

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 GABÉS  
RAPPORT SUR CHAABET EJJAYER**

**MARS 2001**

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

# 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  |
| 2.1.3. Equipement et travaux électriques .....                  | 2  |
| 2.2. Besoin en personnel de gestion .....                       | 3  |
| 2.3. Répartition des travaux .....                              | 3  |
| 3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET .....         | 6  |
| 3.1. Situation géographique .....                               | 6  |
| 3.2. La ressource en eau du projet .....                        | 6  |
| 3.2.1. Ressource en eau .....                                   | 6  |
| 3.2.2. Qualité de l'eau du forage affecté à l'eau potable ..... | 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 <sup>3</sup> /jour) .....  | 7  |
| 3.3.4. Besoins en eau du cheptel (m <sup>3</sup> /jour) .....   | 7  |
| 3.3.5. Besoins en eau totaux (domestique et cheptel) .....      | 8  |
| 3.3.6. Bilan Ressources / Besoins .....                         | 9  |
| CONCEPTION TECHNIQUE DES ELEMENTS AEP .....                     | 10 |
| 4.1. Généralités .....                                          | 10 |
| 4.2. Mise sous pression et choix d'un surpresseur .....         | 10 |
| 4.2.1. Calage du surpresseur .....                              | 10 |
| 4.2.2. Caractéristiques d'équipement de surpresseur .....       | 10 |
| 4.2.3. Choix du surpresseur .....                               | 11 |
| 4.3. Dimensionnement du réseau de distribution .....            | 12 |
| 4.3.1. Paramètres de dimensionnement .....                      | 12 |
| 4.3.2. Optimisation du réseau de distribution .....             | 12 |
| 4.3.3. Conduites de distribution .....                          | 14 |
| Localités .....                                                 | 14 |
| 4.4. Points de distribution .....                               | 16 |
| 5. MEMOIRE DESCRIPTIF .....                                     | 17 |
| 5.1. Généralités .....                                          | 17 |
| 5.2. Point d'eau .....                                          | 17 |
| 5.2.1. Equipement électromécanique et de commande .....         | 17 |
| 5.2.2. Désinfection .....                                       | 18 |
| 5.2.3. Alimentation électrique .....                            | 18 |
| 5.3. Conduite de refoulement et réseau de distribution .....    | 18 |
| 5.3.1. Tracé et pose des conduites .....                        | 18 |
| 5.3.2. Nature des conduites et raccords .....                   | 19 |
| S11 .....                                                       | 19 |
| 5.3.3. Robinetterie et accessoires .....                        | 19 |
| 5.3.4. Ouvrages de distribution .....                           | 20 |
| 5.4. Station de surpression .....                               | 20 |
| 5.5. Récapitulation .....                                       | 20 |
| 5.6. Mode d'exploitation .....                                  | 21 |
| 5.7. Gestion du GIC .....                                       | 21 |
| ANNEXE 1 : CALCULS ET ANALYSE .....                             | 24 |
| ANNEXE 1.1 : Calculs hydrauliques .....                         | 25 |
| ANNEXE 1.2 : Catalogue du surpresseur .....                     | 29 |
| ANNEXE 2 : METRE .....                                          | 35 |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Fourniture et transport de tuyaux, pièces spéciales et raccords .....                         | 36 |
| 2.2. Terrassements .....                                                                           | 37 |
| 2.3. Pose et essai de conduites.....                                                               | 37 |
| 2.4. Exécution des ouvrages courants, pose et essai des pièces spéciales et de robinetteries ..... | 37 |
| 2.5. Construction d'ouvrages de distribution et travaux divers.....                                | 38 |

## **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 Gabès.

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 Chaabet Ejjayer qui appartient administrativement à l'imadat de Matmata Nouvelle, de la délégation de Matmata Nouvelle du gouvernorat de Gabès.

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 Chaabet Ejjayer concerne au total environ 45 familles et 284 habitants. Il s'agit des localités suivantes : Chaâbnia 1 et 2, Amerna et El Baten.

#### 2.1.1. Point d'eau

L'alimentation en eau du projet sera effectuée à partir d'un piquage sur le réseau de distribution existant de la SONEDE de la ville de Matmata Nouvelle.

#### 2.1.2. Canalisations

##### a) Canalisations

Le projet est constitué de la fourniture et le transport de 5300 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>Distribution | Total          |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 300                    | 3500.00                         | <b>3800.00</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1100                   | 400.00                          | <b>1500.00</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1400.00</b>         | <b>3900.00</b>                  | <b>5300.00</b> |

##### b)Ouvrages

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Bornes fontaines          | 4 |
| Points hauts              | 4 |
| Points bas                | 2 |
| Piquage sur réseau SONEDE | 1 |
| Ouvrage pour surpresseur  | 1 |

#### 2.1.3. Equipement et travaux électriques

##### a) Equipement

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Type de GEP | Surpresseur     |
| Q (l/s)     | 1.0             |
| HMT (m)     | 36.00           |
| P (kW)      | 0.68            |
| Régulation  | Ballon à vessie |

##### b) Génie civil

Le surpresseur est logé dans un regard en ligne sur le réseau d'adduction de dimensions 2.3 m x 1.30m.

##### c) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

- 1 Manchette bridée en fonte, L= 0.50 m DN 60
- 2 Pièces d'adaptation DN 60/DN pompe du surpresseur
- 1 Té bridée en fonte DN 60/60/60
- 2 Robinets vanne, DN 60

- 2 Bouts uni en fonte, DN 60
- 2 Joints gibault en fonte, DN 60
- 2 Manchettes à 1 bride en fonte, L= 0.50 m DN 60

#### d) Electrification

- Basse tension : branchement STEG monophasé 15 A.

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Type de GEP     | Surpresseur  |
| Q (l/s)         | 1.00         |
| HMT (m)         | 36.00        |
| P (kW)          | 0.68         |
| Electrification | BT monophasé |

### 2.2. Besoin en personnel de gestion

Un GIC sera créé pour la gestion de toute l'infrastructure hydraulique projetée au niveau de toute la zone de Chaabet Ejjayer : surpresseur, conduites d'adduction et de distribution, les regards et les points de distribution d'eau (bornes fontaines, etc...).

### 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 5300 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>Distribution | <b>Total</b>   |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 300                    | 3500.00                         | <b>3800.00</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1100                   | 400.00                          | <b>1500.00</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1400.00</b>         | <b>3900.00</b>                  | <b>5300.00</b> |

\* Pose de 4986 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>surpresseur | <b>Total</b>   |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 331.00                 | 3276.54                        | <b>3607.54</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1056.76                | 321.68                         | <b>1378.44</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1387.76</b>         | <b>3598.22</b>                 | <b>4985.98</b> |

\* Construction et équipement de : regards et ouvrages de distribution (4 bornes fontaines, 1 ouvrage de piquage sur réseau SONED, 1 ouvrage de sectionnement, 4 ventouses et 2 vidanges).

#### **Lot 2 : Equipement électromécanique et électrique**

\* Equipement de la station de reprise :

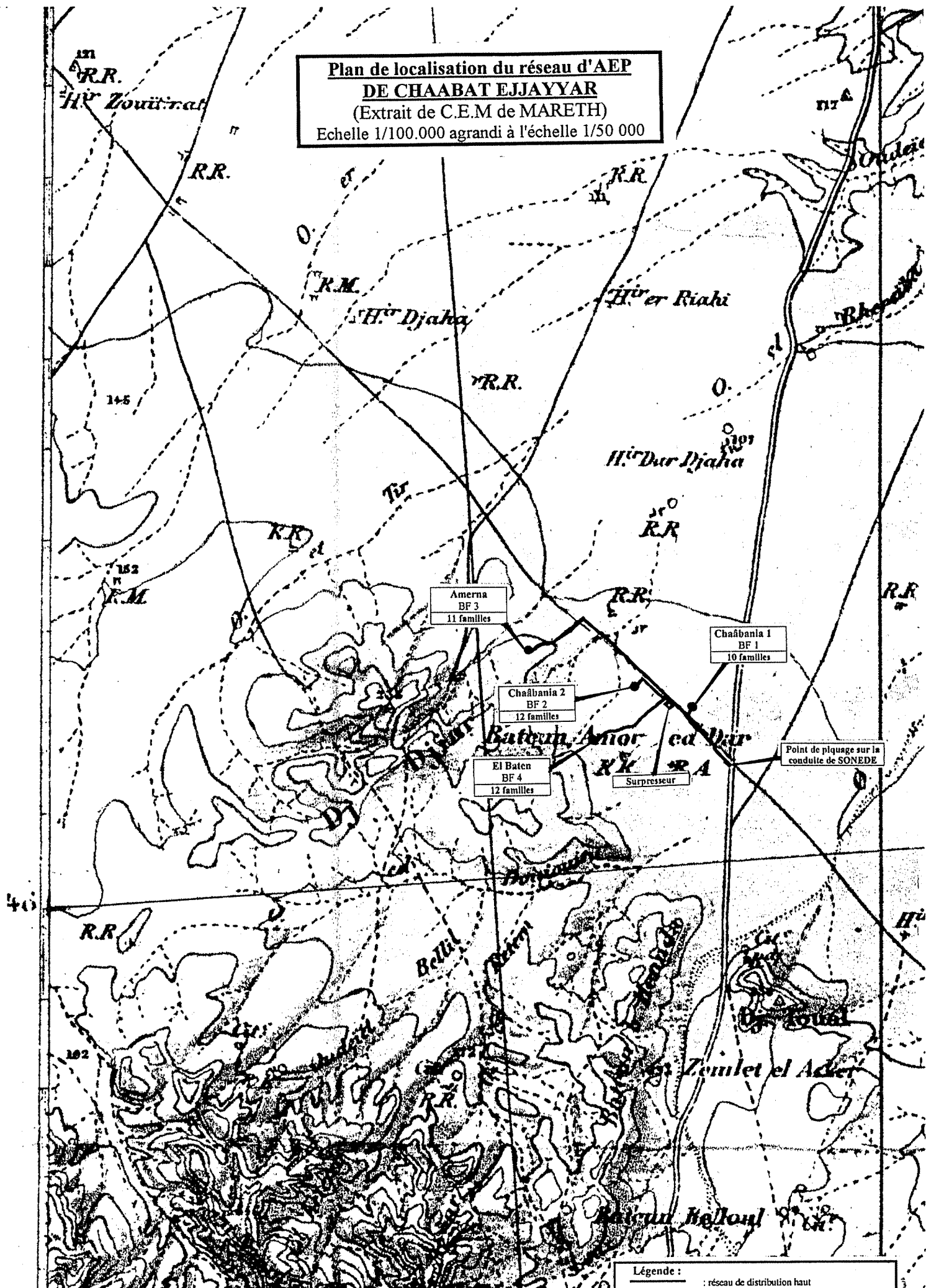
- Acquisition et montage du groupe surpresseur  
Q = 1.00 l/s, HMT = 36.00 m.

