

## AVANT-PROPOS

Lettre de présentation

Carte d'emplacement

Liste des figures et des tableaux

Abréviations

Résumé

## Table des Matières

Chapitre 1	Arrière-plan du projet .....	1
Chapitre 2	Contenu du projet.....	3
2.1	Concepts de base du projet .....	3
2.2	Concept de base des activités relatives à la coopération .....	9
2.2.1	Orientations du projet .....	9
2.2.2	Concept de base.....	19
2.2.2.1	Plan d'ensemble .....	19
2.2.2.2	Plan de protection des sources d'eau.....	54
2.2.2.3	Plan des canalisations d'amenée d'eau .....	61
2.2.2.4	Plan des installations des stations de pompage de forage .....	67
2.2.2.5	Plan des canalisations de transfert d'eau.....	72
2.2.2.6	Plan des installations des stations de pompage de transfert d'eau.....	75
2.2.2.7	Plan du réservoir de distribution .....	82
2.2.2.8	Plan des tuyaux principaux de distribution.....	86
2.2.2.9	Plan des bornes fontaines publiques.....	95
2.2.2.10	Plan d'amélioration des puits existants dans la ville.....	100
2.2.2.11	Plan d'approvisionnement en eau du quartier de Belemtar.....	108
2.2.3	Schémas du concept de base .....	114
2.2.4	Plan d'exécution des travaux.....	151
2.2.4.1	Orientations de l'exécution .....	151
2.2.4.2	Éléments à prendre en compte lors des travaux .....	153
2.2.4.3	Répartition des travaux.....	154
2.2.4.4	Plan de supervision des travaux .....	156
2.2.4.5	Plan de contrôle de qualité .....	159
2.2.4.6	Plan de fourniture des matériels et équipements .....	161

### 2.2.2.10 Plan d'amélioration des puits existants dans la ville

#### (1) Orientations de base pour l'amélioration des puits existant dans la ville

En ce qui concerne les eaux souterraines utilisées actuellement par les habitants dans la ville, une salinité élevée ainsi qu'une forte teneur en azote de nitrate ont été relevées dans de nombreuses zones et l'eau de bonne qualité n'est par conséquent répartie que dans des emplacements limités (Voir la Figure 2.2.2.1-4).

Lorsque l'approvisionnement en eau sera effectué à partir des ressources de la région du nord-ouest, l'eau saine provenant de ces nouvelles sources sera utilisée comme eau potable, l'eau des puits existants dans la ville étant utilisée comme eau pour les besoins généraux. Toutefois, les volumes d'eau pouvant être exploités dans région des sources d'eau au nord-ouest sont limités et certains quartiers ne pouvant être desservis par le réseau d'approvisionnement en eau, les demandes en eau pour la totalité de la ville de Kiffa ne pourront être satisfaites uniquement avec l'approvisionnement à partir de la région des sources d'eau au nord-ouest. Il sera par conséquent nécessaire de sélectionner les puits existants de la ville dont les eaux sont utilisables aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif et qui pourront servir en tant qu'eau potable.

L'analyse de la qualité de l'eau effectuée pendant l'étude de développement a montré la présence de coliformes dans pratiquement la totalité des puits existants dans la ville de Kiffa, seuls les puits pourvus de pompes manuelles et les puits fermés par un couvercle (puits appartenant à la ville et servant à approvisionner les camions citernes) n'ayant montré aucun coliforme. Les puits dont l'ouverture n'est pas fermée et qui ne bénéficient pas d'une gestion et d'une protection suffisante laissent pénétrer des substances polluantes et risquent de contaminer les eaux des aquifères. Des pompes manuelles seront par conséquent installées dans les puits existants qui serviront à l'approvisionnement en eau potable, puisqu'il sera possible d'éviter totalement la pollution par la mise en place de ces pompes et en prévoyant la fermeture des ouvertures des puits. L'amélioration des puits existants, qui deviendront des installations d'approvisionnement en eau grâce à la mise en place de pompes manuelles, sera importante non seulement sur le plan de l'approvisionnement en eau potable, mais également sur celui de la conservation (amélioration) de la qualité des eaux souterraines de la ville de Kiffa. Par ailleurs, en ce qui concerne les puits existants qui ne seront pas pourvus de pompes manuelles, des instructions seront données par une éducation sur l'hygiène - prévue en tant que composants logiciels (*soft components*) du projet - en conseillant aux habitants de placer eux-mêmes un couvercle sur les puits. En outre, pour ce qui est des puits qui sont indubitablement victimes d'une pollution directe à partir de la surface, ils seront fermés comme indiqué dans "(2) Plan de conservation des eaux souterraines de la ville de la section 2.2.2.2 Plan de protection des sources d'eau".

