

Figure 4.1 Position de la zone de bassin de l'eau souterraine et du forage de production projeté

5. Plan d'Alimentation en Eau

5.1 Présentation du Projet

La présentation du plan d'alimentation en eau de la commune de Kiffa se présente de la manière suivante.

(1) Années de Référence du Projet

- a. Projet d'aménagement à court terme 2005
- b. Projet d'aménagement à long terme 2015

(2) Volume de Développement possible des Eaux Souterraines

a. Développement des ressources en eau

Les sources à développer seront les sources de points d'eau du nord-ouest (situées à environ 12-20 km au nord-est de la ville) et les eaux en couches peu profondes de la ville.

b. Volume de développement possible (m³/an)

Année	Sources d'eau du nord-ouest		Eau en couche peu profondes	Total
	Secteurs A, B	Secteur C		
2005	730.000	0	300.000	1.030.000
2015	770.000	380.000	240.000	1.390.000

(3) Zone objet du Projet

Le plan d'alimentation en eau sera destiné aux secteurs urbains de la commune de Kiffa.

(4) Population du Projet

La population actuelle et celle du Projet sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Année	Population (habitants)	Population par secteur	
		Secteurs I et II	Secteur III
Population actuelle (1997)	60.921	36.975	23.946
Population en 2005	77.000	50.000	27.000
Population en 2015	100.000	80.000	20.000

note) I: Ancienne ville
 II: Nouveaux secteurs urbains développés selon le plan
 III: Nouveaux secteurs urbains apparus naturellement

(5) Alimentation en Eau Prévu et Besoins en Eau

1) Alimentation en Eau Prévu

Les volumes d'alimentation en eau prévu du Projet ont été définis comme indiqué dans le Tableau ci-dessous

Année	Distribution d'alimentation	Population alimentée	Volumes alimentés (litres/habitant/jour)
2005	Branchement particulier	50.000	40 (dont 10 sont l'eau en couche peu profonde)
	Bornes-fontaines	27.000	30 (dont 10 sont l'eau en couche peu profonde)
	Total	77.000	
2015	Branchement particulier	80.000	40 (dont 10 sont l'eau en couche peu profonde)
	Bornes-fontaines	20.000	30 (dont 10 sont l'eau en couche peu profonde)
	Total	100.000	

2) Besoin en Eau

Les besoins annuels en eau pour l'an 2005 et l'an 2015 se présentent dans le tableau ci-dessous.:

Année cible	Distribution d'alimentation	Population alimentée	Besoins en eau (m ³ /an)
2005	Branchement particulier	50.000	730.000
	Bornes-fontaines	27.000	296.000
	Total	77.000	1.026.000
2015	Branchement particulier	80.000	1.168.000
	Bornes-fontaines	20.000	219.000
	Total	100.000	1.387.000

5.2 Plan d'Alimentation en Eau

5.2.1 Orientations de Base

(1) Développement des Ressources en Eau

Le plan d'alimentation en eau se propose donc de développer l'aquifère situé à 10-15 km au nord-ouest de la ville entre 50 et 100 m de profondeur dans la formation de pérites d'une faille. Par ailleurs, certains puits existants dans la ville dont l'eau relativement bonne seront pris en considération dans le cadre du présent projet pour la mise en place de mesures d'amélioration de la qualité de l'eau et leur utilisation en tant que ressources en eau.

(2) Plan d'Alimentation en Eau

L'installation de canalisations de distribution d'eau pour chaque foyer s'avérant impossible dans certains quartiers et une certaine partie de la population ne semblant pas être en mesure de payer les frais d'une alimentation en eau individuelle, il sera nécessaire de prévoir également un alimentation en eau composé de bornes-fontaines et de branchement particulier. En outre, il sera nécessaire de limiter simultanément l'utilisation réelle de l'eau en utilisant l'alimentation en eau limité dans le temps.

(3) Gestion des Installations d'Alimentation en Eau

La SONELEC assurera la gestion-maintenance des installations principales. Par ailleurs, pour la gestion-maintenance des bornes fontaines, il faudra étudier le renforcement de la

gestion autonome par les habitants en tant que service social.

5.2.2 Alimentation en Eau Limitée Dans le Temps

Le présent projet se propose d'appliquer les limitations des heures d'alimentation en eau en tant que les mesures de restriction en ce qui concerne l'utilisation de l'eau.

(1) Conditions préliminaires

Les facteurs suivants devront être pris en considération lors de l'application des restrictions horaires pour l'alimentation en eau:

- ① Les zones et les heures de restriction devront être fixées de façon à ne pas produire de charge excessive pour les installations d'alimentation en eau.
- ② Les horaires d'alimentation en eau devront être fixés en tenant compte des heures de pointe pour l'utilisation de l'eau (le matin de 7 à 9 heures, le soir de 18 à 20 heures).
- ③ Il sera nécessaire, afin de mettre en place les limitations d'eau, d'ouvrir et fermer des valves à la main. Une attention particulière devra être apportée afin que ces opérations ne soient pas une cause de dépenses excessives en personnel et en maintenance, en raison d'un nombre trop important de valves, par exemple.
- ④ Le réseau des canalisations devra être établi de façon à pouvoir alimenter un minimum l'ensemble de la région même en cas d'incident et de détérioration des principales canalisations.
- ⑤ L'étude du réseau des canalisations sera effectuée supposant que les habitants puissent consommer ou être alimentés en eau à des heures déterminés.

(2) Division des Zones d'Alimentation limitée en Eau

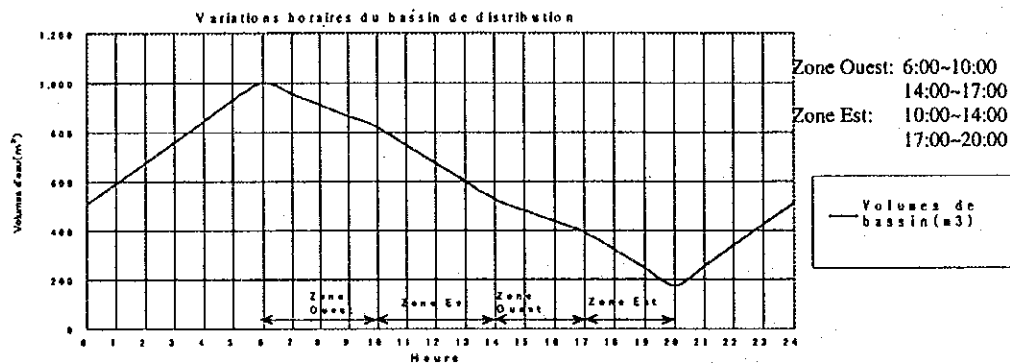
La commune de Kiffa est divisée par l'oued Khouda en deux régions, ouest et est, et les canalisations devront être aménagées de façon pratiquement indépendante dans la zone ouest et dans la zone est les zones d'alimentation limitée en eau seront les deux régions ouest et est de la commune.

(3) Heures et Plage horaire de l'Alimentation en Eau

Il est à supposer que des quantités importantes d'eau seront utilisées par les habitants

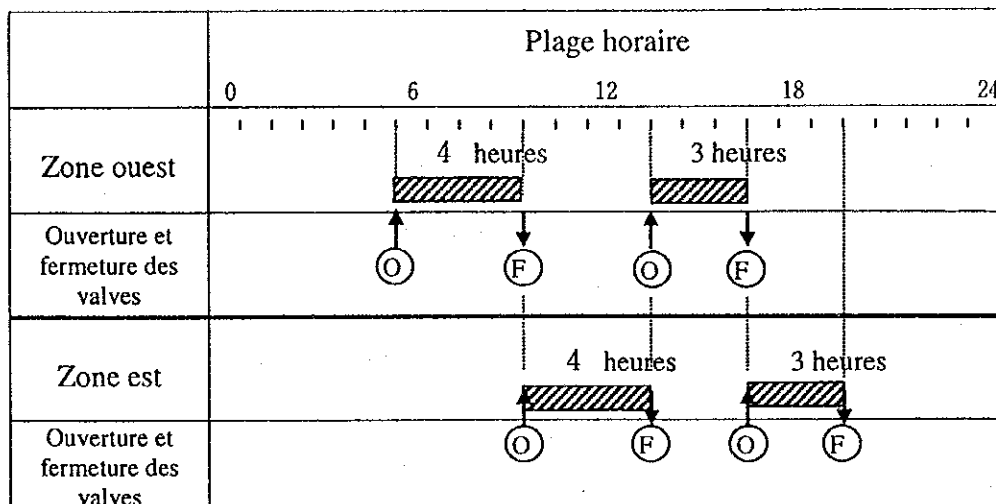
pendant une plage horaire limitée. A cet égard, il sera nécessaire de déterminer des heures et une plage horaire de distribution permettant de ne pas vider la canalisation de distribution pour éviter l'apparition d'une pression de charge dans les canalisations.

