

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 KAIROUAN  
RAPPORT SUR GUDIFETT**

**MARS 2001**

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

<b>S S S</b>
<b>C R (5)</b>
<b>01 - 46</b>

# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 RESUME DU PROJET</b> .....	<b>2</b>
1.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	2
1.2 REPARTITION DES TRAVAUX .....	3
<b>CHAPITRE 2 DONNEES GENERALES</b> .....	<b>4</b>
2.1 LOCALISATION ET ACCES .....	4
2.2 SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE .....	5
2.2.1 Population .....	5
2.2.2 Spécificités sociologiques .....	5
2.2.3 Economie .....	5
2.2.4 Activités économiques et niveau de vie .....	6
2.2.5 Education .....	6
2.2.6 Infrastructure de base.....	6
2.2.7 Alimentation en eau actuelle .....	7
2.3 DONNEES DE BASE.....	7
2.3.1 Durée du projet.....	7
2.3.2 Evolution démographique .....	7
2.3.3 Cheptel .....	8
2.4 RESSOURCE EN EAU DU PROJET .....	9
2.5 CONSOMMATIONS SPECIFIQUES .....	9
2.5.1 Domestique .....	9
2.5.2 Cheptel.....	9
2.5.3 Ecoles.....	9
2.6 CRITERES DE DIMENSIONNEMENT .....	10
2.6.1 Pertes.....	10
2.6.2 Pointe journalière et pointe horaire.....	10
2.7 PREVISIONS DES BESOINS EN EAU .....	10
2.7.1 Besoins en eau domestiques .....	10
2.7.2 Besoins en eau du cheptel .....	11
2.7.3 Besoins totaux en eau.....	11
2.7.4 Bilan Ressources / Besoins .....	12
<b>CHAPITRE 3 CONCEPTION TECHNIQUE</b> .....	<b>14</b>
3.1 SCHEMA D'ALIMENTATION .....	14
3.2 RESEAU DE DISTRIBUTION.....	14
3.2.1 Points de distribution .....	16
3.2.2 Dimensionnement du réseau de distribution .....	16
3.2.3 Fonctionnement et contrôle du système d'eau .....	17
3.2.4 Canalisations de distribution .....	19
3.2.5 Ouvrages hydrauliques du réseau .....	20
<b>CHAPITRE 4 MEMOIRE DESCRIPTIF</b> .....	<b>21</b>
4.1 PARTAGE EN LOTS .....	21
4.2 RESSOURCES EN EAU .....	22
4.3 RESEAU DE DISTRIBUTION.....	22
4.3.1 Généralités.....	22
4.3.2 Canalisations et raccords.....	22
4.3.3 Robinetterie .....	22
4.3.4 Ouvrages brise charge.....	22
4.3.5 Ouvrages de distribution .....	23
4.3.6 Consistance .....	23
4.5 MODE D'EXPLOITATION .....	23
4.6 ESTIMATION.....	24
4.7 GESTION DU GIC.....	24

# APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES ZONES RURALES

## GOUVERNORAT DE KAIRAOUAN LOCALITE GUDIFFET

### PREAMBULE

Le présent projet s'inscrit dans le cadre du programme d'approvisionnement en eau potable des zones rurales situées dans le Gouvernorat de KAIROUAN, co-financé par la JBIC. Il intéresse particulièrement l'alimentation en eau de la zone de GUDIFFET, relevant de la Délégation d'El Alâa. Cette zone est située à 20 km de la ville d'El Alâa et à gauche de la route allant d'El Alâa vers Makthar. Elle est accessible par un réseau de pistes agricoles, joignant la ville de Makthar et la ville de Hajeb Laâyoun.

La conception du projet et la consistance des travaux ont été définies précédemment dans l'étude de faisabilité.

Le présent rapport comportera principalement :

- ❶ Consistance des Travaux
- ❷ Données générales
- ❸ Conception technique des éléments du système d'AEP
- ❹ Mémoire descriptif
- ❺ Estimation

## CHAPITRE 1 RESUME DU PROJET

### 1.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le système d'alimentation en eau potable projeté pour la zone de Gudiffet est une extension GR à partir du projet existant Sayada. L'alimentation en eau de sera assurée par une connexion au départ de la conduite de distribution issue du réservoir existant de Thouabtia (100 m<sup>3</sup>), qui reçoit à son côté l'eau à partir due réservoir existant semi-enterré de Jouamîa. Ce dernier est alimenté par le forage Serja II. Quant à la distribution, un réseau gravitaire en charge desservira les différents points de distribution. Ainsi, les travaux ne comprendraient ni équipement électromécanique, ni Génie Civil telle que la construction de réservoir.

La consistance des travaux se résume comme suit :

#### ① Canalisations

La fourniture, le transport et la pose de 10 119 ml des tuyaux en polyéthylène haute densité, dont la longueur sera majorée de 5 % pour imprévus et pertes. Le linéaire par diamètre est donné dans le tableau ci-dessous :

Diamètre	Nature	Classe	Longueur «ml»
DE 125	PEhd	PN 10	1 162,0
DE 110	PEhd	PN 10	2 667,0
DE 90	PEhd	PN 10	1 945,0
DE 75	PEhd	PN 10	4 445,0
<b>Total</b>			<b>10 219,0</b>

#### ② Ouvrages :

Désignation	Nombre
Borne Fontaine	08
Branchement particulier	02
Regard de sectionnement avec compteur	01
Regard de sectionnement	04
Ouvrage de vidange	03
Ouvrage de ventouse	05
Brise charge	02

#### ⑤ Personnel

- Un «1» gardien du réseau, responsable pour le contrôle du fonctionnement normal du réseau.

#### ⑥ Coût total

Le coût total du projet est estimé à **218 404,076** DT toutes taxes comprises soit **155** DT TTC par habitant.

## 1.2 REPARTITION DES TRAVAUX

L'ensemble des travaux consiste en un seul lot, décrit comme suit :

### **Fourniture, transport, pose des tuyaux et accessoires et exécution des ouvrages courants**

- *Sous lot 1 : Fourniture et transport des tuyaux en PEhd et pièces spéciales :*

- DE 125, PEhd, PN 10	: 1 220,0 ml
- DE 110, PEhd, PN 10	: 2 800,0 ml
- DE 90, PEhd, PN 10	: 2 040,0 ml
- DE 75, PEhd, PN 10	: 4 560,0 ml

- *Sous lot 2 : Pose et essai des conduites et pièces spéciales :*

- DE 125, PEhd, PN 10	: 1 161,0 ml
- DE 110, PEhd, PN 10	: 1 950,5 ml
- DE 90, PEhd, PN 10	: 1 484,5 ml
- DE 75, PEhd, PN 10	: 4 445,0 ml

y compris les travaux de terrassement et la construction complète des ouvrages de distribution « 8 bornes fontaines et 2 branchements particuliers », regards de sectionnement, ouvrages de ventouse et de vidange.

- *Sous lot 3 : Construction de deux brises charge :*

Construction complète de deux brises charge de capacité 8 m<sup>3</sup> chacun ainsi que la fourniture, la pose et essai des pièces spéciales.

### **Délai d'exécution :**

Le délai à prévoir pour l'exécution de l'ensemble des travaux de fourniture, transport, pose des tuyaux et accessoires et exécution des ouvrages courants, est de six (06) mois.

## CHAPITRE 2 DONNEES GENERALES

### 2.1 LOCALISATION ET ACCES

La zone de Gudiffet fait partie de la Délégation d'El Alaâa du Gouvernorat de Kairouan. Elle est située à environ 20 km de la ville d'El Alaâa et à gauche de la route allant d'El Alaâa vers Makthar.

Administrativement, cette localité est rattachée au secteur de Sayada relevant de la Délégation d'El Alaâa.

Les différents groupements composant la zone du projet sont éparpillés sur la superficie de la zone et reliés par un réseau de pistes agricoles, joignant la route de Makthar et la ville de Hajeb Lâayoun, située dans le même Gouvernorat.

