

Région de Saint-Louis
Agence Régionale de Développement
Groupement GRET – SEMIS - EER

Projet Alizés SEMIS/GRET

Phase de transition-consolidation
Financement Région Nord-Pas-de-CALAIS

**ETUDE D'AVANT PROJET SOMMAIRE DE 3
STATIONS DE TRAITEMENT D'EAU DE SURFACE**

**NDIAKHAYE
KHARE
FANAYE WALO**

RAPPORT PROVISOIRE

Juin 2003



Table des matières

1.	CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA ZONE DU PROJET	5
1.1	Contexte	5
1.2	Localisation	5
1.3	Description de la zone du projet	7
	La zone du Lac de Guiers	7
	Les départements de Dagana et Podor	7
2.	QUALITE DE LA RESSOURCE EN EAU	7
2.1	Lac de Guiers	7
2.2	Fleuve Sénégal et défluent	7
2.3	Conductivité et pH	8
2.4	Effet de la végétation aquatique	9
3.	JUSTIFICATION DU PROGRAMME	9
4.	EVALUATION DES BESOINS EN EAU	13
4.1	Données de base	13
	Population	13
	Cheptel 13	
4.2	Normes et directives	13
	Quantité 13	
	Qualité 14	
4.3	Evolution des besoins	14
4.4	Besoins à prendre en compte	14
5.	OBJECTIFS- CONTRAINTES - SOLUTIONS DE BASE	15
5.1	Objectifs de desserte	15
5.2	Contraintes de la ressource et objectifs de traitement	15
	Qualité de l'eau brute	15
	Objectifs de traitement	16
5.3	Solutions de base	16
6.	DESCRIPTION DES OPTIONS TECHNIQUES	16
6.1	Alimentation énergétique	16
	Energie éolienne	16
	Raccordement au réseau électrique	17
7.	Pompage d'eau brute	17
7.1	Prise d'eau brute	17
7.2	Pompage d'eau brute	17
7.3	Conduite de refoulement	17
7.4	Traitement	17
	Préfiltration	17
	Injection de sulfate d'alumine	17
	Floculation –décantation	18
	Pompage de reprise des eaux décantées	18
	Filtration 18	
	Chloration 18	
	Lavage des filtres	18
	Vidange et trop-plein	18
7.5	Stockage et distribution	19
	Refoulement vers stockage d'eau traitée	19
	Château d'eau	19
	Réseau de distribution	19
7.6	Ouvrages annexes	20
	Local de traitement	20
	Clôture 20	
8.	EXPLOITATION ET GESTION	20
8.1	Organisation type	20
8.2	Mode de valorisation	20

ANNEXE 1 : ETUDE FAISABILITE VOLET TRAITEMENT	22
ANNEXE 2 : NDIAKHAYE	35
ANNEXE 3 : KHARE	43
ANNEXE 4 : FANAYE WALO	49
INTRODUCTION	50
METHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT.....	57
CONTENU DES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT AUX INVESTISSEMENTS	57
Information – sensibilisation	57
Création des associations d'usagers	58
Appui à la mise en place des associations d'usagers	58
Appui à la reconnaissance de l'association d'usagers	59
Formation des instances de l'Association.....	59
Aspects financiers et gestion	59
Aspects techniques.....	63
Aspects santé et hygiène et environnement	63
Aspects administratifs : formation du personnel administratif	64
Suivi et contrôle	65

Tableaux et graphiques

Erreur ! Signet non défini.

Tableau 2 : Variation de la turbidité du Lac de Guiers.....	7
Tableau 3 : Variation de la turbidité du fleuve Sénégal	8
Tableau 4 : Synthèse des données sur la population.....	13
Tableau 5 : Valeurs moyennes de population à considérer	13
Tableau 6 : Récapitulatif des besoins	15
Tableau 7 : Valeurs de pH de 1998 à 2000.....	15
Tableau 8 : Valeurs de turbidité de 1998 à 2000	15
Tableau 9 : Valeurs de conductivités de 1998 à 2000	16
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des investissements.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 11 : Plan de financement.....	Erreur ! Signet non défini.
Graphique 1 : Evolution de la conductivité et du pH	8

PARTIE 1 : CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA ZONE

1. CONTEXTE ET DESCRIPTION DE LA ZONE DU PROJET

1.1 Contexte

La présente étude est financée par la Région Nord-Pas-De-Calais en appui à la Région de Saint-Louis pour la mise en œuvre d'un programme d'approvisionnement en eau potable utilisant le traitement des eaux de surface.

Elle s'effectue dans le cadre du volet Assistance à la maîtrise d'ouvrage à l'ARD de Saint-Louis menée durant la phase de transition et de consolidation (financement NPDC) du projet Alizés dont elle constitue une des activités.

L'étude est menée par l'équipe du projet Alizés renforcée par des experts et enquêteurs de SEMIS durant la période mi-avril à fin mai 2003. Le volet traitement a été étudié par Aquassistance, association regroupant le personnel de la Lyonnaise des Eaux, durant une mission de terrain de 7 jours (26 avril au 3 juin).

La mise en œuvre de l'étude répond au besoin de diffuser des systèmes de traitement d'eau de surface dans certaines parties de la région de Saint-Louis dont le delta du fleuve, les zones riveraines du lac de Guiers et certaines localités situés dans la partie Est du département de Dagana et la partie Ouest du département de Podor.

Cette zone se caractérise par une forte salinité des eaux souterraines et l'importance de seaux douces de surface. La salinité des eaux souterraines rend le pompage souterrain inadapté. Les solutions préconisées portent sur le traitement d'eau de surface, les populations ayant acquis l'habitude de la consommation des eaux des cours d'eau existant.

L'état a entrepris la réalisation d'un vaste programme de réalisation de stations de traitement pour 52 villages. Cependant, plusieurs localités restent encore à équiper malgré les réalisations des partenaires au développement tels que la SAED (AEP Boundoum et Kassack Sud pour un total de 9 villages, le Projet Hydraulique Villageoise du FED avec 2 villages, Diapanté 2 villages, Projet Alizés 2 villages).

Les interventions ciblent la zone non couverte par les programmes en vue ou en cours pour une meilleure complémentarité.

1.2 Localisation

Les sites retenus sont localisés dans la région de Saint-Louis, départements de Dagana et Podor.

- Ndiakhaye : Communauté Rurale de Mbane, Arrondissement de Mbane (département de Dagana)
- Kharé : Communauté Rurale de Gaé, Arrondissement de Mbane (département de Dagana),
- Fanaye Walo : communauté rurale de Fanaye Diery, Arrondissement de Thillé Boubabcar (département de Podor).

Carte de localisation

1.3 Description de la zone du projet

La zone du Lac de Guiers

Le lac de Guiers est situé dans la région du delta du fleuve Sénégal, le terroir se répartit entièrement dans deux régions administratives (Saint-Louis et Louga).

Le climat du lac de Guiers est sahélien caractérisé par une alternance d'une saison sèche longue (de novembre à juin) et d'une saison humide (de juillet à octobre). Les températures sont assez élevées (29°C en moyenne).