Après une étude sur les conditions préliminaires énoncées ci-dessus, la restriction sur 7 heures est appliquée. Les variations horaires du réservoir de distribution d'eau de 7 heures de limitation sont présentés sur la figure ci-après.



Par conséquent, le cas d'une limitation à 7 heures (ouverture des robinets à 6 heures du matin et fermeture le soir à 21 heures) semble être le plus approprié, sur le plan de la gestion et de la maintenance également, et c'est ce cas qui a été retenu.

La division horaire d'exécution de la distribution limitée par jour est présentée sur la figure ci-après.



F=Fermeture O=Ouverture

(4) Contenu du Plan d'Alimentation en Eau

Le contenu du plan d'alimentation en eau est présenté dans le tableau ci-dessous.

Année-objectif et population bénéficiaire	Contenu du plan
Plan d'aménagement d'urgence (2005, 77.000 habitants)	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des ressources en eau des régions A et B du nord-ouest • Aménagement de canalisations d'amenée des gisements d'eau du nord-ouest vers la commune • Alimentation en eau potable par canalisations (deux réseaux: ressources en eau du nord-ouest et puits de la commune) • Sauvegarde de la qualité de l'eau des puits de la commune (amélioration structurelle des puits + pompes manuelles) • Utilisation des eaux souterraines en couches peu profondes de la ville pour les besoins de la vie quotidienne
Plan d'aménagement à long terme (2015, 100.000 habitants)	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation des ressources de la région C du nord-ouest • Agrandissement des zones alimentées en eau par canalisations • Amélioration de la qualité des eaux en couches peu profondes de la commune • Limitation et gestion des eaux en couches peu profondes de la commune

5.3 Plan des Installations d'Alimentation en Eau

5.3.1 Orientation de Base

(1) Envergure des Installations

La taille de chaque installation d'alimentation sera en principe définie en fonction du volume d'alimentation de base (30 l/personne/jour) de plan d'aménagement urgent(2005), population prévue, étendue de l'aménagement, etc., mais le plan des installations sera établi pour permettre l'extension des installations et équipements au cours de plan d'aménagement à long terme(2015).

(2) Envergure des Installations du Système d'Alimentation en Eau

Vu l'état actuel du système d'hydraulique urbaine en Mauritanie, le plan des installations sera établi en tenant compte des points suivants, de sorte que le système d'alimentation en eau puisse être étendu dans le futur tout en assurant un coût réduit des installations, une maintenance simple et à frais réduits.

(3) Conditions de conception

Le Tableau ci-après compile les conditions de conception définies conformément aux conditions du projet et à l'orientation de base.

No.	Articles	Conditions de conception		Remarques
1	Année cible	2005	2015	Conforme aux normes japonaises
2	Population du projet	77.000 personnes	100.000 personnes	Calculée en fonction des résultats de l'étude en site
3	Volume d'eau max./personne/jour			
	• Branchements particuliers	30 l/pers./jour (65% de la population)	30 l/pers./jour (80% de la population)	
	• Bornes fontaines	20 l/pers./jour (35% de la population)	20 l/pers./jour (20% de la population)	
4	Volume d'eau max. /jour	2.000 m ³ /jour	2.800 m ³ /jour	(3 ci-dessus) x population prévue
5	Coefficient horaire (tuyaux de distribution)	2,0		D'après la situation en Mauritanie
6	Pression hydrodynamique min. à l'extrémité des tuyaux de distribution			
	• Branchements particuliers	1,0 kg/cm ²		Norme SONELEC
	• Bornes fontaines	0,5 kg/cm ²		Norme SONELEC
7	Flux min. dans les tuyaux	0,3 m/s		Conforme aux normes japonaises
8	Capacité du réservoir de distribution	12 heures du volume d'alimentation max. journalier		D'après la situation en Mauritanie
9	Types de tuyaux			
	• Tuyaux d'amenée	En fonte ductile		Ordinaire en Mauritanie
	• Tuyaux de conduite	En fonte ductile		Ordinaire en Mauritanie
	• Tuyaux principaux	Polychlorure de vinyle (PVC)		Ordinaire en Mauritanie
	• Tuyaux secondaires	Polychlorure de vinyle (PVC)		Ordinaire en Mauritanie
	• Tuyaux d'installation de borne fontaine	Polychlorure de vinyle (PVC)		Ordinaire en Mauritanie
10	Profondeur d'enterrement des tuyaux	1,0 m		Norme SONELEC
11	Population prise en charge par borne fontaine	500-700 pers./emplacement		D'après la situation en Mauritanie

5.3.2 Conception de Base du Système d'Alimentation

(2) Structure du Système d'Alimentation

Le système d'alimentation se compose des éléments suivants(Figure 5.1). Par ailleurs, le plan de conception des différentes installations est conforme à celui figurant dans le recueil des plans.

- ① Forage, station de pompage
- ② Tuyauterie d'amenée d'eau
- ③ Station de pompage d'amenée d'eau
- ④ Conduite d'eau
- ⑤ Réservoir de distribution
- ⑥ Tuyauterie d'alimentation

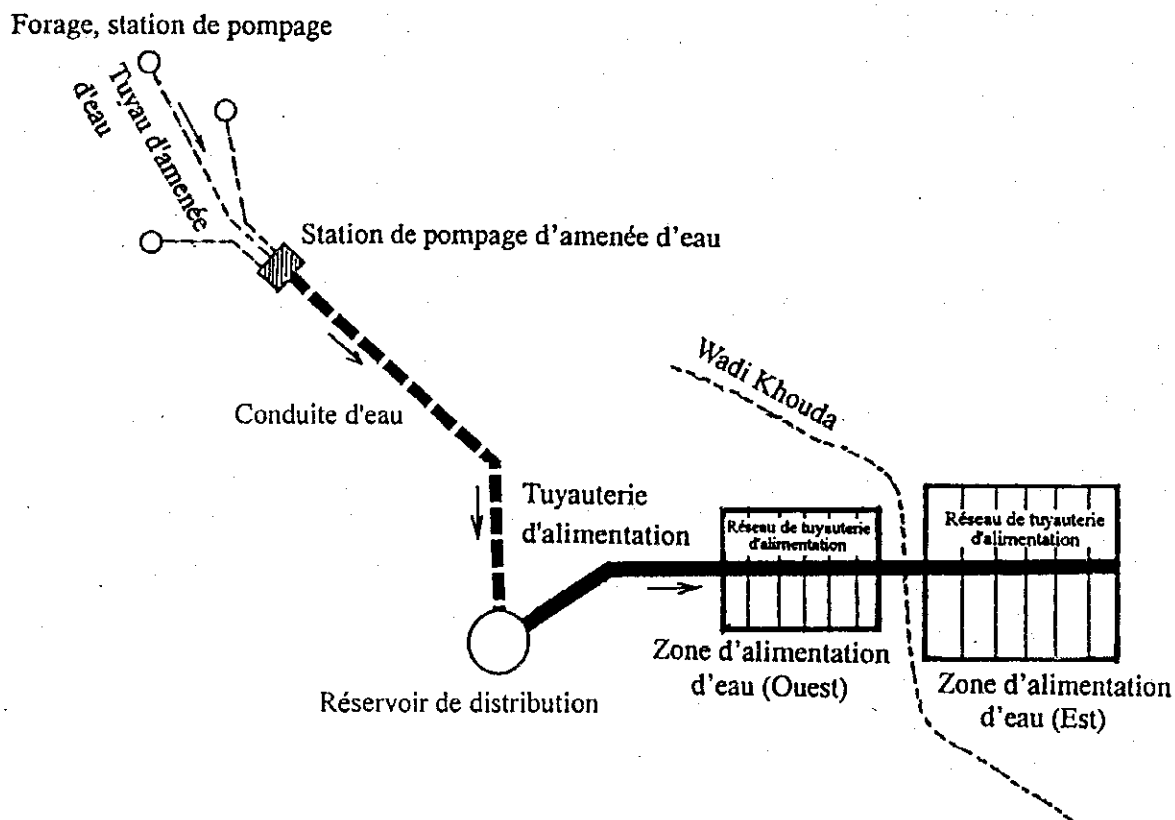


Figure 5.1 Plan de Conception du Système d'Alimentation en Eau

5.3.3 Définition de la Taille des Installations

(1) Forage, Station de Pompage

1) Volume max. par jour

- a. Plan d'aménagement urgent: 2,000/m³.
- b. Plan d'aménagement à long terme: 2.800 m³.

