

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 SIDI BOUZID
RAPPORT SUR AMAIRIA**

MARS 2001

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

S S S
C R (5)
01 - 46

TABLE DES MATIERES

1.INTRODUCTION.....	1
2. RESUME DU PROJET.....	1
2.1 COMPOSANTES PRINCIPALES DU PROJET	1
2.1.1 . Point d'eau.....	1
2.1.2 Réservoirs.....	1
2.1.3 Canalisation.....	1
2.1.4 Equipement et Travaux électriques.....	2
2.2 PERONNEL.....	2
2.3 COUT DU PROJET :	2
2.4 REPARTITION DES TRAVAUX.....	2
3. DONNEES DE BASE.....	3
3.1 LOCALISATION ET CONDITIONS CLIMATIQUES DES ZONES DU PROJET	3
3.2 RESSOURCE EN EAU.....	4
3.2.1 Capacité et prise d'eau admissible.....	4
3.2.2 Qualité d'eau	5
3.3 DEMOGRAPHIE ET BESOINS EN EAU	5
3.3.1 Démographie	5
3.3.2 Cheptel	6
3.3.3 Besoins en eau domestique.....	6
3.3.4 Besoins du cheptel	6
3.3.5 Besoins totaux.....	7
3.3.6 Bilan besoin / ressources en eau	7
4. CONCEPTION TECHNIQUE DE CHAQUE ELEMENT AEP	7
4.1 GENERALITES	7
4.2 PRISE D'EAU.....	7
4.2.1 Equipements du point d'eau	7
4.2.2 Canalisation avec robinetterie et raccords.....	8
4.2.3 Installations auxiliaires (vannes, pressostats, compteurs).....	8
4.2.4 Ouvrages extérieurs	8
4.3 CANALISATION AVEC ROBINETTERIE ET RACCORDS	8
4.3.1 Refoulement	8
4.3.2. Protection contre le coup de bélier	9
4.3.3 Distribution.....	9
4.3.4 Points de desserte.....	10
4.3.5 Installations auxiliaires	10
4.4 RESERVOIRS	11
4.4.1 Réservoir de stockage	11
4.4.2 Bâche de reprise.....	11
4.5 EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES.....	12
4.5.1 POMPE	12
4.5.2. Armoire de commande.....	12
4.5.3 Alimentation électrique.....	13

4.5.5. Installations de filtration rapide	13
4.5.6 Eclairage de la station de pompage.....	14
4.5.7 Exploitation	14
5. MEMOIRE DESCRIPTIF	15
5.1 GENERALITES	15
5.2 SOURCES D'EAU	15
5.2.1 Génie civil	15
5.2.2 Equipements hydrauliques	16
5.2.3 Equipement électromécanique et de commande du point d'eau	16
5.2.4 Ouvrages de désinfection	16
5.2.5 Ouvrages de station de filtration rapide	17
5.2.6 Alimentation électrique.....	17
5.2.6 Armoire de commande et fonctionnement	18
5.2.7 Aménagement extérieur	18
5.3. RESERVOIRS ET STATION DE POMPAGE	18
5.3.1. Réservoir semi-enterré	18
5.3.2. Bâche de reprise.....	20
5.3.3 Station de reprise	21
5.4 CANALISATIONS	22
5.4.1 Généralités.....	22
5.4.2 Installations de service avec accessoires.....	22
5.5 METHODE D'EXPLOITATION	23
5.6 GESTION DU GIC	24

ANNEXES

- 1) Calcul hydraulique
- 2) Comportement du réservoir
- 3) Fiche du point d'eau
- 4) Analyse complète de l'eau
- 5) Courbe caractéristique de la pompe
- 6) Tâches du Gardien pompiste
- 7) Tâches du Trésorier du GIC

1. INTRODUCTION :

La présente étude d'avant projet détaillé concerne le projet AEP Amaïria, dont la réalisation est co-financée par la JBIC, dans le cadre du programme 2001.

Ce projet relève du Gouvernorat de Sidi Bouzid, Délégation Bir El Hfay, Secteur rural Essalama.

La zone de ce projet comprend 2 groupements humains, à savoir :

- Amaïria 1,
- Amaïria 2.

La conception du projet et la consistance des travaux ont été définies précédemment dans le document : « A.E.P en zones rurales, projet de Amaïria, étude de faisabilité (Octobre 2000) ».

2. RESUME DU PROJET :

2.1 Composantes principales du projet :

2.1.1 . Point d'eau :

L'alimentation en eau potable du Projet Amaïria sera assurée à partir du forage Ouled Sliman Bis, N° : IRH 20389/5, exécuté en novembre 1996 et qui capte l'aquifère de Braga.

L'eau est achetée auprès du GIC du périmètre irrigué de Amaïria, collectée au niveau d'une bache de reprise, de 15 m³, projetée juste à côté du forage, ensuite l'eau est refoulée vers un RSE de 20 m³, situé à une distance de 2233 m, calé à une côte 381,13 m NGT.

Les aménagements prévus se résument en la construction d'un bâtiment renfermant un local GIC, un poste de chloration, une chambre de commande, ainsi que la clôture.

2.1.2 Réservoirs :

Le projet Amaïria consiste à refouler l'eau à partir d'une bache de reprise de 15 m³, calée à la côte 360,15 m NGT, vers un réservoir semi-enterré de 20 m³, situé à une distance de 2233 m et calé à la côte 381,13 m NGT.

2.1.3 Canalisation :

La pose et le transport de 3823 ml de tuyaux en polyéthylène haute densité, majorés de 5% pour imprévus et pertes.

	Diamètre (mm)	PN	Longueur (m)	Long. majorée 5 %
Refoulement	PHED DE 90	10	2232,84	2345
Distribution	PHED DE 110	10	850,18	893
Distribution	PHED DE 90	10	737,50	775
Total			3820,52	4013

2.1.4 Equipement et Travaux électriques :

- La station de reprise sera alimentée à partir de la ligne STEG, en triphasé, avec une intensité de courant de 15 A et un Transformateur de 15 KVA.
- Acquisition et montage de groupe électropompe de type à axe horizontal,
- Acquisition et montage d'une pompe doseuse électrique à injection fixe mais ajustable ayant les caractéristiques suivantes :
 - débit maximum 3 l/h
 - pression maximale 16 bars.
- Acquisition et montage des équipements de l'éclairage et des prises au niveau de la station de reprise.

2.2 Personnel :

Un Groupement d'Intérêt Collectif (GIC), qui est en création aura à gérer le système d'alimentation en eau potable projeté : Conduites, réservoir, ouvrages de distribution (Potences) et ouvrages de sectionnement et à assurer une bonne gestion de ce système. Le gardien pompiste sera rémunéré par le GIC de l'irrigation, ce gardien assurera la fonction de contrôle (au niveau de la station de reprise du projet AEP Amaïria), en plus de ses autres fonctions dans le cadre du projet d'irrigation.