La localité de Gudiffet comprend 8 groupements répartis sur le secteur rural de Sayada et dont les coordonnées géographiques sont données dans le tableau suivant :

Groupement	Coordonnées géographiques		
	Latitude	Longitude	Altitude (m NGT)
1.Kraïdia 1	452,000	260,550	670,0
2.Kraïdia 2	451,300	260,000	650,0
3.Ouled Chaouech	451,600	259,300	645,0
4. Gudiffet 1	451,000	257,850	600,0
5. Gudiffet 2	451,700	257,800	600,3
6.Ouled. Hassen ben Taya	452,200	257,950	610,0
7.Ouled Abdelhafidh	452,500	257,950	610,0
8. Idmen <sup>1</sup>	454,250	257,800	625,0
BP Ecole	451,700	258,550	640,0
BP Mosquée	451,450	257,900	596,0

<sup>1</sup> Les coordonnées de la BF Idmen sont prises à partir de la CEM (1/50.000), Topographie en cours

## 2.2 SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

### 2.2.1 Population

D'après l'enquête socio-économique, menée en Mai 2000, la zone du projet abrite 228 ménages soit une population totale de 1210 habitants, répartis sur 8 groupements, comme suit :

GROUPEMENTS	Ménages	Taux Disp	Population (hab.)		
			Groupée	Dispersée	Total
KRAIDIA 1	64	0,3	237	101	338
KRAIDIA 2	42	0,3	160	68	228
OULED CHAOUECH	14	0,2	58	14	72
GUDIFFET 1	25	0,3	104	44	150
GUDIFFET 2	35	0,3	114	50	162
OULED. HASSEN BEN TAYA	8	0,2	39	10	49
OULED ABDELHAFIDH	28	0,2	111	28	139
IDMEN	12	0,2	58	14	72
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	<b>25</b>	<b>880</b>	<b>330</b>	<b>1210</b>

### 2.2.2 Spécificités sociologiques

Les habitants de Gudiffet sont tout issus de la même souche, à savoir l'ancienne tribu de Jlass, peuplant historiquement la région de Kairouan.

Aucun étranger n'est venu habiter cette zone de projet, qui garde de ce fait un tissu socio familial homogène.

L'entente entre les membres de cette communauté est bonne, malgré quelques petits conflits familiaux sans importance majeure qui tournent autour de quelques petits intérêts locaux.

### 2.2.3 Economie

La zone du projet, Gudiffet est située en retrait par rapport à la voie goudronnée, reliant El Alâa à Makthar, elle est relativement retranchée derrière les ravins et les collines ; elle n'est dotée d'aucune infrastructure de base, encore moins d'une infrastructure industrielle, en mesure d'offrir des emplois à la population active de cette zone ; il n'existe non plus aucun projet de type artisanal. Les sources de revenu locales sont liées aux produits de la terre qui n'est pas très généreuse, et à l'élevage du cheptel. Zone défavorisée par le relief, très chahuté, Gudiffet n'offre que de petites parcelles dont la taille est déterminée par la nature du terrain raviné et du sol, rongé par le phénomène de l'érosion, donc faiblement productive; ces parcelles sont utilisées pour la céréaliculture en sec. Quelques rares plantations récentes d'oliviers doivent à peine satisfaire de modestes besoins familiaux.

Mais globalement, la population de cette zone est en meilleure position sur le plan économique que celle de Chelalga voisine.

#### 2.2.4 Activités économiques et niveau de vie

L'exode vers les autres villes y compris vers les petites villes du Gouvernorat Mère, est une source de revenu importante pour cette population qui, avec les cultures en sec et l'élevage du cheptel, est une population plutôt économiquement peu favorisée.

Le revenu annuel moyen par ménage se situerait autour de 3000 DT, soit 250 DT par ménage par mois.

Il est admis que la participation des ménages aux frais de consommation de l'eau peut aller raisonnablement jusqu'à 5 % de leurs revenus mensuels moyens, soit, pour la zone du Projet Gudiffet, à 12 DT par ménage par mois, à peu près. Jusqu'à ce seuil, la population de Gudiffet pourrait être solvable, d'autant plus qu'elle est amenée, de par son éloignement des sources d'eau potable à dépenser beaucoup plus pour ne satisfaire que partiellement ses besoins en eau.

#### 2.2.5 Education

L'analphabétisme est assez élevé ; les ruptures scolaires sont surtout observées parmi les jeunes filles, faute d'infrastructure scolaire, notamment secondaire dans la zone. Ceux qui surmontent l'école primaire doivent poursuivre leur scolarité à El Alâa ou même à Kairouan ville, distantes respectivement de 20 et 80 Km, selon les groupements.

#### 2.2.6 Infrastructure de base

La zone du projet est très déficitaire en infrastructure de base et en équipements industriels.

\* **Les routes :**

La circulation interne s'effectue à travers des pistes, partiellement aménagées, carrossables en périodes sèches, mais qui pourraient être impraticables et enlisantes en périodes de précipitations, surtout en hiver.

\* **L'électrification :**

Le réseau monophasé de la STEG traverse la zone du projet et toute les localités y sont actuellement raccordées.

\* **Les établissements collectifs :**

La zone du projet comporte une école primaire, groupant 200 élèves ; elle est située au groupement, Ouled Chaouech ; aucun autre équipement socio-collectif n'est observé.

Il n'existe pas de dispensaire dans la zone du projet ; la population utilise les services du dispensaire de Dhibet, situé à plus de 6 Km ou d'El Alâa, situé à 20 Km.



### 2.2.7 Alimentation en eau actuelle

Les habitants s'approvisionnent actuellement en eau à partir de Ain Sayada par le biais de bidons ou par citernes tractées.

Ils s'approvisionnent également à partir d'une source naturelle captée, Ain Bhire.

Outre l'insuffisance de l'eau potable dans cette région, les habitants souffrent d'un éloignement excessif des points d'eau.

En effet, la communauté doit aller chercher l'eau jusqu'à 4 Km environ.

La corvée du transport de l'eau est quotidienne et elle peut durer 3 à 4 heures par jour.

Ce sont les femmes, essentiellement, qui l'assument.

Vu la taille de la zone du projet et l'effectif important de la population à Gudiffet, les habitants sont obligés de s'approvisionner également en eau des émergences des oueds limitrophes sans donner importance à l'état sanitaire de l'eau.

Les habitants de Gudiffet s'alimentent actuellement dans des conditions difficiles surtout au niveau de la qualité de l'eau qui est toujours douteuse et qui cause des problèmes de santé pour une grande partie de la population de la zone du projet.

## 2.3 DONNEES DE BASE

### 2.3.1 Durée du projet

La durée de la conception du projet est fixée en 2017, tout en considérant que la construction débutera en 2001 et la mise en exploitation du nouveau système d'eau commencera en 2002.

### 2.3.2 Evolution démographique

Pour les zones rurales du Gouvernorat de Kairouan, le taux d'accroissement annuel moyen adopté est de 0,9 %. Ce taux est inférieur au taux global observé dans l'ensemble du Gouvernorat, qui correspond à 1,2 %.

Ainsi, pour les projections démographiques, jusqu'à l'échéance du projet en 2017, le taux de 0.9 % sera retenu. Ces projections sont récapitulées dans le tableau ci-dessous et sont présentées par quinquennat, par groupement et selon que la population soit agglomérée ou dispersée :

<b>GROUPEMENTS</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2007</b>	<b>2012</b>	<b>2017</b>
<b>Population Groupée</b>					
1. KRAIDIA 1	237	241	252	264	276
2. KRAIDIA 2	160	163	170	178	186
3. OULED CHAOUECH	58	59	62	65	68
4. GUDIFFET 1	99	100	105	110	115
5 GUDIFFET 2	121	122	127	133	139
6. OULED.HASSEN BEN TAYA	39	40	42	43	45
7 OULED ABDELHAFIDH	111	113	118	124	129
8. IDMEN	58	59	61	64	67
<b>S/total</b>	<b>880</b>	<b>896</b>	<b>937</b>	<b>980</b>	<b>1025</b>
<b>Population dispersée</b>					
1. KRAIDIA 1	101	103	108	112	118
2. KRAIDIA 2	68	69	72	76	79
3. OULED CHAOUECH	14	14	15	16	16
4. GUDIFFET 1	39	40	42	44	46
5 GUDIFFET 2	55	56	58	61	63
6. OULED.HASSEN BEN TAYA	10	10	11	11	12
7 OULED ABDELHAFIDH	28	29	30	31	33
8. IDMEN	14	15	15	16	17
<b>S/total</b>	<b>330</b>	<b>336</b>	<b>351</b>	<b>367</b>	<b>384</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1210</b>	<b>1232</b>	<b>1288</b>	<b>1347</b>	<b>1409</b>

### 2.3.3 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. Toutefois, le nombre de bovins est assez important, en moyenne 1,5 têtes bovines par ménage. Les effectifs du cheptel par groupement sont donnés ci-après :

<b>GROUPEMENTS</b>	<b>OVINS &amp; CAPRINS (têtes)</b>	<b>BOVINS &amp; EQUIDES (têtes)</b>	<b>TOTAL</b>
KRAIDIA 1	680	80	760
KRAIDIA 2	847	85	932
OULED TAYA	115	13	128
OULED CHAOUCH	109	16	125
OULED ABDELHAFIDH	336	48	384
IDMEN	120	25	145
GLEDIFET 1	203	44	247
GLEDIFET 2	198	40	238
<b>TOTAL</b>	<b>2608</b>	<b>351</b>	<b>2959</b>

Ces valeurs ne subiront aucune évolution dans le futur.