Le lac est une dépression allongée d'une cinquantaine de kilomètres. Sa largeur moyenne est de 7 km et sa superficie de 200 km². Le lac est alimenté à partir du fleuve Sénégal par le cours d'eau « Taouey ».

Les départements de Dagana et Podor

Les données hydroclimatiques disponibles relèvent le caractère sahélien de la zone de Dagana et de Podor avec des précipitations inférieures à 300 mm, dont l'essentiel tombe entre juillet et octobre avec un maximum en août.

Les températures moyennes mensuelles varient de 19 à 35°C. Les conditions climatiques favorisent la propagation de l'érosion éolienne et surtout en été, pouvant ainsi accroître la turbidité des courants d'eau.

2. QUALITE DE LA RESSOURCE EN EAU

2.1 Lac de Guiers

Le tableau suivant montre la variation de la turbidité de l'eau du fleuve et à différents points du Lac si on considère en amont le site de Richard Toll sur la Taouey comme faisant partie du système du Lac de Guiers.

Tableau 1 : Variation de la turbidité du Lac de Guiers

Moyennes	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Richard Toll (Taouey)	28,2	30,5	17,5	17,7	11,7	132,4	246,2	527,7	220,7	150,3	113,3	70,5
Nginth	33,1	23,5	28,8	32,3	32,9	46,4	82,7	440,3	560,3	275,5	99,4	52,9

Les maxima sont observés entre juillet et septembre à l'arrivée des crues. En dehors de cette période, on assiste à une baisse marquée de la turbidité. On remarquera pour Nginth, des valeurs importantes en décrue par rapport aux stations en amont (Podor, Matam, Dagana). Ce qui confirme la nécessité d'une décantation.

Pour la turbidité, la persistance des crues artificielles par l'ouverture des vannes d'alimentation du Lac situées sur la Taouey, donnent un cachet particulier à la variabilité annuelle. Si pour le reste de la vallée, cette variabilité peut être naturelle et maîtrisée dans le temps, il en est autrement pour le Lac de Guiers. De plus, l'étendue du Lac (surface avoisinant 300 km²) et l'importance du potentiel éolien combinée à l'absence d'obstacles au vent, provoque une certaine forme de turbidité par la remise en suspension des particules colloïdales et de la flore aquatique (algues par exemple).

2.2 Fleuve Sénégal et défluent

Les données collectées à Matam, Podor, Dagana et Saint-Louis ont été analysées. Les sites de Kharé et Fanaye Walo se rapporteront respectivement à Dagana (situé en amont de Kharé) et Podor (situé en amont de Fanaye Walo).

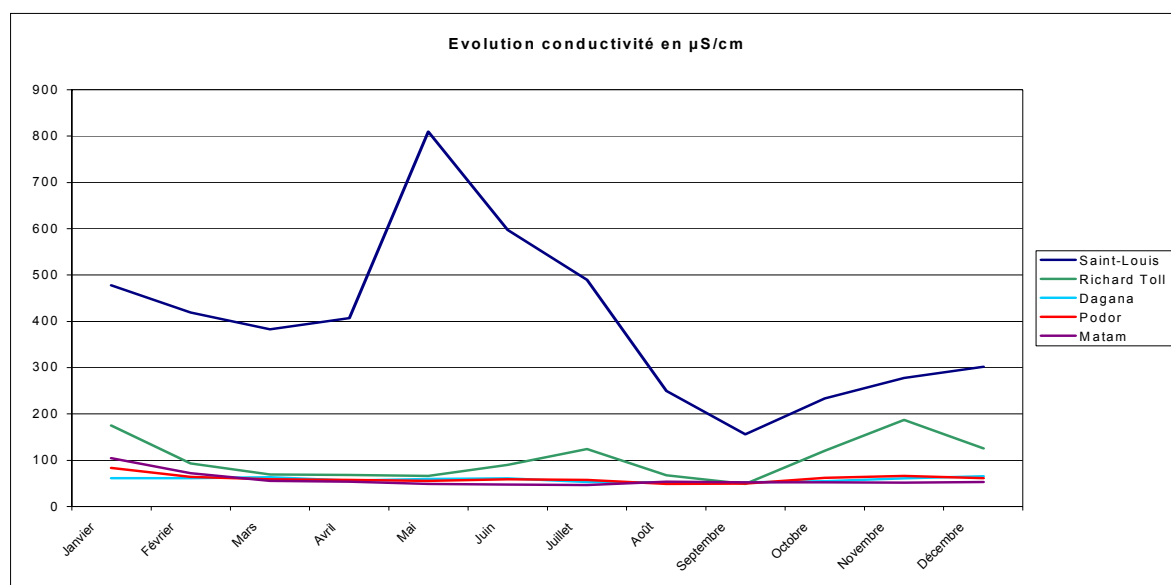
Tableau 2 : Variation de la turbidité du fleuve Sénégal

Moyennes	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Saint-Louis	32,2	60,9	52,4	30,6	29,5	30,9	47,8	210,8	359,0	167,1	99,3	36,1
Dagana	13,4	33,8	15,3	14,9	11,7	421,9	963	818,7	286,0	280,0	264,7	83,7
Podor	13,8	12,3	8,0	10,2	10,3	436,3	877,3	1136,3	536,3	402,7	190,5	36,9
Matam	12,7	8,3	10,7	11,4	13,5	519,9	1296,3	1183,3	690,0	454,0	259,3	62,2

On remarque que les maxima s'observent entre juin et septembre, avec l'arrivée progressive de la crue (Matam d'abord, puis Podor, Dagana et Saint-Louis). Es valeurs moyennes observées sont importantes et dépassent 1000 NTU en période de crue maximale (juillet-août pour Dagana et Podor). Au-delà de cette période, la turbidité décroît très sensiblement et atteint des valeurs qui ne nécessitent aucun traitement (inférieur à 20 NTU) pendant les 5 premiers mois de l'année.

2.3 Conductivité et pH

Graphique 1 : Evolution de la conductivité et du pH



La conductivité reste inférieure à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durant toute l'année pour toutes les stations hormis Saint-Louis qui doit présenter un niveau de salinité compatible avec l'accumulation de sels minéraux au niveau de la réserve, située très en aval. La présence des exploitations agricoles et le rejet des eaux de drainage pourrait justifier ces niveaux de salinité. Des pointes de salinité dépassant 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sont observés durant toute la période de décrue avec un maximum en mai. Le minimum est observé partout en septembre, période correspondant logiquement à la crue maximale.

■ Mauvaise qualité des eaux souterraines

– Les aquifères

La principale ressource en eau exploitée dans le cadre de l'hydraulique rurale au Sénégal est souterraine. Dans le cas où cette ressource présente une bonne qualité, son exploitation serait plus aisée, car ne nécessitant aucun traitement, même si de plus en plus une pollution en surface réduit ce bénéfice relatif et impose un traitement d'appoint en chlore.

La nappe phréatique est présente partout à des niveaux proches de 10 m. La qualité est bonne mais elle se dégrade dans le delta à cause de la forte pollution superficielle.