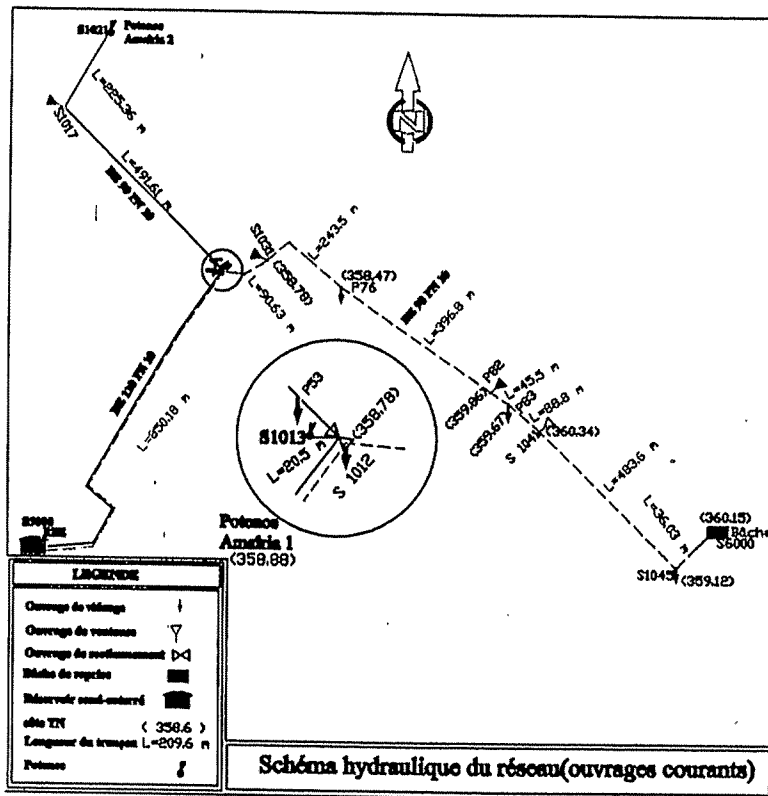
2.3 Coût du projet :

Le coût total du projet est estimé à 191 883,222 DT, soit 409.133 DT/habitant. Compte tenu des normes d'éligibilité, convenues avec la JBIC (550 DT en 2001), le projet Amaïria est économiquement éligible.

2.4 Répartition des travaux :

Les travaux de l'ensemble du projet peuvent être répartis en deux lots comme suit :

- **Lot 1 : Fourniture, transport et pose de conduites et travaux de génie civil :**
 - Les prestations du sous-lot I comprennent :
 - Fourniture, transport et pose de 4013 ml de canalisation en PEHD, PN 10 avec tous les accessoires :
 - 3120 ml PEHD DE 90 PN 10.
 - 893 ml PEHD DE 110 PN 10.
 - Les prestations du sous-lot II comprennent les travaux de rinçage, essai de désinfection, terrassement et construction de regards et ouvrages de distribution (2 potences)
 - Les prestations du sous-lot III comprennent :
 - La construction d'une bache de reprise, de 15 m³ avec tous les accessoires :
 - Les équipements de la bache de reprise se composent des pièces spéciales telles que raccordements, coudes, brides, robinet flotteur, manomètre, ventouse,



- compteur, station de filtration rapide et le poste de chloration.
 - La construction de la bache de reprise selon les normes DGGR.
 - La construction d'un réservoir RSE de 20 m³ avec tous les accessoires :
 - Les équipements du réservoir semi-enterré tels que la tuyauterie de distribution, de vidange du trop plein et d'arrivée.
 - La construction du réservoir selon les normes DGGR, de forme rectangulaire.
 - La construction de la station de pompage au niveau du forage ainsi que les accessoires hydrauliques:
 - Chambre de vannes,
 - Chambre du poste de chloration,
 - Local du GIC,
 - Les accessoires hydrauliques.
- **Lot 2 : Fourniture, pose et mise en service des équipements hydromécaniques :**
 - Câbles entre disjoncteur et coffret de commande,
 - Coffret de commande,
 - 1 groupe électropompe (Q = 2 l/s, HMT = 40 m),
 - 1 poste de chloration (3 l/h, PN 16),
 - 1 sonde de niveau,
 - l'éclairage de l'ensemble de la station de pompage,
 - 1 prise de terre,
 - système de régulation :
 - régulation manostatique,
 - régulation par ligne pilote,
 - la fourniture des pièces de rechanges.

3. DONNEES DE BASE

3.1 Localisation et conditions climatiques des zones du projet :

La zone du projet est limitée à l'ouest par Ouled Zidane, à l'est par Zaâria, au Sud par Smaïdia et au Nord par Ouled Youssef.

La superficie de la zone est de l'ordre de 8 Km², (800 ha), ayant ainsi une densité relative de l'ordre de 43 habitants / Km², la moyenne nationale est de 60 habitants / Km². C'est une zone faiblement peuplée.

Les groupements constituant la zone du projet présentent les coordonnées géographiques suivantes :

Groupements	Coordonnées géographiques		
	Latitude	Longitude	Altitude en m NGT
Amaïria 1	449,635	172,185	358,88
Amaïria 2	449,412	172,715	359,36

* En coordonnées Lambert

Le terrain de la zone est en général plat, sans accidents majeurs, facilitant ainsi la circulation et plus tard les travaux.

Le sol est limono-sableux, pouvant créer des situations d'enlèvement en périodes pluviales.

Au niveau du site du réservoir, le sol est plutôt rocheux.

La zone appartient à l'étage bioclimatique méditerranéen aride. Le climat est caractérisé par une longue saison sèche qui s'étale souvent sur 8 mois de l'année. L'évapotranspiration est très élevée par rapport à la pluviométrie (10 à 12 fois supérieure).

La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité pouvant aller du simple au décuple selon les saisons. Les pluies ont souvent un caractère orageux et elles peuvent déverser en quelques heures l'équivalent de la pluviométrie annuelle.

Les données pluviométriques et climatologiques n'étant pas disponibles par secteur rural, encore moins par sous secteur, il est fait recours à la pluviométrie moyenne enregistrée à Sidi Bouzid au cours des dernières années et qui est de 245 millimètres en moyenne par an. Quant au nombre de jours pluvieux par an, ils se situent autour de 61 jours (*). (Voir *Annuaire Statistique de la Tunisie, Institut National de la Statistique, I.N.S, Volume N° 40, Décembre 1998, p 11*).

La température moyenne se situe autour de 19,4°C , avec des valeurs maximales de 42 °C et des valeurs minimales de 1 à 1,5 °C.

C'est la caractéristique des zones continentales et semi-arides, en transition vers le pré-désert (*).(Voir *Annuaire Statistique de la Tunisie, Institut National de la Statistique, I.N.S, Volume N° 40, Décembre 1998, p 9 et 10*).

La couverture végétale est un mélange d'alfa et de plantes sauvages, typique des zones steppiques, en transition vers le pré désert. Cette maigre végétation n'assure même pas l'alimentation du cheptel que la population nourrit également de cactus de plus en plus répandu dans la zone du projet.

En général, le terrain est nu et les parcours sont dégradés par l'effet de l'érosion aussi bien hydrique qu'éolienne.

3.2 Ressource en eau :

3.2.1 Capacité et prise d'eau admissible :

L'alimentation en eau potable du Projet Amaïria sera assurée à partir du forage Ouled Slimane Bis,

N° : IRH 20389/5, exécuté en novembre 1996 et qui capte l'aquifère de Braga.
Les caractéristiques de ce forage se présentent comme suit :

- Profondeur de reconnaissance :	280.5 m
- Niveau statique :	44 m
- Débit d'exploitation proposé	15 l/s
- Rabattement correspondant :	50 m
- Résidu sec :	1.7 g/l
- Immersion de la pompe :	120 m

L'eau est achetée auprès du GIC du périmètre irrigué de Amaïria, collectée au niveau d'une bache de reprise projetée juste à côté du forage,
Voir fiche forage.