## 2.4 RESSOURCE EN EAU DU PROJET

L'alimentation en eau potable du Projet Gudiffet sera assurée par une connexion sur la conduite issue du réservoir existant semi-enterré de Thouabtia, d'une capacité de 100 m<sup>3</sup> et calé à la cote 740 m NGT. Ce réservoir reçoit l'eau à partir du réservoir existant semi-enterré de Jouemîa.

Le réservoir de Jouemîa est alimenté par le forage de Serja II dont les caractéristiques se présentent comme suit :

- N° IRH : 18297/4
- Profondeur de reconnaissance de 104 m.
- Niveau statique de 66,25 m.
- RS de 0,66 g/l.
- Débit d'exploitation de 10 l/s.
- Rabattement de 16 m.

Les analyses des eaux sont données *en annexe, n°2*.

## 2.5 CONSOMMATIONS SPECIFIQUES

### 2.5.1 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/hab/j)	2002	2007	2012	2017
Population groupé	25	28	32	36
Population dispersée	20	20	20	20

### 2.5.2 Cheptel

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

Type	Consommation spécifique « l / j / tête »
Ovins et caprins	5,00
Bovins et équidés	30,00

Ces normes ne subiront aucune évolution dans le futur.

### 2.5.3 Ecoles

La zone du projet compte une seule école de 200 élèves.

La consommation spécifique des élèves est estimée à 5 l/j/élève. Elle sera prise en considération uniquement pour le dimensionnement du raccordement de l'école.

## 2.6 CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

### 2.6.1 Pertes

Les pertes sont estimées à 15 % du volume consommé.

### 2.6.2 Pointe journalière et pointe horaire

- ◇ Le coefficient de pointe journalière ( $C_p$ ), retenu dans le calcul des besoins pour le cas du Gouvernorat de Kairouan, est pris égal à **1,25**.
- ◇ Le coefficient de pointe horaire est pris égal à **1,8**.

## 2.7 PREVISIONS DES BESOINS EN EAU

### 2.7.1 Besoins en eau domestiques

Le calcul des besoins en eau domestiques journaliers de la population jusqu'à l'échéance du projet en 2017, est récapitulé dans le tableau suivant :

DESIGNATION	UNITE	HORIZONS			
		2002	2007	2012	2017
Population groupée	Hab.	896	937	980	1025
Population dispersée	Hab.	336	351	367	384
Cons. spécif.pop.group.	l/j/hab.	25	28,3	32,0	36,2
Cons. spécif.pop.disp.	l/j/hab.	20	20	20	20
Cons. moy. sans pertes	M3/j	29,12	33,53	38,71	44,79
Cons. moy. avec pertes	M3/j	33,49	38,56	44,52	51,51
Cons. pointe journalière	M3/j	41,86	48,20	55,65	64,39
Cons. pointe journalière	l/s	0,48	0,56	0,64	0,75
Cons. pointe horaire	l/s	0,87	1,00	1,16	1,34

### 2.7.2 Besoins en eau du cheptel

Les calculs des besoins en eau du cheptel sont présentés en résumé dans le tableau qui suit, qui présente en même temps et à titre de référence, la limite à ne pas dépasser, à savoir 40 % des besoins domestiques.

Désignation	Unité	OVINS & CAPRINS	BOVINS & EQUIDES	Total Cheptel	40 % Cons. Domestique
Effectifs	têtes	2608	351	2959	
Cons.spec. (l/j/tête )	l/j/tête	5	30		
Cons. moy. sans pertes	m3/j	13,04	10,53	23,57	<b>17,92</b>
Cons. moy. avec pertes	m3/j	14,996	12,11	27,11	<b>20,61</b>
Cons. pointe journalière	m3/j	18,745	15,137	33,882	<b>25,76</b>
Cons. pointe journalière	l/j	0,22	0,18	0,39	<b>0,30</b>
Cons. pointe horaire	l/j	0,39	0,32	0,71	<b>0,54</b>

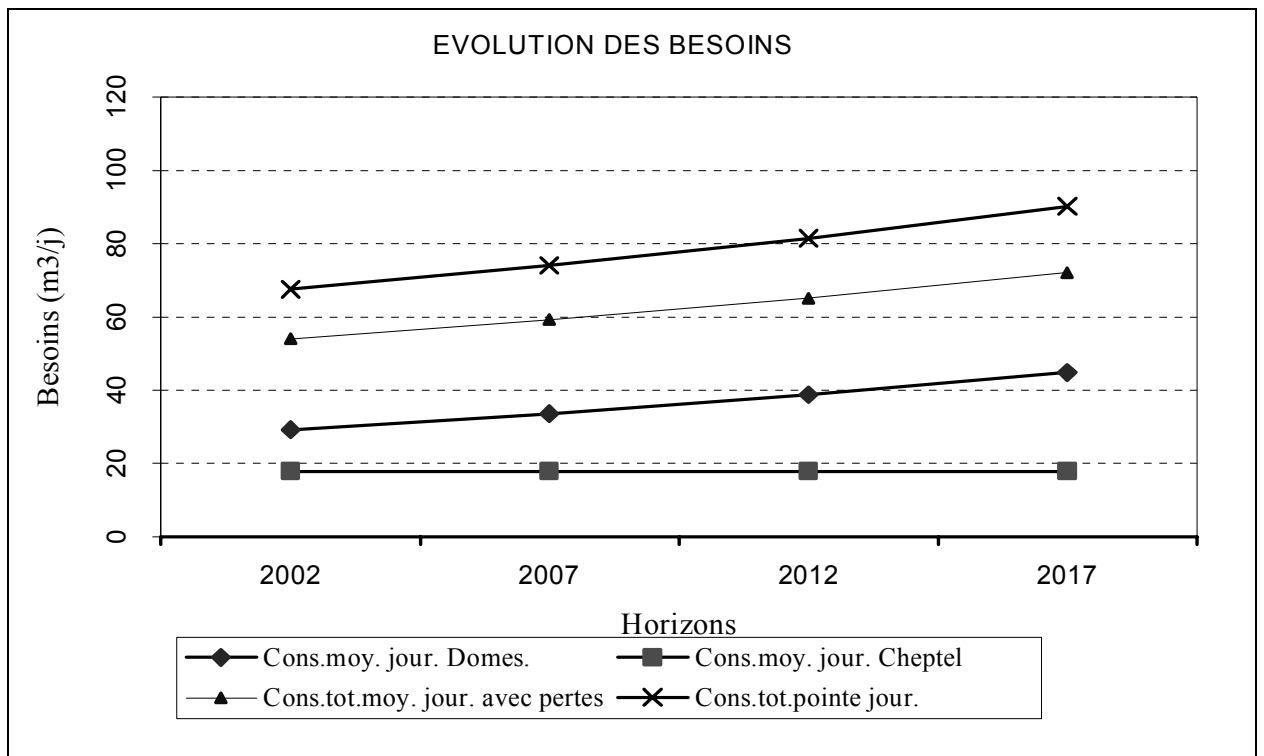
En se basant sur les résultats précédents, les besoins retenus sont égaux à 40 % des besoins domestiques, vu que les besoins totaux du cheptel sont supérieurs à la valeur limite de 40 %

### 2.7.3 Besoins totaux en eau

Les besoins totaux en eau de l'ensemble de la zone du projet se présentent comme suit :

Désignation	Unité	HORIZONS			
		2002	2007	2012	2017
<b>Cons. moy. sans pertes</b>	M3/j	47,04	51,45	56,63	62,71
<b>Cons. moy. avec pertes</b>	M3/j	54,09	59,17	65,12	72,12
<b>Cons. pointe journalière</b>	M3/j	67,61	73,96	81,40	90,15
<b>Cons. pointe journalière</b>	L/s	0,78	0,86	0,94	1,04
<b>CONS. POINTE HORAIRE</b>	L/s	1,41	1,54	1,70	1,88

Il ressort du tableau précédent que la consommation totale de la zone du projet évolue de 67,61 m<sup>3</sup>/j en jour de pointe en 2002 à 90,15 m<sup>3</sup>/j en jour de pointe en 2017.