2) Alimentation en Eau prévue

Le volume de pompage assuré, le volume d'eau prévu, la profondeur et les niveaux d'eau des forages de production sont indiqués dans le tableau ci dessous.

N° des forages	Le volume de pompage assuré (m ³ /h)	le débit prévu (m ³ /h)	la profondeur d'eau des forages (m)	le niveau d'eau des forages (m)
JF-2	11	10	58	14,3
JF-5A	5	5	62	13,6
JF-7B	18	15	46	7,7
JF-13A	30	25	58	4,1
F-5	35	25	66	8,0
F-6	35	25	66	8,0
Total	134	105		

3) Capacité des Pompes

N° des forages	Altitude (m)	Le débit nécessaire (m ³ /h)	La hauteur de relevage de pompe (m)	Nombre de pompes (unité)	Spécification	Profondeur de conception (m)
JF-2	137,1	0,2	50	1	Diamètre 50 mm, 3,7 kW	30
JF-5A	135,8	0,1	45	1	Diamètre 40 mm, 2,2 kW	30
JF-7B	128,3	0,3	50	1	Diamètre 65 mm, 5,5 kW	20
JF-13A	120,4	0,5	70	1	Diamètre 65 mm, 11,0 kW	25
F-5	129,2	0,5	45	1	Diamètre 65 mm, 7,5 kW	20
F-6	129,2	0,5	45	1	Diamètre 65 mm, 7,5kW	20

(2) Station de Pompage d'Amenée

- 1) Volume prévu d'Amenée d'eau: 2.000 m³
- 2) Capacité des Pompes d'Amenée d'Eau

Année de cible	Volume prévu (m ³ /min.)	Débit (m ³ /min./unité)	Hauteur (m)	Nombre de pompes	Spécifications
2005	1,4	0,7	45	3 (2 pompes habituels , 1 de rechange)	Pompe à volute aspiration simple (diamètre 65 mm, 9,2 kW)
2015	2,0	0,7	45	4 (3 pompes habituels , 1 de rechange)	

(3) Tuyau d'Amenée

Le diamètre du tuyau d'amenée sera défini à une valeur correspondant au volume

Le Tableau ci-dessous donne les caractéristiques du tuyau d'amenée pour chacune des années cibles 2005 et 2015.

Année cible	Tuyau	Débit (m ³ /s)
2005	250 mm x 1 tuyau	0,023
2015	250 mm x 1 tuyau 250 mm x 1 tuyau	0,032

(4) Réservoir de Distribution

Le réservoir de distribution sera installé sur une hauteur de la ville de Kiffa (Altitude 165 m) pour permettre la distribution d'eau par chute naturelle. La capacité du réservoir de distribution correspondra au volume d'eau maximum pour 12 heures, 1.000 m³ adopté dans différentes villes en Mauritanie.

(5) Tuyau de Distribution

Le tuyau de distribution sera ramifié en tuyaux de distribution pour la distribution d'eau dans toute la zone d'alimentation et tuyau principal; les tuyaux de distribution secondaires seront posés de manière à permettre la connexion de tuyaux d'alimentation pour les branchements particuliers. Le plan du projet de canalisations de distribution sera présentée

sur la Figure 5-2.

Parmi ces tuyaux, le tuyau principal sera en boucle pour assurer une alimentation en eau stable et la pression d'eau nécessaire.

Le diamètre du tuyau principal sera identique à celui du tuyau d'amenée; on prévoira un diamètre permettant l'obtention quotidienne de la pression hydrodynamique minimale (branchements particuliers $1,0 \text{ kg/cm}^2$, bornes fontaines $0,5 \text{ kg/cm}^2$) à l'extrémité des tuyaux de distribution pour pouvoir faire face à l'augmentation de la demande dans le futur.

L'étude du réseau de distribution a été faite selon les 4 cas suivants pour la zone Ouest et la zone Est, compte tenu de l'application de l'alimentation par plages horaires et de l'alimentation en continu en cas de défaillance des tuyaux principaux (cas d'urgence).

Cas A Alimentation pendant 7 heures - situation normale (volume d'eau de 2005)

Cas B Alimentation pendant 7 heures - anomalie (volume d'eau de 2005)

Cas C Alimentation pendant 7 heures - situation normale (volume d'eau de 2015)

Cas D Alimentation pendant 7 heures - anomalie (volume d'eau de 2015)

Le diamètre des tuyaux de distribution va de 63 à 300 mm, et leur longueur totale est de 41 km (inclut les canalisations de distribution principales non incluses dans le calcul du réseau de canalisations).

Le diamètre des tuyaux secondaires, défini à partir du diamètre minimal, sera fixé à 50 mm comme c'est généralement le cas en Mauritanie.

(6) Bornes-fontaines publiques

Les bornes-fontaines publiques seront principalement installées dans la zone III formée naturellement. Elles desserviront de 500 à 700 personnes dans un rayon maximum de 300 m, selon les critères en vigueur en Mauritanie. Il s'agira de bornes-fontaines de type kiosque à 6 robinets.

Les tuyaux reliant les canalisations d'alimentation aux bornes-fontaines publiques seront en PVC et auront 32 mm de diamètre.

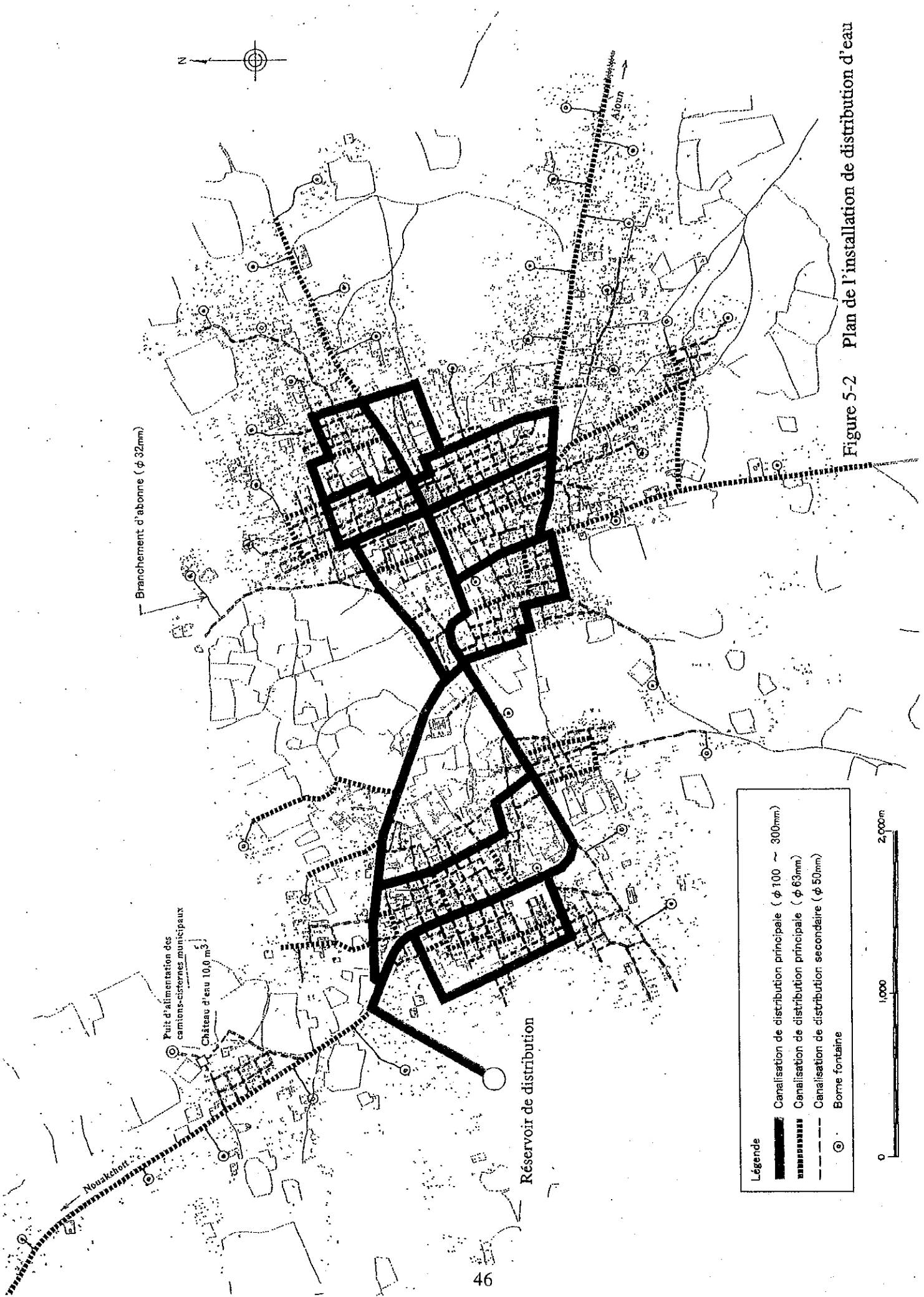


Figure 5-2 Plan de l'installation de distribution d'eau

5.3.4 Plan d'Utilisation des Eaux Souterraines en Couches peu Profondes

L'eau de 13 puits publics s'est avérée être de bonne qualité et convient en tant qu'eau de boisson. Parmi ces points d'eau, les puits servant à alimenter les camions-citernes de la commune ont un débit de 150 m³/jour, relativement plus important que celui des autres puits, notamment de ceux utilisés par les vendeurs d'eau avec charrettes à ânes, et il sera possible de procéder à la division suivante dans le cadre du plan.