# Plan de localisation du réseau d'AEP

## DE CHAABAT EJAYYAR

(Extrait de C.E.M de MARETH)

Echelle 1/100.000 agrandi à l'échelle 1/50 000



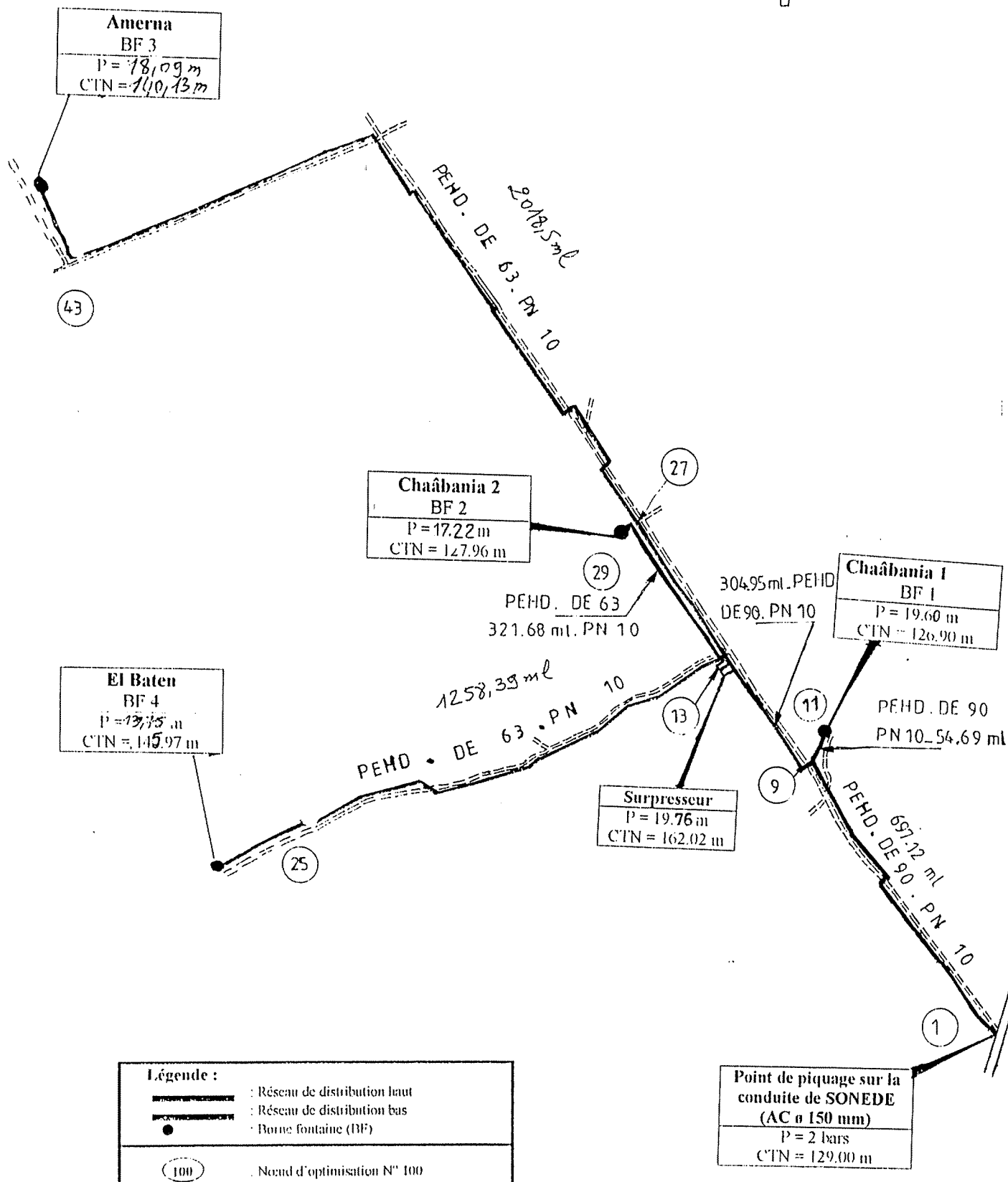
### Légende :

— : réseau de distribution haut

— : réseau de distribution bas

● : Borne fontaine projetée (BF)

**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution**  
**du projet d'AEP DE CHAABAT JAYYAR**  
 Echelle 1/10 000



### 3. DONNEES DE BASE POUR L'ETABLISSEMENT DU PROJET

#### 3.1. Situation géographique

La zone du projet de Chaabet Ejjayer appartient administrativement à l'imadat de Matmata Nouvelle de la délégation de Matmata Nouvelle du gouvernorat de Gabès.

L'accès à la zone du projet se fait à partir de la route régionale N°107 reliant Gabès à Matmata au point kilométrique 15 à partir du centre ville de Matmata Nouvelle (devant le siège de la délégation au niveau de la bifurcation de cette route vers Toujène (route N°955)) en empruntant la piste qui traverse toute la zone du projet du Sud vers le Nord Est.

La zone du projet de Chaabet Ejjayer est constituée des 4 sous zones suivantes : Chaâbnia 1 et 2, El Amerna et El Baten.

Les localités El Baten et Amerna se trouvent en amont du Djebel Ejjayer alors que les localités Chaâbnia 1 et 2 se trouvent sur la plate-forme en aval de ce Djebel.

#### 3.2. La ressource en eau du projet

##### 3.2.1. Ressource en eau

Au cours de la réunion tenue le 27/06/2000 au siège du CRDA de Gabès, il a été convenu que le réseau du nouveau projet de Chaabet Ejjayer sera alimenté directement à partir d'un piquage sur le réseau existant de la SONEDE de Matmata Nouvelle.

D'après le CRDA de Gabès, le réseau de la SONEDE de Matmata Nouvelle présente les caractéristiques suivantes :

\* Alimentation à partir d'un réservoir semi enterré qui a les caractéristiques suivantes :

- Volume (m<sup>3</sup>) : 500
- Cote PHE (m) : 154

\* Conduite de distribution du réseau SONEDE au niveau du point de piquage :

- Nature et diamètre (mm) : En Amiante Ciment ø 150 mm
- Cote TN au point de piquage (m) : 129.00
- Pression garantie au point de piquage (bars) : 2

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

##### 3.2.2. Qualité de l'eau du forage affecté à l'eau potable

#### 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 Chaabet Ejjayer s'élève à 284 habitants et 45 familles, répartie en 4 localités et ce comme suit :

| Localités    | Nombre de familles | Effectif population |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Chaâbnia 1   | 10                 | 62                  |
| Chaâbnia 2   | 12                 | 71                  |
| Amerna       | 11                 | 73                  |
| El Baten     | 12                 | 78                  |
| <b>Total</b> | <b>45</b>          | <b>284</b>          |

Le taux d'accroissement annuel de la population enregistré ces dernières années dans le gouvernorat de Gabès est de 0.7 %.

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<br>2000 | Nombre d'habitants (horizon année) |            |            |            |
|--------------|---------------|------------------------------------|------------|------------|------------|
|              |               | 2002                               | 2007       | 2012       | 2017       |
| Chaâbnia 1   | 62            | 63                                 | 65         | 67         | 70         |
| Chaâbnia 2   | 71            | 72                                 | 75         | 77         | 80         |
| Amerna       | 73            | 74                                 | 77         | 79         | 82         |
| El Baten     | 78            | 79                                 | 82         | 85         | 88         |
| <b>Total</b> | <b>284</b>    | <b>288</b>                         | <b>298</b> | <b>309</b> | <b>320</b> |

### 3.3.2. Cheptel

La répartition du cheptel par localité se présente comme suit :

| Localités    | Ovins et<br>caprins | Bovins et<br>équidés |
|--------------|---------------------|----------------------|
| Chaâbnia 1   | 346                 | 5                    |
| Chaâbnia 2   | 58                  | 0                    |
| Amerna       | 111                 | 6                    |
| El Baten     | 295                 | 6                    |
| <b>Total</b> | <b>810</b>          | <b>17</b>            |

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

### 3.3.3. Besoins en eau domestiques (m<sup>3</sup>/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<br>(l/j/hab) |
|---------------------------|---------------------------------|
| 2002                      | 25                              |
| 2007                      | 28                              |
| 2012                      | 32                              |
| 2017                      | 36                              |

Les besoins en eau domestiques (m<sup>3</sup>/j) se présentent comme suit :

| Localités    | 2002        | 2007        | 2012        | 2017         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Chaâbnia 1   | 1,57        | 1,84        | 2,16        | 2,53         |
| Chaâbnia 2   | 1,80        | 2,11        | 2,47        | 2,89         |
| Amerna       | 1,85        | 2,17        | 2,54        | 2,98         |
| El Baten     | 1,98        | 2,32        | 2,71        | 3,18         |
| <b>Total</b> | <b>7,20</b> | <b>8,43</b> | <b>9,88</b> | <b>11,58</b> |

### 3.3.4. Besoins en eau du cheptel (m<sup>3</sup>/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 3.31 m<sup>3</sup>/jour. Ce chiffre est retenu étant donné l'absence de source alternative pour l'abreuvement du bétail.

| Sous zones   | Consommation (m <sup>3</sup> /jour) |             |             |
|--------------|-------------------------------------|-------------|-------------|
|              | Calculée                            | 40 % (*)    | adoptée     |
| Chaâbnia 1   | 1,88                                | 1,01        | 1,01        |
| Chaâbnia 2   | 0,29                                | 1,16        | 0,29        |
| Amerna       | 0,74                                | 1,19        | 0,74        |
| El Baten     | 1,66                                | 1,27        | 1,27        |
| <b>Total</b> | <b>4,56</b>                         | <b>4,63</b> | <b>3,31</b> |

(\*) : 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 (m<sup>3</sup>/jour)

| Localités    | 2002         | 2007         | 2012         | 2017         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Chaâbnia 1   | 2,58         | 2,85         | 3,17         | 3,54         |
| Chaâbnia 2   | 2,09         | 2,40         | 2,76         | 3,18         |
| Amerna       | 2,59         | 2,90         | 3,28         | 3,71         |
| El Baten     | 3,25         | 3,59         | 3,99         | 4,45         |
| <b>Total</b> | <b>10,51</b> | <b>11,74</b> | <b>13,19</b> | <b>14,89</b> |

#### 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) (m<sup>3</sup>/jour) est présentée dans le tableau suivant :

| Localités    | 2002         | 2007         | 2012         | 2017         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Chaâbnia 1   | 2,97         | 3,28         | 3,64         | 4,07         |
| Chaâbnia 2   | 2,40         | 2,76         | 3,17         | 3,66         |
| Amerna       | 2,97         | 3,34         | 3,77         | 4,27         |
| El Baten     | 3,74         | 4,13         | 4,58         | 5,12         |
| <b>Total</b> | <b>12,08</b> | <b>13,50</b> | <b>15,17</b> | <b>17,12</b> |

#### c) Consommation totale annuelle avec pertes

La consommation totale annuelle avec pertes (m<sup>3</sup>/an) est présentée dans le tableau suivant :

| Localités    | 2002        | 2007        | 2012        | 2017        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Chaâbnia 1   | 1084        | 1197        | 1330        | 1485        |
| Chaâbnia 2   | 877         | 1007        | 1159        | 1337        |
| Amerna       | 1085        | 1219        | 1375        | 1558        |
| El Baten     | 1364        | 1506        | 1673        | 1869        |
| <b>Total</b> | <b>4411</b> | <b>4929</b> | <b>5537</b> | <b>6248</b> |

Il ressort du tableau précédent que la consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Chaabet Ejayer (domestique + cheptel) évolue de 4411 m<sup>3</sup>/an en 2002 à 6248 m<sup>3</sup>/an en 2017. La consommation par famille se présente comme suit :

| Désignation                             | 2002 | 2007 | 2012 | 2017 |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|
| Consommation annuelle (m <sup>3</sup> ) | 4411 | 4929 | 5537 | 6248 |
| Nombre de familles                      | 46   | 47   | 49   | 51   |
| Mètre cube / famille / an               | 97   | 104  | 113  | 123  |
| Litres / famille / jour                 | 265  | 286  | 310  | 338  |