#### 2.7.4 Bilan Ressources / Besoins

##### a/ Rappel du projet existant

La zone du projet sera alimentée à partir du forage Serja II. Ce dernier alimente actuellement les zones de Sayada et Serja II dont les besoins en eau sont respectivement de 371,14 et 88,38 m<sup>3</sup>/j à l'horizon du projet.

Le forage Serja II refoule l'eau vers la bache de reprise d'El Brahmia, qui à son tour refoule l'eau vers la bache de Jwemiaa qui assure le refoulement vers le réservoir Thouabtia, il s'agit d'un refoulement distribution par étage assuré par 3 bâches. Le réseau se compose des conduites en AC classe C.

Le schéma du réseau du projet d'alimentation de la zone de Sayada est donné en annexe.

La série de refoulement est régulé par un système radio ce qui permet de maîtriser l'alimentation en eau et les charges.

Le réservoir semi-enterré de Thouabtia est de capacité 100 m<sup>3</sup>, il alimente gravitairement la zone de Thouabtia (besoins de pointe est de 22,12 m<sup>3</sup>/j) et le projet de Gudiffet (besoins de pointe est de 90,15 m<sup>3</sup>/j).

Ainsi le réservoir existant de Thouabtia de 100 m<sup>3</sup> de capacité permet de satisfaire les zones du projet existant et projeté (Ghdhifet). La capacité du réservoir est largement supérieure à 25% des besoins de pointe journalier des deux zones.

## **b) Bilan Ressources / Besoins**

Le débit de refoulement adopté pour satisfaire les besoins de Sayada est de 8 l/s avec une durée de pompage de 13 heures par jour.<sup>2</sup>

Afin de conserver la structure existante du projet initial, station de pompage et conduite de refoulement, le débit de refoulement sera maintenu à 8 l/s.

Le débit nécessaire pour l'alimentation de la zone de Gudiffet est de 1,56 l/s pour une durée de pompage de 16 heures par jour.

Le débit de nécessaire pour couvrir les besoins en eau de Sayada est de 6,44 l/s <sup>3</sup>. Ainsi le débit total nécessaire pour l'alimentation des zones de Sayada et Gudiffet est de 8 l/s qui peut être assuré convenablement par le forage précité avec une durée de pompage de 16 heures par jour.

---

<sup>2</sup> Etude de faisabilité du projet d'AEP de Sayada, CRDA de Kairouan Avril 1996

<sup>3</sup> Même référence que la précédente

## **CHAPITRE 3 CONCEPTION TECHNIQUE**

Le présent chapitre comporte une description du schéma d'alimentation, une description des ouvrages projetés, les modes de fonctionnement ainsi que la définition des différents équipements prévus.

### **3.1 SCHEMA D'ALIMENTATION**

Afin de subvenir aux besoins en eau de la population de la zone de Gudiffet, l'alimentation sera assurée par un piquage sur le réservoir existant semi-enterré de Thouabtia, d'une capacité de 100 m<sup>3</sup> et calé à la cote 740 m NGT.

Le réservoir de Thouabtia est alimenté à partir du forage Serja II. La distance entre le réservoir et le forage est d'environ 13 km. Ce forage alimente actuellement la zone de Sayada (Nord et Sud). L'alimentation du réservoir Thouabtia se fait par une série de stations de reprise (par étage). Le complexe de refoulement se compose de:

- Refoulement à partir du forage Serja II vers la bache de reprise de Brahmia. La conduite de refoulement est en AC DN 100 mm et de 6264 m de longueur.
- Refoulement à partir de la bache de reprise de Brahmia vers Jewmiaa. La conduite de refoulement est en AC Classe C DN 100 et de 1775 m de longueur.
- Refoulement à partir de la bache de reprise de Jewmiaa vers le réservoir Thouabtia. La conduite de refoulement est en AC Classe C DN 100 mm et de 5318 m de longueur.

Les côtes du terrain naturel dans la zone du projet varient de 740 m NGT au niveau du réservoir à 610,80 m NGT au niveau de la zone de Gudiffet 2 et dégagent ainsi une dénivelée de 129,20 m. Cette différence d'altitude permettra d'assurer une distribution gravitaire pour les huit groupements du projet par le biais d'un réseau, qui s'étend sur une longueur totale de 10 119 m et qui desservira 8 BF et 2 BP ( une mosquée et une école).

### **3.2 RESEAU DE DISTRIBUTION**

Le réseau de distribution d'alimentation en eau potable est conçu en ramification. Il se développe sur une longueur totale de 10 219 m.

La conception du tracé du réseau a été concertée avec le CRDA de Kairouan et la population de la zone du projet et a pris en considération la facilité d'accès et l'éloignement des groupements et a veillé à suivre l'emprise des pistes existantes.



# PROJET GHEDIFET

## SCHEMA DU RESEAU D'AEP

RSE Thouabtia (100 m<sup>3</sup>)  
740.00

L = 1161.40 m  
DE 125

666.19  
L = 1007.81 m  
DE 75

BF1 Kraidia 1  
(64 familles)

697.62  
699.48

39.401m  
S9

L = 1002.87 m  
DE 110

649.70

BF2 Kraidia 2  
(48 familles)

724.43m  
DE 75

493.73m  
DE 75

Brise Charge n° 1

S14 707.29

BC2

641.61

L = 782.74 m  
DE 110

668.71

BF3 O.Choueuh  
(14 familles)

L = 164.66 m  
DE 90

638.06

639.34

Brise Charge n° 2

L = 716.94 m  
DE 110

L = 800 m  
DE 75

643.09

SS0

BP1 Ecole

641.90

L = 767.36 m  
DE 90

L = 1177.71 m  
DE 90

L = 451.41 m  
DE 75

S53

634.03

L = 229.12 m  
DE 75

620.40

BF4 O.Abdelhafidh  
(28 familles)

615.68

BF5 O.R.Taya  
(8 familles)

BF6 Idmen  
(12 familles)

605.57

L = 1056 m  
DE 75

SS3  
614.29

L = 120.36m  
DE 75

SS0  
612.36

L = 108.00 m  
DE 75

SS0  
612.06

SS0  
612.06

SS0  
612.06

SS0  
612.06

L = 74.84 m  
DE 75

S40  
611.44

S40  
609.32

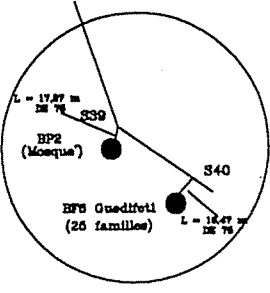
S40  
610.80

S40  
610.80

S40  
610.80

BF7 Gudiffet2  
(36 familles)

BF8 Gudiffet1  
(25 familles)



### 3.2.1 Points de distribution

Les points de distribution ont été conçus en vue de desservir au mieux les bénéficiaires. Le type, le nombre et l'emplacement ont été arrêtés en concertation avec les bénéficiaires et les autorités locales.