3.2.2 Qualité d'eau :

D'après les résultats d'analyses chimiques de l'eau, on a constaté :

- La conductivité électrique à 25 °C est de 2,24 mmhos/cm,
- Ph : 7,7
- Le résidu sec est de 1,68
- L'eau n'est pas agressive,
- La concentration de sulfate de l'eau dépasse les 600 mg/l, elle est de 1013 mg/l, la présence du sulfate en eau potable peut généralement générer un goût recevable en cas de faibles concentrations et des effets gastro-intestinaux en cas de fortes concentrations ; la valeur nationale est adoptée par souci de santé y compris le Catharsis et l'irritation gastro-intestinale. Cependant, il n'y a pas de rapport entre la teneur de l'eau en sulfate de sodium et la diarrhée jusqu'à une teneur de 1200 mg/l.
- En ce qui concerne la turbidité, le sous-projet Amaïria n'est pas conforme aux valeurs de directives nationales de turbidité, la valeur nationale est de 5 NTU et celle de ce projet est de 29 NTU, ceci implique que le processus de traitement par filtration permet de produire une eau ayant une valeur de turbidité ne dépassant pas les 5 NTU.
- L'eau du forage est acceptable du point de vue bactériologique, elle doit être désinfectée avant la distribution.

3.3 Démographie et besoins en eau :

3.3.1 Démographie :

Le taux d'accroissement démographique moyen retenu pour le milieu non communal du gouvernorat de Sidi Bouzid est de 1.5% ; il est nettement inférieur au taux global observé dans l'ensemble du gouvernorat et qui se situe à 2.1 %.

Pour les projections démographiques, jusqu'à l'échéance du Projet en 2017, le taux de 1.5 % a été retenu. Ces projections donnent les résultats suivants, présentés par périodes de cinq ans (2002, 2007, 2012, 2017), par groupement et selon que la population est agglomérée ou dispersée :

GROUPEMENTS	2000	2002	2007	2012	2017
Population Agglomérée					
AMAÍRIA 1	177	182	196	211	228
AMAÍRIA 2	107	110	119	127	137
Sous Total	284	292	315	339	365
Population dispersée					
AMAÍRIA 1	44	46	49	53	57
AMAÍRIA 2	36	37	40	43	47
Sous Total	80	83	89	96	104
TOTAL	364	375	404	435	469

3.3.2 Cheptel :

Le cheptel est constitué en majorité d'ovins et de caprins, élevés en extensif sur des parcours assez dégradés et offrant une végétation insuffisante. Les effectifs du cheptel par groupement sont donnés ci-après :

GROUPEMENTS	OVIN/CAP	BOV/EQ	TOTAL
AMAÍRIA 1	238	28	266
AMAÍRIA 2	109	22	131
TOTAL	347	50	397

3.3.3 Besoins en eau domestique :

Pour le calcul des besoins, la consommation uniforme de 25 l/h/j est adoptée en 2002 pour la population groupée. Une augmentation annuelle de 2,5 % sera appliquée pour tenir compte de l'évolution prévue du niveau de vie. Quant à la consommation spécifique de la population dispersée, elle s'établit à 20 l/h/j et demeure fixe, jusqu'à l'échéance.

Consommation spécifique (l / h / j)	2002	2007	2012	2017
Population groupée	25	28	32	36
Population dispersée	20	20	20	20

3.3.4 Besoins du cheptel :

La consommation spécifique du cheptel se base sur les normes suivantes :

- Ovins et caprins : 5 l/j/tête
- Bovins et équidés : 30 l/j/tête

Ces normes ne subiront aucune évolution dans le futur.

3.3.5 Besoins totaux :

Les besoins totaux en eau de l'ensemble de la zone du Projet se présentent comme suit, par période de cinq ans.

Année	2002	2007	2012	2017
Cons.moy.sans perte (m ³ /j)	12.20	13.92	16.01	18.53
Cons.moy.avec perte (m ³ /j)	14.02	16.01	18.41	21.31
Cons.point/j (en m ³)	21.04	24.01	27.61	31.96
Cons. Point/j (en l/s)	0.24	0.28	0.32	0.37
Cons.point/H (en l/s)	0.44	0.50	0.58	0.67

Il ressort du tableau précédent que la consommation totale de la zone du projet évolue de 21.04 m³/j en pointe journalière en 2002 à 31.96 m³/j en pointe journalière en 2017.

3.3.6 Bilan besoin / ressources en eau :

L'alimentation en eau potable de la population du projet Amaïria sera assurée à partir du Forage Ouled Slimane Bis. Le débit d'exploitation proposé pour ce forage est de 15 l/s. La demande en eau du projet à l'horizon, en 2017 (pointe journalière) est estimée à 0.37 l/s. Ce débit peut être assuré convenablement par ce Forage.

4. CONCEPTION TECHNIQUE DE CHAQUE ELEMENT AEP :

4.1 Généralités :

Le Projet Amaïria consiste à refouler l'eau à partir d'une bache de reprise, calée à la côte 360.15 m NGT, vers un RSE, de 20 m³, situé à une distance de 2233 ml et calé à une côte suffisante (381.13 m NGT) qui assure une alimentation gravitaire de tous les groupements du Projet grâce à 2 potences.

4.2 Prise d'eau :

4.2.1 Equipements du point d'eau :

L'équipement du point d'eau consiste à construire une bache de reprise de 15 m³, une station de pompage équipée d'une pompe à axe horizontal ainsi que ses accessoires hydrauliques, la construction d'un bâtiment renfermant un local pour le GIC, un poste de chloration et une chambre de commande, ce bâtiment sera entouré par une clôture. La pompe à axe horizontal aura comme caractéristiques : un débit de 2 l/s, une HMT 40 m, et une puissance de 1,5 kW.

4.2.2 Canalisation avec robinetterie et raccords :

La tuyauterie du point d'eau renferme l'ensemble des accessoires hydrauliques tels que : les raccords, les pièces spéciales sur la conduite d'aspiration à partir de la bêche de reprise et sur la conduite de refoulement au niveau de la station.

4.2.3 Installations auxiliaires (vannes, pressostats, compteurs) :

Les installations auxiliaires se composent de :

- 1 manomètre à seuil réglable (manostat) avec robinet vanne à trois voies,
- 1 compteur,
- 1 ventouse montée en té, avec robinet d'arrêt,

4.2.4 Ouvrages extérieurs :

Pour assurer une protection du point d'eau contre les eaux de surface et toute autre pollution, le local de pompage sera clôturé par un mur en béton armé.

4.3 Canalisation avec robinetterie et raccords :

4.3.1 Refoulement :

La conduite de refoulement, reliant la station de pompage au réservoir projeté, d'une capacité de 20 m³, aura les caractéristiques suivantes :

- Débit de refoulement : 2 l/s
- Côte TN, station de pompage : 360.15 m NGT
- Côte arrivée du réservoir : 383.88 m NGT

Le diamètre de la conduite de refoulement sera déterminé à partir de la formule de Bresse :

$$D = 1,5 * Q^{0.5}$$

Avec Q = Débit de refoulement en m³/s
D = Diamètre intérieur de la conduite en m.