#### 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 (m<sup>3</sup>) est présentée dans le tableau suivant :

| Localités    | 2002         | 2007         | 2012         | 2017         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Chaâbnia 1   | 4,46         | 4,92         | 5,47         | 6,10         |
| Chaâbnia 2   | 3,61         | 4,14         | 4,76         | 5,49         |
| Amerna       | 4,46         | 5,01         | 5,65         | 6,40         |
| El Baten     | 5,61         | 6,19         | 6,88         | 7,68         |
| <b>Total</b> | <b>18,13</b> | <b>20,26</b> | <b>22,75</b> | <b>25,68</b> |

#### 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        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Chaâbnia 1   | 0,09        | 0,10        | 0,11        | 0,13        |
| Chaâbnia 2   | 0,08        | 0,09        | 0,10        | 0,11        |
| Amerna       | 0,09        | 0,10        | 0,12        | 0,13        |
| El Baten     | 0,12        | 0,13        | 0,14        | 0,16        |
| <b>Total</b> | <b>0,38</b> | <b>0,42</b> | <b>0,47</b> | <b>0,53</b> |

#### 3.3.6. Bilan Ressources / Besoins

La consommation moyenne annuelle avec pertes au niveau de la zone du projet de Chaabet Ejjayer (domestique + cheptel) est estimée à environ 6250 m<sup>3</sup>/an en 2017 (cf. paragraphe 4.2.1.b suivant) soit en moyenne 17 m<sup>3</sup> par jour. Le volume du réservoir de Matmata Nouvelle de la SONEDE à partir duquel sera alimenté le projet de Chaabet a une capacité de 500 m<sup>3</sup>. La consommation journalière du projet de 17 m<sup>3</sup> ne représente qu'environ 3 % de la capacité du réservoir si l'on suppose que ce réservoir est rempli une fois par jour pour satisfaire les besoins en eau des réseaux de la SONEDE. L'alimentation du nouveau projet sera donc faite sans crainte d'effet sur les autres projets de SONEDE déjà alimentés.

## **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 du projet sera effectuée à partir d'un piquage sur le réseau de distribution existant de la SONEDE de Matmata Nouvelle.

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

L'optimisation de dimensionnement du réseau de distribution montre que la pression disponible de 2 bars au point de piquage sur la conduite de la SONEDE de Matmata Nouvelle (calé à la côte TN 129.00 m) ne peut alimenter gravitairement les deux BF de Amerna (BF3) et El Baten (BF4) situées aux cotes respectives de 140.13 m et 145.97 m.

Pour cette raison, la conception suivante été prévue :

- \* à partir du point de piquage sur le réseau de la SONEDE de Matmata Nouvelle part un réseau d'adduction – distribution pour l'alimentation des deux bornes fontaines de Chaâbnia 1 et Chaâbnia 2 (BF1 et BF2) et l'adduction d'un débit de 1.00 l/s au surpresseur.
- \* à partir du surpresseur part un réseau de refoulement - distribution pour l'alimentation directe des deux bornes fontaines d'El Baten et Amerna (BF3 et BF4).

### **4.2. Mise sous pression et choix d'un surpresseur**

#### **4.2.1. Calage du surpresseur**

L'emplacement du surpresseur a été choisi en tenant compte des contraintes suivantes :

- \* Garantir une charge minimale de 10 m au niveau des deux BF les plus élevées de point de vue cote terrain naturel : BF3 et BF4,
- \* Minimiser les longueurs de conduites,
- \* Avoir un surpresseur de caractéristiques (débit et HMT) les plus faibles et donc minimiser le coût d'équipement le plus possible.

#### **4.2.2. Caractéristiques d'équipement de surpresseur**

Le refoulement de l'eau directement dans le réseau de distribution au moyen du surpresseur doit tenir compte de la pointe de consommation (possibilité d'ouverture des 2 points de distribution en même temps). Le débit d'équipement sera de 1.00 l/s.

La cote d'emplacement du surpresseur est de 126.02 m, les HMT nécessaires du surpresseur pour les deux cas défavorable (BF3 et BF4) est donnée comme suit :

| Désignation                                | BF3                                    |                                          | BF4                                               |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Cote TN. de la BF (m)                      | 140.13                                 |                                          | 145.97                                            |
| Cote TN. d'implantation du surpresseur (m) | 126.02                                 |                                          | 126.02                                            |
| Charge à garantir au niveau d'une BF (m)   | 10                                     |                                          | 10                                                |
| Diamètre de conduite (mm)                  | Tronçon 1<br>(S13-S27)<br>PEhd 90/78.6 | Tronçon 2<br>(S27 - BF3)<br>PEhd 63/53.6 | Tronçon<br>(surpresseur – BF4)<br>PEHD DE 63/53.6 |
| Perte de charge unitaire moyenne (m/km)    | 0.32                                   | 1.83                                     | 1.83                                              |
| Débit (l/s)                                | 0.50                                   | 0.5                                      | 0.50                                              |
| Longueur conduite (m)                      | 321.68                                 | 2018.15                                  | 1258.39                                           |
| Perte de charge totale (m)                 | 0.10                                   | 3.69                                     | 2.30                                              |
| Perte de charge au surpresseur (m)         | 3.00                                   |                                          |                                                   |
| HMT calculée (m)                           | 30.90                                  |                                          | 35.35                                             |
| HMT retenue (m)                            | <b>36.00</b>                           |                                          |                                                   |

Le surpresseur projeté aura une HMT de 36 m et un débit de 1.00 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
- $\eta_p$  : Rendement de la pompe (67 %)
- $\eta_m$  : Rendement du moteur (77 %)

$$\text{Alors } P = \frac{9,81 \times 1.00 \times 36}{0,67 \times 0,77} = 685 \text{ w}$$

Le courant nominal calculé en monophasé 220 – 230 V avec  $\cos \varnothing = 0,80$  est :

$$\underline{I = 685 / (220 \times 0,80) = 3,89 \text{ A}}$$

A titre indicatif les performances proches à ce projet ( $Q = 1.00$  l/s et  $HMT = 36$  m) peuvent être livrées par un surpresseur VME -VML-VMLD 305 fonctionnant à 1 pompe dont le débit est :

$Q = 3.50 \text{ m}^3/\text{h}$  à une  $HMT = 36$  m pour un rendement de pompe  $\eta_p = 59 \%$  (Cf. annexe 1.2).

La puissance totale du surpresseur est de 0.55 kw avec une intensité totale  $I = 2.60$  Ampères .

##### b) Choix du réservoir à vessie (système à maintien de pression)

Compte tenu de la technologie des surpresseurs et des abaques consultés, le volume du réservoir de maintien de pression est de 100 litres pour une pression maximale de service dans l'installation de 5bars (conformément à l'abaque en annexe 1).

##### c) Caractéristiques dimensionnelles du surpresseur

- Hauteur sur installation = 1,190 m.
- Largeur = 0,32 m.

- Longueur = 0,54 m
- Orifice aspiration et refoulement = 50/60 mm.

#### d) Alimentation énergétique

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

### 4.3. Dimensionnement du réseau de distribution

#### 4.3.1. 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 Colebroock, 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 donc de 2.00 l/s répartis comme suit :

| Localités    | Besoin de pointe<br>(l/s) (2017) | Débit affecté<br>(l/s) | N° point<br>d'eau |
|--------------|----------------------------------|------------------------|-------------------|
| Chaâbnia 1   | 0,13                             | 0.50                   | BF 1              |
| Chaâbnia 2   | 0,11                             | 0.50                   | BF 2              |
| Amerna       | 0,13                             | 0.50                   | BF 3              |
| El Baten     | 0,16                             | 0.50                   | BF 4              |
| <b>Total</b> | <b>0,53</b>                      | <b>2.00</b>            | <b>4 BF</b>       |

#### 4.3.2. 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.

##### 4.3.2.1. 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/s<sup>2</sup>  
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 m<sup>2</sup>/s (1.24 \* 10<sup>-6</sup> 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<sub>wh</sub> : 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 :

#### 4.3.2.2. 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 |

#### 4.3.2.3. Charge en tête du réseau

Le réseau de distribution bas (BF1, BF2 et surpresseur de débit 1.00 l/s) sera alimenté gravitairement à partir du réservoir de la SONEDE de Matmata Nouvelle par un piquage sur le réseau de distribution de la SONEDE. Pour le besoin en pression, l'eau va être refoulée moyennant un surpresseur vers les deux bornes fontaines BF3 et BF4 (réseau de distribution haut).

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

| Points d'eau                                                       | N° du nœud |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Réseau bas (gravitaire à partir du réservoir SONEDE)</b>        |            |
| Piquage SONEDE                                                     | S1         |
| BF1                                                                | S11        |
| Surpresseur                                                        | S13        |
| BF2                                                                | S29        |
| <b>Réseau haut (à partir du réservoir SONEDE avec surpresseur)</b> |            |
| Surpresseur                                                        | S13        |
| BF3                                                                | S43        |
| BF4                                                                | S25        |

Les nœuds d'intersection sont S9, S11 et S27.

Le schéma de numérotation des nœuds et des tronçons du réseau de distribution sont donnés dans les pages suivantes.

Sur le plan de matérialisation du réseau, 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).

#### 4.3.3. Conduites de distribution

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

##### 4.3.3.1. Récapitulatif des diamètres des réseaux de distribution

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>surpresseur | <b>Total</b>   |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 331.00                 | 3276.54                        | <b>3607.54</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1056.76                | 321.68                         | <b>1378.44</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1387.76</b>         | <b>3598.22</b>                 | <b>4985.98</b> |

Les vitesses dans les canalisations sont comprises entre 0.11 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 imposé de DE 90 mm au niveau de la conduite principale de distribution,
- \* au diamètre minimal imposé de DE 63 mm pour garantir une charge suffisante de 10 m au niveau de tous les points de distribution.