Les points de distribution retenus sont au nombre de huit (08) bornes fontaines et deux (02) Branchements Particuliers. Ils se répartissent selon les groupements comme suit:

Groupements	Bornes Fontaines	Branchements Particuliers
KRAIDIA 1	1	-
KRAIDIA 2	1	-
OULED CHAOUECH	1	-
GUDIFFET 1	1	1
GUDIFFET 2	1	1
OULED HASSEN BEN TAYA	1	-
OULED ABDELHAFIDH	1	-
IDMEN	1	-
<b>TOTAL</b>	<b>08</b>	<b>02</b>

### 3.2.2 Dimensionnement du réseau de distribution

Les conduites de distribution seront en polyéthylène, haute densité ( PEHD ), de la classe 10 bars, ayant des diamètres extérieurs variant entre 75 mm et 125 mm.

Le dimensionnement du réseau a été réalisé en utilisant le modèle « LOOP' » qui utilise l'équation de continuité pour le calcul des débits dans les tronçons et la formule de Hazen Williams pour le calcul des pertes de charges linéaires dans les conduites. Ce programme permet de vérifier les vitesses et les pertes de charge dans les conduites, ainsi que les pressions résiduelles au niveau des nœuds de calcul.

#### a) Paramètres de dimensionnement

Vitesse :  $0.4 \leq v \leq 1.2$  m / s

Rugosité :  $k = 0.4$  mm

Pression résiduelle minimale aux points de distribution : 1 bar

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

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 soit un coefficient de Hazen Williams égal à 120.

#### b) Optimisation du réseau de distribution

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

$$J = 6,815 * (V^{1,852} / Chw) * D^{-1,167}$$

Avec :

- J = Pertes de charge en m par mètre de conduite
- V = Vitesse d'écoulement en m/s dans la conduite
- D = Diamètre de la conduite en m
- CWh = Coefficient de Hazen Williams ( entre 120 et 140 pour les conduites en polyéthylène )

### 3.2.3 Fonctionnement et contrôle du système d'eau

Le fonctionnement du réseau sera à la demande intégrale c'est à dire on considère qu'à un instant donné tous les ouvrages fonctionnent ; toutefois, le risque de saturation du réseau est à écarter.

La classe de la conduite à adopter est obtenue en fonction de la pression statique en tous points du réseau. Toutefois, il est recommandé d'adopter la même classe de conduite afin de faciliter les opérations d'entretien du réseau en cas de casse.

#### a) Pressions résiduelles

Les pressions statiques dans les différents points du réseau sont récapitulées dans le tableau suivant :

Spécification	N°: Nœud	Débit (l/s)	Côtes TN (m NGT)	Pression Statique (mCE)
Réservoir Thouabtia	1R	+ 5	740,00	2,00
	S9		699,49	36,01
BF Kraïdia 1	BF1	- 0,5	666,19	68,32
	S14		707,29	19,64
BF Kraïdia 2	BF2	- 0,5	649,70	76,08
	S24		659,38	61,04
BF Ouled Chaouech	BF3	- 0,5	658,06	62,30
	S30		643,09	67,07
BP Ecole	BP1	- 0,5	641,90	68,21
	S38		616,29	90,77
	S53		634,03	64,54
BF Ouled Abdelhafidh	BF4	- 0,5	620,40	77,39
BF Idmen	BF8	- 0,5	605,57	91,14
BF Ouled Hassen B. Taya	BF5	- 0,5	615,68	82,46
	S39		612,36	93,83
BP Mosquée	BP2	- 0,5	612,06	94,12
	S40		611,44	94,39
BF Gudiffet 1	BF6	- 0,5	610,80	95,02
BF Gudiffet 2	BF7	- 0,5	609,32	96,44

#### b) Ouvrages brise charge

D'après les résultats présentés par le tableau ci-dessus, on note que les pressions statiques au niveau des points de distribution varient entre 62,30 mCE et 96,44 mCE.

Ainsi, il s'avère nécessaire de prévoir des brises charges à l'amont des ouvrages de distribution. L'installation des brises charge permettra de réduire les pressions dans les conduites et les pressions de service au niveau des ouvrages de distribution.

Les positions des brises charges sont fixées par deux critères :

- S'éloigner des habitations pour avoir l'emprise nécessaire pour son installation
- Se situer sur un point haut pour assurer l'alimentation gravitaire de toutes les bornes fontaines situées en aval.

Ainsi, en tenant compte de ces critères et dans l'objectif de réduire les pressions résiduelles au niveau des ouvrages de distribution, il sera prévu deux (02) ouvrages de brise charge :

- ◆ Brise charge 1 (BC1) : Cette brise charge sera implantée au nœud 4 (station S14) à la côte 707,29 m. Elle est située à l'amont du regard de sectionnement double, qui se trouve en tête du départ de l'antenne alimentant BF Kraidia 2.
- ◆ Brise charge 2 (BC2) : Cette brise charge sera implantée au nœud 6 (station S 24) à la côte 659,38 m. Elle se trouve juste à l'aval du point de piquage de l'antenne alimentant la BF O. Chaouech.

Le réseau de distribution de la localité Gudiffet fait apparaître trois étages de distribution à savoir :

\* Un étage haut : cet étage est commandé par le réservoir Thouabtia et est composé des conduites suivantes :

- Une conduite maîtresse, formée par deux tronçons de diamètres DE 125 et DE 110, qui prend départ du réservoir (nœud 1) jusqu'au nœud 4 (S14) où est implanté la brise charge 1 (BC1).
- Une antenne de diamètre DE 75 alimentant la BF Kraidia 1.

\* Un étage moyen : cet étage est commandé par la brise charge 1 (BC1) et elle est composé des conduites suivantes :

- Une conduite maîtresse de diamètre DE 110, qui prend départ de la brise charge 1 (nœud 4) jusqu'au nœud 6 (S24) où est implanté la brise charge 2 (BC2). Elle alimente en cours de route la BF O Chaouech.
- Une antenne de diamètre DE 75 alimentant la BF Kraidia 2.

\* Un étage bas : cet étage est commandé par la brise charge 2 (BC2) et elle est composé des conduites suivantes :

- Une conduite maîtresse, formée par deux tronçons respectivement de diamètres DE 110 et DE 90, et qui prend départ de la brise charge 2 (nœud 6) jusqu'au nœud 11 (S53). Elle alimente en cours de route l'école primaire.
- Une antenne de diamètre DE 75 alimentant la mosquée et deux BF (Gudiffet 1 et Gudiffet 2).
- Une antenne de diamètre DE 75 alimentant la BF o. H. Taya.
- Une antenne de diamètre DE 75 alimentant deux BF (O Abdelhafidh et Idmen).

Les nouvelles pressions au niveau des différents points de distribution à l'aval des regards de brise charge seront alors comme suit :

Spécification	N°: Nœud	Débit (l/s)	Pression dynamique (mCE)
<b>R<sup>4</sup></b>	1R	+5	0,00
	2 (S9)	0	36,01
BF Kraïdia 1	3	-0,5	68,32
<b>BC 1 (amont)</b>	4 (S14)	-4,0	19,64
<b>BC 1 (AVAL)</b>	4 (S14)	+4,0	1,00
BF Kraïdia 2	5	-0,5	54,44
BF O Chaouech	7	-0,5	43,66
<b>BC 2 (amont)</b>	6 (S24)	-3,0	42,40
<b>BC 2 (AVAL)</b>	6 (S24)	+3,0	1,00
	8 (S30)	0	12,12
BP Ecole	9	-0,5	13,26
	10 (S38)	0	30,67
	11 (S53)	0	9,41
BF O Abdelhafidh	12	-0,5	22,26
BF Idmen	20	-0,5	36,10
BF O.Ben Taya	13	0,5	27,34
BP Mosqué	15	-0,5	34,01
BF Ghedifet 1	17	-0,5	34,91
BF Ghedifet 2	18	-0,5	36,34

Il ressort du tableau ci-dessus que les pressions statiques au niveau de toutes les BF sont inférieures à 60 mCE à l'exception de la BF Kraïdia 1, qui doit être équipée de réducteur de pression.

Les résultats de calcul hydraulique sont donnés en annexe.