## (2) Détermination des puits pour l'installation des pompes manuelles

En ce qui concerne la sélection des puits où des pompes manuelles seront installées dans le cadre du présent projet, les puits d'utilité publique ayant une fréquentation particulièrement élevée, ainsi que les puits dans les quartiers ne bénéficiant pas de réseau de distribution d'eau seront choisis parmi les puits dont l'eau s'est révélée de bonne qualité pour toutes les rubriques d'analyse, à l'exception des coliformes, lors de l'étude de développement. D'après l'analyse de l'eau effectuée lors de la dernière étude en site et l'enquête verbale menée auprès des habitants, 12 puits ont été sélectionnés au total (Voir Figure 2.2.2.1-3). Les spécifications des structures de ces puits sont présentés dans le Tableau 2.2.2.10-1.

Tableau 2.2.2.10-1 Spécifications des structures des puits existants où seront installées des pompes manuelles

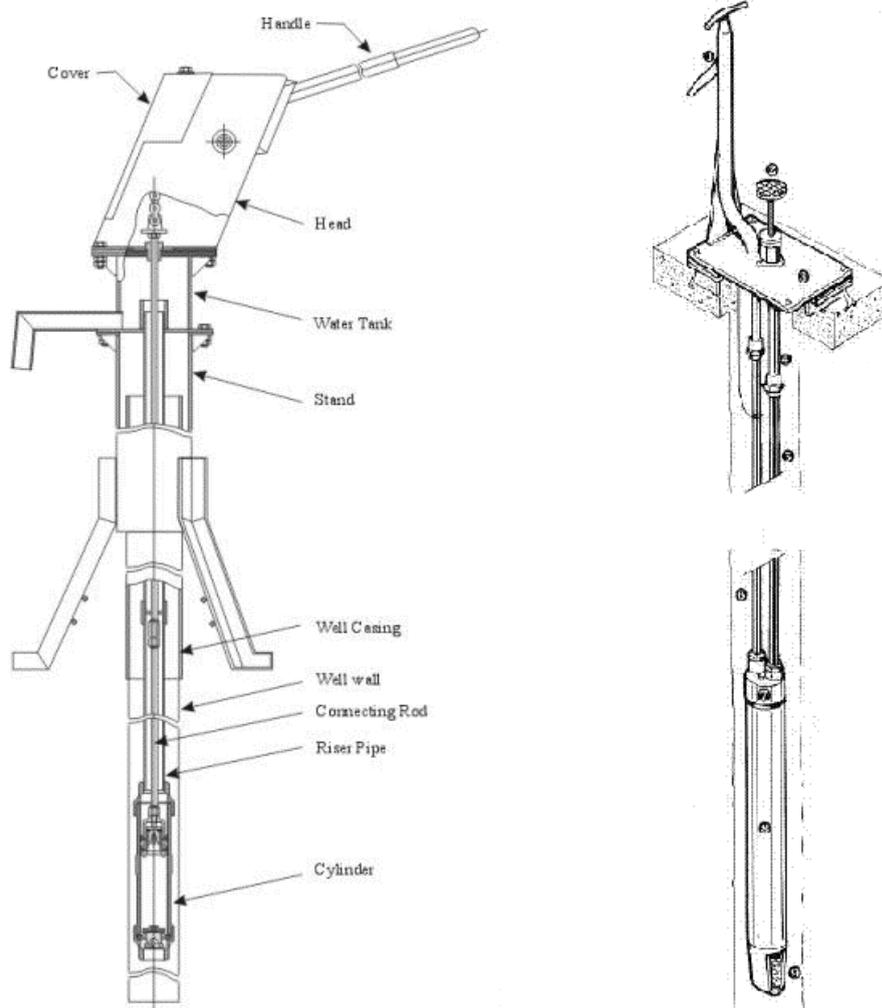
Date de l'étude : du 16 au 22 avril 2001

N° de puits	Diamètre intérieur du puits (cm)	Hauteur de l'ouverture (cm)	Profondeur du puits (m)	Niveau d'eau (m)	Remarques
N ° 51	100	50	13,52	8,79	Avec mince pourtour en béton
N ° 272	120	55	16,14	10,63	Avec poulie, trou courbé, trou nu dans le socle rocheux
N ° 388	120	30	22,50	17,15	Avec mince pourtour en béton
N ° 450	130	63	12,43	10,40	Trou en deux niveaux, pourtour en béton, très fréquenté par les vendeurs d'eau
N ° 532	120	73	15,31	13,78	Avec pourtour en béton
N ° 548	120	75	16,94	12,54	Avec poulie, pourtour en béton
N ° 661	110	52	15,45	12,68	Avec pourtour en béton, très fréquenté par les vendeurs d'eau
N ° 722	140	70	16,11	12,51	Habitations le long du puits, pourtour en béton
N ° 752	200	45	18,59	16,02	Avec pourtour en béton
N ° 984	150	31	25,57	23,91	Avec pourtour en béton
N ° 985	95	35	12,62	6,83	Murs en pierre à l'ouverture, place
N ° 1039	130	25	10,40	8,68	Avec pourtour en béton
Moyenne	128	50	16,30	12,83	

## (3) Type de pompes manuelles

Deux types de pompes sont utilisées en Mauritanie, des pompes India Mark II (de fabrication indienne et allemande) et des pompes Vergnet (de fabrication française) (Voir Figure 2.2.2.10-1). Ces pompes sont généralement les plus utilisées dans toute l'Afrique, mais les

pompes à pédale Vergnet ne sont pas très appréciées par les femmes mauritaniennes car elles gênent le bord de leurs vêtements et le poids des enfants ne permettant pas de procéder facilement au pompage, des pompes India Mark II seront utilisées dans le présent projet.