La valeur calculée (67.07 mm), correspondant à des diamètres extérieurs, supérieurs ou égaux à 75 mm.

Diamètres	DE 75 mm PN 10	DE 90 mm PN 10
Pertes de charge (m)	22.40	11.05
Vitesse (m / s)	0.62	0.47

On opte pour le diamètre 90 mm, de la classe PN 10.

Sur la conduite de refoulement, on a prévu la construction de :

- 4 Ouvrages de ventouses,
- 4 ouvrages de vidanges,

(Voir dans le *Dossiers des Plans* des ouvrages de vidange et de ventouse.)

4.3.2. Protection contre le coup de bélier :

Pour la conduite de refoulement, lors d'un arrêt ou d'un démarrage du groupe électropompe durant les 50 premières secondes, les enveloppes des surpressions et des dépressions ne dépassent pas les enveloppes des surpressions et des dépressions admissibles par la conduite.

Donc on n'a pas besoin d'une protection anti-bélier.

(Voir annexe simulation hydraulique).

4.3.3 Distribution :

Les points de distribution d'eau du Projet sont au nombre de 02 Potences. Ces points se répartissent comme suit, selon les groupements et le type de point :

Nœud	Groupements	Potences
1013	Amaïria 1	1
1021	Amaïria 2	1
	Total	02

Le réseau de distribution d'alimentation en eau potable est conçu en ramification.

La conception du tracé du réseau a été concertée avec le CRDA de Sidi Bouzid et la population de la zone du projet et a pris en considération la facilité d'accès et l'éloignement des groupements (500 m pour les B.F et 2 Km pour les Potences) et a veillé à suivre l'emprise des pistes existantes.

Le réseau est desservi en eau gravitairement à partir d'un réservoir semi-enterré, d'une capacité de 20 m³, calé à la côte 381.13 m NGT et qui est alimenté à son tour par une bache de reprise distante de 2233 ml.

(Voir schéma, ci-après).

La dénivelée entre le point le plus bas Amaïria 1(côte 358.88 m NGT) et le point le plus haut (Réservoir projeté plein, de côte 383.88 m NGT) est de 25 m, ce qui permet d'opter pour la classe PN 10 pour tout le réseau de distribution.

(Voir Annexes simulation hydraulique).

Les conduites de distribution seront en polyéthylène, haute densité (PEHD), de la classe 10 bars, ayant des diamètres extérieurs compris entre 90 mm et 110 mm.

Pression résiduelle minimale au point de distribution : 1 bar

Les pertes de charge linéaires sont calculées selon la formule de Williams - Hazen.

Les pertes de charge singulières sont incluses dans les pertes de charge linéaires, étant donné que le coefficient de rugosité est égal à 0,4 mm.

Le dimensionnement du réseau est effectué sur la base de la formule de Williams-Hazen :

$$j = 10.66 \left(\frac{Q}{C_{HW}} \right)^{1.85} D^{-4.87}$$

- J = Pertes de charge en (m/m),
- V = Vitesse d'écoulement en m/s dans la conduite,
- D = Diamètre de la conduite en m,
- C_{Wh} = Coefficient de Williams – Hazen (m^{0.37}/s)

Les résultats de l'optimisation du réseau de distribution pour un C_{wh} = 120 sont :

Conduite PEHD	Longueur (ml)
DE 90 PN 10	737.50
DE 110 PN 10	850.18
TOTAL	1587.68

Les vitesses dans les canalisations sont comprises entre 0.47 m/s et 0,63 m/s.

En régime dynamique (fonctionnement de pointe) et en régime statique, les pressions au niveau des différents points de distribution sont les suivantes :

Groupements	N° : Nœud	Pression dynamique (m)	Classe de conduite	Pression statique (m)
Amaïria 1	1013	17.05	PN 10	25
Amaïria 2	1021	13.12	PN 10	24.52

Les conduites de distribution du réseau Amaïria sont en Polyéthylène haute densité, de diamètres extérieurs compris entre 90 et 110 mm et d'une pression nominale de 10 bars.

La longueur totale des conduites de distribution est de 1587.68 ml.

4.3.4 Points de desserte :

Les ouvrages de desserte ont été conçus en vue de desservir les bénéficiaires du projet Amaïria, le nombre et l'emplacement ont été arrêtés en concertation avec la population. Les ouvrages retenus sont deux potences.

4.3.5 Installations auxiliaires :

Les robinets vannes seront, de type rond, à passage direct et installés dans les regards, ils permettent d'isoler les antennes en cas de réparation.

Les vidanges permettent de vider le réseau en cas de réparation ou d'entretien.

Le réseau d'alimentation en eau potable de Amaïria comprend **4** ouvrages de vidange, installés aux points bas, **4** ouvrages de ventouse, installés aux points hauts du réseau pour contrôler l'évacuation ou l'admission d'air dans les conduites, surtout lors du remplissage du réseau, **1** ouvrage de sectionnement qui servent à fermer ou isoler une partie du réseau en cas de nécessité (panne, fuite, etc ...) et **2** Potences.

4.4 Réservoirs :

4.4.1 Réservoir de stockage :

- **Génie civil :**

Le réservoir projeté, calé à la côte 381.13 m NGT, est de type semi-enterré, de forme rectangulaire et d'une capacité de 20 m³ ; il est composé d'une chambre de vannes (accessoires hydrauliques).

- **Accessoires hydrauliques :**

- Conduite d'arrivée avec robinet vanne et robinet à flotteur DN 80.
- Conduite de distribution avec crépine et robinet vanne DN 100, ainsi qu'un compteur, cônes et pièces de démontage.
- By-pass DN 60, avec robinet - vanne.
- TROP plein DN 100.
- Les pièces de raccordement

4.4.2 Bâche de reprise :

Le dimensionnement, de la bâche de reprise, est basé sur le comportement du réservoir semi-enterré en hiver et surtout en été jusqu'à l'an 2017, d'après l'analyse du comportement du réservoir, on a remarqué que le temps de pompage ne dépasse pas les deux heures successives, c'est pour cela que le volume de pompage ne dépasse pas les 14.4 m³. D'où le volume de la bâche sera de 15 m³.

La bâche de reprise est de 15 m³, située à une côte 360,15 m NGT, de forme rectangulaire (selon plan).

Les niveaux d'eau sont les suivants :

- L'arrivée (robinet flotteur) : 2,5 m,
- Le trop plein : 2,3 m,
- Le vidange : 0.05 m,
- Le départ : 0.3 m.

- **Accessoires hydrauliques :**

Ils sont constitués par les pièces suivantes :

- Arrivée :

- 1 robinet vanne DN 80 PN 10,
- 1 robinet flotteur DN 80 PN 10,
- 2 coudes ¼ DN 80 PN 10 à brides en fonte,
- 1 manchette bridée DN 80 PN 10 , l = 0.5 m,

- trop plein :

- 1 manchette bridée DN 100 PN 10, l = 0.5 m en fonte,
- 1 manchette bridée DN 100 PN 10, l = 1.5 m en fonte,
- 2 coudes ¼ DN 100 PN 10,

- Vidange :
 - 1 robinet vanne DN 100 PN 10,
 - 1 coude ¼ DN 100 PN 10,
 - 1 manchette DN 100 PN 10, l = 0.5 m en fonte,

- Départ :
 - 1 crépine en bronze DN 80,
 - 2 manchettes bridées en fonte DN 80 PN 10, l = 0.5 m
 - 3 robinets vannes DN 80 PN 10,
 - 1 clapet anti-retour DN 80 PN 10,
 - 1 compteur volumétrique DN 60 PN 10,
 - 2 manchettes bridées DN 80 PN 10, l = 1 m,
 - 2 réductions en fonte DN 80/60 PN 10,
 - 2 Té en fonte DN 80/60 PN 10,
 - 1 collet en PEHD DE 90 PN 10 DN 80.