- ① Puits servant à alimenter les camions-citernes: alimentation en eau par canalisations de régions déterminées
- ② Autres puits: alimentation en eau par pompe manuelle

(1) Alimentation par Canalisations de Régions Déterminées

Comme ces puits sont situés dans la zone de Belemtar Est, ils assureront l'alimentation en eau dans un rayon limité de cette zone à densité de population relativement élevée. La Figure 5-2 indique la zone objet sélectionnée.

La population à desservir dans cette zone est de 2.700 habitants, ce qui fait environ 80 m³/jour pour une alimentation journalière de 30 l/personne.

L'alimentation sera faite comme suit: station de pompage →réservoir surélevé →canalisation de distribution →branchements particuliers et bornes-fontaines (communes) (Voir le schéma des installations dans le recueil de plans).

(2) Alimentation par Pompe Manuelle

Etant actuellement utilisés par des vendeurs d'eau avec charrettes à âne, ces puits seront tout d'abord renforcés avec du béton pour éviter l'infiltration des excréments du bétail et des mesures d'évacuation nécessaires seront prises. Par ailleurs, des pompes seront mises en place pour que le puisage puisse être facilement effectué par les habitants ou les vendeurs d'eau.

5.4 Plan de la Maintenance et de la Gestion

Le personnel nécessaire à l'exploitation, à la maintenance et à la gestion lorsque les travaux de canalisations d'eau auront été effectués, a été calculé en tenant compte des limitations horaires de distribution et est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Division et Service	Personnel	Remarques
Station de pompage d'aménée, réservoir de distribution	4	1 chef pour chaque 1 personnel de réparation et d'inspection
Division raccordement à la distribution	0	En commun avec la section électricité
Service comptabilité	0	En commun avec la section électricité
Service perception des tarifs	0	En commun avec la section électricité
Service du budget	0	En commun avec la section électricité
Service de relevé des compteurs	6	
Services de réparation approvisionnement	10	2 personnels de réparation et d'inspection, 8 personnels pour ouverture et fermeture des robinets
Total	20	

L'organigramme (proposition) de la SONELEC après la réalisation des installations d'alimentation est présenté à la Figure 5.3.

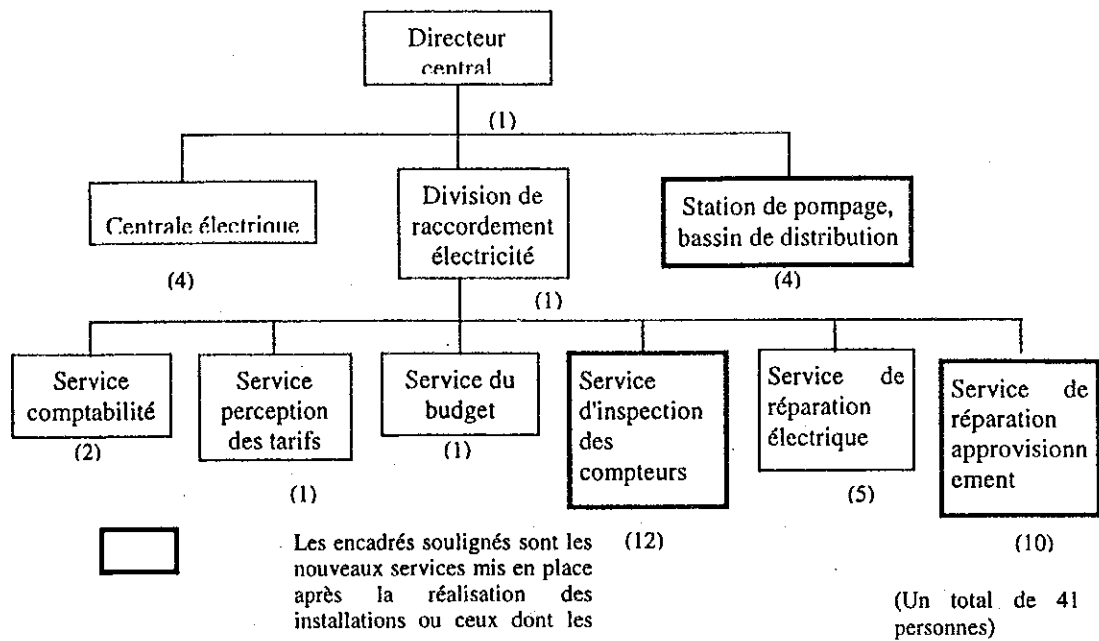


Figure5-3 Organigramme du centre de Kiffa de la SONELEC après la réalisation des installations d'alimentation en eau (proposition)

6. Plan d'Amélioration de l'Hygiène

6.1 Action d'Amélioration de l'Hygiène

(1) Nécessité de Mise en Place d'un Plan d'Amélioration de l'Hygiène

L'étude sur place a révélé une dégradation des conditions d'hygiène à Kiffa.

Pour améliorer la situation, il faut mettre en place des installations hydrauliques s'appuyant sur l'exploitation des eaux souterraines, et fournir de l'eau potable saine et sûre conforme aux normes de qualité d'eau. La mise en place d'installations hydrauliques améliorera les conditions d'hygiène à Kiffa, et en particulier, fera baisser le taux de survenance des maladies d'origine hydrique.

Par ailleurs, cette étude ayant montré que le potentiel du gisement d'eau souterraine à exploiter était limité, le plan d'alimentation tiendra compte de l'utilisation des eaux souterraines peu profondes de la ville. Et dans ce cadre, on prendra en compte la prévention de la pollution des eaux souterraines et la sauvegarde de la qualité de l'eau.

(2) Mesure de Protection des Ressources en Eau

Les mesures de protection des ressources en eau seront de deux types: celles concernant les sources en eaux souterraines qui seront nouvellement exploités et celles touchant les eaux souterraines en couches peu profondes de la ville.

(3) Traitement des Eaux Usées

Le développement des eaux souterraines et la construction d'installation d'alimentation en eau permettent, d'une part, une acquisition plus pratique de l'eau pour les besoins quotidiens et, d'autre part, une augmentation des volumes d'eau utilisés parallèle à l'accroissement des volumes d'eau usées. Toutefois, la commune de Kiffa ne possède pas d'installations d'évacuation des eaux usées et le présent projet ne prévoyant pas, dans un premier temps, il est souhaitable que les habitants assurent eux-mêmes le traitement des eaux usées domestiques et que les collectivités locales et les organisations des habitants traitent simplement les eaux d'égout.

Par ailleurs, un plan de système d'égout ayant pour année cible 2015 est proposé comme projet à plus long terme.

(4) Activités Autonomes des Habitants en vue de l'Amélioration de l'Hygiène

L'amélioration des conditions d'hygiène passe évidemment par l'aménagement matériel des installations mais doit également inclure la participation active et la prise de conscience de l'ensemble des habitants de Kiffa. Le plan proposé ici pour les activités entreprises de manière autonome par les habitants en vue de l'amélioration des conditions d'hygiène comportera les rubriques suivantes:

- 1) Désinfection à base de chlore de l'Eau Potable
- 2) Prévention de l'Influence de l'Azote de Nitrate sur les Nouveau-nés
- 3) Amélioration du Transport et du Stockage de l'Eau
- 4) Protection des Puits Privés

(5) Education en Matière d'Hygiène

L'éducation en matière d'hygiène devra inclure les relations entre l'environnement et la santé, les conditions d'hygiène de l'eau potable et la protection des ressources en eau entre autres. Comme indiqué ci-avant, un enseignement technique prodigué aux populations au moment de l'exécution des mesures concernant les installations permettra de mieux les motiver pour améliorer les conditions d'hygiène. L'UNICEF ainsi qu'un certain nombre d'ONG sont présents en Mauritanie et il serait souhaitable de procéder à cet enseignement de concert avec ces organisations, les activités de l'UNICEF portant sur l'organisation des villageois et sur la mise en place de toilettes hygiéniques étant en relation directe avec les mesures d'hygiène nécessaires dans le cadre du présent projet. Le plan d'éducation en matière d'hygiène pourrait avoir le contenu suivant.