Pompe manuelle INDIA MARK II

Pompe hydraulique VERGNET HPV60

Figure 2.2.2.10-1 Pompes manuelles utilisées en Mauritanie

(4) Heures de fonctionnement prévu pour les pompes manuelles

La température moyenne mensuelle dans la ville de Kiffa dépasse les 42°C en été et ne baisse pas au-dessous de 30°C en hiver. Comme le montre la Figure 2.2.2.10-2, les heures de puisage sont concentrées dans la plage horaire allant de 7 à 11 heures dans la matinée, avec des files d'attente autour des puits, dont l'utilisation diminue de moitié à partir de la hausse de température de 11 heures jusqu'au coucher du soleil. Par conséquent, il sera nécessaire, lors

de la détermination des heures de fonctionnement prévu pour les pompes manuelles dans la ville de Kiffa, de tenir compte du taux de rendement des pompes par plage horaire. A partir de la condition de l'utilisation actuelle des puits existants, les heures pendant lesquelles les pompes manuelles seront utilisées et leur taux de rendement a été déterminé comme indiqué dans le Tableau 2.2.2.10-2.

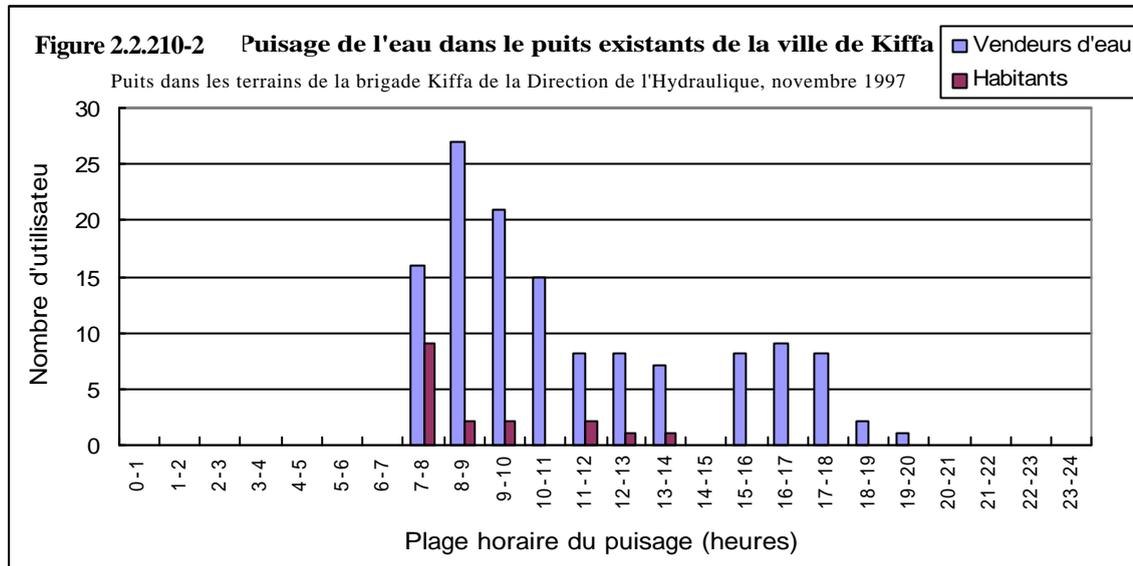


Tableau 2.2.2.10-2 Heures de fonctionnement prévu pour les pompes manuelles et taux de rendement

Plage horaire	Taux de rendement des pompes	Volume de pompage (m <sup>3</sup> )
7:00 ~ 11:00	100%	3,30
11:00 ~ 14:00	50%	1,24
14:00 ~ 15:00	0%	0
15:00 ~ 19:00	50%	1,65
Total		6,19

(5) Volume d'approvisionnement en eau prévu par les pompes manuelles

La capacité nominale des pompes manuelles correspond, pour une hauteur de pompage de 15 m, à 1.000 – 1.200 litres/heure, pour une moyenne de 1.100 litres/h. En considérant que le taux de rendement réel correspondra à 0,75 de la capacité nominale, la capacité de pompage réelle des pompes manuelles sera de 825 litres/h. Si l'on multiplie ce chiffre par le taux de rendement des pompes par plage horaire indiqué dans le Tableau 2.2.2.10-2, le Volume d'approvisionnement en eau prévu par pompe manuelle est de 6.190 litres/jour.