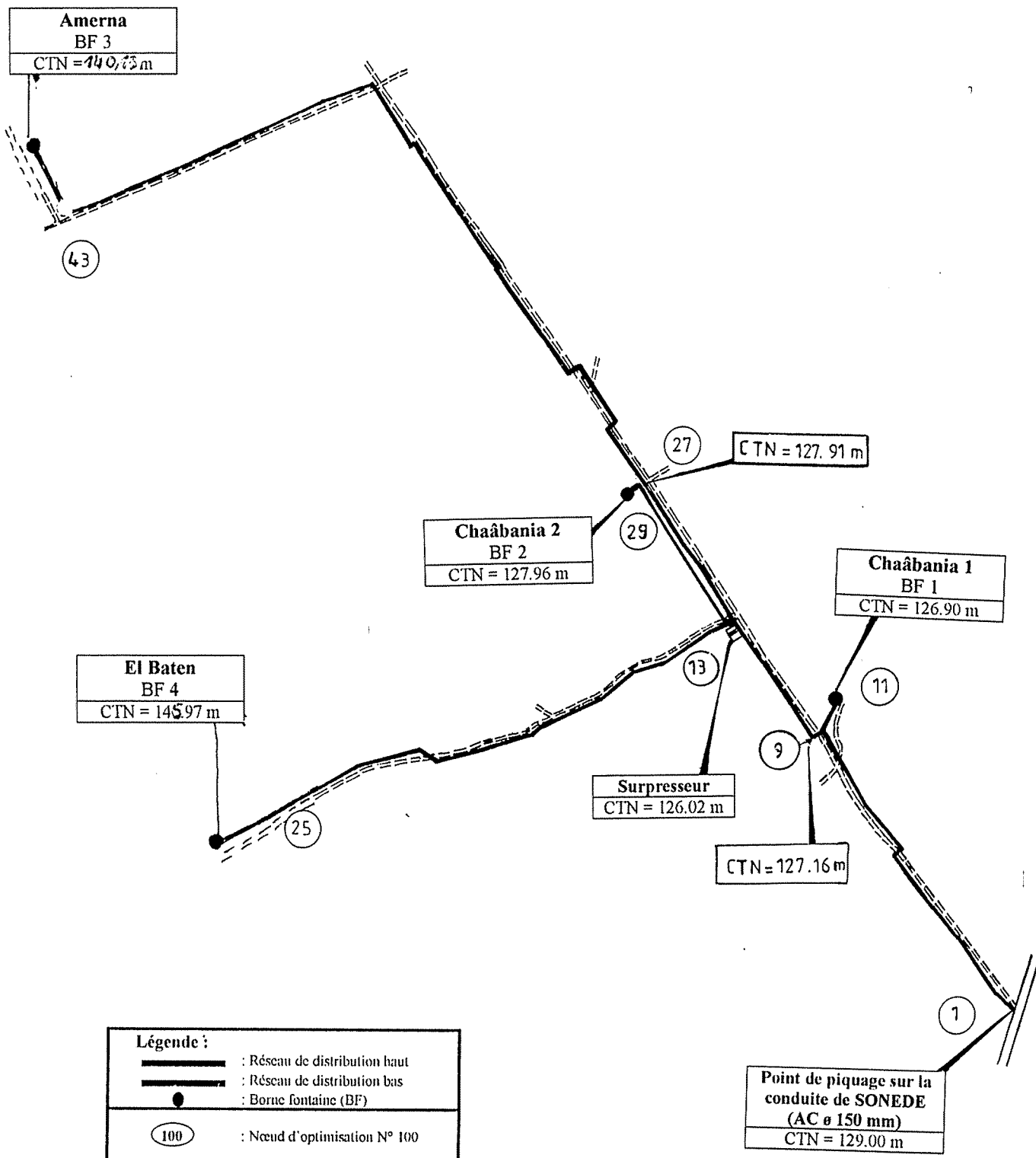
##### 4.3.3.2. Pressions garanties aux points d'eau

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

| Localités  | N° point<br>d'eau | Pression<br>garantie (m) |
|------------|-------------------|--------------------------|
| Chaâbnia 1 | BF 1              | 19.60                    |
| Chaâbnia 2 | BF 2              | 17.22                    |
| Amerna     | BF 3              | 14.43                    |
| El Baten   | BF 4              | 13.57                    |

**Schéma d'optimisation du réseau de distribution  
de projet d'AEP DE CHAABAT JAYYAR**

Echelle 1/10.000



#### 4.4. 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 au maximum jusqu'au 500 m pour une borne fontaine.

Les points d'eau ont été réparties de la manière suivante :

| Localités    | Nombre de familles | Effectif population | N° point d'eau |
|--------------|--------------------|---------------------|----------------|
| Chaâbnia 1   | 10                 | 62                  | BF 1           |
| Chaâbnia 2   | 12                 | 71                  | BF 2           |
| Amerna       | 11                 | 73                  | BF 3           |
| El Baten     | 12                 | 78                  | BF 4           |
| <b>Total</b> | <b>45</b>          | <b>284</b>          | <b>4</b>       |

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 de l'omdat de Matmata Nouvelle et un représentant de la CTV de Matmata Nouvelle).

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 Gabès et l'équipe d'étude JICA en date du 27/06/2000 et acceptée par tous les assistants.

## 5. MEMOIRE DESCRIPTIF

### 5.1. Généralités

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 5300 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>Distribution | Total          |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 300                    | 3500.00                         | <b>3800.00</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1100                   | 400.00                          | <b>1500.00</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1400.00</b>         | <b>3900.00</b>                  | <b>5300.00</b> |

\* Pose de 4986 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>surpresseur | Total          |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 331.00                 | 3276.54                        | <b>3607.54</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1056.76                | 321.68                         | <b>1378.44</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1387.76</b>         | <b>3598.22</b>                 | <b>4985.98</b> |

\* Construction et équipement de : regards et ouvrages de distribution (4 bornes fontaines, 1 ouvrage de piquage sur réseau SONEDÉ, 1 ouvrage de sectionnement, 4 ventouses et 2 vidanges).

#### **Lot 2 : Equipement électromécanique et électrique**

\* Equipement de la station de reprise :

- Acquisition et montage du groupe surpresseur  
Q = 1.00 l/s, HMT = 36.00 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 protégée par une armoire électrique qui assure le fonctionnement automatique du module.

##### Cycle de démarrage et d'arrêt de pompe

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 au réseau de distribution, détectée par le pressostat atteint la valeur de la pression dynamique -  $\Delta P$  (m) (cas de la borne fontaine BF3 et/ou la BF4 est ouverte), la pompe démarre immédiatement.

**\* Cycle d'arrêt**

Si la pression au réseau de distribution, enregistré par le pressostat atteint la valeur de la pression dynamique +  $\Delta P$  (m) (les deux BF3 et BF4 sont fermées), pompe s'arrête immédiatement

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

**b) Contrôle du système d'eau**

Pour une meilleure exploitation du système, les accessoires du surpresseur recommandés sont :

- \* une manchette anti-vibratoire
- \* un by-pass d'alimentation directe et ce pour profiter d'une pression résiduelle éventuelle au piquage
- \* un compteur d'isolement du surpresseur
- \* un compteur au départ juste à la sortie du surpresseur.

Des dispositifs de comptage vont permettre de :

- déterminer les volumes consommés aux différents points de distribution,
- déceler les éventuelles avaries (grandes pertes dues à des fuites dans les réseaux).

Ces compteurs seront installés au points suivants :

- au départ du piquage sur la conduite SONEDE, pour permettre à cette dernière de comptabiliser les volumes d'eau consommés par les localités et faire la facturation au GIC,
- aux points de distribution.

**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**

Le surpresseur sera alimenté en courant électrique monophasé. Il est prévu de le raccorder à la ligne basse tension STEG.

**5.3. Conduite de refoulement et 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.

### 5.3.2. Nature des conduites et raccords

#### 5.3.2.1. Nature des conduites

Les conduites de diamètre inférieur 90 mm seront en polyéthylène haute densité pour eau potable PN10.

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 réseau de distribution est alimenté à partir du réservoir de la SONEDE de Matmata Nouvelle de PHE = 154 m.

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 de distribution.

| Tronçon                                                 | Nœuds<br>amont      | Nœuds<br>aval | Côte NGT sol du<br>nœud aval (m) | Pression<br>statique (m) | Pression<br>adoptée (bar) |
|---------------------------------------------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>Réseau (gravitaire à partir du réservoir SONEDE)</b> |                     |               |                                  |                          |                           |
| 1                                                       | S1 (Piquage SONEDE) | S9            | 127.16                           | 26.84                    | 10                        |
| 2                                                       | S9                  | S13           | 126.90                           | 27.10                    | 10                        |
| 3                                                       | S9                  | S11           | 126.02                           | 27.98                    | 10                        |
| 4                                                       | S13                 | S29           | 127.96                           | 26.04                    | 10                        |
| <b>Réseau (à partir du surpresseur)</b>                 |                     |               |                                  |                          |                           |
| 1                                                       | S13                 | S25           | 140.79                           | 13.21                    | 10                        |
| 2                                                       | S13                 | S27           | 127.91                           | 26.09                    | 10                        |
| 3                                                       | S27                 | S43           | 138.49                           | 15.51                    | 10                        |

Toutes les conduites à adopter au niveau des réseaux de distribution – refoulement seront en PEhd de la classe PN10

### 5.3.3. 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

### 5.3.4. Ouvrages de distribution

Les campagnes de sensibilisation et de concertation avec les familles bénéficiaires du projet a permis l'affectation de 4 bornes fontaines2 potences.

### 5.4. Station de surpression

#### a) Equipement

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Type de GEP | Surpresseur     |
| Q (l/s)     | 1.0             |
| HMT (m)     | 36.00           |
| P (kW)      | 0.68            |
| Régulation  | Ballon à vessie |

#### b) Génie civil

Le surpresseur est logé dans un regard en ligne sur le réseau d'adduction de dimensions 2.3 m x 1.30m.

#### c) Accessoires hydrauliques

Ils sont constitués essentiellement des éléments suivants :

- 1 Manchette bridée en fonte, L= 0.50 m DN 60
- 2 Pièces d'adaptation DN 60/DN pompe du surpresseur
- 1 Té bridée en fonte DN 60/60/60
- 2 Robinets vanne, DN 60
- 2 Bouts uni en fonte, DN 60
- 2 Joints gibault en fonte, DN 60
- 2 Manchettes à 1 bride en fonte, L= 0.50 m DN 60

#### d) Electrification

- Basse tension : branchement STEG monophasé 15 A.

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Type de GEP     | Surpresseur  |
| Q (l/s)         | 1.00         |
| HMT (m)         | 36.00        |
| P (kW)          | 0.68         |
| Electrification | BT monophasé |

### 5.5. Récapitulation

Le projet est constitué de la fourniture et le transport de 5300 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10 répartis comme suit :

| Désignation des fournitures | Distribution<br>SONEDE | Refoulemen<br>t<br>Distribution | Total          |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------|
| DE 63 en PEhd, PN 10        | 300                    | 3500.00                         | <b>3800.00</b> |
| DE 90 en PEhd, PN 10        | 1100                   | 400.00                          | <b>1500.00</b> |
| <b>Total</b>                | <b>1400.00</b>         | <b>3900.00</b>                  | <b>5300.00</b> |

Le réseau est doté de :

- 4 Bornes fontaines
- 4 Ouvrage de ventouse
- 2 Ouvrage de vidange
- 1 Piquage sur réseau SONEDE
- 1 Ouvrage pour surpresseur

## 5.6. Mode d'exploitation

### Système hydraulique

Le surpresseur a les caractéristiques suivantes :

- Débit d'exploitation (l/s) : 1.00
- HMT (m) : 36.00

Il refoule l'eau directement vers les deux bornes fontaines. Le fonctionnement du GEP sera donc asservi à l'état d'ouverture et fermeture de ces deux potences.

### Exploitation du système d'AEP

Un GIC sera créé pour la gestion de toute l'infrastructure hydraulique projetée au niveau de toute la zone de Chaabet Ejjayer : surpresseur, conduites d'adduction et de distribution, regards et les points de distribution d'eau (bornes fontaines, etc...).

Les tâches de contrôle de fonctionnement du réseau d'AEP de Chaabet Ejjayer ne nécessite pas le recrutement d'un gardien pompiste. Les membres du GIC peuvent eux même se charger de ceux ci. Ces tâches se répartissent comme suit :

#### Journalièrement :

1. Contrôle fonctionnement normal de surpresseur (débit, pression, absorption du courant),
2. Ecriture des relevés journaliers au carnet de bord : lecture compteur, heures de fonctionnement, observations particulières.

#### Périodiquement :

3. Contrôle des fuites à la station de reprise et au réseau une fois par mois.
4. Pour entretenir le 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.