En dehors de cette nappe, on recense 4 unités avec les formations aquifères de niveaux différents :

- le Quaternaire
- le Mio-pliocène (Continental Terminal) : nappe superficielle,
- l'Eocène (Paléocène, Eocène inférieur, Eocène moyen et supérieur) : nappes intermédiaires
- le Maestrichtien : nappe profonde.

Dans le delta du fleuve, les nappes sont partout salées. Il n'existe pas de captage profond hormis la zone dièry proche du lac où on recense quelques forages à vocation pastorale dominante.

– **La salinité**

Pour la région de Saint-Louis, une forte salinité affecte la totalité des ressources souterraines du delta et parfois des départements de Podor et Matam. Cette salinité amène à implanter de plus en plus des systèmes de traitement d'eau de surface.

La salinité des nappes est d'origine marine essentiellement. Le niveau bas du lit mineur du fleuve Sénégal a provoqué une remontée des eaux salées au-delà de Podor (Plus de 200 km de Saint-Louis). Des mouvements importants du niveau de la mer (périodes ogoliennes, nouakchotien...) ont été notés avec des transgressions qui ont alimenté les nappes souterraines en eaux salées.

En fonction des conditions géologiques, la pollution des nappes s'est faite plus ou moins rapidement. Par ailleurs, la tectonique a eu un rôle important à la limite du delta (vers début département de Podor), en ayant permis la descente rapide des eaux salées vers les nappes profondes comme le maestrichtien où le sel est piégé.

Pour les aquifères superficielles, on constate que les aquifères perméables (Continental Terminal) sont de meilleure qualité à cause certainement du lessivage subi, ce qui n'est pas le cas pour les nappes captives.

Cette situation explique la présence de forage à eaux salées par endroits tandis que certains ouvrages délivrent une eau potable à proximité.

La salinité est exacerbée par les rejets d'eaux de drainage dans la zone à partir des casiers rizicoles de la SAED ou des champs de canne à sucre de la CSS.

2.4 Effet de la végétation aquatique

Elle peut occasionner une saturation en CO₂, une raréfaction de l'O₂ avec comme conséquence une modification des paramètres organoleptiques de l'eau (mauvaise odeur) et une certaine forme de turbidité (algues notamment). Des enquêtes précises sur le goût de l'eau permettront de se déterminer quant à la persistance de ce phénomène. La présence de la végétation aquatique influence aussi le schéma de captage et de pompe des eaux brutes. Il sera utile de prévoir un dispositif de protection pour prévenir les colmatages de la prise d'eau brute.

3. JUSTIFICATION DU PROGRAMME

■ Précarité des conditions d'accès à l'eau potable

La situation précaire de l'approvisionnement en eau potable est le fait de :

L'importance des besoins en eau : on note plusieurs villages de plus de 1000 habitants nécessitant au moins 20 m³ d'eau potable par jour pour les besoins en eau humains.

L'approvisionnement du cheptel se fait directement au niveau du Lac et des cours d'eau existant.

La **pénibilité de l'exhaure** manuelle et du transport de l'eau : l'exhaure manuelle est pratiquée sous diverses formes en l'absence d'ouvrage de distribution et d'équipement d'exhaure. Pour les ressources en eau de surface, l'exhaure est moins contraignante. Cependant, le transport de l'eau est une corvée très astreignante car se faisant parfois sur 1 km en traversant des zones inondées ou accidentées (dunes de sable...). Cette pénibilité de l'exhaure oblige certains habitants des villages situés près des aménagements hydroagricoles à utiliser les eaux de drainage et des canaux d'irrigation pour une partie de leurs besoins en eau. Ces eaux sont fortement polluées et souvent chargées en sels et pesticides.

La **non-accessibilité** de l'eau aux ménages par l'inexistence de réseaux densifiés d'AEP: en présence d'ouvrages de captage, de stockage et d'équipements, il arrive que le portage et le transport de l'eau constituent encore une corvée lorsque les points de distribution sont insuffisants et mal répartis. L'absence de réseaux d'eau bien dimensionnés et assez ramifiés et le faible nombre de branchements individuels expliquent cette situation.

La **qualité médiocre** des eaux de puits : les puits sont parfois abondants dans les localités ciblées mais les eaux peuvent être salées au même titre que les forages. Il existe au moins un bon puits dans chaque village. Ces puits sont cependant foncés en zone alluvionnaire argileuse. Les débits sont peu importants par conséquent ce qui exclut un pompage soutenu. La propreté des ouvrages et la qualité de l'eau font souvent défaut (pas de curage, pollution fréquente avec des aménagements de surface sommaires, pas de chloration, absence de fermeture...).

■ Allègement des travaux des femmes et des enfants

Cette frange de la population est directement responsable de la corvée d'eau : puisage, portage et transport. Les hommes sont souvent impliqués lorsque l'eau est destinée à des activités rémunératrices (construction, vente d'eau aux ménages...), dans ce cas le portage se fait grâce aux animaux (charrettes asines ou équines).

La région de Saint-Louis est essentiellement agricole, la corvée d'eau réduit fortement la disponibilité de la main d'œuvre familiale ou vient en plus des activités quotidiennes des femmes et enfants (essentiellement des fillettes).

■ Situation hygiène et santé dans la zone : maladies liées à l'eau

La mauvaise qualité des eaux souterraines et la pollution fréquente des eaux de surface affecte la santé et l'hygiène des populations. Les maladies d'origine hydrique (consommation et/ou contact) sont nombreuses et leur prévalence est parfois inquiétante. On peut citer les maladies suivantes :

- Bilharziose urinaire et intestinale
- Diarrhées et dysenteries
- Hépatites, maladies de la peau

Toutes ces maladies ont des conséquences directes sur les dépenses des ménages. L'absence d'infrastructures de santé conduit à prévenir certaines maladies par la consommation en abondance d'une eau de qualité et par une hygiène corporelle stricte, en évitant le plus possible la fréquentation des eaux de surface polluées.

■ Capacités d'organisation et gestion

Les activités associatives sont intenses à cause de l'exploitation régulière des aménagements hydroagricoles, qui nécessite une certaine forme de regroupement. Ceci constitue un atout en terme de capacité de mobilisation notamment en vue de l'exploitation et de la gestion des infrastructures hydrauliques.

■ Environnement institutionnel favorable : priorité de l'état

La question de l'approvisionnement en eau potable demeure toujours une priorité de l'Etat. En plus de la multiplication des points d'eau (notamment en milieu rural), l'Etat entreprend une réforme de la gestion des points d'eau motorisés en vue de sécuriser et de pérenniser le service de l'eau potable.

Les programmes majeurs sont initiés par l'Etat et restent encore sous la supervision de l'autorité publique. L'implantation des stations de traitement d'eau de surface fait l'objet d'une attention particulière de la part de l'Etat à travers la Direction de l'Hydraulique eu égard à leur caractère pilote et à leur impact très positif sur les conditions d'existence des populations rurales.

■ Nécessité d'une conception de systèmes d'AEP à « faible » investissement

Les forages sont coûteux mais s'imposent lorsque les eaux sont de bonne qualité. Les stations de traitement induisent aussi des investissements importants, lorsqu'elles constituent la seule solution.