4.5 Equipements et installations électriques :

- **Electrification :**

La station de reprise sera alimentée à partir de la ligne STEG, en triphasé, avec une intensité de courant de 15 A et un Transformateur de 15 KVA.

- **Régulation :**

La régulation du niveau d'eau dans les réservoirs est assurée par contrôle de pression par manostat.

4.5.1 Pompe :

Etant donné, que la station de pompage sera alimentée à partir d'une ligne triphasée, la pompe à axe horizontal, la pompe est dimensionnée de telle façon qu'elle couvrira les besoins en eau potable du jour de pointe à l'horizon 2017.

La pompe saura comme débit 2 l/s, une HMT de 40 m et une puissance de 1,5 kW.

4.5.2. Armoire de commande :

Tous les éléments de commande de protection et de signalisation sont réunis dans une armoire principale de commande alimentée en triphasé.

Des départs sont prévus pour :

- La pompe à axe horizontal
- Le poste de dosage,
- L'agitateur,
- L'éclairage et les prises.

4.5.3 Alimentation électrique :

La station de reprise sera alimentée à partir de la ligne STEG, en triphasé, avec une intensité de courant de 15 A et un Transformateur de 15 KVA.

4.5.4. Installations de désinfection :

L'installation de désinfection se compose d'une pompe doseuse y compris ses accessoires et un bac de préparation.

Un bac de préparation de 10 litres et pour un dosage au $1 \text{ l}/10 \text{ m}^3$, il est possible d'assurer une autonomie de fonctionnement du poste de chloration de 2 jours, avec un débit de 1.49 l/h.

La pompe doseuse sera du type électrique à injection fixe mais ajustable ayant les caractéristiques suivantes :

- Débit maximum 3 l/h
- Pression maximale 16 bars

A raison de 200 millimes le litre de javel, la désinfection de 1 m^3 d'eau coûte environ 20 millimes.

4.5.5. Installations de filtration rapide :

L'évaluation de la qualité de l'eau de ce projet non conforme au projet de directives nationales, la turbidité de l'eau du forage Ouled Slimane Bis est de 29 NTU alors que la valeur nationale est de 5 NTU.

Il est recommandé d'effectuer le processus de traitement afin de produire une eau dont la turbidité est comprise entre 1 et 5 NTU.

L'unité de traitement possède les caractéristiques suivantes :

- Débit nominal : $7,2 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Vitesse moyenne de filtration : $9,3 \text{ m}/\text{h}$,
- Permet le piégeage de 90% des particules dont la taille est supérieure à $30 \mu\text{m}$ et 50 % de celles dont la taille est comprise entre 20 et $30 \mu\text{m}$.

Aussi cette unité est équipée d'un flocculateur statique en ligne pour mélanger le polymère(sulfate d'alumine), d'une pompe doseuse de polymère et une cuve pour préparer le polymère.

Le filtre à lavage continu ne requiert qu'un minimum de maintenance, il y a une usure de sable de 3 à 5 % par an.

La consommation énergétique est évaluée à $1,8 \text{ KW}/\text{h}$ pour produire $7,2 \text{ m}^3$ soit un coût 0.060 DT.

La consommation en sulfate d'alumine est de l'ordre de 30 à 80 mg/l, la dose précise peut être déterminée par un test de coagulation, le coût de traitement par m^3 est évalué entre 0.008 et 0.02 DT si on considère que :

- La consommation en sulfate d'alumine est de 30 g à $80 \text{ g}/\text{m}^3$,
- 1 Kg de sulfate d'alumine est de l'ordre de 0,245 DT.

4.5.6 Eclairage de la station de pompage :

On prévoit l'acquisition et le montage des équipements de l'éclairage et des prises au niveau de la station de pompage.

4.5.7 Exploitation :

Deux modes de fonctionnement des pompes doivent être prévus : le mode manuel et le mode automatique.

En mode automatique, l'enclenchement des pompes est commandé à partir d'un bouton poussoir ; le déclenchement est commandé à partir du réservoir plein.

La distance entre la station de pompage et le réservoir projeté, étant de 2233 m, la régulation manostatique est appropriée dans ce cas.

La régulation manostatique est assurée par le contrôle de la pression dans la conduite de refoulement. Dans ce cas, le réservoir doit être équipé d'un robinet à flotteur et d'un by-pass de retour entre la distribution et le refoulement, afin de signaler au manostat, le plein et le vide du réservoir, moyennant l'équilibre de pression entre les deux conduites.

La pression basse détectée par le manostat enclenche la pompe et par conséquent le remplissage du réservoir ; la pression haute déclenche la pompe.

Le manostat doit arrêter la pompe, même en marche manuelle (dans le cas d'un réservoir plein).

La régulation doit tenir compte du fait que le moteur électrique est du type « Régime continu » et non intermittent. Il faudrait, par conséquent, que le nombre de démarrages ne dépasse pas 15 fois par heure.

(Voir Courbes caractéristiques des pompes en annexe n° : 5)

Les états de fonctionnement normal ou d'avarie doivent être contrôlés et signalés à l'armoire électrique par signalisation visuelle et sonore. L'alarme sonore n'interviendra qu'en cas de défaut.

Pendant le jour de pointe, la durée théorique de pompage quotidien est de :

$$\frac{\text{Consommation de pointe journalière (m}^3\text{)}}{\text{Débit de refoulement (m}^3\text{/h)}} = \frac{31.96}{7.2} = 4\text{H } 27 \text{ min.}$$

L'installation d'une horloge à démarrage horaire au niveau de la station de pompage permettra le fonctionnement automatique de la station de pompage toutes les heures afin d'éviter tous les risques de vidange du réservoir si le système de régulation par manostat tombe en panne.

Pour un meilleur suivi de l'exploitation (détection des fuites, détermination des volumes consommés), des compteurs seront installés :

- Sur la conduite de refoulement à la sortie de la pompe
- Sur les conduites de distribution à la sortie du réservoir
- Aux points de distribution.

Avec un tel dispositif, l'exploitation du réseau se trouvera facilitée par des mesures de contrôle régulier permettant de déceler les anomalies (ou les éventuelles avaries) dans la gestion du système.

5. MEMOIRE DESCRIPTIF

5.1 Généralités :

L'ensemble du projet comprend les éléments suivants :

▪ **Lot 1 : fourniture et pose de conduites et travaux de génie civil**

Les prestations du sous-lot 1 comprennent :

- Fourniture, transport et pose de 4013 ml de canalisation en PEHD, PN 10 avec tous les accessoires :
- 3120 ml PEHD DE 90 PN 10,
- 893 ml PEHD DE 110 PN 10.

y compris construction de regards et ouvrages de distribution (2 potences).