## 5.7. Gestion du GIC

### Données de base

|                                                                                                 |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Désignation                                                                                     | 2002    |
| Nombre total de familles                                                                        | 45      |
| Demande prévisionnelle maximale d'eau (nette)<br>(pour toutes les familles) (m <sup>3</sup> /j) | 10.51   |
| Frais d'énergie (DT/m <sup>3</sup> )                                                            | 0.007   |
| Achat eau SONEDE (DT/m <sup>3</sup> )                                                           | 0.161   |
| Frais de gestion GIC (DT)                                                                       | 200.00  |
| Frais d'entretien fixe (DT/m <sup>3</sup> )                                                     | 654.812 |

|                                                                 |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| Désignation                                                     | 2002        |
| Nombre de familles adhérentes à l'année de mise en eau (60 %)   | 27          |
| Demande prévisionnelle maximale d'eau nette (m <sup>3</sup> /j) | 6.30        |
| Demande prévisionnelle maximale d'eau brute (m <sup>3</sup> /j) | 7.25        |
| <b>Budget GIC (DT)</b>                                          | <b>1299</b> |

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

|                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Désignation                                                                | 2002 |
| Nombre de familles                                                         | 27   |
| Demande prévisionnelle maximale (moyenne de l'année) (m <sup>3</sup> /j)   | 6.30 |
| Demande minimum considérée à 80 % (moyenne de l'année) (m <sup>3</sup> /j) | 5.00 |

| Désignation                               | Max (100 %) | Min (80 %) |
|-------------------------------------------|-------------|------------|
| Demande en été 125 % (m <sup>3</sup> /j)  | 8           | 6          |
| Demande en hiver 75 % (m <sup>3</sup> /j) | 5           | 4          |

Impayés prévisionnels 15 %  
Distribution par 4 Bornes fontaines

| Désignation                           | Max (100 %) | Min (80 %)  |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Production annuelle (m <sup>3</sup> ) | 2301        | 1841        |
| <b>Total (m<sup>3</sup>)</b>          | <b>2301</b> | <b>1841</b> |

### Coûts prévisionnels de production

|                                   | Max (100 %) | Min (80 %)  |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| - Energie (électricité)           | 19          | 15          |
| - Fonctionnement GIC forfait (DT) | 200         | 200         |
| - Achat eau de la SONEDE (DT)     | 426         | 341         |
| - Entretien et imprévus (DT)      | 655         | 655         |
| <b>Total (DT)</b>                 | <b>1299</b> | <b>1210</b> |

| Désignation                                                  | Max (100 %) | Min (80 %) |
|--------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Prix du m <sup>3</sup> d'eau (payement à 100 %) (DT)         | 0.565       | 0.658      |
| Prix du m <sup>3</sup> d'eau (en cas de 15 % d'impayés) (DT) | 0.649       | 0.756      |

### Recettes théoriques

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

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| Désignation                                | 2002        |
| Nombre familles adhérentes                 | 27          |
| Coût de vente du m <sup>3</sup> d'eau (DT) | 0.565       |
| Vente d'eau à la population (DT)           | 1299        |
| <b>Total (DT)</b>                          | <b>1299</b> |

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

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| Désignation                                | 2002        |
| Nombre familles adhérentes                 | 23          |
| Coût de vente du m <sup>3</sup> d'eau (DT) | 0.649       |
| Vente d'eau à la population (DT)           | 1299        |
| <b>Total (DT)</b>                          | <b>1299</b> |

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

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| Désignation                                | 2002        |
| Nombre familles adhérentes                 | 22          |
| Coût de vente du m <sup>3</sup> d'eau (DT) | 0.658       |
| Vente d'eau à la population (DT)           | 1210        |
| <b>Total (DT)</b>                          | <b>1210</b> |

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

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| Désignation                      | 2002        |
| Nombre familles adhérentes       | 18          |
| Coût de vente du m3 d'eau (DT)   | 0.756       |
| Vente d'eau à la population (DT) | 1210        |
| <b>Total (DT)</b>                | <b>1210</b> |

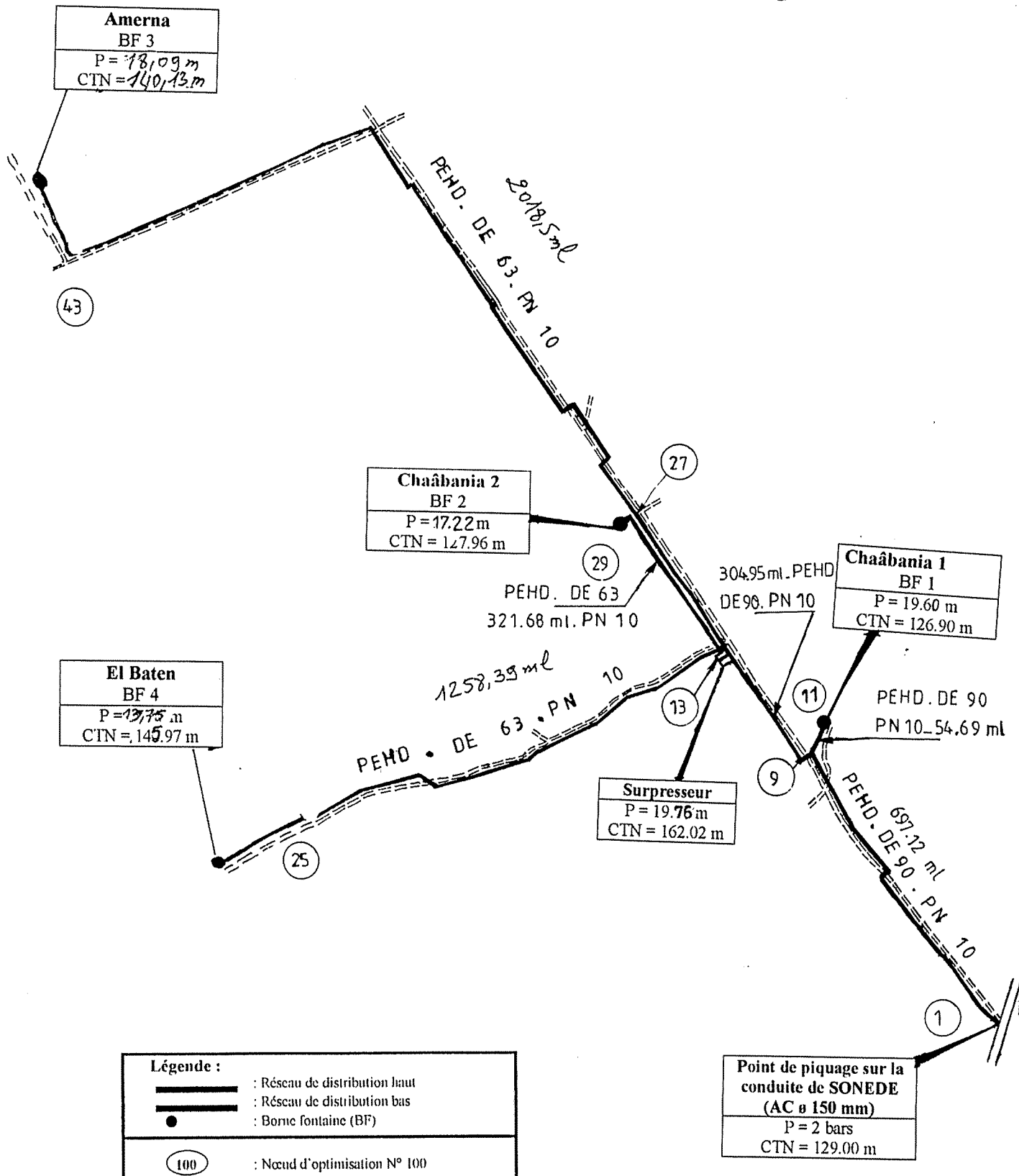
Avant la mise en eau du projet, un fonds de roulement sera constitué pour le démarrage du GIC. Ce fonds sera collecté auprès d'au moins 80 % des familles adhérentes. Sa valeur est fixée à 4 mois de consommation moyenne de la famille.

## **ANNEXE 1 : CALCULS ET ANALYSE**

## **ANNEXE 1.1 : Calculs hydrauliques**

**Résultats de dimensionnement du réseau de distribution  
du projet d'AEP DE CHAABAT JAYYAR**

Echelle 1/10 000



T I T R E : AEP CHAABAT EJJAYYAR  
 NB. DE CONDUITES : 4  
 NB. DE NOEUDS : 5  
 COEF. DE POINTE : 1  
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

Réseau alimenté à partir  
 du réservoir de la SONEDE

| COND.<br>N° | DU<br>Noeud | AU<br>Noeud | LONG.<br>( M ) | DIAM.<br>(MM) | HWC | DEBIT<br>(L/S) | VITESSE<br>(M/S) | PERTE DE CHARGE<br>(M/KM) | ( M ) |
|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------|-----|----------------|------------------|---------------------------|-------|
| 1           | 1           | 9           | 697.12         | 77            | 120 | 2.00           | 0.43             | 4.13                      | 2.88  |
| 2           | 9           | 13          | 304.95         | 77            | 120 | 1.50           | 0.32             | 2.42                      | 0.74  |
| 3           | 9           | 11          | 54.69          | 77            | 120 | 0.50           | 0.11LO           | 0.32                      | 0.02  |
| 4           | 13          | 29          | 331.00         | 54            | 120 | 0.50           | 0.22LO           | 1.83                      | 0.61  |

| NOEUD<br>N° | DEBIT<br>(L/S) | COTE<br>( M ) | H G L<br>( M ) | PRESSION<br>( M ) |
|-------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|
| 1 R         | 2.000          | 129.00        | 149.40         | 20.40             |
| 9           | 0.000          | 127.16        | 146.52         | 19.36             |
| 11          | -0.500         | 126.90        | 146.50         | 19.60             |
| 13          | -1.000         | 126.02        | 145.78         | 19.76             |
| 29          | -0.500         | 127.96        | 145.18         | 17.22             |

T I T R E : AEP CHAABAT JAYYAR  
 NB. DE CONDUITES : 3  
 NB. DE NOEUDS : 4  
 COEF. DE POINTE : 1  
 PERTE DE CHARGE MAX/Km : 10

Réseau alimenté à partir  
 du surpresseur

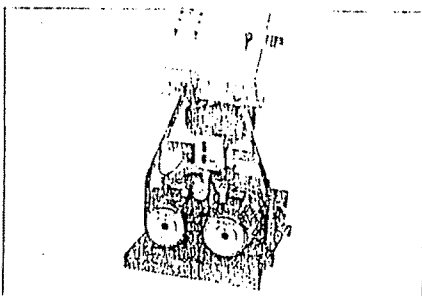
| COND.<br>N° | DU<br>Noeud | AU<br>Noeud | LONG.<br>( M ) | DIAM.<br>(MM) | HWC | DEBIT<br>(L/S) | VITESSE<br>(M/S) | PERTE DE CHARGE<br>(M/KM) | CHARGE<br>( M ) |
|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------|-----|----------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1           | 13          | 50          | 1258.39        | 54            | 120 | 0.50           | 0.22LO           | 1.83                      | 2.30            |
| 2           | 13          | 27          | 321.68         | 77            | 120 | 0.50           | 0.11LO           | 0.32                      | 0.10            |
| 3           | 27          | 46          | 2018.15        | 54            | 120 | 0.50           | 0.22LO           | 1.83                      | 3.70            |

| NOEUD<br>N° | DEBIT<br>(L/S) | COTE<br>( M ) | H G L<br>( M ) | PRESSION<br>( M ) |     |
|-------------|----------------|---------------|----------------|-------------------|-----|
| 13 R        | 1.000          | 126.02        | 162.02         | 36.00             |     |
| 50          | -0.500         | 145.97        | 159.72         | 13.75             | BF4 |
| 27          | 0.000          | 127.91        | 161.92         | 34.01             |     |
| 46          | -0.500         | 140.13        | 158.22         | 18.09             | BF3 |