6.2 Préservation des Eaux Souterraines en Couches peu Profondes

Il sera nécessaire d'établir, dans le cadre de chacun des plans d'aménagement, des plans d'amélioration des conditions d'hygiène tels que ceux présentés ci-dessous afin de préserver la qualité des eaux souterraines en couches peu profondes de la ville de Kiffa.

- (1) Plan d'Aménagement Urgent (Année de Cible: horizon 2005)
 - 1) Prévention de la Contamination des Puits de la Commune:
 - 2) Prévention de la Contamination des Eaux souterraines par les Eaux usées
 - ① Réservoir d'épuration simple domestique et réservoir d'infiltration

② Fosse Imhoff et fossé d'infiltration

(2) Plan d'Aménagement à Long Terme (Année de Référence: Horizon 2015)

① Promotion des mesures de prévention de la contamination de puits de la commune

Les mesures d'amélioration de la structure des puits entreprises lors du plan d'aménagement urgent seront poursuivies plus avant.

② Prévention de la contamination des eaux souterraines par la mise en place d'un égout

Dans le cadre du plan d'aménagement à long terme, la contamination des eaux souterraines sera prévenue de par l'amélioration du réservoir d'épuration des eaux usées, la mise en place d'une canalisation et d'une installation simple de traitement de l'eau.

La figure 6-1 montre le schéma du réseau d'égout et la figure 6-2 montre le plan du réseau d'égout.

(2) Plan d'Aménagement à Long Terme (Année de Référence: Horizon 2015)

① Promotion des mesures de prévention de la contamination de puits de la commune

Les mesures d'amélioration de la structure des puits entreprises lors du plan d'aménagement urgent seront poursuivies plus avant.

② Prévention de la contamination des eaux souterraines par la mise en place d'un égout

Dans le cadre du plan d'aménagement à long terme, la contamination des eaux souterraines sera prévenue de par l'amélioration du réservoir d'épuration des eaux usées, la mise en place d'une canalisation et d'une installation simple de traitement de l'eau.

La Figure 8.2-6 montre le schéma du réseau d'égout et la Figure 8.2-7 montre le plan du réseau d'égout.

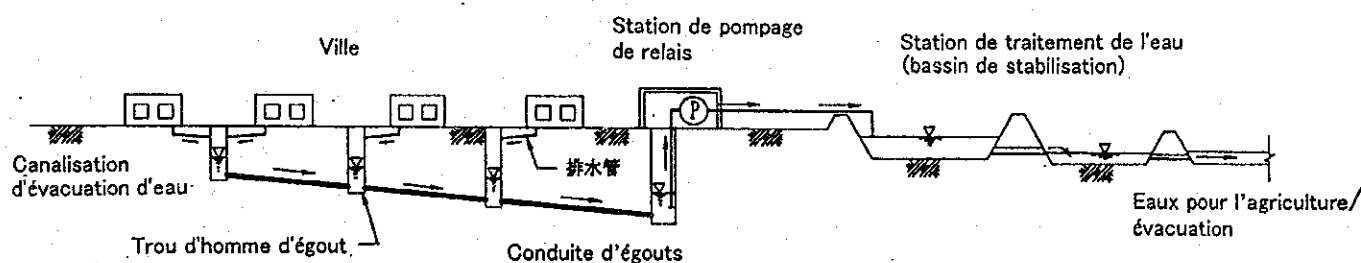


Figure 6-1 Schéma du Réseau d'Égout

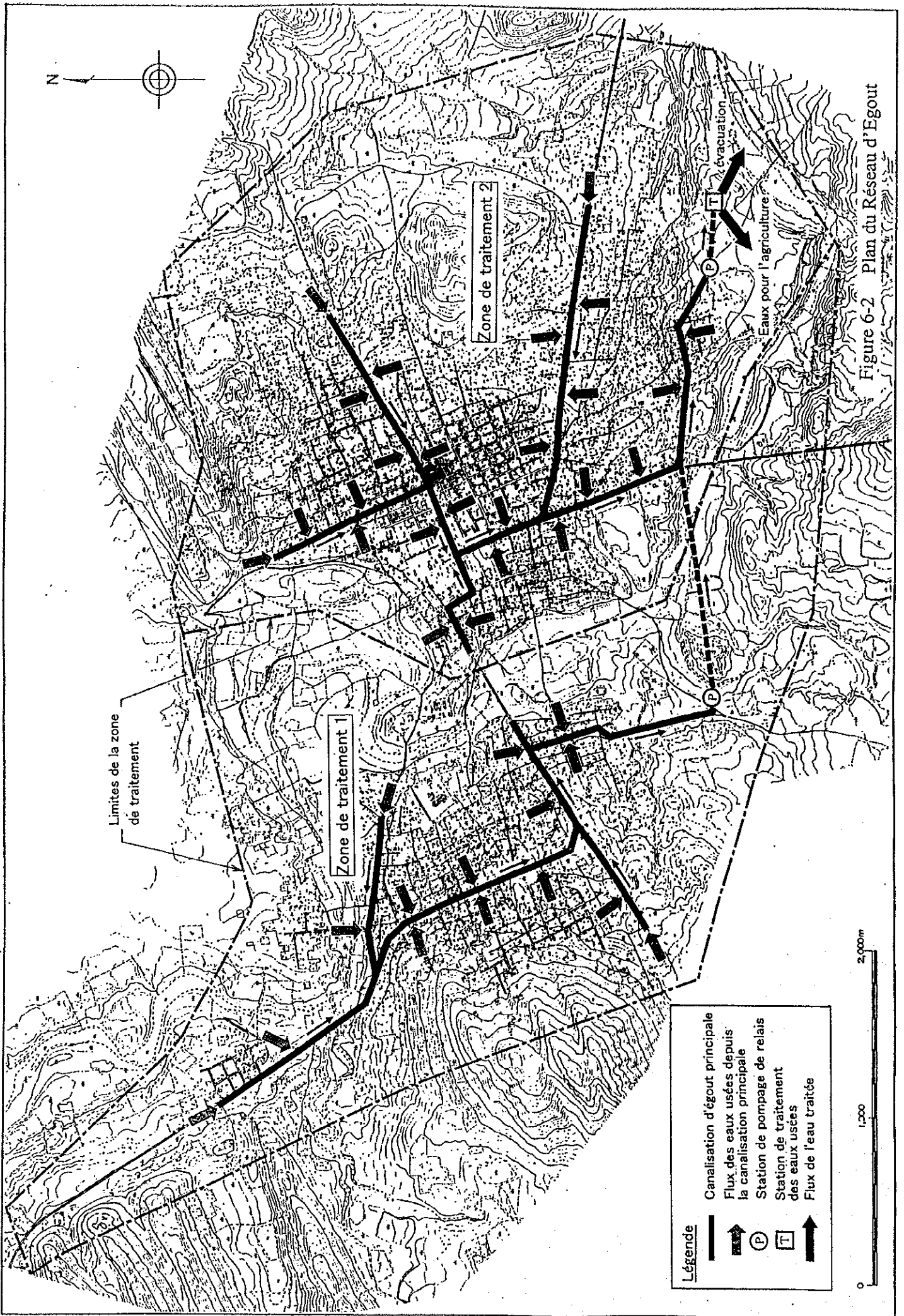


Figure 6-2 Plan du Réseau d'Égout

7. Evaluation du projet et plan d'exécution

7.1 Evaluation du projet

(1) Evaluation économique

Dans l'évaluation économique, l'analyse des coûts et bénéfices est effectuée pour estimer les coûts et les bénéfices économiques. On estime le EIRR (taux de rentabilité interne économique), le NPV (valeur présente nette) et le B/C (rapport bénéfices/coûts), et les évalue en tant qu'indice. La pourcentage de réduction lors du calcul du NPV, B/C et les frais occasionnés comparés au EIRR, seront identiques aux valeurs utilisées dans le schéma directeur de l'aménagement des adductions d'eau de 10 centres urbains en Mauritanie, à savoir 10%.

1) Coûts économiques

Les coûts financiers sont les coûts réellement payés par l'exécutant lors de l'exécution des travaux pour la construction et l'exploitation des installations, alors que les coûts économiques sont la valeur pour l'économie mauritanienne des ressources (matériaux, main-d'oeuvre, terrains etc.) investies pour l'exécution des travaux, à savoir les coûts calculés sur la base de la valeur économique. Pour la valeur économique, les coûts financiers sont convertis en coûts économiques en tenant compte des points suivants.