Les prestations du sous-lot 2 comprennent :

- Construction et équipement d'un abri pour la station de reprise,
- Construction d'une bâche de reprise de 15 m³,
- Construction d'un réservoir semi-enterré de 20 m³ de volume y compris clôture et aménagement extérieur.

▪ **Lot 2 : Fourniture, pose et mise en service des équipements hydromécaniques :**

- Câbles entre disjoncteur et coffret de commande,
- Coffret de commande,
- 1 groupe électropompe(Q = 2 l/s, HMT = 40 m),
- 1 poste de chloration (3 l/h, PN 16),
- 1 sonde de niveau,
- l'éclairage de l'ensemble de la station de pompage,
- 1 prise de terre,
- système de régulation :
 - régulation manostatique,
 - régulation par ligne pilote,
- La fourniture des pièces de rechanges.

5.2 Sources d'eau :

L'alimentation du réseau AEP Amaïria est faite à partir d'un forage existant captant l'aquifère de Braga, l'eau est achetée auprès du GIC du périmètre irrigué de Amaïria.

5.2.1 Génie civil :

Le local de pompage sera construit à proximité du forage, il comprendra le local de poste de chloration et la station de filtration rapide (1,3*3,75), chambre de commande (2,2*3,75) et un local pour le GIC (4*4) ainsi il sera équipé de trois portes en tôle d'acier galvanisé : deux de (0,9*2,1) et une ventilée de (0,9*2,1) .

Les quatre fenêtres seront à lames orientables avec protection grille anti-vol et moustiquaire démontable de dimension (0,9*1,2).

La toiture sera couverte d'une multicouche d'étanchéité avec feuille de couverture en aluminium.

Le terrain sera clôturé de (16*12).

5.2.2 Equipements hydrauliques

Les équipements hydrauliques du point d'eau seront constitués de :

- Une pompe à axe horizontal,
- Un compteur avec pièces de démontage et éventuellement des cônes de réduction,
- Une ventouse montée en T_é, avec robinet d'arrêt,
- Un manomètre à seuil réglable (manostat) avec robinet vanne à trois voies,
- Raccords et tuyauteries.

5.2.3 Equipement électromécanique et de commande du point d'eau :

La bache de reprise sera équipée d'une pompe à axe horizontal dont les caractéristiques sont :

Q : 2 l/s, HMT : 40 m, Puissance : 1,5 kW.

Deux modes de fonctionnement des pompes doivent être prévus : le mode manuel et le mode automatique.

En mode automatique, l'enclenchement de la pompe est commandé à partir d'un bouton poussoir ; le déclenchement est commandé à partir du réservoir plein.

La distance entre la station de reprise et le réservoir projeté, étant de 2233 m, la régulation manostatique est appropriée dans ce cas.

La régulation manostatique est assurée par le contrôle de la pression dans la conduite de refoulement. Dans ce cas, le réservoir doit être équipé d'un robinet à flotteur et d'un by-pass de retour entre la distribution et le refoulement, afin de signaler au manostat, le plein et le vide du réservoir, moyennant l'équilibre de pression entre les deux conduites.

La pression basse détectée par le manostat enclenche la pompe et par conséquent le remplissage du réservoir ; la pression haute déclenche la pompe.

Le manostat doit arrêter la pompe, même en marche manuelle (dans le cas d'un réservoir plein).

La régulation doit tenir compte du fait que le moteur électrique est du type « Régime continu » et non intermittent. Il faudrait, par conséquent, que le nombre de démarrages ne dépasse pas 15 fois par heure

5.2.4 Ouvrages de désinfection :

Il est possible d'assurer une autonomie de fonctionnement du poste de chloration de 2 jours, avec un débit de 1.49 l/h et Un bac de préparation de 10 litres et pour un dosage au 1 l/10 m³.

La pompe doseuse sera du type électrique à injection fixe mais ajustable ayant les caractéristiques suivantes :

- Débit maximum 3 l/h
- Pression maximale 16 bars.

- Pièces spéciales :
 - 1 valve de surpression,
 - 1 clapet,
 - 1 came d'injection,
 - tube d'aspiration,
 - crépine,
 - valve à brides,
 - raccord d'aspiration,
 - Vidange.

La solution d'hypochlorite de sodium sera préparée et dosée avant d'être injectée dans la conduite de refoulement.

Le dosage exact du chlore résiduel ne peut être fixé qu'après achèvement du réseau et prélèvement d'échantillons.

Le bac de préparation dispose d'une vidange, d'un trop plein, d'un départ et d'un agitateur, son alimentation en eau sera réalisée à partir d'un branchement sur la conduite de refoulement.

5.2.5 Ouvrages de station de filtration rapide

La station de filtration rapide aura les caractéristiques suivantes :

- Débit nominal : 7,2 m³/h,
- Vitesse moyenne de filtration : 9,3 m/h,
- Permet le piégeage de 90% des particules dont la taille est supérieure à 30 µm et 50 % de celles dont la taille est comprise entre 20 et 30 µm.

- Les composantes de cette station sont
 - Compresseur à piston,
 - Compteur à impulsion,
 - Cuve agitée pour préparation de polymère,
 - Pompe d'alimentation du filtre,
 - Flocculateur statique,
 - Pompe doseuse de polymère,

Le bac de préparation dispose d'une vidange, d'un trop plein, d'un départ et d'un agitateur, son alimentation en eau sera réalisée à partir d'un branchement sur la conduite de refoulement.

5.2.6 Alimentation électrique :

La station de reprise sera alimentée à partir de la ligne STEG, en triphasé, avec une intensité de courant de 15 A et un Transformateur de 15 KVA.

L'alimentation en électricité devra satisfaire les besoins nominaux ainsi que ceux pour le démarrage de la pompe la plus forte, sans perturber les autres consommateurs d'électricité.

Une chute de tension de 15% maximum est admise lors du démarrage. Avec un besoin de 10 kVA, le transformateur de 15 kVA est suffisant.

5.2.6 Armoire de commande et fonctionnement :

Des départs sont prévus pour :

- La pompe à axe horizontal,
- Le poste de chloration,
- L'agitateur de la solution d'eau de javel,
- La station de pompage,
- L'éclairage et les prises de courant.

En outre l'armoire de commande sera équipée de compteurs pour la pompe de la bêche, afin de permettre l'évaluation de leur rendement et une horloge.

Commande :

Le fonctionnement des pompes et des autres appareils est commandé à partir de l'armoire de commande selon le schéma suivant :

- **Pompe à axe horizontal :**
 - Marche/arrêt : manuels (cas général),
 - Marche /arrêt : par manostat,
 - Arrêt : par sonde de niveau en cas de marche à sec de la pompe.
- **Pompe doseuse :**
 - Marche/arrêt : manuels,
 - Marche / arrêt : automatiques synchronisés à la pompe à axe horizontal.
- **Agitateur de la solution d'eau de javel :**
 - Marche/arrêt : manuels,
 - Marche/arrêt : à intervalles commandés par une minuterie réglable.

Les états de fonctionnement de la pompe, de la pompe doseuse et de l'agitateur, ainsi que les défauts susceptibles d'apparaître et la présence de tension seront signalés par voyant lumineux sur l'armoire de commande.

5.2.7 Aménagement extérieur :

Le local de pompage sera clôturé par un mur en briques de 12 trous posés à plat avec des poteaux tous les 4 m.

Le mur sera construit sur un chaînage avec une hauteur de 1,8 m.

