2.12.1	DN 200/60/200	u	1
1.2.12.2	DN 100/80/100	u	2
1.2.12.3	DN 100/60/100	u	10
1.2.11.4	DN 80/60/80	u	2
1.2.11.5	DN 60/60/60	u	3
1.2.13	Collet à souder en PEHD et manchon électrosoudable avec bride mobile en acier galvanisé		
1.2.13.1	DE 125 PN 10/DN 100	u	20
1.2.13.2	DE 110 PN 10/DN 100	u	13
1.2.13.3	DE 90 PN 10/DN 80	u	6
1.2.13.4	DE 75 PN 10/ DN 60	u	12
1.2.13.5	DE 63 PN 10/ DN 60	u	1
1.2.14	Croix bridé , en fonte		
1.2.14.1	DN 100	u	1
1.2.15	Cône de réduction, en fonte		
1.2.15.1	DN 100/80	u	1
1.2.15.2	DN 100/60	u	1
1.2.16	Manchon réduit en PEHD		
1.2.16.1	DN 63/40	u	2
1.2.17	Manchon avec filetage femelle renforcé en PEHD		
1.2.17.1	DN 40	u	2
1.2.18	Compteur d'eau		
1.2.18.1	Compteur d'eau fileté en bronze DN 25 mm type volumétrique $Q_{\min} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\max} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$	u	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	9000
2.2	Plus value pour terrain rocheux nécessitant l'utilisation de marteau piqueur ou de l'explosif. Il tiendra compte de toutes les sujétions afférentes à ce mode de travail.	m ³	1000
2.3	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	800
2.4	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	7500

2.3. Pose et essai de conduites

N° des prix	Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)	Unité	Quantité
3.1.1	Tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10		
3.1.1.1	DE 75 mm PN 10	ml	3110
3.1.1.2	DE 90 mm PN 10	ml	1669
3.1.1.3	DE 110 mm PN 10	ml	2957
3.1.1.4	DE 125 mm PN 10	ml	3024

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	6
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	32
4.1.3	Badigeon au Flintkote en deux couches croisées pour revêtement de protection et d'étanchéité y compris toutes sujétions.	m2	170
4.1.4	Enduit ordinaire :	m2	70
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	15
4.1.6	Badigeon au surfacer en trois couches et toutes sujétions.	m2	70
4.1.7	Fourniture et mise en place d'échelons en acier galvanisé de 20 mm de diamètre.	Ensem	21
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	42
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	21
4.1.10	Fourniture et pose de système de fermeture inviolable breveté type "SONEDE" approuvé par l'Administration,	u	21
4.1.11	Dallettes préfabriquées : de hauteur 10 cm et dimensions variables suivant ouvrage	m2	2
4.2.	Montage complet des ouvrages courants (vidanges, ventouses et sectionnements)		
4.2.1	Ouvrage de ventouse type P1 sur une conduite	Ens	12
4.2.2	Ouvrage de vidange indirecte type P2.2 sur deux conduites	Ens	3
4.2.3	Ouvrage de sectionnement double type P4	Ens	2
4.2.4	Ouvrage de sectionnement avec réduction type P4.1	Ens	1
4.2.5	Ouvrage de sectionnement avec réduction type P4.2	Ens	2
4.2.6	Ouvrage de sectionnement simple Type P5 avec compteur	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 200	u	1
5.1.2	Construction d'une borne fontaine conformément au plan d'exécution	u	7
5.1.2	Construction d'une potence conformément au plan d'exécution	u	1
5.1.4	Traversée de piste par passage busé conformément au plan d'exécution	ml	120
5.1.5	Béton B6 (300 Kg/ m ³) pour butée d'ancrage des coudes et des tés en ligne et des supports pour conduite en acier.	m ³	2

2.6. Construction d'un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m³ et fourniture, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries

N°	Désignation des fournitures et travaux	Unité	Quantité
6.1	Fouille et terrassement		
6.1.1	Fouille en pleine masse aux engins ou à la main	m3	60
6.1.2	Fouille en puits de section circulaire pour fondation dans toute nature du terrain. Les puits seront descendus jusqu'au bon sol..	m3	6
6.1.3	Remblayage de toute nature en terre sablonneuse ou pierraille	m3	25
6.1.4	Lit de sable de 20 cm posé au fonds de fouille arrosé et damé	m3	6
6.2	Bétons		
6.2.1	Gros béton de fondation : Fourniture et pose de Gros béton de fondation type B3 dosé à 250 Kg de ciment CPA 45	m3	25
6.2.2	Béton armé en fondation : Béton armé (dosage 400 Kg de ciment pour 1100 l de gravier 5/15 et 700 l de sable) pour ouvrage en béton armé tel que semelles, poteaux inférieurs, poutres, linteaux, dalles, etc	m3	8
6.2.3	Béton armé en élévation : Béton armé (dosage 400 Kg de ciment pour 800 l de gravier 4/15 et 400 l de sable) pour ouvrage en béton armé tel que semelles, poteaux supérieurs, poutres, linteaux, dalles, etc.	m3	16
6.2.4	Béton armé pour cuve : Béton armé (dosage 400 Kg de ciment pour 800 l de gravier 4/15 et 400 l de sable) pour réservoir (cuve)	m3	18
6.3	Plancher en corps creux		
6.3.1	Mise en place d'un plancher en hourdis céramique de 16/30 cm avec une chape de compression de 5 cm en béton armé	m2	5
6.4	Mur en briques		
6.4.1	Mise en place d'un mur en briques de 12 trous posées à plat, hourdées au mortier de ciment	m2	18
6.5	Hérisson en pierre		
6.5.1	Mise en place de hérisson en pierres cassées de 0.15 m d'épaisseur posées à la main	m2	36
6.6	Forme de béton		
6.6.1	Mise en place de forme de béton de 0.08 m d'épaisseur en béton dosé à 250 kg de ciment par mètre cube posée sur hérisson	m2	73
6.7	Mortiers		
6.7.1	Enduit ordinaire :	m2	350
6.7.2	Enduit étanche : Fabrication et mise en place d'un enduit étanche lisse pour l'intérieur de la cuve y compris les enduits sous plafonds.	m2	75
6.8	Badigeons		
6.8.1	Badigeon au surfacer en trois couches de couleur choisie par le maître de l'ouvrage	m2	350
6.9	Menuiserie métallique		
6.9.1	Porte métallique en tôle d'acier galvanisé (épaisseur 3 mm) 90 x 210 cm y compris serrurerie quincaillerie nécessaire et 3 couches de peinture.	u	1
6.9.2	Fenêtre d'aération en tôle d'acier en acier galvanisé (épaisseur 3 mm) y compris serrurerie quincaillerie nécessaire et 3 couches de peinture	u	2
6.9.3	Tampon alvéolaire : Porte en tôle striée pour descente du réservoir	u	1
6.9.4	Capot d'aération : Fourniture et pose de capot d'aération suivant détail au plan 7/7	u	2
6.9.5	Escalier en fer : Fourniture, transport et mise en place d'escaliers en fer suivant détails au plan 7/7	u	1
6.9.6	Echelle en tube galvanisé : Fourniture, transport et mise en place d'échelle en tube galvanisé 33/42 et 15/21 suivant détails au plan	u	1
6.9.7	Garde corps : Fourniture, transport et mise en place de garde corps suivant plan	u	1

2.6. Construction d'un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m³ et fourniture, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries

6.10	Fourniture, pose et essai des pièces spéciales et robinetterie en fonte, en acier et en PEhd	Unité	Quantité
6.10.1.	Colonnes montantes et descendantes		
6.10.1.1	Colonne montante à brides en acier galvanisé bitumé, DN 60	ml	9.6
6.10.1.2	Colonne descendante à brides en acier galvanisé bitumé DN 80	ml	18.8
6.10.1.3	Colonne descendante à brides en acier galvanisé bitumé DN 100	ml	9.0
6.10.2.	Collet bridé à souder en PEHD avec bride mobile en acier galvanisé et manchon électrosoudable		
6.10.2.1	DE 125 PN 10 / DN 100	u	1
6.10.3.	Coude 1/8 à 2 brides, en fonte		
6.10.3.1	DN 100	u	2
6.10.4	Coude ¼ à 2 brides en fonte		
6.10.4.1	DN 60	u	1
6.10.4.2	DN 80	u	1
6.10.5	Coude à pied ¼ à 2 brides en fonte		
6.10.5.1	DN 60	u	1
6.10.5.2	DN 80	u	1
6.10.5.3	DN 100	u	1
6.10.6	Robinet vanne ronde		
6.10.6.1	DN 100 mm	u	1
6.10.6.2	DN 80 mm	u	1
6.10.6.3	DN 60 mm	u	2
6.10.7	Robinet à flotteur (avec dispositif de régulation du niveau d'eau) DN 60 mm	u	1
6.10.8	Clapet de non retour en fonte DN 60	u	1
6.10.9	Clapet de protection en fonte DN 80	u	1
6.10.10	Entonnoir conique à 1 bride DN 100/80	u	1
6.10.11	Crépine à brides DN 100 mm	u	1
6.10.12	Té à 3 brides en fonte		
6.10.12.1	DN 100/60/100	u	1
6.10.12.2	DN 80/80/80	u	1
6.10.12.3	DN 60/60/60	u	1
6.10.13	Manchette de passage mur à 2 brides avec collerette, en fonte		
6.10.13.1	L= 1.0 m, DN 100	u	1
6.10.13.2	L= 0.50 m, DN 100	u	1
6.10.13.3	L= 1.0 m, DN 80	u	2
6.10.13.4	L= 0.50 m, DN 80	u	1
6.10.13.5	L= 1.0 m, DN 60	u	1
6.10.13.6	L= 0.50 m, DN 60	u	1
6.10.14	Manchette à 2 brides en fonte		
6.10.14.1	L= 1.0 m, DN 60	u	3
6.10.14.2	L= 0.50 m, DN 60	u	1
6.10.14.3	L= 0.25 m, DN 60	u	1
6.10.15	Manchette à 2 brides, en acier galvanisé bitumé		
6.10.15.1	L= 1.60 m, DN 100	u	1
6.10.15.2	L= 2.5 m, DN 80	u	2
6.10.15.3	d'adaptation, L= 0.6 m, DN 80	u	1
6.10.15.4	L= 2.7 m, DN 60	u	1