### 3.2.4 Canalisations de distribution

Les résultats de dimensionnement du réseau de distribution sont donnés en annexe. Ils montrent que le réseau est composé par une série de diamètre variant de 75 mm à 125 mm, de classe PN 10 bars, ventilée comme suit :

Conduite PEHD	Longueur ( ml )
DE 125 PN 10	1 162,0
DE 110 PN 10	2 667,0
DE 90 PN 10	1 945,0
DE 75 PN 10	4 445,0
<b>Total</b>	<b>10 219,0</b>

Les vitesses dans les canalisations sont comprises entre 0,17 m/s et 0,71 m/s. En effet, les vitesses inférieures à 0,4 m/s sont dû au diamètre minimal imposé de 75 mm.

Le diamètre minimum DN 75 mm a été adopté pour les raisons suivantes :

la différence de coût est négligeable entre PEHD 75 et PEHD 63,

L'adoption des diamètres DN 75 au lieu de DN 63 mm permet une souplesse du

<sup>4</sup> Réservoir Thouabtia

fonctionnement du réseau (extension, ajout de branchement, ...). Elle n'influence pas sensiblement les vitesses d'écoulement qui sont respectivement de 0,17 m/s et 0,24 m/s pour un débit de 0,5 l/s.

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

Groupements	N° : Nœud	Côte TN (m NGT)	Pression (mCE)
KRAIDIA 1	BF1	666,19	68,32
KRAIDIA 2	BF2	649,7	57,44
OULED CHAOUECH	BF3	658,06	43,66
OULED ABDELHAFIDH	BF4	620,40	24,55
OULED HASSEN BEN TAYA	BF5	615,68	27,34
GUDIFFET 1	BF6	610,80	34,91
GUDIFFET 2	BF7	609,32	36,34
IDMEN	BF8	605,57	36,10
BP ECOLE	BP1	641,90	13,26
BP MOSQUEE	BP2	612,06	34,01

Il est à noter la borne fontaine Kraïdia 1, ayant une pression résiduelle supérieure à 60 mCE, doit être équipé de réducteur de pression.

Le schéma du réseau ainsi que les nœuds de calcul sont donnés par le schéma à la page suivante.

### 3.2.5 Ouvrages hydrauliques du réseau

Le réseau d'alimentation en eau potable de Gudiffet comprend les ouvrages suivants :

- 3 ouvrages de vidange,
- 7 ouvrages de ventouse,
- 5 ouvrages de sectionnement,
- 2 ouvrages de brise charge,
- 8 bornes fontaines,
- 2 branchements particuliers.

Les vidanges seront installées aux points bas et permettent de vider le réseau en cas de réparation ou d'entretien.. Tandis que, les ventouses seront installées aux points hauts. Elles seront à double effet à grand débit d'air et permettent l'évacuation de l'air au remplissage des conduites, la purge de l'air en fonctionnement normal et la rentrée de l'air en vidange.

Les ouvrages de sectionnement servent à fermer ou à isoler une partie du réseau en cas de nécessité (panne, fuite, etc ...). Il renfermeront des robinets vannes de type rond à passage direct.

## CHAPITRE 4 MEMOIRE DESCRIPTIF

Les éléments décrits dans le présent chapitre concernent le partage en lots et la description détaillée des ouvrages projetés.

### 4.1 PARTAGE EN LOTS

Le projet d'alimentation en eau potable de la zone de Gudiffet comprend un seul lot, qui consistent en :

La fourniture, le transport, la pose des tuyaux en polyéthylène et accessoires et l'exécution des ouvrages courants.

*Sous lot 1* : Fourniture et transport des conduites et pièces spéciales dont la consistance est donnée dans le tableau ci-dessous :

Diamètre	Nature	Classe	Longueur «ml»
DE 125	PEhd	PN 10	1 220,0
DE 110	PEhd	PN 10	2 800,0
DE 90	PEhd	PN 10	2 040,0
DE 75	PEhd	PN 10	4 560,0
<b>Total</b>			<b>10 620</b>

*Sous lot 2* : Terrassement, construction des ouvrages courants, pose et essai des conduites et pièces spéciales :

- Pose et essai des conduites et pièces spéciales

Diamètre	Nature	Classe	Longueur «ml»
DE 125	PEhd	PN 10	1 162,0
DE 110	PEhd	PN 10	2 667,0
DE 90	PEhd	PN 10	1 945,0
DE 75	PEhd	PN 10	4 445,0
<b>Total</b>			<b>10 219,0</b>

- Construction des ouvrages courants

Désignation	Nombre
Borne Fontaine	08
Branchement particulier	02
Regard de sectionnement avec compteur	01
Regard de sectionnement	04
Ouvrage de vidange	03
Ouvrage de ventouse	05

- *Sous lot 3* : Construction de deux brises charge :

Construction complète de deux brises charge de capacité 8 m<sup>3</sup> chacun ainsi que la fourniture, la pose et essai des pièces spéciales.

## **4.2 RESSOURCES EN EAU**

La ressource en eau sera assurée par un piquage sur le réservoir semi-enterré existant de Thouabtia. Ce réservoir est alimenté à partir du forage Serja II.

Le point de piquage situé à l'amont du réservoir de D'hibet sera aménagé en un regard muni d'un compteur volumétrique à brides DN 80 et d'un robinet vanne de sectionnement DN 100.

## **4.3 RESEAU DE DISTRIBUTION**

### **4.3.1 Généralités**

La canalisation est posée en général le long des voiries existantes «routes, pistes, etc...», bien repérables de sorte que, lors d'un aménagement, les conduites ne soient pas détruites.

L'emplacement de la conduite par rapport à l'axe des pistes ou des routes, doit être en conformité avec les directives du Ministère de l'Equipement, à savoir :

- 7,50 m pour les pistes classées ;
- 15,00 m pour les routes.;

La couverture minimale des canalisations sera de 80 cm au dessus de la génératrice supérieure. Les pentes minimales ascendantes et descendantes seront respectivement de 0,40 % et 0,20 %.

### **4.3.2 Canalisations et raccords**

Les conduites du réseau sont des conduites en PEhd, de classes PN 10 à raccords électrosoudables.

### **4.3.3 Robinetterie**

Le réseau sera équipé de la robinetterie nécessaire au bon fonctionnement et permettant un entretien du réseau :

- 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 permettant l'évacuation de l'air à grand débit pendant le remplissage, la rentrée de l'air pendant le vidange et la purge de l'air sous-pression ;
- Vidanges : installées aux points bas afin de permettre l'évacuation de plusieurs tronçons du réseau dans un puits perdu ou un exutoire naturel.

### **4.3.4 Ouvrages brise charge**

Le réseau sera équipé de deux (02) ouvrages de brise charge de 8 m<sup>3</sup> de capacité chacun.



#### 4.3.5 Ouvrages de distribution

Il s'agit de bornes fontaines et branchements particuliers. La localisation et le type des ouvrages de distribution ont été définis en tenant compte de la configuration 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 les usagers « phase de sensibilisation ».

#### 4.3.6 Consistance

Le réseau de distribution est constitué entièrement de conduites en polyéthylène haute densité PN 10. Les longueurs des conduites en PEhd avec une réserve de 5 % sont récapitulées dans le tableau suivant:

<b>Diamètre</b>	<b>Nature</b>	<b>Classe</b>	<b>Longueur selon profil «ml»</b>	<b>Total arrondi «ml»</b>
DE 125	PEhd	PN 10	1 162,0	1 220,0
DE 110	PEhd	PN 10	2 667,0	2 800,0
DE 90	PEhd	PN 10	1 945,0	2 040,0
DE 75	PEhd	PN 10	4 445,0	4 560,0
<b>Total</b>			<b>10 219,0</b>	<b>10 620</b>

Le réseau comporte les ouvrages énumérés ci-dessous :

<b>Désignation</b>	<b>Nombre</b>
Borne Fontaine	08
Branchement particulier	02
Regard de sectionnement avec compteur	01
Regard de sectionnement	04
Ouvrage de vidange	03
Ouvrage de ventouse	07
Brise charge	02

### 4.5 MODE D'EXPLOITATION

Pour l'exploitation du système d'alimentation en eau potable de la zone de Gudiffet, le gardien du réseau n'a qu'une fonction de contrôleur. Il a comme tâche :

- Contrôle du fonctionnement normal du réseau (débit, pression, etc...) ;
- Contrôle des fuites au niveau du réseau « 1 fois par mois » ;
- Contrôle de teneur en chlore résiduel aux points de distribution à l'extrémité du réseau « 1 fois par semaine » ;
- Pour entretenir le réseau, chaque regard et point de distribution sont inspectés une fois par mois, les vannes et ventouses manipulées et les regards nettoyés, les joints des robinets des bornes fontaines remplacés quand des fuites se manifestent ;

- Le réservoir sera selon son degré d'envasement, nettoyé et désinfecté une fois par semestre;

Ce contrôleur du réseau n'aura pas une tâche permanente, toutefois il assure le suivi de l'état du fonctionnement du réseau étant donné l'importance du linéaire. Il notera les réclamations des usagers quant à la disponibilité de l'eau et aux problèmes que connaîtrait le réseau.