Pour ce qui est du nombre de pompes manuelles installées, seuls les puits n°450 et 661, qui sont fréquemment utilisés par les vendeurs d'eau et dont le volume de pompage est particulièrement important, seront munis de deux pompes par puits, les 10 puits restants étant chacun pourvu d'une pompe. Par conséquent, le volume d'approvisionnement en eau prévu par les 14 pompes manuelles au total sera de 86,7 m<sup>3</sup>/jour. Ce volume d'approvisionnement en eau permettra de satisfaire les demandes en eau de 2.900 habitants, dans le cas de volumes de la demande en eau identiques à ceux pour les bornes fontaines publiques, à savoir 30 litres/jour.

Tableau 2.2.2.10-3 Volume d'approvisionnement en eau après amélioration des puits existants de la ville de Kiffa

Installations de pompage de prise d'eau	Nombre de puits	N° des puits	Volume de pompage prévu
Installation d'une pompe manuelle	10	N ° 51, N ° 272, N ° 388, N ° 532, N ° 548, N ° 722, N ° 752, N ° 984, N ° 985, N ° 1039	6,19m <sup>3</sup> /jour x 10 = 61,9m <sup>3</sup> /jour
Installation de deux pompes manuelles	2	N ° 450, N ° 661	12,38m <sup>3</sup> /jour x 2 = 24,8m <sup>3</sup> /jour
Total	12		86,7m <sup>3</sup> /jour

#### (6) Structure des installations d'approvisionnement en eau avec pompes manuelles

Les schémas du concept de base KWS-31 et KWS-32 montrent les figures d'amélioration des puits existants dans le cas de l'installation d'une seule pompe manuelle et dans le cas de l'installation de deux pompes manuelles. Les rubriques importantes à prendre en considération lors de la conception sont les suivantes.

##### Installation de clôtures (en parpaings)

La pollution due aux excréments du bétail étant de plus en plus sérieuse, il sera nécessaire d'installer des clôtures autour des puits afin d'éviter la pénétration du bétail.

De nombreux habitants, malgré le prix très élevé de l'eau, l'achètent auprès des vendeurs d'eau qui utilisent les puits traditionnels de la ville. Par ailleurs, les vendeurs qui puisent l'eau dans les puits sont dans leur totalité des Noirs d'origine malienne. Ceci est dû au fait que les Arabes de cette région, et en particulier les femmes, n'apprécient pas d'être vues lorsqu'elles puisent l'eau. Par conséquent, afin que les pompes manuelles soient utilisées par un grand nombre d'habitants, il sera nécessaire d'entourer l'emplacement du puisage par une clôture en parpaings.

En ce qui concerne la hauteur de la clôture, 150 cm semble largement suffisant pour éviter la pénétration des chameaux qui constituent le plus gros bétail de la région (d'après les normes utilisées pour les clôtures des chameaux dans les parcs zoologiques). D'autre part, afin que les femmes ne soient pas vues lorsqu'elles puisent l'eau, une hauteur de 190 cm a été jugée appropriée en tenant compte de la hauteur de la surface d'installation des pompes (50 cm). Avec cette hauteur, les visages sont encore visibles, mais des problèmes de sécurité peuvent alors se présenter dans le cas où les alentours des puits sont entièrement cachés à la vue.

Le chiffre de 90 cm a été confirmé comme suffisant par une maquette en grandeur réelle pour la largeur du chemin permettant d'aller et venir au puits en tenant des seaux.

#### Fosse de drainage

Des flaques d'eau contenant des excréments du bétail apparaissent souvent aux alentours des puits où les vendeurs avec charrettes à ânes puisent l'eau. Ces flaques d'eau insalubre semblent être l'une des raisons de la teneur élevée en azote de nitrate des eaux souterraines de la ville de Kiffa. Par conséquent, les ouvertures des puits seront protégées par du béton, des caniveaux de drainage seront mis en place pour la bonne évacuation des eaux qui seront collectées dans une fosse de drainage, puis infiltrées dans le sol.

Cette fosse de drainage aura une profondeur de 2,5 m, profondeur permettant l'infiltration continue en toute sécurité des eaux d'évacuation, la fosse ayant une capacité de 472.500 cm<sup>3</sup> (90 cm x 60 cm x 250 cm x 0,35) permettant de stocker des eaux d'évacuation supposées pour une journée.

#### Abreuvoir pour le bétail

Un abreuvoir spécialement réservé au bétail sera installé à une distance suffisante des puits, afin d'éviter la formation de flaques boueuses mélangées d'excréments aux alentours des puits ainsi que l'approche des animaux. La distance entre les puits et les abreuvoirs pour le bétail sera de 12 m, correspondant à la profondeur moyenne dans la ville de Kiffa entre la surface du sol et la surface des eaux souterraines.

#### Bétonnage autour des puits

La surface entre le puits et la clôture en parpaings sera enduite de béton afin d'éviter la formation de flaques boueuses aux alentours des puits. Il sera obligatoire de se déchausser pour entrer dans la clôture (bétonnage et sur le puits) afin d'assurer la propreté au bord des eaux.