Toutes les solutions doivent tendre nécessairement vers une réduction importante des investissements pour favoriser leur diffusion à grande échelle. Une moyenne de 100 000 FCFA/personne environs est notée en matière d'investissement dans le secteur de l'hydraulique rurale. Cette moyenne peut être ramenée à 50 000 FCFA grâce aux efforts d'optimisation et à l'implication des petites entreprises locales. Par ailleurs, les conditions d'exploitation et de gestion doivent être en adéquation avec les capacités d'organisation et de financement des populations.

PARTIE 2 : AVANT-PROJET SOMMAIRE

4. EVALUATION DES BESOINS EN EAU

4.1 Données de base

Population

La détermination de la population est basée sur les enquêtes village et ménage menées récemment, mais aussi à partir de l'actualisation des données du recensement général de 1998. Les résultats du recensement de 2002 ne sont pas encore disponibles.

Tableau 3 : Synthèse des données sur la population

Village	Données enquêtes village	Estimation enquêtes ménages			Données RGPH 1988 actualisées à 3%	Moyenne
		Nombre de ménage	Population par ménage	Population totale estimée		
Ndiakhaye	1100	55	18	990	855	982
Kharé	976	54	15	810	740	842
Fanaye Walo	1480	116	11	1276	1164	1 307

La moyenne des 3 valeurs relevées sera considérée. Certaines valeurs sont surestimées (enquêtes à l'échelle du village notamment). Des précisions sont apportées par les enquêtes ménages, les chefs de ménages dénombrant avec plus de précision le nombre de personnes composant le ménage. Ces valeurs sont d'ailleurs plus proche des estimations à partir des données de recensement actualisées.

Pour la suite, les valeurs suivantes seront considérées.

Tableau 4 : Valeurs moyennes de population à considérer

Village	POPULATION MOYENNE 2003	POPULATION MOYENNE 2010	POPULATION MOYENNE 2023
Ndiakhaye	1000	1230	1806
Kharé	850	1045	1535
Fanaye Walo	1300	1599	2348

Cheptel

Le cheptel ne sera pas pris en compte dans le cadre de la présente étude. Les sites sont riverains de cours d'eau pérennes accessible au bétail qui peuvent servir de points d'abreuvement gratuit.

4.2 Normes et directives

Quantité

L'OMS recommandant dans ses directives en matière d'eau potable, une consommation humaine de 35 litres par habitant et par jour en milieu rural sahélien. Cette valeur bien que prise en compte dans le dimensionnement est loin d'être atteinte en terme de consommation. Les enquêtes montrent que malgré un approvisionnement libre et gratuit au niveau des ressources en eau de surface, la consommation actuelle de ménages ne dépasse guère 25 litres/ personne/jour.

Il est probable que cet objectif ne soit pas atteint en cas de paiement du service de l'eau.

Qualité

L'eau devra répondre à toutes les normes de potabilité dont les valeurs guides sont les suivantes (pour les paramètres clé facilement mesurable):

- Paramètres organoleptique : L'eau ne doit pas présenter de coloration, de trouble, d'odeur et de saveur. Ces paramètres sont les seuls directement accessibles au consommateur.
- Paramètres physico-chimiques : La température ne doit pas dépasser 25°C, le pH doit être compris entre 6,5 et 9, la teneur en chlorures, sulfates, magnésium, sodium, potassium et aluminium doit être inférieure à des valeurs déterminées (par exemple > 250 mg/l de sulfates). Le résidu sec à 180°C doit être inférieur à 1,5 g/l.
- Paramètres microbiologiques : Ce sont les germes indicateurs d'une pollution fécale (coliformes, streptocoques), certains germes pathogènes (salmonelles, staphylocoques, bactériophages fécaux, entérovirus) et des bactéries sulfite-réductrices dont la présence indique une mauvaise filtration. La méthodologie à suivre pour leur dénombrement est indiquée.

4.3 Evolution des besoins

Les besoins en eau connaissent une évolution journalière (périodes de la journée), saisonnières (avec l'influence du climat et de la migration saisonnière) et annuelle (variation de la population).

L'expérience de Ndiawdoune montre que la desserte se répartie inégalement dans la journée avec une pointe dans la matinée (60% des besoins journaliers).

La variation saisonnière est mal maîtrisée. Les besoins de pointe coïncident logiquement avec les périodes chaudes et sèches de l'année (février à juin). Mais la population diminue en général à cette période de baisse d'activités (agricoles essentiellement).

La variation annuelle est le fait de l'accroissement de la population (estimée à 3% par an).

L'application d'un coefficient de variation tenant compte des différents facteurs cités est aléatoire et hasardeuse. Elle pourrait entraîner un surdimensionnement inutile des ouvrages et équipements. A la place, une régulation de la production en fonction des besoins serait plus réaliste (rallongement de la durée de pompage par exemple).

Néanmoins, la croissance naturelle de la population sera prise en compte dans le dimensionnement des ouvrages et des équipements. Par ailleurs, l'écart entre les prévisions de consommation et la demande réelle constitue une marge de sécurité.

4.4 Besoins à prendre en compte

Les besoins suivants sont à considérer :

- Equipements de pompage : besoins journaliers de la population actualisée à l'horizon + 7 ans correspondant à la durée de vie des équipements de pompage et de traitement
- Stockage d'eau traitée : besoins journaliers de la population actualisée à l'horizon + 20 ans correspondant à la durée de vie des ouvrages de stockage.

Les besoins unitaires seront ramenés à 25 litres/j compte tenu de l'impact du coût du service de l'eau sur la consommation des ménages.

Le tableau suivant donne le récapitulatif des besoins.

Tableau 5 : Récapitulatif des besoins

Village	Besoins 2010 (m ³ /j)	Besoins 2023 (m ³ /j)
Ndiakhaye	25	45
Kharé	21	38
Fanaye Walo	33	59

5. OBJECTIFS- CONTRAINTES - SOLUTIONS DE BASE

5.1 Objectifs de desserte

L'objectif principal de desserte est la fourniture continue d'une eau potable avec un taux minimum de 25 litres/habitant et par jour.

De ce fait, les équipements de pompage devront permettre cette desserte minimale dans un horizon de + 7 ans. La capacité de stockage devra permettre la mise à la disposition de la population, de la desserte minimale projetée par jour jusqu'à un horizon de + 20 ANS.

5.2 Contraintes de la ressource et objectifs de traitement

Qualité de l'eau brute

Les caractéristiques de l'eau à traiter sont tirées des tableaux présentées au chapitre 3 « Ressources en eau ». Les données analysés portent les valeurs moyennes mensuelles sur 3 années : 1998, 1999, 2000 à Richard Toll, Dagana et Podor. Le choix de ces 3 années n'est pas fortuit, le fleuve ayant connu en 1999 une crue exceptionnelle de fréquence quasi-décennale. Les tableaux suivants donnent les plages de valeurs.