#### 4.6 ESTIMATION

Les estimations détaillées sont basées sur les coûts unitaires et les avants-métrés des ouvrages. Elles sont détaillées en annexe et sont récapitulées ci-dessous :

##### **Fourniture, transport, pose des tuyaux et accessoires et exécution des ouvrages courants**

*Sous lot 1* : Fourniture et transport des conduites et pièces spéciales : 109 862,720 DT «TTC»

*Sous lot 2* : Terrassement, construction des ouvrages courants, pose et essai des conduites et pièces spéciales : 78 828,956 DT «TTC»

*Sous lot 3* : Construction de deux brises charges : 29 712,400 DT «TTC»

**Coût Total : 218 404,076 DT «TTC»**

La quote-part d'investissement par bénéficiaire à l'horizon n+15 ans «1 409 habitants» se calcule à **155 DT**

#### 4.7 GESTION DU GIC

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

- Nombre de familles : 232 à la mise en service
- Demande prévisionnelle max. d'eau première année : 54,09 m<sup>3</sup>/j « moyenne de l'année »
- Demande minimum considérée à 80 % : 43,27 m<sup>3</sup>/j « moyenne de l'année »
- Demande en été « 125 % » max : 62,12 m<sup>3</sup>/j
- Demande en été « 125 % » min. : 54,09 m<sup>3</sup>/j
- Demande en hiver « 75 % » max. : 40,57 m<sup>3</sup>/j
- Demande en hiver « 75 % » min. : 32,45 m<sup>3</sup>/j
- Distribution par: 8 bornes fontaines et 2 branchements particuliers
- Production annuelle max. : 19 743 m<sup>3</sup>
- Production annuelle min. : 15 794 m<sup>3</sup>

◆ *Coûts prévisionnels de production :*

<b>Désignation</b>	<b>Max. « 100 % »</b>	<b>Min. « 80 %»</b>
Achat eau	5 923	4 739
Gardien du réseau	1 440	1 440
Fonctionnement du GIC	190	190
Entretien et imprévus		
Réseaux	2 184	2 184
<b>Total</b>	<b>9 737</b>	<b>8 553</b>
<b>Prix du m<sup>3</sup></b>	<b>0,567 DT</b>	<b>0,623 DT</b>
<b>En cas de 20 % impayés</b>	<b>0,709 DT</b>	<b>0,778 DT</b>

◆ *Recettes théoriques :*

<b>Désignation</b>	<b>100 % des consommateurs</b>	<b>100 % des consommateurs avec 20 % des impayés</b>
Adhésion	232 x 4 x 5,000 DT = 4 640 DT	186 x 4 x 5,000 = 3 720 DT
Vente d'eau	19 743 x 0,567 = 11 194 DT	19 743 x 0,709 = 13 998 DT
<b>Total</b>	<b>15 834 DT</b>	<b>17 718 DT</b>

<b>Désignation</b>	<b>80 % des consommateurs</b>	<b>80 % des consommateurs avec 20 % des impayés</b>
Adhésion	186 x 4 x 5,000 DT = 3 720 DT	149 x 4 x 5,000 = 2 980 DT
Vente d'eau	15 794 x 0,623 = 9 840 DT	15 794 x 0,778 = 12 428 DT
<b>Total</b>	<b>13 360 DT</b>	<b>15 408 DT</b>

# **LISTE DES ANNEXES**

**ANNEXE 1 :**  
**ACALCUL HYDRAULIQUE**

Réseau Gudiffet : Sans Brises charge\_Statique

NB. De conduites 18  
 NB. De nœuds 19  
 Coef. De pointe 0,0001  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)		Pertes de charges	
									(m/Km)	(m)
1	R	S9	1161,40	102,2	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
2	S9	BF1	1046,61	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
3	S9	S14	1002,87	90	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
4	S14	BF2	1218,16	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
5	S14	S24	947,40	90	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
6	S24	BF3	57,96	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
7	S24	S30	716,94	73,6	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
8	S30	BP1	52,25	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
9	S30	S38	767,36	73,6	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
10	S38	S53	1177,71	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
11	S53	BF4	229,12	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
12	BF4	BF8	1056,00	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
13	S53	BF5	451,41	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
14	S38	S39	120,35	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
15	S39	BP2	17,57	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
16	S39	S40	105,60	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
17	S40	BF6	19,47	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
18	S40	BF7	76,56	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
1 R	0,00	740,00	740,00	0,00
S9	0,00	699,49	740,00	40,51
BF1	0,00	666,19	740,00	73,81
S14	0,00	707,29	740,00	32,71
BF2	0,00	649,70	740,00	90,30
S24	0,00	659,38	740,00	80,62
BF3	0,00	658,06	740,00	81,94
S30	0,00	643,09	740,00	96,91
BP1	0,00	641,90	740,00	98,10
S38	0,00	616,29	740,00	123,71
S53	0,00	634,03	740,00	105,97
BF4	0,00	620,40	740,00	119,60
BF8	0,00	605,57	740,00	134,43
BF5	0,00	615,68	740,00	124,32
S39	0,00	612,36	740,00	127,64
BP2	0,00	612,06	740,00	127,94
S40	0,00	611,44	740,00	128,56
BF6	0,00	610,80	740,00	129,20
BF7	0,00	609,32	740,00	130,68

Réseau Gudiffet : Sans Brises charge\_Dynamique

NB. De conduites 18  
 NB. De nœuds 19  
 Coef. De pointe 1  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Pertes de charges	
								(m/Km)	(m)
1	R	S9	1161,40	102,2	120	5	0,61	5,59	6,50
2	S9	BF1	1046,61	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,99
3	S9	S14	1002,87	90	120	4,5	0,71	8,55	8,57
4	S14	BF2	1218,16	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	1,15
5	S14	S24	947,40	90	120	4	0,63	6,88	6,51
6	S24	BF3	57,96	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,05
7	S24	S30	716,94	73,6	120	3,5	0,82	14,30 HI	10,26
8	S30	BP1	52,25	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,05
9	S30	S38	767,36	73,6	120	3	0,47	4,04	3,10
10	S38	S53	1177,71	61,4	120	1,5	0,51	7,21	8,49
11	S53	BF4	229,12	61,4	120	1	0,34	3,41	0,78
12	BF4	BF8	1056,00	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	1,00
13	S53	BF5	451,41	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,43
14	S38	S39	120,35	61,4	120	1,5	0,51	7,21	0,87
15	S39	BP2	17,57	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,02
16	S39	S40	105,60	61,4	120	1	0,34	3,41	0,36
17	S40	BF6	19,47	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,02
18	S40	BF7	76,56	61,4	120	0,5	0,17 LO	0,94	0,07

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
1 R	5	740,00	742,00	2,00
S9	0	699,49	735,50	36,01
BF1	-0,5	666,19	734,51	68,32
S14	0	707,29	726,93	19,64
BF2	-0,5	649,70	725,78	76,08
S24	0	659,38	720,42	61,04
BF3	-0,5	658,06	720,36	62,30
S30	0	643,09	710,16	67,07
BP1	-0,5	641,90	710,11	68,21
S38	0	616,29	707,06	90,77
S53	0	634,03	698,57	64,54
BF4	-0,5	620,40	697,79	77,39
BF8	-0,5	1056,00	716,32	91,22
BF5	-0,5	615,68	698,14	82,46
S39	0	612,36	706,19	93,83
BP2	-0,5	612,06	706,18	94,12
S40	0	611,44	705,83	94,39
BF6	-0,5	610,80	705,82	95,02
BF7	-0,5	609,32	705,76	96,44