## **ANNEXE 1.2 : Catalogue du surpresseur**

# HYDROCOMPACT HYDROBAT HYDROMODULE

## LA GAMME DES SURPRESSEURS POUR RÉPONDRE À TOUS LES BESOINS



### HYDROCOMPACT HC

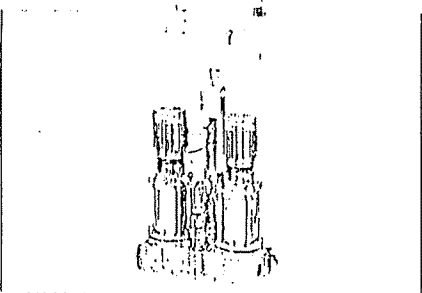
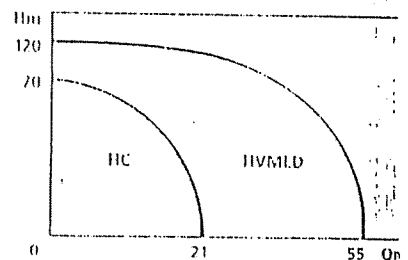
SURPRESSEUR 2 POMPES MULTICELLULAIRES

LE PLUS SILENCIEUX (35 dBA - 1m)

LE PLUS COMPACT DU MARCHÉ

- Température : 45°C
- Pression de service : 12 bar

Moteurs à rotor noyé

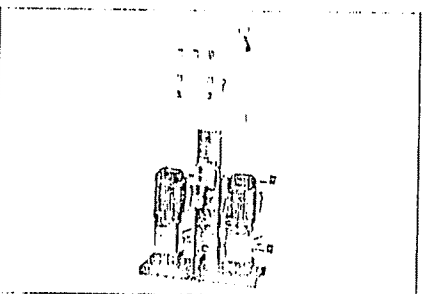
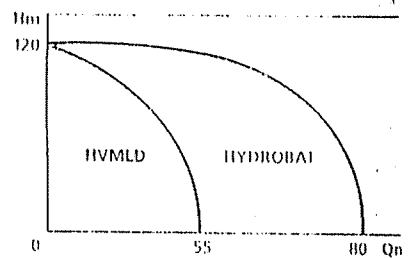


### HYDROCOMPACT HVMLD

SURPRESSEURS 2 POMPES VML

COMPACT  
SYSTÈME CARTOUCHE (VML)

- Température : 55°C
- Pression de service : 16 bar



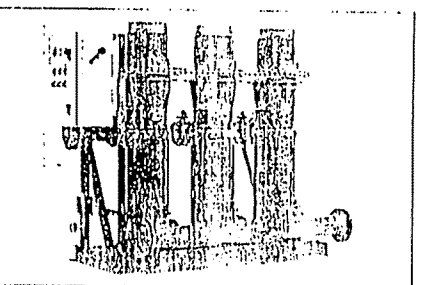
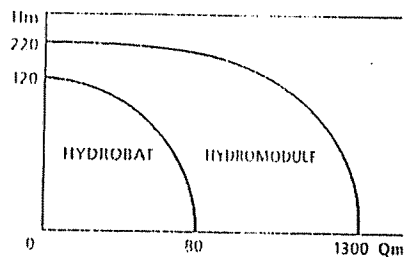
### HYDROBAT HVME-HVM-HVML

SURPRESSEURS 2 ou 3 POMPES

VMÉ ou VM ou VML

HVML LE CONCEPT VML

- Température : 55°C
- Pression de service : 12 bar  
avec VML : 16 bar

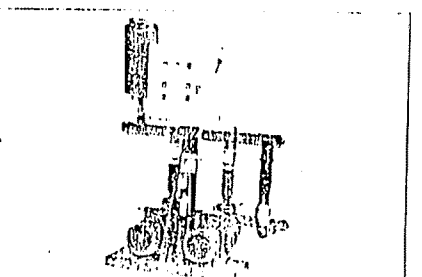
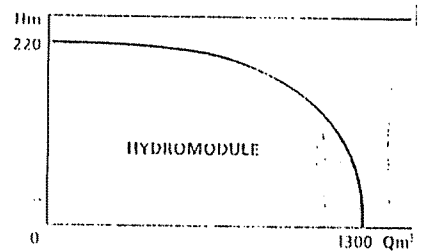


### HYDROMODULE

SURPRESSEURS "SUR MESURE"

2 à 6 POMPES (VML-MV-PM-NO)

- Température : selon type
- Pression de service : de pompes



### HYDROBAT HPM

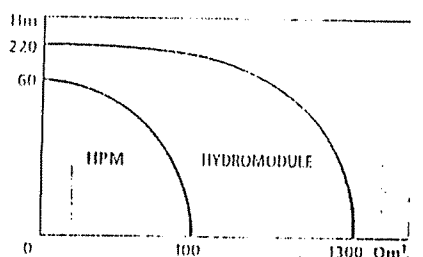
SURPRESSEURS DE PROTECTION

INCENDIE (R.I.A.)

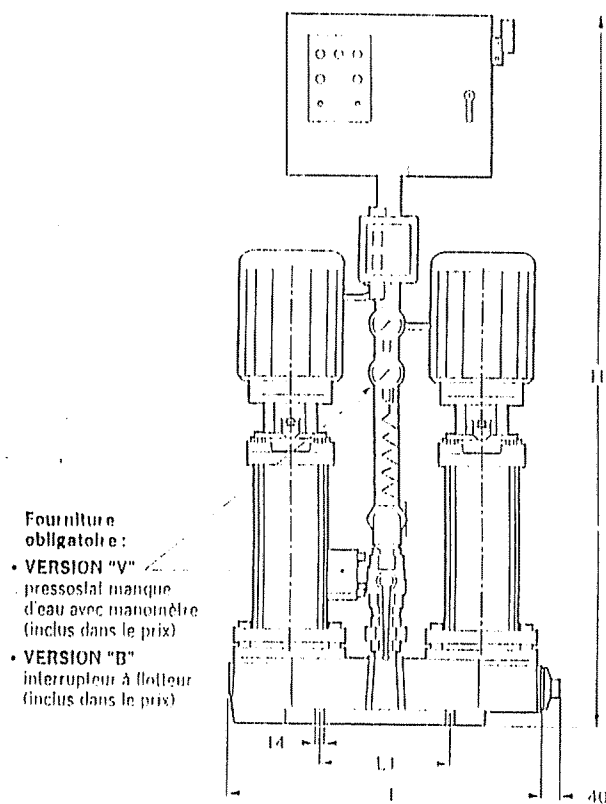
HABITAT - INDUSTRIE...

- Température : 45°C
- Pression de service : 10 bar

Avec 2 pompes PM (1 en fonctionnement,

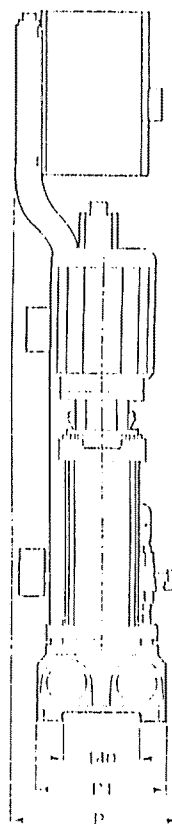


## HYDROCOMPACT HVMLD : CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET DIMENSIONNELLES



- Fourniture obligatoire :
- VERSION "V" : pressostat manque d'eau avec manomètre (inclus dans le prix)
  - VERSION "B" : interrupteur à flotteur (inclus dans le prix)

Choix des orifices aspiration-relevement à droite ou à gauche du module

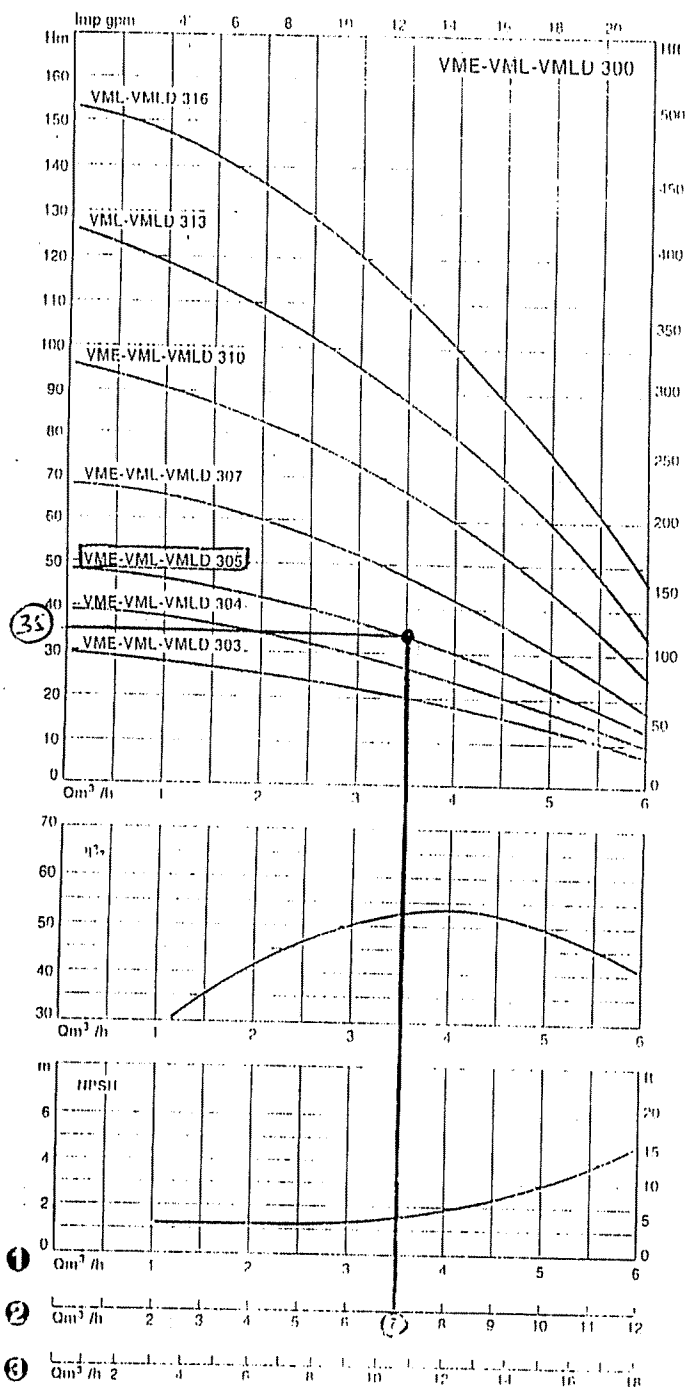


Bypass (option) : alimentation d'eau directe lorsque la pression d'eau de ville est suffisante