Tableau 7.1-1 Coûts économiques et Coûts Financiers

(unité: milliers de UM)

Coûts	A. Coûts économiques	B. Coûts financiers	A/B
Coûts de construction (initiaux)	1.506.140	2.084.000	72%
Coûts d'exploitation et maintenance (2005)	19.030	20.619	92%

2) Bénéfices économiques

Les éléments suivants peuvent être cités comme bénéfices économiques du projet.

- ① Réduction de l'apparition des maladies d'origine hydrique par l'alimentation en eau saine
 - a. Réduction du montant des frais médicaux
 - b. Augmentation du montant de la production suite à l'augmentation du temps

consacré aux activités de production par la réduction du temps nécessaire au traitement médical, à la convalescence et aux soins. (ou valeur du temps réduit)

- ② Augmentation du montant de la production suite à la réduction du temps et du travail pour l'assurance de l'eau et/ou coûts d'achat d'eau

Les calculs basés sur les informations limités sur le montant des bénéfices de chaque rubrique ci-dessus sont indiqués dans le rapport de soutien, mais ici, le montant que les habitants de Kiffa sont disposés à payer pour l'eau calculé a été considéré comme le bénéfice économique. Dans cette analyse, comme cela se fait ordinairement dans le domaine de l'alimentation en eau, il s'agira du montant que les habitants de Kiffa sont disposés à payer actuellement pour l'eau.

L'enquête auprès des foyers a montré qu'actuellement les foyers dépensent en moyenne 25,274 UM/an pour l'eau pour les besoins courants. Les foyers objets comptant en moyenne 6,6 personnes, les coûts d'eau annuel par personne sont d'environ 3.800 UM. Le bénéfice économique s'établit en multipliant cette valeur unitaire par la population alimentée. Comme cette population est estimée à 77.000 habitants en 2005, le bénéfice économique du projet pour cette année a été calculé à environ 294 millions UM. Le rapport de soutien indique les résultats des calculs faits pour le bénéfice économique de 2002 à 2012.

A ce propos, on estime que les foyers de Kiffa consacrent actuellement 7,4% de leur revenu (estimé à 338.500 UM par foyer) à l'achat d'eau. Si l'on considère que les habitants sont en général disposés à payer 3 à 5% de leur revenu pour l'achat d'eau, c'est un chiffre relativement élevé. Mais au contraire, l'eau étant indispensable à l'homme, le fait que les habitants de Kiffa doivent actuellement payer beaucoup d'argent pour l'eau montre bien les difficultés existantes pour se procurer de l'eau.

3) Estimation des Indices et Evaluation

En calculant à partir des bénéfices et coûts ci-dessus, le taux de rentabilité interne économique (EIRR) est de 14,0% et le rapport bénéfice/coûts de 1,27 et la valeur présente nette (NPV) de 440 millions UM. Les bénéfices, les coûts pendant la période d'évaluation et l'effet économique de ces trois indices sont indiqués dans le rapport de soutien.

L'EIRR dépasse 10%, ce qui permet de dire que ce projet aura un effet positif sur l'économie mauritanienne, et qu'il doit être réalisé du point de vue de l'économie nationale. Le bénéfice qu'apportera l'exécution de ce projet à l'économie mauritanienne se chiffre à 197 millions UM.

Après l'analyse de sensibilité, même si temporairement, le bénéfice pour toutes les années de la période d'évaluation diminuait de 20%, ou bien que les coûts de construction dépassaient 30%, il a été jugé que l'EIRR resterait à 10% et que ce projet ne perdrait pas sa pertinence économique.

(2) Evaluation financière

Les résultats de l'analyse économique montrant la pertinence économique de ce projet dans l'économie nationale, pour le Gouvernement Mauritanien, ou bien pour la SONELEC, régie publique, ce projet doit être réalisé pour le développement économique du pays et l'amélioration du bien-être de la population.

Ici, nous avons calculé le taux de rentabilité interne financière (FIRR) sur la base du revenu et des dépenses. Nous avons ainsi défini des options permettant d'imaginer le financement, la politique tarifaire etc., calculé les pertes et profits et le flux de trésorerie du projet dans ces conditions, et étudié une gestion saine.

1) Calcul du FIRR

Le FIRR du projet sera négatif. Autrement dit, d'après le système tarifaire envisageable, il n'est pas souhaitable que le projet soit financé par un prêt. De plus, l'examen du bilan des prêts et emprunts, et de l'état financier actuel de la SONELEC laissent à penser qu'un financement sur fonds propres est pratiquement impossible.

Par conséquent, il a été conclu que l'emploi d'un prêt comme investissement initial n'était pas souhaitable. Il faut donc un don de l'étranger ou bien du gouvernement.

La différence de taux de rentabilité dans ces analyses économique et financière est la différence entre les 3.800 UM/personne/an utilisés actuellement pour l'eau, correspondant au bénéfice économique, et environ 700 UM/personne/an (frais d'eau actuels de la SONELEC) des frais supposés, correspondant au revenu financier. Par ailleurs, à la question sur leur volonté de paiement de l'eau de l'enquête, les habitants ont répondu 1.100 UM/mois en moyenne par foyer, soit 2.000 UM/jour/an. Ce montant, qui est de 2,8 fois celui prévu, représente 3,8% du revenu moyen des foyers, et comme la volonté de payer pour l'eau est généralement estimée à 3 - 5%, ce chiffre semble pertinent. Par conséquent,

on peut penser que dans l'avenir il sera très possible de relever le tarif de l'eau jusqu'à ce niveau.

2) Estimation des pertes et profits et du flux de trésorerie

Dans cette analyse financière, en supposant le recours à un don pour le projet prioritaire dont l'exécution est proposée à partir de 1999 comme option pour le financement, on a estimé les pertes et profits et le flux de trésorerie de ce projet et étudié la possibilité du financement pour les travaux d'agrandissement et le renouvellement des installations qui deviendront nécessaires à partir de 2006.

D'abord, si le tarif actuel de l'eau est maintenu, même si les travaux initiaux sont effectués sur la base d'un don, le fonds accumulé réuni jusqu'en 2006 sera réduit, et comme l'investissement initial, comme les travaux d'agrandissement seront peu rentables, il sera difficile de les effectuer sur la base d'un prêt. Mais si les travaux d'agrandissement sont aussi réalisés dans le cadre d'un don, on estime que le renouvellement des installations 20 ans plus tard pourra être réalisé sur le fonds accumulé.

Dans ce plan d'alimentation en eau, le volume d'eau est limité à cause des sources d'eau restreintes. C'est pourquoi, le revenu des frais d'eau reste faible, ce qui crée un déséquilibre entre les frais d'alimentation en eau et le tarif d'adduction d'eau. Comme il semble difficile, du point de vue politique, de fixer un tarif de l'eau spécial pour la ville de Kiffa, et que le tarif prévu est beaucoup plus bas que le tarif que les habitants se disent prêts à payer, il faudra prendre les mesures qui s'imposent en tenant compte de la gestion saine du projet. Bien entendu, pour l'augmentation du tarif de l'eau, il faudra établir un tarif minimum pour les habitants des classes pauvres utilisant le volume minimum et un tarif élevé pour les gros consommateurs, et faire en sorte d'arriver dans l'ensemble à 3% du revenu des foyers.

(3) Evaluation sociale

1) Agglomération de la population

La question a été soulevée du "risque" d'une attraction accrue de la ville de Kiffa à partir du moment où un équipement d'adduction d'eau comme celui qui est projeté y serait installé.

L'explosion du phénomène urbain s'observe surtout avec la vague de sécheresse qui balaie la Mauritanie à partir de 1968. La croissance très rapide de la plupart des agglomérations existantes et l'émergence de quantité d'autres prennent leur point de départ dans cette crise climatique. La population urbaine de la Mauritanie passe ainsi de quelques 3% au début des années 1950 à plus de 41% aujourd'hui.

Toutes les agglomérations nouvelles se sont créées autour de points d'eau. Mais ni le gonflement des villes existantes, ni l'apparition de nouvelles concentrations humaines ne peuvent être associés à ce seul facteur. Les candidats à la sédentarisation ou à l'exode rural cherchaient des moyens de subsistance (les aides de toute nature...), des soins, un endroit où scolariser leurs enfants, un travail. Ils étaient et demeurent également motivés par le souci d'affirmer des identités particulières, de se regrouper sur des bases tribales notamment. Les axes de communication, et en particulier la route dite de l'Espoir dont Kiffa constitue l'étape médiane, ont joué dans les mouvements migratoires un rôle appréciable. Le maintien de liens avec l'arrière-pays rural où une partie de la famille continuait à entretenir un mode vie pastoral ou agricole intervient également dans les choix résidentiels des candidats à la migration ou à la sédentarisation.