■ pH

Tableau 6 : Valeurs de pH de 1998 à 2000

1998				1999				2000			
Mini		Maxi		Mini		Maxi		Mini		Maxi	
valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois
7,01	août	8,15	juillet	7,2	sept.	7,96	juin	7	janv.	7,93	Oct.

Le pH de l'eau est voisine de 7 et reste dans la gamme des pH neutres.

■ Turbidité (NTU)

Tableau 7 : Valeurs de turbidité de 1998 à 2000

1998				1999				2000			
Mini		Maxi		Mini		Maxi		Mini		Maxi	
valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois

7,09	mars	1178	août	8,1	mai	1184	juillet	9	mai	1150	août
------	------	------	------	-----	-----	------	---------	---	-----	------	------

Pendant 6 mois de l'année (de décembre à mai) la turbidité reste en dessous de 100 NTU, avec des valeurs dépassant rarement 40 NTU pour les mois de janvier à mai.

■ Conductivité ($\mu\text{S/cm}$)

Tableau 8 : Valeurs de conductivités de 1998 à 2000

1998				1999				2000			
Mini		Maxi		Mini		Maxi		Mini		Maxi	
valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois	valeur	Mois
39	juillet	215	dec.	45	sept.	217	janv.	41	août	229	janv.

L'eau du fleuve et du lac est douce toute l'année. Les pointes de conductivités correspondent généralement avec la baisse du niveau des eaux.

Objectifs de traitement

Les objectifs de traitement sont les suivants :

- pH : proche de 7 (6.5 à 7.5)
- Turbidité : inférieure à 5 NTU
- Chlore résiduel : supérieure ou égale à 0.5 mg/l

5.3 Solutions de base

Pour les 3 sites et en fonction des paramètres de qualité de l'eau brute (turbidité notamment), la solution de base recommandée consiste à effectuer un traitement complet comprenant :

- une floculation décantation avec adjonction de sulfate d'alumine,
- une filtration des eaux décantées
- une chloration avec ajout de chlore après filtration

Un traitement en appoint sera étudié ultérieurement notamment pour corriger le pH (ajout de lait de chaux) ou éliminer d'éventuelles odeurs désagréables (ajout de charbon actif) induites soit par le traitement soit par la présence de certaines variétés d'algues en milieu lacustre.

6. DESCRIPTION DES OPTIONS TECHNIQUES

6.1 Alimentation énergétique

Energie éolienne

L'énergie éolienne est préconisée pour le site de Kharé très enclavé et éloigné du réseau électrique. L'option solaire nécessite un gardiennage et les risques de vols de modules sont accrus.

L'option éolienne se justifie par ailleurs par l'existence d'un potentiel intéressant dans cette partie du pays.

En ouvre, la faiblesse des volumes en jeu milite en faveur d'une optimisation des équipements de pompage. Le système pilote de Ndiawdoune donnant avec des éoliennes pour une localité de population plus importante donne entière satisfaction.

Raccordement au réseau électrique

Le raccordement électrique est préconisé à Fanaye Walo et Ndiakhaye compte tenu de la présence d'un réseau basse tension (à 600 m de Fanaye Walo) et moyenne tension (à 300 m de Ndiakhaye).

Pour Fanaye, une extension du réseau basse tension sur 1100 m est retenue. Pour le village de Ndiakhaye par contre, il est prévu un transformateur MT/BT et un réseau basse tension de 300 m vers la station.

L'opportunité d'électrifier les ménages se présentera en cas de réalisation du projet d'eau potable, ce qui constituera une innovation par le couplage de la desserte en eau potable et en électricité en milieu rural. L'électrification des ménages n'est pas l'objet de la présente étude.

7. Pompage d'eau brute

7.1 Prise d'eau brute

La prise d'eau brute se fera en amont des agglomérations et des points de puisage actuels pour éviter toute contamination et dégradation de la qualité de l'eau brute.

Elle sera en surface avec une immersion correcte de l'orifice d'aspiration pour prévenir les dénoyages en étiage par exemple. Elle ne sera pas très éloignée des berges pour les interventions éventuelles.

La prise sera protégée contre les éléments solides flottants pouvant endommager les équipements et identifiable grâce à des bouées.

7.2 Pompage d'eau brute

Le pompage est défini en fonction de l'énergie existante. Pour les sites proches des lignes électriques comme Ndiakhaye et Fanaye Walo, le pompage immergé sera privilégié, avec mise en place d'électropompes immergées de type SP 5 pouvant débiter entre 3 et 5 m³/h à 20 m de HMT dans une plage de rendement optimale. Ce débit est suffisant pour permettre en 10 heures de fonctionnement la desserte correcte des populations.

Pour le village de Kharé très enclavé, l'option la plus probable est le pompage éolien avec la mise en place d'une aspiration crépinée munie d'un clapet.

Les orifices ou électropompes d'eau brute seront maintenus fixés sur des pieux suffisamment ancrés.

7.3 Conduite de refoulement

La conduite de refoulement sera souple dans sa partie immergée (type PEHD) et rigide dans la partie hors d'eau (acier galvanisé).

7.4 Traitement

Préfiltration

Les préfiltres auront les caractéristiques suivantes: Netafim-NAR2D5, maille de 200µm, débit minimal 1,25 m³/h, débit maximal 2,5 m³/h.

Compte tenu du débit instantané des pompes pouvant atteindre 3 à 5 m³/h, deux préfiltres seront placés en parallèle à la sortie de chaque pompe.

Injection de sulfate d'alumine

L'injection de sulfate se fera grâce à une pompe doseuse proportionnelle de type DOSATRON fonctionnant sans électricité. Il sera prévu une pompe doseuse de sulfate par

site. Les pompes doseuses devront être impérativement placées en aval des préfiltres qu leur servent de protection contre d'éventuels éléments solides abrasifs.

Floculation –décantation

La floculation-décantation se fera dans chaque site au moyen de 2 bassins décanteurs de 15 m³ de capacité en béton armé. La conception du décanteur permet:

- Une arrivée du mélange eau brute sulfate d'alumine sous forme de chute,
- Un mélange parfait,
- Une remontée des eaux floculées en parant du bas permettant une précipitation des floccs de taille consistante et l'obtention d'un surnageant clair au cours du pompage,
- Une fluidification des boues facilitant leur vidange par simple ouverture des vannes (sans besoins de nettoyer le fond des bassins).

Le décanteur proposé reprend celui de Ndiawdoune avec cependant des modifications dans la forme.

Pompage de reprise des eaux décantées

La reprise se fera grâce à des pompes électriques placées en surface de type monocellulaire centrifuge à axe horizontal et monobloc. Elles seront placées en cale sèche pour faciliter leur entretien et la maintenance. Ce dispositif concerne les sites à électrifier.

Pour le village de Kharé, la reprise sera fera aussi grâce à une éolienne. Le point de fonctionnement des pompes devrait correspondre à un débit de 5 m³/h et une HMT de 20 m.

Filtration

La filtration sera effectuée au moyen de filtres à sable étanches et sous-pression. 2 filtres seront prévus pour Kharé et Fanaye Walo. Pour le village de Ndiakhaye situé au bord du lac et sujet à une prolifération de la végétation aquatique et d'algues notamment, la filtration sera renforcée par un troisième filtre.