### (7) Utilisation hygiénique de l'eau des puits existants dans la ville

## 1) Puits avec pompes manuelles

La gestion et la maintenance des pompes manuelles seront effectués par les comités de l'eau constitués par les habitants de la région, l'administration et les directives de ces comités étant du ressort de la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

Même s'il est possible d'éviter la pollution directe des eaux souterraines par l'installation de pompes manuelles, la qualité des eaux souterraines contaminées ne s'améliore pas en une seule fois et il sera nécessaire de désinfecter l'eau au chlore avant de l'utiliser comme eau potable. Il est en principe obligatoire d'utiliser comme agent de désinfection de l'hypochlorite de sodium (nom commercial Eau de Javel) commercialisé à bas prix dans les drogueries. Cette utilisation de l'eau de Javel est actuellement obligatoire pour les vendeurs de l'eau puisée dans les puits existants mais, étant donné qu'il n'existe pas de système de contrôle, cette obligation n'est pratiquement pas respectée en réalité. Par conséquent, un gardien (chargé également de la collecte des tarifs de l'eau) appartenant à l'organisation de gestion de l'eau sera mis en poste pour chaque puits avec pompe manuelle, qui sera chargé de vendre l'eau injectée de Javel aux vendeurs d'eau et aux habitants. Les pompes manuelles seront verrouillées durant l'absence de ces gardiens. Les tarifs de l'eau seront contrôlés par la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement et ils seront inférieurs à ceux des bornes fontaine publiques. Les recettes provenant de la vente de l'eau serviront à couvrir la totalité des frais de maintenance, des frais de rénovation des pompes manuelles et du salaire des gardiens. En outre, le bureau régional de la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement à Kiffa fera des inspections ponctuelles sur la situation du fonctionnement et sur la gestion de l'hygiène des puits avec pompes manuelles et fournira des directions à l'organisation de gestion de l'eau en cas de problème. Si ces directives ne sont pas respectées, la vente de l'eau sera interrompue provisoirement et l'élection de nouveaux gardiens ou membres de l'organisation de l'eau sera effectuée sous la responsabilité de la Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement.

Par ailleurs, étant donné que les récipients en fer sont corrodés par les agents de désinfection à base de chlore, les bidons utilisés actuellement par les vendeurs d'eau pour le transport de l'eau et les réservoirs de stockage dans chaque foyer ne sont pas appropriés au transport et stockage d'eau. Par conséquent, le passage à l'utilisation de réservoirs en plastique pour le transport de l'eau sera encouragé, l'emploi de réservoirs en béton, en plastique ou de pots en terre cuite sera instruit aux habitants pour le stockage de l'eau dans les foyers. Les réservoirs en plastique (polyéthylène) sont produits par une entreprise sénégalaise ayant une unité de production locale à Nouakchott, mais les réservoirs de 200 litres coûtent 30.000 UM, et sont donc d'un prix élevé. Lors de la phase initiale pour la vulgarisation des réservoirs en plastique menée par le Comité de lutte

contre la pauvreté à Nouakchott, des réservoirs en polyéthylène ont été donnés aux vendeurs d'eau, mais on prévoit actuellement de vendre ces réservoirs à crédit à ces vendeurs. Les activités de ce Comité de lutte contre la pauvreté seront également efficaces pour la promotion de l'abandon des bidons et pour passer à l'utilisation des réservoirs en plastique.

Par ailleurs, en ce qui concerne les bornes fontaines publiques dans les zones urbaines en Mauritanie sont souvent entourées de flaques boueuses nauséabondes ou des excréments du bétail sont souvent disséminés à proximité de la borne, également les terrains vagues à leur proximité servent souvent de dépôt pour les ordures. Par conséquent, concernant les puits pourvus de pompes manuelles, des directives seront données aux habitants pour effectuer un nettoyage périodique des alentours du puits, des canalisations de drainage et des terrains vagues à proximité sous la responsabilité d'une organisation de gestion de l'eau formée par les habitants de la région.

## 2) Puits traditionnels

La plupart des puits existants de la ville de Kiffa sont des puits traditionnels avec un diamètre important et une grande ouverture. Le puisage a lieu avec des seaux et des cordes. En outre, des excréments de bétail sont disséminés en grandes quantités aux alentours des puits. Pour les raisons précédentes, des coliformes ont été détectés dans la plupart des puits. Par ailleurs, même dans le cas de puits ayant une bonne qualité de l'eau, cette qualité risque de ne pas toujours être stable. Par conséquent, en ce qui concerne les puits traditionnels sans pompes manuelles, des directives devront être données aux habitants sur les points suivants lors de l'utilisation de l'eau de ces puits.

L'eau des puits traditionnels semblant être contaminée par des bactéries ou de l'azote de nitrate, son utilisation devra être limitée aux besoins de la vie quotidienne comme la lessive et les bains. En outre, si elle doit être utilisée comme eau de boisson, elle devra être absolument désinfectée à l'eau de Javel.

Les puits étant contaminés si leurs alentours sont salis, les utilisateurs de chaque puits devront assurer la propreté de ces alentours.