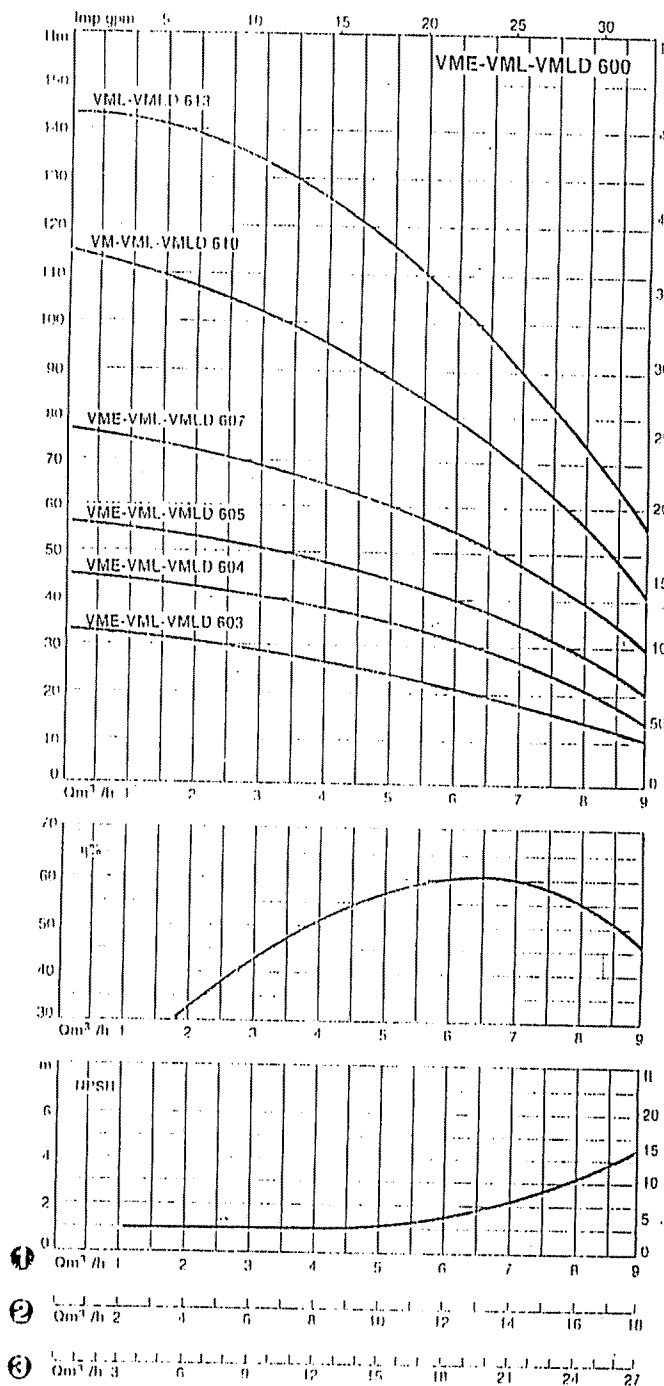
| Pressostat sur ville Y ou sur bache B | hydraulique équipant le module | puissance moteur P2 totale installée kW | intensité nominale en A par pompe<br>lin 230V<br>lin 400V | orifices asp. reloul<br>ØH | H<br>mm | L<br>mm | P<br>mm | L1<br>mm | P1<br>mm | h<br>mm | e<br>mm | masse<br>kg |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-------------|
| HVMLD 303 -                           | 2 x VML 303                    | 0,74                                    | 1,7                                                       | 1                          | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 99          |
| HVMLD 304 -                           | 2 x VML 304                    | 1,1                                     | 2,6                                                       | 1,5                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 99          |
| HVMLD 305 -                           | 2 x VML 305                    | 1,1                                     | 2,6                                                       | 1,5                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 99          |
| HVMLD 307 -                           | 2 x VML 307                    | 1,5                                     | 3,6                                                       | 2,1                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 102         |
| HVMLD 310 -                           | 2 x VML 310                    | 2,2                                     | 5                                                         | 2,9                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 107         |
| HVMLD 313 -                           | 2 x VML 313                    | 3                                       | 6,4                                                       | 3,7                        | 1400    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 120         |
| HVMLD 316 -                           | 2 x VML 316                    | 3,6                                     | 7,1                                                       | 4,2                        | 1400    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 130         |
| HVMLD 603 -                           | 2 x VML 603                    | 1,1                                     | 2,6                                                       | 1,5                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 92          |
| HVMLD 604 -                           | 2 x VML 604                    | 1,5                                     | 3,6                                                       | 2,1                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 99          |
| HVMLD 605 -                           | 2 x VML 605                    | 2,2                                     | 5                                                         | 2,9                        | 1190    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 102         |
| HVMLD 607 -                           | 2 x VML 607                    | 3                                       | 6,4                                                       | 3,7                        | 1400    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 116         |
| HVMLD 610 -                           | 2 x VML 610                    | 4,4                                     | 8,8                                                       | 5,1                        | 1400    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 127         |
| HVMLD 613 -                           | 2 x VML 613                    | 6                                       | 12,1                                                      | 7,1                        | 1400    | 540     | 320     | 195      | 240      | 65      | 22      | 140         |
| HVMLD 1202 -                          | 2 x VML 1202                   | 2,2                                     | 5                                                         | 2,9                        | 1210    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 112         |
| HVMLD 1203 -                          | 2 x VML 1203                   | 3                                       | 6,4                                                       | 3,7                        | 1210    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 125         |
| HVMLD 1204 -                          | 2 x VML 1204                   | 4,4                                     | 8,8                                                       | 5,1                        | 1210    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 134         |
| HVMLD 1205 -                          | 2 x VML 1205                   | 6                                       | 12,3                                                      | 7,1                        | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 143         |
| HVMLD 1206 -                          | 2 x VML 1206                   | 6                                       | 12,3                                                      | 7,1                        | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 145         |
| HVMLD 1207 -                          | 2 x VML 1207                   | 7,4                                     | 13,8                                                      | 8                          | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 151         |
| HVMLD 1208 -                          | 2 x VML 1208                   | 8                                       | 15,2                                                      | 9,8                        | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 168         |
| HVMLD 1210 -                          | 2 x VML 1210                   | 11                                      | 20,8                                                      | 12                         | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 175         |
| HVMLD 2202 -                          | 2 x VML 2202                   | 3,6                                     | 7,3                                                       | 4,2                        | 1210    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 130         |
| HVMLD 2203 -                          | 2 x VML 2203                   | 6                                       | 12,3                                                      | 7,1                        | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 137         |
| HVMLD 2204 -                          | 2 x VML 2204                   | 7,4                                     | 13,8                                                      | 8                          | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 142         |
| HVMLD 2205 -                          | 2 x VML 2205                   | 11                                      | 20,8                                                      | 12                         | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 163         |
| HVMLD 2206 -                          | 2 x VML 2206                   | 11                                      | 20,8                                                      | 12                         | 1385    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 167         |
| HVMLD 2207 -                          | 2 x VML 2207                   | 15                                      | 16,5                                                      | 16,5                       | 1580    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 199         |
| HVMLD 2208 -                          | 2 x VML 2208                   | 15                                      | 16,5                                                      | 16,5                       | 1580    | 600     | 340     | 255      | 250      | 75      | 32      | 204         |

# HYDROCOMPACT HYDROBAT HYDROMODULE

## PERFORMANCES HYDRAULIQUES DES POMPES A 2900 TR/MN - SERIES 300 ET 600



↑ Nombre de pompes



↑ Nombre de pompes

NOTA : Surpresseurs [VME] D fonctionnent 1 ou 2 pompes, uniquement.

## COMMENT CHOISIR UN SURPRESSEUR

### A) CONDITIONS D'INSTALLATION : (à préciser impérativement à la commande).

- Nombre de logements.
  - Classe du bâtiment (HLM - imm. de standing - moyen standing - autre...)
  - Hauteur géométrique du bâtiment (Hg).
  - Pertes de charge (PC) par frottement du liquide dans les tuyauteries (environ 20 % de la hauteur géométrique du bâtiment).
  - Pertes de charge locales (PCL) (adoucisseur d'eau - filtre - compteur d'eau...).
  - Pression résiduelle (PR) désirée au robinet le plus haut (en général 1,5 à 2 bar).
  - Source d'alimentation en eau : bache de stockage en charge ou réseau eau de ville (Indiquer la pression d'eau de ville Pv).
- Surpresseur en aspiration, nous consulter.**
- Tension du réseau :  
TRIPHASE : 230 ou 400 V.  
MONOPHASE : 230 V.

### B) HAUTEUR MANOMÉTRIQUE DE L'INSTALLATION (HM)

C'est la somme de :  
 $HM = Hg + PC + PCL + PR$

### C) HAUTEUR MANOMÉTRIQUE TOTALE DES POMPES (HMT).

La HMT est différente selon l'alimentation en eau du surpresseur :

- Sur eau de ville :  
 $HMT \text{ pompes} = HM - \text{Pression eau de ville.}$
- Sur bache de stockage :  
 $HMT \text{ pompes} = HM.$

### D) DÉBIT INSTANTANÉ (immeubles).

Ce débit est obtenu, soit à partir du nombre de logements, soit à partir du nombre total de robinets (eau chaude - eau froide) de l'ensemble des logements.

#### REMARQUE :

Deux abaques à lecture directe vous permettent de déterminer rapidement la HMT pompes et le débit Q instantané (voir page suivante).

### E) CHOIX DU SURPRESSEUR

Sa détermination est fonction des 2 critères suivants :

#### 1) DÉBIT (Q)

Après calcul de la hauteur manométrique totale (HMT) et du débit, choisir à l'aide des courbes les surpresseurs assurant le débit instantané requis.

#### 2) ÉCART (A)

Différentiel entre la pression d'enclenchement (Pf) et la pression de déclenchement (PF).

Le ou les modules choisis doivent permettre un différentiel A entre Pf et PF de 1 à 1,5 bar mini.

#### 3) ÉCART (B)

Différentiel entre la pression d'enclenchement (Pf) et la pression à débit nul, ou pression de maintien (PM).

Le ou les modules choisis ne doivent pas avoir un différentiel B supérieur à 2,5 bar ; ils doivent être compatibles avec la pression maxi admissible du réseau.

#### PRESSION A DÉBIT NUL

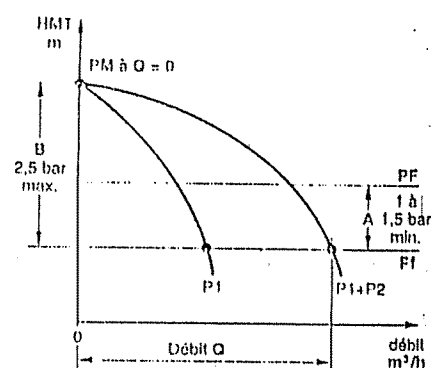
##### • ALIMENTATION SUR BACHE EN CHARGE :

- Est égale à HMT Pompes à débit nul.

##### • ALIMENTATION SUR EAU DE VILLE :

- Est égale à HMT Pompes à débit nul + pression eau de ville.

Cette méthode permet d'éviter les difficultés liées aux excès de pressions dans l'installation.



## CHOIX DU RÉSERVOIR À VESSIE (Système à commande par pression)

| MODÈLE DE SURPRESSEUR  | TAILLE       | VOLUME DU RÉSERVOIR EN LITRES                      |        |
|------------------------|--------------|----------------------------------------------------|--------|
|                        |              | PRESSION MAXI DE SERVICE DANS L'INSTALLATION 5 BAR | 10 BAR |
| HVME - HVML - HVMLD    | 300          | 100                                                | 200    |
| HVME - HVML - HVMLD    | 600          | 200                                                | 300    |
| HVME - HVML - HVMLD HC | 1200<br>2200 | 300                                                | 500    |
| HVML - HVMLD           | 2200         | 500                                                | 750    |

La pression à débit nul du surpresseur doit être inférieure ou au plus égale à la pression de service maxi du réservoir.

Remarque :

Plus la capacité du réservoir est importante, plus la réserve d'eau utile est grande et le nombre de démarrages pompe limité.