Ces filtres seront placés en parallèle. Ce dispositif permet d'effectuer le lavage d'un filtre sans rupture du traitement des eaux brutes.

Chloration

L'injection de chlore se fera grâce à une pompe doseuse proportionnelle de type DOSATRON fonctionnant sans électricité. Il sera prévu une pompe doseuse de chlore par site. Les pompes doseuses seront suffisamment protégées contre les particules solides parce qu'étant placée en amont des filtres.

Lavage des filtres

Le lavage des filtres se fait par injection d'eau traitée depuis le stockage. A cet effet, une réserve de 5 m³ sera aménagée dans la cuve d'eau traitée. La conception du stockage se fera en privilégiant le remplissage de cette réserve de lavage pour éviter toute rupture préjudiciable au fonctionnement des filtres.

Vidange et trop-plein

Un réseau de vidange et de trop plein sera réalisé sur tous les ouvrages. Il comprend :

- La vidange des décanteurs : purge des boues fluides et vidange complète,
- Le trop-plein des décanteurs,
- La vidange des bacs de solution,

- La vidange de la réserve de lavage,
- La vidange et le trop-plein du stockage d'eau traitée.

7.5 Stockage et distribution

Refoulement vers stockage d'eau traitée

Château d'eau

Le château d'eau sera entièrement réalisé en béton armé.

■ Hauteur

La hauteur des châteaux d'eau est arrêtée à 8 m (côte inférieure radier) pour les villages ce qui permet une desserte correcte avec une pression de service largement au-dessus du minimum requis (2 m de charge résiduelle en bout de réseau au niveau des bornes fontaine).

La topographie du terrain est plane sur les 3 sites. Aucune dénivelée supérieure à 2 m entre l'emplacement du château d'eau et les concessions n'a été constatée.

Par ailleurs, le coût du radier est conditionné par la pression minimale requise pour le lavage des filtres (8 à 10 m de CE).

■ Volume

Le volume est déterminé à partir des besoins journaliers à l'horizon 2023. Ainsi, les capacités des cuves seront les suivantes :

- Ndiakhaye : 50 m³
- Kharé : 40 m³
- Fanaye Walo : 60 m³

■ Equipements hydrauliques

Les équipements hydrauliques concernent les colonnes de refoulement, de distribution, de vidange et trop-plein. Ils seront en fonte DN 65 minimum.

Des manchettes de réservations seront prévues pour chaque colonne au passage de la dalle de fond de la cuve.

■ Menuiserie métallique

Chaque ouvrage sera muni d'une échelle d'accès aux vannes de vidange, à une plate-forme intermédiaire avec garde-corps, à une échelle d'accès à la cuve avec garde-corps, une échelle à l'intérieure de la cuve et à un tampon de visite sur la dalle de couverture. Ces équipements métalliques seront soigneusement protégés contre la corrosion par les peintures et revêtements adaptés.

Réseau de distribution

Le réseau est dimensionné pour véhiculer un débit de pointe correspondant à la desserte des populations en 2 heures. Le diamètre des conduites principales est déterminé par application de la formule du diamètre économique de Bresse. Pour les 3 villages le diamètre des conduites principales sera en PVC DN 90 PN6.

Les conduites secondaires alimentant les bornes fontaines et permettant une densification du réseau seront en PVC DN 75 PN 6 A l'approche des ouvrages de desserte, une réduction graduelle peut être opérée pour finir en DN 63 PN 6 sur les bornes fontaines ou en DN 32 PN 6 au niveau des branchements sociaux.

Les conduites seront enterrées à 80 cm à partir de leur génératrice supérieure. Pour les zones argileuses ou rocailleuses, un lit de sable sera préalablement disposé au fond des fouilles sur 10 cm au moins. Les conduites seront recouvertes de 10 cm de sable avant le remblayage des tranchées.

7.6 Ouvrages annexes

Local de traitement

Le local de traitement aura une dimension intérieure de 6 X 4 m. Il sera en aggloméré de ciment et disposera d'une toiture en fibrociment convenablement fixée. Les poteaux, longrines et plots de fondation seront en béton armé. Le plancher sera convenablement dressé et au besoin sera réalisé en béton légèrement armé. La conception du local et son emplacement seront finalisés lors des études de détail. Toute option consistant à rendre la station plus compacte sera privilégiée.

L'ensemble du local recevra un enduit et plusieurs couches de peintures et un revêtement esthétique extérieur. Le plancher recevra une couche de peinture spéciale.

Clôture

Un mur de clôture sera construit à la place de la clôture grillagée plus exposée à la corrosion en milieu fortement humide. Ce mur sera en aggloméré de ciment avec des poteaux, chaînages et longrine en béton armé. La hauteur sera au minimum de 1.5 à partir du sol.

La clôture recevra un enduit et une couche de peinture esthétique.

Un portail sera ouvert sur l'une des façades de la clôture. Sa largeur (2.50 m au moins) devra permettre l'accès à certaines catégories d'engins en vue d'éventuelles manutentions et opérations de maintenance. Le portail sera métallique à 2 battants et recevra toutes les couches de protection requise.

8. EXPLOITATION ET GESTION

8.1 Organisation type

L'organisation type sera l'association d'usagers. Cette structure sera mise en place selon la procédure jointe en annexe.

Elle délèguera l'exploitation et la gestion à une équipe restreinte de 5 personnes maximum qui seront rémunérées avec une partie des recettes collectées.

8.2 Mode de valorisation

La vente d'eau au volume sera de rigueur. Ce mode de valorisation est conforme aux principes de la réforme de la gestion des points d'eau motorisés en milieu rural. Cette exigence majeure constitue en outre un critère d'éligibilité des villages.

L'application d'une tarification réelle est gage de pérennisation du service de l'eau. De ce fait, la structure du coût de l'eau devra intégrer :

- La rémunération du personnel,
- L'amortissement des équipements de pompage et de traitement,
- La maintenance et le service après-vente,
- Les produits de traitement,
- Le fonctionnement de l'association d'usagers.

Pour chaque site, en fonction des charges et du niveau de production, des hypothèses de consommation et de vente d'eau seront émises en vue d'une tarification plus réaliste.

L'objectif final sera d'atteindre un niveau de consommation permettant de rétablir l'équilibre entre les recettes et les charges. Des ajustements seront effectués à la mise en service et au cours de la première année d'exploitation avec les valeurs réelles de production et de consommation.

Il reste entendu que le niveau de tarification devra rester dans une fourchette de prix de 400 à 500 FCFA/m³.