735,75

## Réseau Guedifet (du rés au N4) regi,Statique

NB. De conduites 3  
 NB. De nœuds 4  
 Coef. De pointe 0,0001  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)		Pertes de charges	
									(m/Km)	(m)
1	R	S9	1161,40	102,2	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
2	S9	BF1	1046,61	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
3	S9	S14	1002,87	90	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
R	0,00	740,00	742	2,00
S9	0,00	699,49	742	42,51
BF1	0,00	666,19	742	75,81
S14	0,00	707,29	742	34,71

## Réseau Guedifet (du rés au N4) regi,Dynamique

NB. De conduites 3  
 NB. De nœuds 4  
 Coef. De pointe 1  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)		Pertes de charges	
									(m/Km)	(m)
1	R	S9	1161,40	102,2	120	5	0,61		5,59	6,50
2	S9	BF1	1046,61	61,4	120	0,5	0,17	LO	0,94	0,99
3	S9	S14	1002,87	90	120	4,5	0,71		8,55	8,57

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
R	5	740	742,00	2,00
S9	0	699,49	735,50	36,01
BF1	-0,5	666,19	734,51	68,32
S14	-4,5	707,29	726,93	19,64



Rés Guedifet (du BC1 N4 au BC2 N6) Régi.Statique

NB. De conduites 3  
 NB. De nœuds 4  
 Coef. De pointe 0,0001  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)		Pertes de charges	
									(m/Km)	(m)
1	BC1	BF2	1218,16	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
2	BC1	S24	947,40	90	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00
3	S24	BF3	57,96	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00	0,00

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
BC1	0,00	707,29	708,29	1,00
BF2	0,00	649,7	708,29	58,59
BC2	0,00	659,38	708,29	48,91
BF3	0,00	658,06	708,29	50,23

Rés Guedifet (du BC1 N4 au BC2 N6) Régi.Dynamique

NB. De conduites 3  
 NB. De nœuds 4  
 Coef. De pointe 1  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)		Pertes de charges	
									(m/Km)	(m)
1	BC1	BF2	1218,16	61,4	120	0,5	0,17	LO	0,94	1,15
2	BC1	S24	947,40	90	120	4	0,63		6,88	6,51
3	S24	BF3	57,96	61,4	120	0,5	0,17	LO	0,94	0,05

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
BC1	4,5	707,29	708,29	1,00
BF2	-0,5	649,70	707,14	57,44
BC2	-3,5	659,38	701,78	42,40
BF3	-0,5	658,06	701,72	43,66

Rés Guedifet ( BC2 N6 ) Rég-Statique

NB. De conduites 12  
 NB. De nœuds 13  
 Coef. De pointe 0,0001  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Pertes de charges	
								(m/Km)	(m)
7	BC2	S30	716,94	90	120	0,00	0,00	LO	0,00
8	S30	BP1	52,25	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
9	S30	S38	767,36	73,6	120	0,00	0,00	LO	0,00
10	S38	S53	1177,71	73,6	120	0,00	0,00	LO	0,00
11	S53	BF4	229,12	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
12	BF4	BF8	1056,00	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
13	S53	BF5	451,41	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
14	S38	S39	120,35	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
15	S39	BP2	17,57	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
16	S39	S40	105,60	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
17	S40	BF6	19,47	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00
18	S40	BF7	76,56	61,4	120	0,00	0,00	LO	0,00

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
BC2	0,00	658,06	659,06	1,00
S30	0,00	643,09	659,06	15,97
BP1	0,00	641,90	659,06	17,16
S38	0,00	616,29	659,06	42,77
S53	0,00	634,03	659,06	25,03
BF4	0,00	620,40	659,06	38,66
BF8	0,00	605,57	678,49	53,49
BF5	0,00	615,68	659,06	43,38
S39	0,00	612,36	659,06	46,70
BP2	0,00	612,06	659,06	47,00
S40	0,00	611,44	659,06	47,62
BF6	0,00	610,80	659,06	48,26
BF7	0,00	609,32	659,06	49,74

Rés, Guedifet ( BC2 N6 ) Rég-Dynamique

NB. De conduites 12  
 NB. De nœuds 13  
 Coef. De pointe 1  
 Perte de charge Max/Km 10

Cond N°	Nœud Amont	Nœud Aval	Long (m)	Diam (mm)	HWC	Débit (l/s)	Vitesse (m/s)	Pertes de charges	
								(m/Km)	(m)
7	BC2	S30	716,94	90	120	3,5	0,55	5,37	3,85
8	S30	BP1	52,25	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	0,05
9	S30	S38	767,36	73,6	120	3	0,71	10,76	HI 8,25
10	S38	S53	1177,71	73,6	120	1,5	0,35	2,98	3,51
11	S53	BF4	229,12	61,4	120	1	0,34	3,41	0,78
12	BF4	BF8	1056,00	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	1,00
13	S53	BF5	451,41	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	0,43
14	S38	S39	120,35	61,4	120	1,5	0,51	7,21	0,87
15	S39	BP2	17,57	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	0,02
16	S39	S40	105,60	61,4	120	1	0,34	3,41	0,36
17	S40	BF6	19,47	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	0,02
18	S40	BF7	76,56	61,4	120	0,5	0,17	LO 0,94	0,07

Nœud N°	Débit (l/s)	Côte (m)	HGL (m)	Pression (m)
BC2	3,5	658,06	659,06	1,00
S30	0	643,09	655,21	12,12
BP1	-0,5	641,90	655,16	13,26
S38	0	616,29	646,96	30,67
S53	0	634,03	643,44	9,41
BF4	-0,5	620,40	642,66	22,26
BF8	-0,5	605,57	661,20	36,10
BF5	-0,5	615,68	643,02	27,34
S39	0	612,36	646,09	33,73
BP2	-0,5	612,06	646,07	34,01
S40	0	611,44	645,73	34,29
BF6	-0,5	610,80	645,71	34,91
BF7	-0,5	609,32	645,66	36,34

## **ANNEXE 2 :**

### **ANALYSE COMPLETE DE L'EAU**



0000000110100000

ANALYSE COMPLETE DE L'EAU GUDIFFET KAIROUAN

Paramètres	Unit	T. Coliform	T. Coliform	T. Coliform	F	NO <sub>3</sub>	Color	Odour	Turbidity	pH	Cl	Cu	Mg	Mn	Fe	Zn	Hardness	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca	TDS	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> S	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
Drinking Water	Maximum Permissible Concentration				4	45	20U	Asp	25	8.5	600	1	150	0.5	0.5-1	5	1000	600	300	-	-	-	-	-	-	-	-
WHO	Chemicals of health significance				1.5	40	15-15	Asp	5	8	250	1	1	0.1	0.3	3	250	200	1000	1.5	0.05	-	-	-	0.2	-	
	Consumer complaint				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Quantification Limit				0.05	0.05	0.05	0.05	0.18	-	-	0.1	-	0.1	0.1	0.02	-	-	-	-	0.1	-	-	-	0.04		
KAIROUAN	CHELALAOA	4	4	4	ND	0.1	5	No	0.1	7.5	60	ND	15	ND	ND	ND	131	35	90	238	ND	ND	27	2	ND	284	ND
	HADDET	15	4	4	ND	1.0	13	No	1	7.6	294	ND	89	ND	0.39	ND	286	310	83	869	ND	ND	329	9	ND	296	ND
	ZOABZA	40	4	4	ND	1.8	19	No	0.1	7.6	16	ND	17	ND	ND	0.031	95	27	49	199	ND	ND	27	3	ND	231	ND
	GUDIFFET	4	4	4	ND	1.0	23	No	0.2	7.7	101	ND	22	ND	ND	0.009	160	102	91	372	ND	ND	63	3	ND	210	ND

\*1: Total Coliform  
 \*2: Thermotolerant Coliform  
 \*3: Please refer to the main text for the quantification limit of arsenic.  
 \*4: The national drinking water standard for fluoride varies by temperature.  
 \*5: The unit is TCU  
 \*6: In situ measurement is recorded when it is available.  
 \*7: Unit: mg CaCO<sub>3</sub> per litre.