Nulle part, à notre connaissance, l'amélioration des équipements d'alimentation en eau potable n'a joué un rôle individualisable dans la courbe de progression de la population d'une ville mauritanienne. Pour résumer, il n'y a à s'inquiéter d'un changement important du rythme de croissance démographique à Kiffa pour la construction des installations d'alimentation en eau de Kiffa. Ce rythme est le résultat de la combinaison complexe de divers autres éléments.

2) Impact de la construction des installations d'alimentation en eau des villages de la périphérie de Kiffa

Parmi les questions de la construction des installations d'alimentation en eau figure celle de l'alimentation en eau des 6 villages de la périphérie de Kiffa et qui font partie de sa commune : Kandra, Kreikett, Wed Rodha, Meissah, Hassi Bekaye et Oum Echgag.

Ces villages, relativement éloignés du centre-ville (7-18 km), n'ont pas fait l'objet du plan d'alimentation en eau, mais un manque d'équité sociale était à craindre.

Ces villages ne sont pas concernés par le réseau électrique récemment installé à Kiffa et qui se limite à l'agglomération proprement dite.

Parmi ces villages, Hassi Bekaye et Kandra, les plus grands, sont déjà alimentés en eau par des pompes solaires, fournissant respectivement de 20 m³/jour et 30 m³/jour. Dans les autres villages, on s'alimente simplement à des forages, qui assurent actuellement un alimentation en eau suffisant, mais il faudra aménager des installations indépendantes avec équipements de pompage tels que pompe solaire.

3) Prix de l'Eau, Systèmes de Gestion et Inégalités sociales

Etant données les dimensions des équipements à installer à Kiffa et les avantages en termes de gestion qu'il y aurait à les associer à la gestion de l'électricité déjà aux mains de la SONELEC, il semble que celle-ci soit le partenaire le mieux placé pour gérer la future installation d'adduction d'eau.

Il est souhaitable d'étudier ces frais de raccordement pour que pas seulement les chanceux qui peuvent mettre en place des tuyaux de ramification particuliers, la manière la moins chère de se procurer de l'eau, bénéficient des installations, mais que le plus grand nombre possible d'habitants puissent disposer d'un branchement particulier, mais on peut penser que l'ajustement des frais en fonction du niveau des revenus de la zone ou des demandeurs n'est pas très réaliste.

Les prix sociaux des branchements individuels pratiqués par la SONELEC hors de Nouakchott, et dont nous avons noté dans les rapports précédents qu'ils s'établissaient autour de 2.000 UM pourraient être revus à la hausse (autour de 4.000 UM) pour tenir compte de l'existence d'une couche relativement aisée de la population de la ville de Kiffa qu'il est toutefois impossible d'individualiser dans l'état actuel de nos données.

On peut également suggérer, pour éviter les frais de transport et l'intervention des revendeurs, l'installation de "robinets associatifs" qui seraient gérés par des groupes de voisinage composés d'un nombre restreint de familles (de 5 à 20) qui s'entendraient pour désigner un responsable et qui s'organiseraient entre elles pour assurer le recouvrement des frais. La définition plus précise du mode de fonctionnement de ces groupements familiaux, de leurs dimensions et des facilités dont ils pourraient bénéficier de la part de l'organisme

de gestion des équipements nécessitera une investigation et un encadrement particuliers.

Il est à craindre en tout cas que si l'organisme de gestion pratiquait "la vérité des prix", seule une fraction minoritaire de la population de la capitale de l'Assaba pourra se procurer l'eau de la manière la plus avantageuse, à savoir par le biais d'un robinet individuel. L'équipement d'adduction d'eau, malgré les avantages certains qu'il pourra procurer à l'ensemble de la population, risquerait, dans ce cas de figure, d'accroître les disparités entre les habitants aisés et les plus pauvres de Kiffa.

4) Charretiers vendeurs d'eau

Cette question du prix de l'eau est étroitement associée à celle du destin des charretiers qui constituent actuellement le vecteur essentiel de sa distribution dans la ville. Il y a, à l'évidence, quelque contradiction entre le maintien de leur activité et l'uniformisation de l'accès à l'eau aux tarifs de base proposés par SONELEC.

Il importe par contre de prendre en considération à la fois le manque à gagner que représenterait pour les propriétaires de charrette la perte ou diminution du créneau de la distribution de l'eau et le fait qu'une partie de cette activité restera utile à l'alimentation des habitants les plus modestes ou les plus excentrés de Kiffa.

Les charrettes servaient aussi très souvent au transport d'autres produits que l'eau, et qu'elles étaient même utilisées comme "taxis" par une partie des habitants de Kiffa. On pourrait envisager une assistance à la "reconfiguration" des charrettes dont les propriétaires le souhaiteraient à la fois pour en spécialiser certaines dans le transport de passagers et bagages (les équiper de sièges, de toitures couvertes, de porte-bagage...) et d'autres dans le transport de l'eau qui devraient être équipées d'un dispositif hygiéniquement plus sûr (étanchéité, transfert de l'eau par robinet et non par raccord plastic...).

(4) Evaluation technique

1) Développement des Ressources en Eau

- Sélection des emplacements des forages productifs

Les conditions hydrogéologiques et la répartition des couches aquifères seront mises au clair, et les méthodes pour le développement de ces ressources en eau nécessaires à réaliser

par la Direction de l'Hydraulique et la SONELEC en fonction de l'augmentation de la demande en eau dans l'avenir seront établies.

Autrement dit, les emplacements des forages et les profondeurs de forage seront définies comme suit, qui permettront facilement l'exécution à la Direction de l'Hydraulique avec ses équipements de prospection et son niveau technique actuels.

- Sauvegarde de la qualité de l'eau des couches aquifères peu profondes de la ville

Les réserves d'eau souterraines dans la zone de nouvelles sources d'eau mise au clair au cours de cette étude sont évidemment limitées, et il sera nécessaire d'utiliser l'eau des couches peu profondes de la ville pour satisfaire les besoins en eau des habitants de Kiffa. Et comme il s'agit de sources d'eau bon marché n'exigeant pas le transport de l'eau sur de longues distances, la sauvegarde de la qualité de l'eau des eaux souterraines de la ville, dont la pollution augmente, est essentielle aussi bien du point de vue de l'environnement que du point de vue économique.

Pour sauvegarder la qualité de l'eau des eaux souterraines de Kiffa, il faudra en fin de compte aménager un réseau d'égouts, et cet aménagement échelonné est possible de la sauvegarde des puits existants à la mise en place d'un système d'égout suivant compte tenu de l'état financier de la commune.

2) Plan d'Alimentation en Eau/ Plan d'Installations d'Alimentation en Eau

- Fourniture d'eau saine

L'eau souterraine des couches peu profondes de la ville actuellement utilisée par les habitants de Kiffa est très polluée, et la fourniture d'eau saine est une question urgente. Le développement et l'apport dans le cadre de projet d'eau souterraines saine de l'extérieur de la ville permettra d'assurer le volume minimal d'eau requis à tous les habitants et résoudra totalement le problème. Les confions d'hygiène seront améliorée.

- Techniques adaptées

Il est essentiel d'appliquer des techniques adaptées conformes aux conditions socio-économiques de la zone concernée et au niveau technique local pour assurer la gestion/maintenance suivie de l'alimentation en eau prévue. Les points suivants ont été pris en compte pour la définition du plan d'alimentation en eau et du plan d'installations hydrauliques

- Limitation du volume d'eau du projet

- Bornes fontaines
 - Création d'un système d'alimentation en eau à maintenance simple
- Alimentation par tranches horaires

Le problème de ce plan d'alimentation en eau est l'utilisation efficace et en continu des ressources en eau limitées, et sur le plan de la gestion, l'adoption d'un système tarifaire à gradient est proposé pour permettre la limitation de la consommation. Par ailleurs, le plan initial a été défini pour assurer la distribution d'eau en présupposant la distribution par plages horaires. Comme il n'est pas prévu que le volume d'eau journalier augmente beaucoup dans l'avenir dans la zone concernée, on prévoit une alimentation par plages horaires pour limiter efficacement la consommation d'eau.

7.2 Projet prioritaire

Comme indiqué à plusieurs reprises dans ce rapport, l'étude sur les conditions d'alimentation en eau à Kiffa a révélé que la pollution des eaux souterraines des puits actuellement utilisés par les habitants, dépassaient tous, sauf quelques rares cas, largement les normes d'eau potables de l'OMS. Il va sans dire que l'alimentation en eau potable saine des habitants est une question de la plus haute priorité sur le plan administratif.