Afin d'éviter la contamination directe des eaux souterraines par l'ouverture des puits, les propriétaires et les utilisateurs des puits devront y placer des couvercles.

Toutes les activités de vulgarisation en relation avec l'utilisation hygiénique de l'eau des puits existants dans la ville de Kiffa seront effectuées par une éducation sur l'hygiène (désinfection de l'eau potable, amélioration du transport de l'eau/des installations de stockage d'eau, protection du puits ménage, activités d'hygiène de vie) vis-à-vis des

habitants en tant que composants logiciels (*soft components*) du présent projet, ainsi par des directives sur l'exploitation, la gestion et la maintenance à l'organisation de gestion de l'eau.

### 2.2.2.11 Plan d'approvisionnement en eau de la zone de Belemtar

Comme indiqué précédemment, certains puits dont les eaux sont de bonne qualité peuvent être utilisés parmi les puits existants de la ville de Kiffa pour l'eau potable (Voir Figure 2.2.1-3) et parmi eux, le puits n°127 actuellement servant aux camions citernes de la ville et de la SONELEC, sera utilisé de manière effective en tant que source dans le présent projet en raison de l'abondance de ses eaux. L'étendue de l'approvisionnement en eau couvrira la zone de Belemtar à proximité de ce puits.

#### (1) Zone et population concernées

La superficie d'approvisionnement en eau et la population prévue de la zone de Belemtar, zone concernée par l'approvisionnement en eau sont présentées dans le Tableau 2.2.2.11-1 ci-dessous.

Tableau 2.2.2.11-1 Superficie et population de la zone de Belemtar

Superficie d'approvisionnement en eau	30 ha
Population actuelle (en 2000)	2.700人
Population prévue (en 2008)	3.600人

#### (2) Système de distribution

Le système de distribution de l'eau dans la zone concernée se compose de pompes extérieures au réservoir pour le pompage à partir du puits existant, d'un réservoir surélevé pour assurer une pression stable de l'eau approvisionnée, des canalisations pour amener l'eau des pompes au réservoir surélevé ainsi que des tuyaux principaux de distribution allant de ce réservoir à la zone desservie. La disposition de ces installations est présentée sur la Figure 2.2.2.11-1.

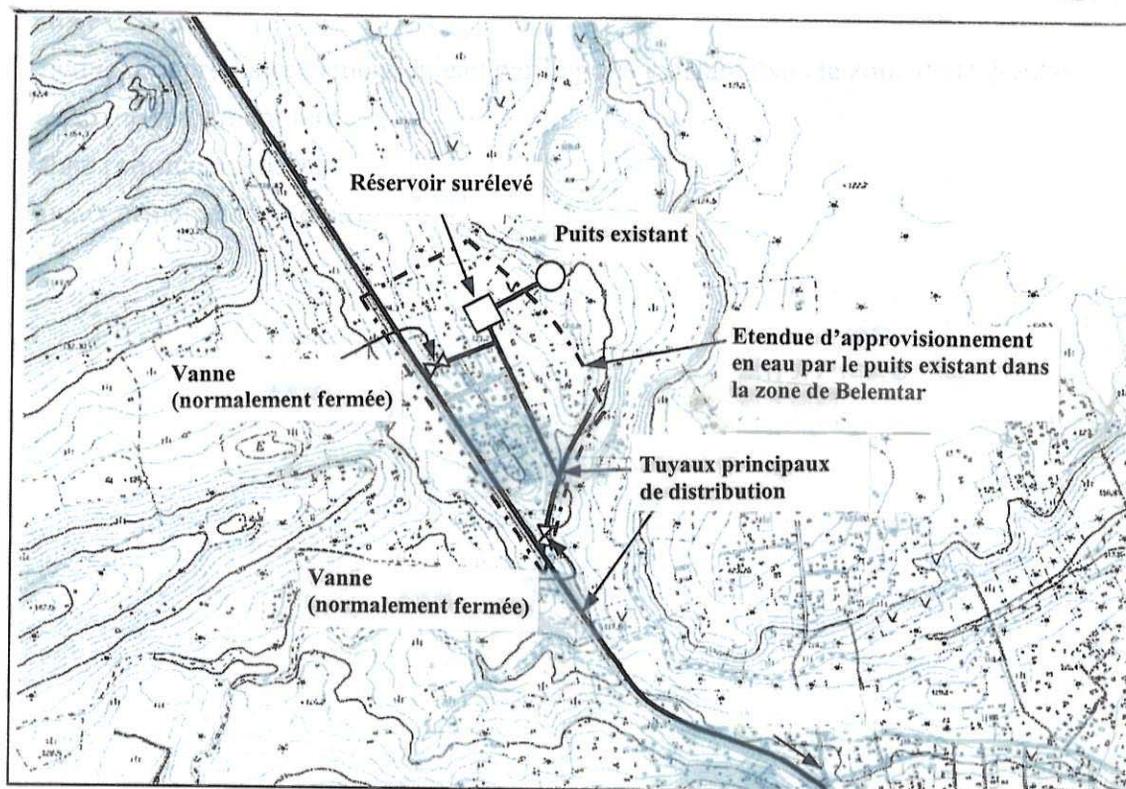


Figure 2.2.2.11-1 Plan du système de distribution dans la zone de Belemtar

(3) Volume d'approvisionnement en eau prévu

Le volume d'approvisionnement en eau prévu pour cette zone a été calculé selon l'équation suivante à partir de la population prévue et des unités d'approvisionnement en eau.