ANNEXE 1 : ETUDE FAISABILITE VOLET TRAITEMENT



Gérard Ringot

Huot Srun

COOPERATION AQUASSISTANCE / GRET / SEMIS

**INSTALLATION D'UNE STATION DE TRAITEMENT D'EAU DE SURFACE
POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES VILLAGES SENEGALAIS DE**

**NDIAKHAYE
FANAYE WALO
KHARE**

Avant-projet Sommaire

SOMMAIRE

1. Rappel du contexte.....	25
2. Présentation des villages choisis pour l'installation de station de traitement.....	26
3. stations de traitement	26
3.1. Type d'eau à traiter	26
3.2. Contraintes particulières	27
3.3. Principe et modalités de mise en œuvre du traitement.....	27
3.3.1. Le pompage	28
3.3.2. La coagulation - décantation	29
3.3.3. La filtration rapide sur sable	29
3.3.4. La chloration	30
3.3.5. Le stockage et la distribution	30
3.3.6. Aspect construction.....	31
3.4. Récapitulatif des principaux matériels constituant les stations de traitement	31

ANNEXES

1. Rappel du contexte

Si au Sénégal et en Mauritanie l'essentiel de l'eau provient de nappes souterraines plus ou moins profondes, il existe une frange des territoires sénégalais, le long du fleuve Sénégal, où la nappe souterraine est saumâtre et non exploitable.

Les populations qui y vivent ont comme seule ressource d'eau douce l'eau du fleuve Sénégal et de ses affluents et défluent ou de lac, sur des distances importantes à parcourir pour le ravitaillement en eau. Cette eau est turbide pendant la saison des pluies (août à novembre) et microbiologiquement infectée toute l'année. Les populations ont été instruites de la nécessité de traiter cette eau à domicile mais la pratique reste aléatoire.

Les populations dans les villages varient entre 1000 et 2000 habitants, on y trouve différentes ethnies. La religion d'Islam est prédominante. Les activités économiques concernent l'agriculture, l'élevage, la pêche et le commerce. Les villages sont des agglomérations concentrées, les maisons sont construites en banco, en paille ou en parpaings. Les infrastructures sont inexistantes : pas d'électricité, pas d'eau potable, pas de route.

Pour des questions de santé, la priorité d'équipement pour ces villages est aujourd'hui la disponibilité d'eau potable. Parallèlement une électrification serait souhaitable pour la pérennité de la production d'eau potable et l'amélioration du niveau de vie. Les villageois sont prêts à payer pour l'exploitation et l'entretien de systèmes de traitement.

Une des solutions qui nécessite un investissement minime est de promouvoir une amélioration du traitement de l'eau à domicile, qui demeure une technique très efficace si elle est bien appliquée. Les coûts d'exploitation sont bas puisqu'ils se limitent à la fourniture des produits chimiques. Cependant, ce type de traitement ne résout pas du tout le problème des infections par la bilharziose qui touche les populations (femmes et enfants chargés de la corvée d'eau) lors de l'opération de puisage de l'eau. Par ailleurs, bien que cela permettrait dans un premier temps de progresser dans le domaine sanitaire, cette solution n'est pas satisfaisante car elle ne s'inscrit pas dans une politique de développement moderne, et surtout parce qu'elle est complètement aléatoire.

L'eau du fleuve Sénégal étant la seule ressource disponible, on peut concevoir d'en équiper les rives d'installations collectives de captage, de pompage, de traitement et de distribution.

Les systèmes adaptés au contexte local devraient être rustiques, de maintenance réduite et autonome, utilisant les énergies renouvelables, particulièrement le vent, quand le réseau électrique n'est pas disponible.

Les stations de traitement conçues par AQUASSISTANCE sont une solution qui a réussi à Ndiawdoune. Elles permettent de mettre en œuvre un traitement conventionnel d'eau de surface en utilisant des matériels performants, non automatisés et nécessitant peu d'entretien, avec possibilité de fonctionner sans électricité et à coût de revient acceptable localement.

La coopération convenue avec le Gret sur la station de Ndiawdoune doit permettre d'étendre la solution aux villages concernés.

La gestion globale de l'installation s'inscrira dans la politique du programme Alizés 2 en insistant particulièrement sur la sensibilisation et l'implication des villageois qui est indispensable.

Synthèse des objectifs du projet Alizés 2 - AQUASSISTANCE / GRET / SEMIS

Réaliser des stations de traitement d'eau de surface afin d'alimenter la population des villages en eau potable.

Mettre en place un mécanisme de gestion de l'installation capable de maîtriser à long terme les aspects techniques et financiers.

Valider dans la durée une solution technique peu coûteuse et viable, adaptée au contexte sénégalais.

2. Présentation des villages choisis pour l'installation de station de traitement

Le choix de ces villages s'est fait selon des critères divers bien définis comme par exemple, la motivation et l'implication des villageois, leurs ressources financières pour aux investissements nécessaires à la réalisation des installations, la distance et l'accessibilité à la ressource en eau,

Les villages ont été sélectionnés selon une procédures définie conjointement par le groupement par le Gret/Semis, les collectivités locales et l'ARD de Saint-Louis. Cette procédure se fonde essentiellement sur le principe de la libre expression de la demande par les populations et les collectivités. A l'issue de cette étape, une sélection basée essentiellement sur les critères technique est opérée par le groupement GRET/SEMIS. Elle permet un hiérarchisation des demandes par ordre de priorité et le choix des 3 premiers sites à étudier. Les autres demandes seront considérés lors de phases ultérieures du projet. Les trois villages retenus dans le cadre de la première phase d'étude sont :

1) Ndiakhaye

Village d'ethnie Wolof, situé dans la communauté rurale de Gae, arrondissement de Mbane, sur la rive est du lac de Guiers, accessible par la piste, 1 100 habitants, 55 ménages, ressource provenant de l'agriculture

2) Fanaye Walo

Village d'ethnie Pulaar, situé sur la rive nord du Ngallenka, accessible par pirogue à partir du village de Fanaye Diéri (qui possède d'importantes infrastructures et se situe sur la RN2) et par route en faisant un détour très important, 1 400 habitants (2000 habitants en comptant les hameaux rattachés), 116 ménages.

3) Kharé

Village d'ethnie Wolof, situé dans la communauté rurale de Gae, arrondissement de Thillé Boubacar, à 2 km au nord de Guidakhar, 976 habitants, 54 ménages, ressource provenant des cultures irriguées, situé sur une île accessible par un bac moderne.

La consommation journalière pour ces villages est estimée à 25 l/hab/jour.

Les villages de Ndiakhaye et de Fanaye Walo sont à proximité de ligne électrique. Il est indispensable de réaliser leur raccordement avant l'exécution des travaux. Ce point peut mettre en cause la réalisation du projet.

Le village de Khare est très éloigné du réseau électrique et le raccordement n'est pas envisageable à moyen terme.

3. stations de traitement

3.1. Type d'eau à traiter

Etant en milieu rural, la ressource en eau est préservée des pollutions chimiques lourdes. D'après une campagne de mesure réalisée entre 1992-1993. Les caractéristiques de seaux brutes sont les suivantes :

Température :

en période d'hivernage (saison de pluie juillet-octobre) 28-30 °C

en période sèche 22°C minima 17 °C

Turbidité

en période d'hivernage

jusqu'à 500 NTU

en période sèche

50 NTU

PH autour de 7

TAC correct

Pollution bactériologique importante

Concentration en chlorures inférieures à 250 mg/l

Il s'agit en fait de traiter une eau de surface « standard » avec des pics de turbidité importants en période de pluie et une pollution bactériologique importante. Ces turbidités importantes impliquent de mettre en œuvre un prétraitement physico-chimique.