Le portail sera installé avec des dimensions (4*1.8) en tôle d'acier galvanisé

5.3. Réservoirs et station de pompage :

5.3.1. Réservoir semi-enterré :

Le réservoir projeté, calé à la côte 381.13 m NGT, est de type semi-enterré, de forme rectangulaire et d'une capacité de 20 m³.

Les niveaux de l'eau dans le réservoir sont comme suit :

- Le trop plein : 2,4 m,
- Arrivée (robinet flotteur) : 2,6 m,
- Le départ (crépine) : 0,3 m ,
- Le vidange : 0,05 m.

• **Accessoires hydrauliques :**

- Conduite d'arrivée avec robinet vanne et robinet à flotteur DN 80.
- Conduite de distribution avec crépine et robinet vanne DN 100, ainsi qu'un compteur, cônes et pièces de démontage.
- By-pass DN 60, avec robinet-vanne.
- Trop plein DN 100.

○ A l'arrivée :

- 1 emboîtement-bride PEHD DE/DN : 90/80
- 2 coudes 45° à brides, fonte, DN 80
- 1 manchette à brides, l = 1,5 m, en fonte, DN 80,
- 1 manchette à brides, l = 0,5 m, en fonte, DN 80,
- Té à brides, DN 80/80
- 2 coudes 90° à brides, fonte, DN 80
- 1 robinet vanne, DN 80, avec volant
- 1 manchette à brides, = 0.5 m, en fonte, DN 80
- 1 manchette de passage mur avec collerette, l = 0,5 m, DN 80, en fonte
- 1 robinet flotteur, DN 80

○ Départ :

- 1 crépine, acier galva, DN 100
- 1 manchette de passage mur avec collerette, l = 0,5 m, en fonte, DN 100,
- 1 robinet vanne DN 100, avec volant
- 1 Té à brides, fonte, DN 100/80,
- 1 compteur à brides, DN 80,
- 2 cônes à bride, acier galva bitumé, DN 100/80,
- 1 pièce de démontage autobutée DN 100,
- 1 manchette à brides l = 0,75 m, acier galva butimé, DN 100,
- 2 coudes à brides 45°, en fonte, DN 100
- 1 manchette à brides, l = 1,5 m, acier galva, DN 100
- 1 emboîtement-bride, PEHD DN/DE 100/110.

○ Vidange DN 100 :

- 1 manchette de passage mur, à bride unie, avec collerette, l = 0,5 m.
- 1 robinet vanne avec volant,
- 1 coude 90° à bride unie en acier bitumé.

○ Trop plein :

- 1 manchette passage mur à bride unie, avec collerette, l = 0,5 m, en fonte DN 80
- 1 coude 90° à brides, fonte, DN 80

- 1 manchette à bride unie, en fonte, l = 1,5 m
- by-pass :
 - 1 clapet DN 60 (avec un perçage du clapet, diamètre 2 à 3 mm),
 - 1 robinet vanne, DN 60 avec volant,
 - 1 manchette à brides, l = 0,5 m, en fonte, DN 60

5.3.2. Bâche de reprise :

Au niveau de la bâche de reprise, les accessoires hydrauliques seront composés des pièces suivantes :

- A l'arrivée :
 - 1 emboîtement-bride PEHD DE/DN : 90/80
 - 2 coudes 45° à brides, fonte, DN 80
 - 1 manchette à brides, l = 1,5 m, en fonte, DN 80
 - 2 coudes à brides, en fonte, DN 80
 - 1 manchette à brides, l = 1,5 m, en fonte, DN 80
 - 1 manchette de passage mur avec collerette, l = 0,5 m, DN 80
 - 1 robinet flotteur, DN 80
- Départ :
 - 1 crépine, acier galva, DN 80
 - 1 manchette de passage mur avec collerette, l = 0,5 m, en fonte, DN 80
 - robinet vanne DN 80, avec volant,
 - 2 cônes à bride, acier galva bitumé, DN 80/60
 - compteur DN 80, avec pièce de démontage
 - 1 coude à brides 90°, en fonte, DN 60,
 - 1 coude à brides 90°, en fonte, DN 100,
 - 1 manchette à brides, l = 1 m, en fonte, DN 80
 - Té à bride DN 100/60,
 - Ventouse DN 60, y compris vanne de sectionnement ronde DN 60,
 - 2 Cônes à brides, acier galvanisé DN 100/60,
 - Manchette à brides l = 1 m, DN 100, en fonte,
 - Ballon anti-bélier,
 - Manchette à brides, l = 0,5 m, en fonte,
 - Manomètre à seuils réglables, avec robinet vanne à 3 voies
 - Manchettes de passage de mur l = 0,5 m, en fonte, DN 100
 - Té DN 100/100, avec robinet et vanne pour essai de débit.
- Vidange DN 100 :
 - 1 manchette de passage mur, à bride unie, avec collerette, en fonte
l = 0,5 m.
 - 1 robinet vanne avec volant,
 - 1 coude 90° à bride unie en acier bitumé.

- Trop plein DN 100:
 - 1 manchette passage mur à bride unie, avec collerette, l = 0,5 m, en fonte.
 - 1 coude 90° à brides, fonte,
 - 1 manchette à bride unie, en fonte bitumé, l = 1 m.
 - 2 coudes 90° à brides, fonte, DN 80,

La conduite du trop plein et d'évacuation doit déboucher dans un exutoire de façon à ce que le terrain ne soit pas endommagé par ces eaux à évacuer.

Une échelle limnimétrique en matière non corrosive sera installée dans la cuve de telle sorte qu'elle puisse être lue facilement.

En plus un système de mesure de niveau d'eau dans le réservoir, lisible de l'extérieur, sera mis en place.

5.3.3 Station de reprise :

5.3.3.1 Pompe :

L'équipement hydraulique de la bache de reprise se compose d'une pompe de débit 2 l/s, une HMT 40 m, et de 1,5 kW de puissance.

5.3.3.2 Armoire de commande et fonctionnement :

Des départs sont prévus pour :

- La pompe à axe horizontal,
- Le poste de chloration,
- L'agitateur de la solution d'eau de javel,
- L'éclairage et les prises de courant.

En outre l'armoire de commande sera équipée de compteurs pour la pompe de la bache, afin de permettre l'évaluation de leur rendement et une horloge.

Commande :

Le fonctionnement des pompes et des autres appareils est commandé à partir de l'armoire de commande selon le schéma suivant :

- **Pompe à axe horizontal :**
 - Marche/arrêt : manuels (cas général),
 - Marche /arrêt : par manostat,
 - Arrêt : par sonde de niveau en cas de marche à sec de la pompe.
- **Pompe doseuse :**
 - Marche/arrêt : manuels,
 - Marche / arrêt : automatiques synchronisés à la pompe à axe horizontal.

○ **Agitateur de la solution d'eau de javel :**

- Marche/arrêt : manuels,
- Marche/arrêt : à intervalles commandés par une minuterie réglable.

Les états de fonctionnement de la pompe, de la pompe doseuse et de l'agitateur, ainsi que les défauts susceptibles d'apparaître et la présence de tension seront signalés par voyant lumineux sur l'armoire de commande.

5.3.3.3 Alimentation électrique :

La station de reprise sera alimentée à partir de la ligne STEG, en triphasé, avec une intensité de courant de 15 A et un Transformateur de 15 KVA.