$$\begin{aligned} \text{b Volume d'approvisionnement en eau prévu} &= 3.600 \text{ habitants} \times 30 \text{ litres/h/jour} \\ &= 3.600 \times 0,03 = 108 \text{ m}^3/\text{j} \end{aligned}$$

Le volume d'approvisionnement en eau maximum par heure prévu a été calculé de la manière suivante, sur la base d'un approvisionnement de 7 heures dans cette zone également.

$$\begin{aligned} \text{Volume d'approvisionnement en eau prévu par heure (m}^3/\text{s)} &= \text{volume} \\ \text{d'approvisionnement en eau par jour prévu} &/ 7 \text{ heures} \times \text{coefficient horaire} \\ &= 108 \text{ m}^3/\text{jour} / (7 \times 60 \times 60) \times 1,0 = 0,0043 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

(4) Spécifications des tuyaux d'amenée d'eau et des pompes de puits

Une vue en coupe du système de distribution dans la zone concernée est présentée dans la Figure 2.2.2.11-2 ci-après.

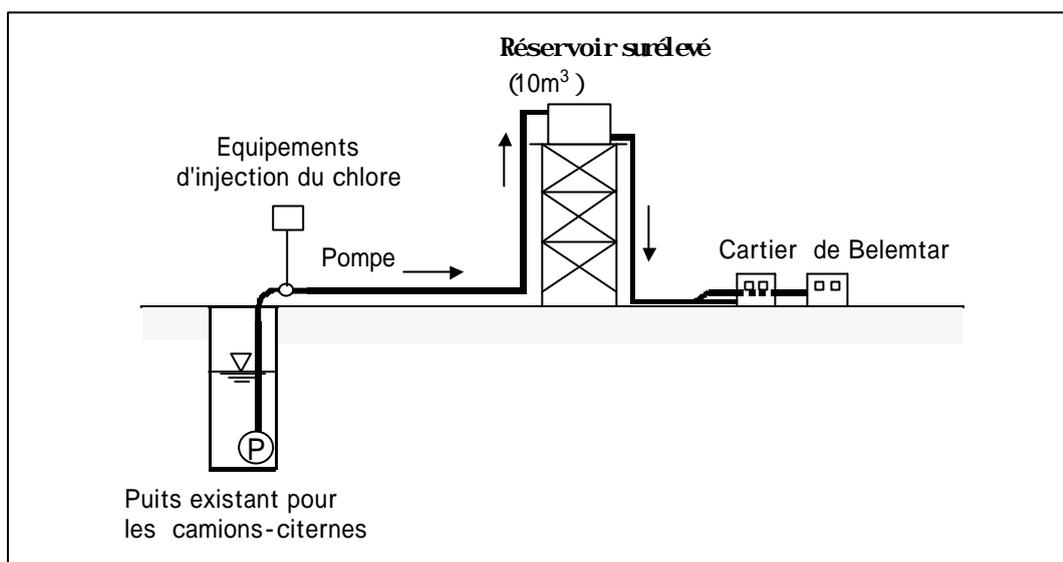


Figure 2.2.2.11-2 Vue en coupe du système de distribution dans la zone de Belemtar

#### 1) Tuyaux d'amenée d'eau

Un diamètre de 100 mm a été jugé suffisant pour les tuyaux d'amenée d'eau allant des pompes de puits au réservoir surélevé, en supposant un volume d'approvisionnement en eau maximum par heure prévu de  $0,0043 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $16 \text{ m}^3/\text{h}$ ) et une vitesse d'écoulement dans les tuyaux de  $0,5 \text{ m/s}$ . Les spécifications (diamètre et longueur totale) des tuyaux d'amenée d'eau sont résumées dans le Tableau 2.2.2.11-2 ci-dessous.

Tableau 2.2.2.11-2 Système de distribution dans la zone de Belemtar  
- Spécifications des tuyaux d'amenée d'eau

Rubrique	Spécification
Diamètre	100 mm
Longueur totale	300 m
Type de tuyaux	Tuyaux en acier galvanisé (GSP)

#### 2) Hauteur de pompage d'une pompe

La hauteur de pompage d'une pompe de puits a été calculée de la manière suivante.

Hauteur de pompe = hauteur réelle (Haut niveau d'eau du réservoir surélevé – Bas niveau d'eau du puits existant) + perte de hauteur d'eau par la friction dans les tuyaux

d'amenée d'eau + autres pertes de hauteur d'eau (canalisations autour des pompes et du réservoir surélevé, etc.)

$$= (134-113) + 2,0 + 1,0 = 24 \text{ m}$$

Les spécifications des pompes de puits sont résumées dans le Tableau 2.2.2.11-3.