2.7. Construction d'une station de pompage à coté du château d'eau , pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries

N° des prix	Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)	Unité	Quantité
7.1	Fouille et terrassement		
7.1.1	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 y compris nivellement des fonds et dressement de 0 à 2 m de profondeur et toutes sujétions.	m3	12
7.2	Bétons		
7.2.1	Béton de propreté : Fourniture et pose de Béton de propreté type B1 dosé à 150 Kg de ciment CPA 45 de 5 cm, y compris fourniture, mise en œuvre et toutes autres sujétions.	m2	17
7.2.2	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	12
7.3.1	Mur en briques creuses de 20 cm d'épaisseur , au mortier de ciment dosé à 400 Kg/m ³ ,	m2	35
7.3.2	Hérisson : de 0,15 m d'épaisseur en pierre cassées à la main y compris une couche d'égalisation en gravier 25/40 dans les interstices	m2	12
7.4.1	Enduit ordinaire :	m2	90
7.5	Chape de béton : de 0,10 m d'épaisseur (dosage 250 Kg de ciment sur 900 l de gravier 4/15 et 400 l de sable	m2	12
7.6	Dalle en corps creux de Hourdis 16 et une table de compression de 5 cm, coulé en béton, dosé à 350 Kg/m3.	m2	12
7.7.1	Badigeon au Flinkote en deux couches croisées pour revêtement de protection et d'étanchéité sous radier	m2	5
7.7.2	Badigeon au surfacer en trois couches de couleur choisie par le maître d'ouvrage, y compris fourniture, transport et toutes sujétions.	m2	90
7.7.3	Peinture glycéro ou à huile en 2 couches sur couches primaire pour surfaces métalliques (et galvanisées)	m2	10
7.8.1	Fourniture, transport et pose d'une porte pleine en tôle d'acier galvanisée 210 cm x 90 cm x 3 mm), y compris 3 couches de peinture dont une antirouille et fourniture et pose de système d'ouverture et fermeture.	u	1
7.8.2	Menuiserie métallique d'une fenêtre (1,00 x 1,20 m)	u	1
7.9	Travaux divers		
7.9.1	La protection de l'étanchéité avec de peinture en vernis à base d'aluminium	m2	20
7.9.2	Forme de pente sur terrasse : la réalisation de la forme de pente sur terrasse en béton B6, de 4 cm d'épaisseur au point le plus bas, avec une pente de 1,5.	m2	12
7.9.3	Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales : de terrasses comprenant : tuyau de descente en PVC de diamètre 110 (hauteur autour de 4 m)	u	1
7.9.4	Exécution de trottoir autour de la station de pompage : de 0,10 m d'épaisseur (dosage 250 Kg de ciment sur 900 l de gravier 4/15 et 400 l de sable),	m2	6
7.9.5	L'installation électrique d'éclairage comprendra : - 2 lampes fluorescentes 2 x 60 W au plafond, - 2 prises électriques, - 2 hublots étanches de 100 W (à installer à l'extérieur et en face d'entrée au local) commandé par une prise située à l'intérieur.	Ensem	1
7.10	Fourniture, pose et essai des pièces spéciales et robinetterie en fonte, en acier et en PEhd		
7.10.1	Collet à souder en PEHD et manchon électrosoudable avec bride mobile en acier galvanisé		
7.10.1.1	DE 75 PN 10/DN 60	u	1

2.7. Construction d'une station de pompage à coté du château d'eau , pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries

N° des prix	Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)	Unité	Quantité
7.10.2	Manchette bridée en acier galvanisé		
7.10.2.1	L= 1.60 m, DN 60	u	1
7.10.3	Manchette bridée en fonte		
7.10.3.1	L= 1.00 m, DN 60	u	1
7.10.3.2	L= 0.75 m, DN 60	u	1
7.10.3.3	L= 0.50 m, DN 60	u	1
7.10.3.4	L= 0.25 m, DN 60	u	3
7.10.4	Manchette bridée de passage mur en fonte		
7.10.4.1	L= 0.50 m, DN 60	u	2
7.10.5	Té B/B/B en fonte		
7.10.5.1	DN 60/60/60	u	2
7.10.6	Clapet de non retour en fonte		
7.10.6.1	DN 60	u	1
7.10.7	Coude 1/4 bridé en fonte		
7.10.7.1	DN 60	u	2
7.10.8	Coude 1/8 bridé en fonte		
7.10.8.1	DN 60	u	2
7.10.9	Joint de démontage, en fonte		
7.10.9.1	DN 60	u	1