En ce qui concerne la station de pompage a prévu :

- Acquisition et montage de groupe électropompe de type à axe horizontal,
- Acquisition et montage d'une pompe doseuse électrique à injection fixe mais ajustable ayant les caractéristiques suivantes :
 - débit maximum 3 l/h
 - pression maximale 16 bars.
- Acquisition et montage des équipements de l'éclairage et des prises au niveau de la station de reprise.

5.4 Canalisations :

5.4.1 Généralités :

La canalisation est posée le long des voiries existantes bien repérable de sorte que, lors d'un aménagement, les conduites ne soient pas détruites.

Les distances par rapport à l'axe des pistes ou des routes, doit être en conformité avec les prescriptions du ministère de l'équipement, à savoir :

- 4,5 m pour les pistes classées,
- 15 m pour les routes.

La couverture minimale des canalisations sera de 0,8 m au-dessus de la génératrice supérieure.

Les pentes minimales ascendantes seront respectivement de 4% et 2%.

Les calculs hydrauliques sont effectués pour l'heure de pointe du jour de pointe et pour l'heure creuse(statique).

5.4.2 Installations de service avec accessoires :

Le réseau sera équipé de la robinetterie nécessaire à son bon fonctionnement et permettent son entretien :

- Robinets-vannes : prévus à certains nœuds du réseau afin de permettre l'isolation de certains tronçons en cas de réparation ou d'exécution.
- Ventouses : installées aux points hauts,
- Vidanges : installées aux points bas du réseau afin de permettre l'évacuation des tronçons dans un écoulement ou un fossé.
- Potences : la localisation et le type des ouvrages de distribution ont été définis en tenant compte de la configuration de l'habitat, de l'éloignement des groupements et des souhaits de la population.
- Ces emplacements ont été confirmés ou rectifiés lors de la concertation avec la population.

5.5 Méthode d'exploitation :

Système hydraulique :

La pompe à axe horizontal, de 2 l/s, refoule de l'eau dans une conduite PEHD DE 90 sur une longueur de 2233 m.

La pression à la station durant le pompage se calcule à 35 m ; (valeur à ajuster lors des essais de mise en service).

Fonctionnement de pompage et de distribution :

La demande d'eau journalière moyenne à la première année d'exploitation est 14.02 m³/j y compris pertes forfaitaires de 15%.

La demande en hiver peut être située à 10.51 m³/j et en été de 17.52 m³/j.

Les heures de pompage prévisionnelles de la première année d'exploitation pourront être situées comme suit :

Débit de pompage 2.0 l/s

Cons moy/an 5117.3 m³/an

Cons jour moy 14.0 m³/j

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Cons.journalière	9.9	12.8	11.6	13.6	14.9	17.1	18.2	18.2	17.1	14.9	11.9	8.3
Heures de pompage/jour	1.38	1.78	1.60	1.90	2.06	2.37	2.52	2.52	2.37	2.06	1.66	1.15

Les heures de pompage pour satisfaire la demande pour la première année varient entre 1,15 et 2,52 heures.

Pour éviter la vidange journalière du réseau, il est conseillé à commencer le pompage à 23 heure après les heures de pointes de la STEG pour avoir le matin à 5 heure un stock de 20 m³ au réservoir.

Dans ce cas la pompe s'arrête quand le réservoir est plein.

Avec l'automatisme installé, le démarrage se fait par une horloge à 23 h et s'arrête par manostat quand le réservoir est plein.

Le manostat redémarre la pompe quand le volume d'eau au réservoir est inférieur à 1 m³, l'horloge est réglée pour ne pas mettre en service la pompe entre 19 et 23 h.

Le manomètre donne les informations suivantes :

- 3,7 bars pression de service (pompe en marche,
- 5 bars pression maximale de service (robinet flotteur fermé = réservoir plein),

- 4,8 bars pression de déclenchement de la pompe,
- 3,8 bars pression statique en cas réservoir plein,
- 5 bars pression statique en cas réservoir vide de 2 m enclenchement de la pompe.

Le gardien pompiste n'a qu'une fonction de contrôle, il a comme tâches :

- Journalières :
 1. contrôle de fonctionnement normal de la pompe (débit, pression, absorption du courant),
 2. contrôle de fonctionnement des appareils de contrôle et des voyants lumineux à l'armoire de commande (voltmètre, ampèremètre, compteur horaire),
 3. écriture des relevés journaliers sur le carnet de bord, lecture du compteur, heures de fonctionnement, consommation du javel),
- Périodiques :
 1. contrôle du niveau statique et dynamique une fois par mois après plusieurs heures de pompage,
 2. contrôle des fuites à la station et au réseau une fois par mois,
 3. contrôle de la teneur en chlore résiduel aux points de distribution à l'extrémité du réseau une fois par semaine,
 4. pour entretenir le réseau, chaque regard et point de distribution sont inspectés une fois par mois, les vannes et les ventouses manipulés et les regards nettoyés, les joints des robinets des bornes fontaines remplacés quand des fuites se manifestent,
 5. le réservoir sera, selon son degré d'envasement, nettoyé et désinfecté une fois par semestre,
 6. contrôle du bain d'huile de la pompe de chloration et du fonctionnement des valves une fois par mois,
 7. Approvisionnement en eau de javel selon les besoins.

5.6 Gestion du GIC :

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

- Nombre de familles, à la mise en service : 68
- Demande prévisionnelle max.; d'eau (première année) : 14.02 m³/j,
- Demande minimale considérée à 80% de la demande moyenne : 11.21 m³/j,
- Demande en été 125% : max 17.52 m³/j, min 13.69 m³/j,
- Demande en hiver 75% : 10.51 m³/j, min 8.4m³/j,
- Production annuelle : 5117.3 m³, min : 4093.8 m³.

Nombre de familles à la mise en service :		68 familles
Nombre d'habitant à l'horizon		469
Besoins journaliers moyens de la 1 année :		14,02m3/j
Besoins jour moyens 1 année(80%) :	11,216m3/j	
	Max 100%	min 80%
Demande en été (125 %)	17,53m3/j	14,0 m3/j
Demande en hiver (75 %)	10,515m3/j	8,412m3/j
Production annuelle	5117,3m3	4093,84m3
Eau de Javel	2,126 DT	1,700 DT
Coût électricité	46,909 DT	37,527 DT
Achat de l'eau	511,730 DT	409,384 DT
Gardien pompiste	0,000 DT	0,000 DT
Fonctionnement du GIC	200,000 DT	200,000 DT
Fourniture et pose de conduites	73518,838 DT TTC	
Génie civil	79360,192 DT TTC	
Equipement+électrification	39004,192 DT TTC	
	Total 191883,222 DT	
	entretien et imprévus	
	Réseau 367,594 DT	367,594DT
	G.civil 793,602DT	793,602DT
	Equipement 975,105 DT	975,105 DT
	Total général 2383,209 DT	2375,528 DT
Prix du m3 (100%)	0,536 DT	0,667 DT
Prix du m3 (80%)	0,669DT	0,834 DT
	Recettes théoriques	
	100% payés	20% impayés
100% des consommateurs	2740,691 DT	3425,864 DT
80% des consommateurs	2731,857 DT	3414,822 DT
Quote-part d'investissement	409,133 DT	

(Voir Détail de l'Estimation Confidentielle, en tiré à part).