### EXEMPLE DE DÉTERMINATION D'UN SURPRESSEUR

#### HYPOTHÈSE

- 50 logements. Classe HLM : soit 12 m<sup>3</sup>/h (abaque B).
- Hauteur géométrique (Hg) 46 m.
- Perte de charge (PC) 20 % de Hg = 9 m.
- Pression résiduelle (PR) 1,5 bar (15 m).
- $HM = Hg + PC + PR = 70 \text{ m.}$
- Pression eau de ville = 1,8 bar (18 m).
- $HMT \text{ pompes} = HM - Pv = 52 \text{ m}$  (abaque A).

Rechercher dans les abaques modules le surpresseur correspondant :

4 possibilités sont offertes pour 12 m<sup>3</sup>/h - 52 m (à 2 pompes) :

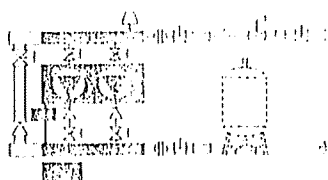
|           |               |                                                      |
|-----------|---------------|------------------------------------------------------|
| 1 - HC    | 2205-V12-T3-3 | } Réservoir<br>500 l - HC<br>300 l - HV<br>10/15 bar |
| 2 - HVMLD | 607-V16-T3-3  |                                                      |
| 3 - HVME  | 607-V12-T3-3  |                                                      |
| 4 - HVML  | 607-V16-T3-3  |                                                      |

Sélectionner le surpresseur dont le fonctionnement sera le plus souple et le coût d'exploitation le moins élevé.



## LES SYSTÈMES DE SURPRESSION

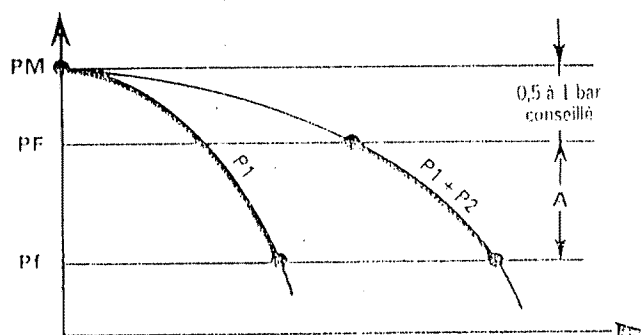
### A) SYSTÈME DE SURPRESSION À MAINTIEN DE PRESSION



#### AVANTAGES

- Coût d'exploitation réduit et encombrement minimum en local de surpression.

## SURPRESSION DIRECTE



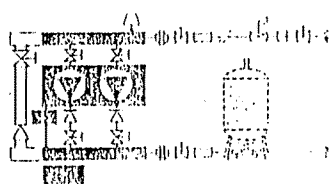
Système à maintien de pression où une pompe temporisée assure un débit minimum dans l'installation. L'information est donnée à l'armoire de commande par un pressostat à plage neutre agissant sur pression faible et forte. La permutation et le fonctionnement en

cascade sont assurés par l'intermédiaire de temporisations réglables de démarrage et d'arrêt.

Un réservoir à membrane maintient la pression dans l'installation si aucun n'est sollicité et protège le pressostat contre les éventuelles surpressions.

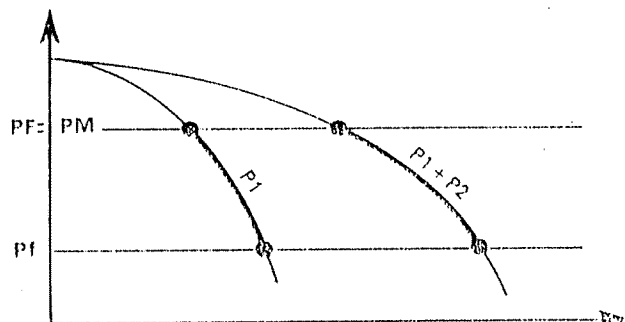
## SURPRESSION CLASSIQUE

### B) SYSTÈME DE SURPRESSION HYDROPNEUMATIQUE



#### AVANTAGES

- Système anti-pollution et anti-corrosion. Vessie facilement interchangeable, en Butyl qualité alimentaire.
- Economie d'énergie : sur les faibles débits et par le fonctionnement intermittent des pompes.



Dans ce mode de surpression, la pression forte (PF) est égale à la pression maxi dans l'installation (PM).

La distribution d'eau est assurée par l'intermédiaire d'un réservoir vertical à vessie, à grande réserve d'eau, couvrant les faibles débits demandés dans l'installation.

Après puisage de cette réserve, une pression est mise en route pour reconstituer la réserve utile.

La capacité du réservoir est fonction du débit des pompes, des pressions et du nombre de démarrages horaires.

## **ANNEXE 2 : METRE**

## 2.1. Fourniture et transport de tuyaux, pièces spéciales et raccords

| N° des prix   | Désignation des fournitures et travaux et définition des prix unitaires (en toutes lettres)                                                                                                                                                                                                                                       | Unité | Quantité |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| <b>1.1.</b>   | <b>Fourniture et transport des tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10</b><br><b><u>Les prix de fourniture des manchons électro-soudables de type long et de toutes les pièces en ligne nécessaires (coudes, réductions, cônes, tés, etc) pour le raccordement sont compris dans les prix de fourniture des conduites.</u></b> |       |          |
| 1.1.1         | DE : 63 mm en polyéthylène haute densité PN 10                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ml    | 3800     |
| 1.1.2         | DE : 90 mm en polyéthylène haute densité PN 10                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ml    | 1500     |
| <b>1.2</b>    | <b>Fourniture et transport des pièces spéciales au niveau des ouvrages courants (vidanges, ventouses et sectionnements)</b>                                                                                                                                                                                                       |       |          |
| <b>1.2.1</b>  | <b>Collet à souder en PEHD et manchon électrosoudable avec bride mobile en acier galvanisé</b>                                                                                                                                                                                                                                    |       |          |
| 1.2.1.1       | DE 90 PN 10/DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u     | 9        |
| 1.2.1.2       | DE 63 PN 10/ DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | u     | 10       |
| <b>1.2.2</b>  | <b>Joint gibault en fonte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |          |
| 1.2.2.1       | DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 2        |
| 1.2.2.2       | DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 3        |
| <b>1.2.3</b>  | <b>Bout uni en fonte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |
| 1.2.3.1       | DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 2        |
| 1.2.3.2       | DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 3        |
| <b>1.2.4</b>  | <b>Cône à 2 brides en fonte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |          |
| 1.2.4.1       | DN 80/60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | u     | 2        |
| <b>1.2.5</b>  | <b>Manchette bridée en fonte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |          |
| 1.2.5.1       | L= 0.50 m, DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u     | 8        |
| 1.2.5.2       | L= 0.50 m, DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u     | 8        |
| <b>1.2.6</b>  | <b>Manchette à 1 bride</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |          |
| 1.2.6.1       | L= 0.50 m - DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u     | 1        |
| 1.2.6.2       | L= 0.50 m - DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u     | 2        |
| <b>1.2.7</b>  | <b>Manchette lisse en fonte, avec collerette</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |          |
| 1.2.7.1       | L= 0.75 m - DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u     | 1        |
| 1.2.7.2       | L= 0.75 m - DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u     | 1        |
| <b>1.2.8</b>  | <b>Té bridé en fonte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |          |
| 1.2.8.1       | DN 80/80/80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | u     | 1        |
| 1.2.8.2       | DN 80/60/80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | u     | 2        |
| 1.2.8.3       | DN 60/60/60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | u     | 4        |
| <b>1.2.9</b>  | <b>Ventouse avec robinet vanne isolé et accessoires de raccordement</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |       |          |
| 1.2.9.1       | à simple effet DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | u     | 2        |
| 1.2.9.2       | à triple effet DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | u     | 2        |
| <b>1.2.10</b> | <b>Robinet vanne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |          |
| 1.2.10.1      | DN 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 2        |
| 1.2.10.2      | DN 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u     | 3        |
| <b>1.2.11</b> | <b>Compteur d'eau</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |          |
| 1.2.11.1      | Compteur d'eau fileté en bronze DN 60 mm type volumétrique $Q_{\min} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ , $Q_{\max} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$                                                                                                                                                                                             | 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 <sup>3</sup> | 4000     |
| 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 <sup>3</sup> | 100      |
| 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 <sup>3</sup> | 700      |
| 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 <sup>3</sup> | 2500     |

## 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   | <b>Tuyaux en polyéthylène haute densité PN 10</b>                                                                                                        |       |          |
| 3.1.1.1 | DE 63 mm PN 10                                                                                                                                           | ml    | 3600     |
| 3.1.1.2 | DE 90 mm PN 10                                                                                                                                           | ml    | 1380     |

## 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    | <b>Construction ouvrages</b>                                                                                                                                                |       |          |
| 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    | 15       |
| 4.1.3  | Badigeon au Flintkote en deux couches croisées pour revêtement de protection et d'étanchéité y compris toutes sujétions.                                                    | m2    | 70       |
| 4.1.4  | Enduit ordinaire                                                                                                                                                            | m2    | 30       |
| 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    | 10       |
| 4.1.6  | Badigeon au surfacer en trois couches et toutes sujétions.                                                                                                                  | m2    | 30       |
| 4.1.7  | <b>Fourniture et mise en place d'échelle en aluminium</b> y compris fixation, largeur 30 cm, longueur 1.50 m.                                                               | Ensem | 9        |
| 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     | 16       |
| 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     | 9        |
| 4.1.10 | Fourniture et pose de système de fermeture inviolable breveté type "SONEDE" approuvé par l'Administration,                                                                  | u     | 9        |
| 4.1.11 | Dallettes préfabriquées : de hauteur 10 cm et dimensions variables suivant ouvrage                                                                                          | m2    | 2        |
| 4.2.   | <b>Montage complet des ouvrages courants (vidanges, ventouses et sectionnements)</b>                                                                                        |       |          |
| 4.2.1  | Ouvrage de ventouse Type P1 sur une conduite en PE                                                                                                                          | Ens   | 4        |
| 4.2.2  | Ouvrage de vidange indirecte Type P2.2 sur une conduite en PE                                                                                                               | Ens   | 2        |
| 4.2.3  | Ouvrage de sectionnement simple avec compteur Type P5 sur une conduite en PE                                                                                                | Ens   | 1        |
| 4.2.4  | Ouvrage de sectionnement double avec surpresseur Type P6 sur une conduite en PE                                                                                             | Ens   | 1        |

## 2.5. Construction d'ouvrages de distribution et travaux divers

| N°         | Désignation des fournitures et travaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Unité | Quantité |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| <b>5.1</b> | <b>Exécution des ouvrages de distribution et travaux divers</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |          |
| 5.1.1      | Exécution d'un raccordement sur conduite existante de la SONEDE en service en AC DN 150, sur la route goudronnée Gabès - Matmata,<br>Ce prix rémunère aussi la fourniture, le transport et la pose des pièces spéciales suivantes, nécessaire pour le raccordement du nouveau réseau à la conduite de la SONEDE :<br>- 1 Té lisse en fonte DN 150/80/150<br>- 2 Joint gibault en fonte DN 150<br>- 1 Joint gibault en fonte DN 80<br>- 1 Bout uni en fonte DN 80<br>- 1 Collet à souder à brides avec bride en acier et manchon électrosoudable DE90/DN80. | u     | 1        |
| 5.1.2      | Construction d'une borne fontaine conformément au plan d'exécution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | u     | 4        |
| 5.1.3      | Traversée de route goudronnée Gabès – Matmata par passage busé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml    | 15       |
| 5.1.4      | Traversée de piste par passage busé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ml    | 80       |
| 5.1.5      | Exécution d'une niche de comptage pour le tableau de la STEG à coté de l'ouvrage de sectionnement pour surpresseur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | u     | 1        |