Il y a deux manières de résoudre ce problème, toutes les deux essentielles:

- Rechercher de nouvelles sources d'eau à l'extérieur de la ville et en fournir l'eau aux habitants.
- Améliorer la qualité de l'eau des eaux souterraines peu profondes en ville.

L'étude hydrogéologique a montré l'existence de couches aquifères prometteuses à environ 15 km au nord-ouest de la ville, ce qui assurera les sources d'eau, et d'autre part, il est apparu que l'amélioration de la qualité de l'eau des eaux souterraines peu profondes exigeraient des mesures de longue haleine. Aussi, un plan d'alimentation comprenant:

- le développement des eaux souterraines satisfaisant la demande en eau à court terme des nouvelles sources d'eau du Nord-Ouest

- l'alimentation par un réseau de canalisations après amenée jusqu'à Kiffa, a été défini comme projet prioritaire.

Par ailleurs, l'exécution d'un projet d'amélioration de l'assainissement et d'aménagement des égouts visant à l'assurance des ressources en eau par l'amélioration de la qualité des eaux souterraines peu profondes dans les environs sera indispensable parce qu'une augmentation des besoins en eau est prévue à long terme avec l'augmentation de la population, et que les nouvelles sources d'eau ont elles aussi évidemment des capacités limitées.

7.3 Plan d'Exécution

La Figure 9.4-1 Plan d'exécution du plan d'alimentation en eau de Kiffa indique le plan d'exécution par exercice du projet prioritaire ci-dessus et des projets à long terme jusqu'en 2015.

(1) Plan d'Alimentation en Eau prioritaire

Comme projet prioritaire, on exécutera le plus rapidement possible le développement des eaux souterraines des nouvelles sources du Nord-Ouest et la construction d'installations hydrauliques pour fournir de l'eau potable saine minimale nécessaire pour 2005.

(2) Second Développement de Sources d'Eau et Construction d'Installations hydrauliques

Pour satisfaire les besoins en eau découlant de l'augmentation de la population en 2005, un second développement des sources d'eau du Nord-ouest sera effectué et les installations d'amenée – transport d'eau et les installations de distribution d'eau dans la ville seront agrandies avec 2006 comme année cible. La réserve d'eau des sources d'eau du Nord-ouest étant jugée limitée à la satisfaction des besoins en eau en 2015, d'autres mesures pour le développement de sources d'eau devront être prises par la suite.

(3) Sauvegarde de la Qualité de l'Eau des Eaux souterraines peu profondes de la Ville

Maintenant, des mesures de sauvegarde de la qualité de l'eau doivent être prises d'urgence pour les précieux puits puisant dans les eaux souterraines peu profondes ayant maintenu une bonne qualité d'eau.

(4) Gestion du Pompage des Eaux souterraines peu profondes de la Ville

Des eaux souterraines nouvellement développées seront fournies pour l'alimentation en

eau dans le cadre du plan d'alimentation en eau défini, mais l'emploi des eaux souterraines peu profondes existant en ville est prise en compte pour assurer une partie de l'eau pour les besoins quotidiens. Si cette eau souterraine peu profonde de la ville est aussi utilisée, on considère que si elle est utilisée pour faire face à l'augmentation de la demande à partir de 2005, cela se traduira par un pompage excessif, et il faut donc prendre des mesures pour limiter et gérer le pompage même pour les puits privés.

(5) Mise en Place de Réservoirs d'Épuration

Pour améliorer la qualité des eaux souterraines peu profondes de la ville, il est essentiel de traiter les eaux usées domestiques et les excréments, et l'aménagement d'un véritable réseau d'égout est souhaitable. Mais comme cet aménagement rapide est jugé difficile à cause de la situation financière de la commune de Kiffa, il faudra faire progresser la mise en place des réservoirs d'épuration par habitation actuellement en cours.

(6) Mise en Place de Canalisations d'Égout et d'Installations de Traitement

La construction d'installations d'égout comprenant de véritables canalisations et installations de traitement pour 2015 est une mesure fondamentale pour améliorer la qualité de l'eau souterraine peu profonde de la ville. Ce projet tiendra compte de la réutilisation de l'eau traitée pour l'agriculture, et contribuera au développement des sources d'eau par la suite.

7.4 Plan de financement

La Figure 7-1 indiquant le plan d'exécution du plan d'alimentation en eau de Kiffa, montre le montant des investissements nécessaires sur la base du plan d'exécution du plan d'alimentation en eau jusqu'en 2015.

Figure 7-1 Plan d'Exécution du Projet d'Alimentation en Eau de Kiffa

Exécution	Année d'exécution																
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
(Projet d'alimentation en eau)																	
Développement de sources d'eau																	
Construction d'installations hydrauliques																	
Recherche de nouvelles sources d'eau																	
Agrandissement d'installations hydrauliques																	
Sauvegarde de la qualité de l'eau des puits de la ville																	
Gestion et limite du pompage des eaux souterraines peu profondes de la ville																	
(Projet d'amélioration de l'assainissement)																	
Exécution du projet de prévention de pollution des forages de la ville																	
Mise en place de réservoirs d'épuration																	
Mise en place de canalisations d'égout et d'installations de traitement																	
Volume d'alimentation d'eau (m ³)				336	389	450	521	605	632	661	691	723	756	791	827	865	905
Montant des investissements nécessaires pour le projet d'alimentation en eau (million UM)	104.0	990.0	990.0					43.0	398.0	398.0							
Frais de fonctionnement et maintenance (million UM)				17.5	18.4	19.4	20.6	22.0	22.5	23.0	27.0	27.5	28.0	28.6	29.2	29.9	31.0

7.5 Recommandations

(1) Protection des Sources d'Eau, Sauvegarde de la Qualité de l'Eau

Cette étude a révélé la présence de sources d'eau prometteuses au Nord-ouest de la ville. Une partie des puits puisant dans les eaux souterraines peu profondes de la ville est aussi utilisable, et les puits à bonne qualité d'eau ont été déterminés. Il est recommandé de ne pas attendre la construction de véritables installations d'alimentation en eau, mais de prendre rapidement des mesures pour la protection des sources d'eau et la sauvegarde de la qualité de l'eau.

- Protection des sources d'eau

Les zones de sources d'eau au Nord-ouest de la ville ne sont pas habitées actuellement, et la qualité de l'eau est bonne. Pour les protéger à long terme, il faudra interdire la construction d'habitations et la pratique de l'agriculture dans une zone de 5 km x 10 km.

- Sauvegarde de la qualité de l'eau

Il en va de même pour les puits à bonne qualité d'eau de la ville, et des mesures d'urgence doivent être prises pour éviter la pollution aux environs des puits.

(2) Supervision du Niveau des Eaux souterraines et de la Qualité de l'Eau

Comme condition préalable à l'exécution du plan d'alimentation en eau, la supervision périodique du niveau d'eau et de la qualité de l'eau devra être effectuée sur les forages des nouvelles zones de source et sur les puits existant en ville, et la collecte de données commencer.

Consulter le plan de développement des eaux souterraines du Chapitre 5 pour la teneur de cette supervision.

(3) Gestion et Maintenance des Bornes-fontaines

Dans le plan d'alimentation en eau défini, une partie des zones concernées sera alimentée par bornes-fontaines vu les conditions d'urbanisation et la situation économique. Dans d'autres villes, la SONELEC a confié la gestion des bornes-fontaines à des particuliers, et l'on signale qu'en fin de compte, du point de vue social, c'est au désavantage pour les utilisateurs qui doivent payer des frais d'eau élevés.

Pour améliorer cela, il est possible de confier la gestion des bornes-fontaines à des organisations d'habitants locales, telles que les associations communautaires, et l'on

espère que la commune donnera des directives concrètes pour la formation de ces organisations lors des préparatifs pour l'exécution du projet.

(4) Etude de la Tarification de l'Eau dans Kiffa

Comme indiqué dans l'analyse financière d'évaluation du projet, le projet prévoit de limiter au minimum le volume d'eau fourni pour pouvoir utiliser en continu les ressources en eau limitées de la région, c'est pourquoi le revenu de l'eau sera lui aussi limité et les installations hydrauliques peu rentables du point de vue financier. Par ailleurs, les habitants paient actuellement leur eau beaucoup plus cher aux vendeurs transportant l'eau à dos de mulet que les frais d'adduction d'eau. Il serait très possible de fixer un tarif de l'eau spécial pour les installations d'alimentation en eau de Kiffa permettant de réduire environ de moitié la charge financière actuelle des habitants. Il est donc recommandé d'étudier un ajustement du tarif de l'eau pour assurer un développement sain du projet d'adduction d'eau.

JICA