Tableau 2.2.2.11-3 Système de distribution dans la zone de Belemtar -  
Spécifications des pompes de puits

Rubrique	Spécifications
Type	Pompe submersible
Débit d'écoulement	16 m <sup>3</sup> /h ( 0,26 m <sup>3</sup> /min )
Hauteur de pompage	24 m

(5) Spécifications du réservoir surélevé

Un réservoir surélevé sera mis en place dans le cadre du présent projet, en tant qu'installation d'ajustement la pression d'eau pour assurer une pression stable à l'approvisionnement en eau. La capacité de stockage de ce réservoir a été déterminée de la manière suivante, cette capacité étant généralement de 0,5 à 1 heure environ du volume maximum d'approvisionnement en eau par heure.

$$\text{Capacité du réservoir surélevé (m}^3\text{)} = 0,0043 \text{ m}^3/\text{s} \times (30 \text{ à } 60) \times 60 = 7,7 \text{ à } 15,4 \text{ m}^3$$

D'après les résultats ci-dessus, le réservoir surélevé aura une capacité de 10 m<sup>3</sup>.

La hauteur du réservoir surélevé sera de 10 m afin d'assurer une pression d'environ 1,0 m aux terminaux dans la zone d'approvisionnement en eau (de la surface du sol au fond du réservoir).

Les spécifications du réservoir surélevé sont résumées dans le Tableau 2.2.2.11-4 ci-dessous.

Tableau 2.2.2.11-4 Spécifications du réservoir surélevé

Rubrique	Spécifications	Remarques
Capacité du réservoir	10 m <sup>3</sup>	
Hauteur	10 m	De la surface du sol au fond du réservoir
Matériau	FRP (plastique renforcé fibres)	
Support	Structure en fer	
Fondations	Fondation plate	

(6) Equipements d'injection du chlore

Les puits existants servant de sources d'eau dans la zone concernée sont utilisés par les camions citernes gérés par la ville et par la SONELEC et possèdent des eaux de bonne qualité en quantités suffisantes parmi les puits existants de la ville. Toutefois, il sera nécessaire, afin de pouvoir les utiliser pour l'eau potable, de les désinfecter au chlore afin d'éviter la contamination par la pénétration de coliformes ou les eaux usées.

Les équipements d'injection de chlore seront placés entre les puits et les pompes nouvellement installées à côté des puits existants, l'injection ayant lieu dans le tuyau devant la pompe. Le chlore est injecté par pression d'une pompe d'injection (Voir Figure 2.2.2.11-2, et pour les détails, le schéma du concept de base KWS-34). L'agent désinfectant sera de l'hypochlorite de sodium (teneur de 3,6% en chlore) pouvant être facilement approvisionné en Mauritanie.

Le volume d'injection d'hypochlorite de sodium a été calculé selon l'équation suivante, conformément à (4) Equipements d'injection de chlore de la section 2.2.2.6 Plan des installations des stations de pompage de transfert d'eau.

$$V = Q \times R \times 100/C \times 1/d \times 10^{-3}$$

dans laquelle,

V : Volume d'injection (L/h)

Q : Volume d'eau traitée (m<sup>3</sup>/h)

R : Rapport d'injection de chlore liquéfié (mg/L)

C : Teneur effective en chlore (%)

d : Densité pour C% (kg/L)

Le taux d'injection de chlore liquide R (teneur en chlore de l'eau pure au moment de l'injection de l'agent chloré) pour assurer la valeur standard du chlore résiduel (0,1 mg/L) aux terminaux des canalisations du système d'approvisionnement en eau est égal à environ 1 mg/L dans le cas où l'eau brute provient des eaux souterraines.

Le volume d'injection d'hypochlorite de sodium V, avec une teneur effective en chlore C de 3,6% et une densité d de 1,08 kg/l pour l'hypochlorite de sodium en vente sur le marché et une quantité d'eau à traiter Q de 16 m<sup>3</sup>/h, sera égal à

$$V = 16 \times 1 \times 100 / 3,6 \times 1 / 1,08 \times 10^{-3} = 0,4 \text{ L/h}$$

Les conditions de conception et les spécifications des équipements pour la désinfection au chlore sont résumées dans le Tableau 2.2.2.11-5 ci-dessous.

Tableau 2.2.2.11-5 Aperçu des équipements d'injection de chlore pour les installations d'approvisionnement en eau de la zone de Belemtar

Rubrique	Spécifications	Remarques
Chlore résiduel	0,1mg/L	Valeur standard
Agent désinfectant	Hypochlorite de sodium	Acquisition possible en Mauritanie
Emplacement de l'injection	Tuyau avant la pompe	
Emplacement de mise en place des équipements d'injection de chlore	Dans la salle de pompe	
Volume d'injection de chlore	0,4 L/h	
Type d'injection	Injection par pompe	