On proposera un traitement conventionnel de coagulation - décantation - filtration pour abattre la turbidité, les matières organiques et une partie de la pollution bactériologique, suivi d'une désinfection au chlore.

La facilité de mise en œuvre du traitement reposera sur les matériels similaires à ceux utilisés dans la station de Ndiawdoune.

3.2. Contraintes particulières

Les stations de traitement.

Les moyens de pompage sont constitués de pompes électriques ou par des éoliennes (Kharé)

Le dosage des réactifs se fait avec des doseurs proportionnels.

Le lavage des filtres se fait par retour d'eau traitée du château d'eau conçu à cet effet.

Les stations doivent avoir un fonctionnement dégradé possible, c'est-à-dire sans utilisation de réactifs en apportant malgré tout une amélioration de la qualité.

Le terrain étant plat dans toute la région, les stations de traitement seront situés au plus près de l'eau. L'eau traitée est refoulée dans un château d'eau situé près de la station pour une distribution gravitaire dans le village.

Les réactifs utilisés seront approvisionnés dans le pays.

3.3. Principe et modalités de mise en œuvre du traitement

L'eau brute reçoit une injection de coagulant à l'amont d'un réacteur de coagulation avant d'être acheminée vers un bassin de décantation dans lequel elle est reprise en surface pour être acheminée vers un filtre à sable bicouche.

L'eau produite est désinfectée par un traitement au chlore avant stockage puis distribution.

Détail des filières de traitement (voir schémas en annexe)

1) Ndiakhaye :

pompage dans le lac de Guiers par électropompe immergée,

préfiltration,

injection de coagulant,

décantation dans un décanteur statique,

reprise d'eau décantée par électropompe de surface,

filtration sur 3 filtres bi-couches sous pression,
injection de solution désinfectante,
alimentation du château d'eau,
lavage des filtres par retour d'eau du château d'eau

En fonction des résultats des analyses de turbidité de l'eau brute en période d'hivernage, il est possible de supprimer la préfiltration, l'injection de coagulant et le décantation.

2) **Fanaye Walo :**

pompage dans la rivière Ngallenka par électropompe immergée,
préfiltration,
injection de coagulant,
décantation dans deux décanteurs statiques,
reprise d'eau décantée par électropompe de surface,
filtration sur 2 filtres bi-couches sous pression,
injection de solution désinfectante,
alimentation du château d'eau,
lavage des filtres par retour d'eau du château d'eau

3) **Kharé :**

pompage dans le fleuve Sénégal par éolienne,
préfiltration,
injection de coagulant,
décantation dans deux décanteurs statiques,
reprise d'eau décantée par éolienne,
filtration sur 2 filtres bi-couches sous pression,
injection de solution désinfectante,
alimentation du château d'eau,
lavage des filtres par retour d'eau du château d'eau

3.3.1. Le pompage

Le captage de l'eau brute se fait directement dans le fleuve.

Dans le cas d'un pompage éolien, l'emploi d'un clapet de pied crépiné dont le diamètre des orifices est adapté permettra d'éliminer les plus grosses particules flottantes ou en suspension. Le clapet de pied crépiné sera placé en pleine eau à l'aide d'un dispositif flottant (fût, ballon, radeau).

L'électropompe immergée sera accrochée sur un poteau fixée au point de puisage, sous le niveau d'étiage

La zone de captage dans laquelle l'eau destinée à l'usage domestique est puisée doit être bien définie et réservée à cet usage.

pas de puisage à moins de 100 m en amont du point de captage.

une clôture et des chicanes limitent l'entrée des animaux.

juste en aval, une zone peut être aménagée pour la lessive et les ablutions.

très en aval, une zone peut être réservée à l'alimentation du bétail.

3.3.2. La coagulation - décantation

La coagulation - décantation permet de réduire la turbidité de l'eau en éliminant les matières en suspension MeS (sables, limons, argile, produits de décomposition animale et végétale, micro-organismes) ainsi que les colloïdes (MeS de taille inférieure à 1 μ) qui sont maintenus en suspension par des phénomènes électrostatiques et d'hydratation.

De façon induite, la coagulation - décantation permet de réduire le nombre d'organismes pathogènes présents dans l'eau en permettant leur décantation avec les matières colloïdales.

Le coagulant est une solution de sulfate d'alumine (le pH de l'eau brute permet de l'utiliser).

La solution est préparée à partir de sulfate d'alumine en poudre (disponible à Dakar), dans un bac gradué de 500 l équipé d'un agitateur manuel. La dose de coagulant à injecter varie avec la turbidité de l'eau brute, jusqu'à 120 ppm pour les eaux très chargées. Pour éviter la mise en œuvre de jar-tests, des doses de sulfate d'alumine en poudre à dissoudre dans le bac seront prédéterminées en fonction des gammes de turbidité de l'eau à traiter.

La solution de sulfate d'alumine est injectée dans l'eau brute grâce à un doseur qui fonctionne sans électricité à un débit proportionnel au débit de l'eau brute. C'est le passage de l'eau dans le doseur qui entraîne le piston qui aspire et refoule le coagulant. Le doseur proportionnel est protégé en amont par un préfiltre à lamelles qui arrête les particules de taille supérieure à 200 μ . Le préfiltre n'a pas d'influence sur la turbidité de l'eau brute. Le lavage de ce préfiltre se fait par simple démontage et rinçage de ses lamelles filtrantes.

L'eau brute mélangée au coagulant est acheminée vers le haut du décanteur dans un tube de diamètre 200 mm qui est fixé verticalement le long de la paroi du décanteur. Ce tube permet d'assurer la dispersion et le brassage du coagulant avec les particules colloïdales de l'eau brute. L'eau coagulée arrive dans le fond du décanteur par le bas du tube équipé d'une canalisation horizontale percée de trous circulaires alignés suivant deux génératrices à 45° de part et d'autre de la génératrice inférieure.

La reprise de l'eau dans le décanteur se fait en surface grâce à un tuyau flottant fixé sur un tube vertical fixe de 1m50 de long. Elle est assurée par un pompage pour être acheminée vers les filtres à sable bicouche, et de là vers le château d'eau.

L'évacuation des boues sera réalisée au fond de la goulotte aménagée par un tube horizontal équipé de 3 orifices répartis sur le diamètre du décanteur. Les boues seront rejetées en aval du point de pompage de l'eau brute.

3 3.3. La filtration rapide sur sable

Il s'agit d'un traitement essentiellement mécanique de l'eau : le principe consiste à faire passer l'eau au travers d'un lit de matériaux filtrants qui arrête les particules en suspension.

Pour limiter les contraintes de lavage du filtre à sable, on prévoit d'installer deux à trois filtres à sable identiques de diamètre 600 mm en parallèle. Comme pour les décanteurs, le débit d'eau à traiter sera divisé en deux ou trois, soit une vitesse de filtration de l'ordre de 5 m/h. Le volume d'eau de rétrolavage nécessaire pour ce type de filtre est de 1,5 m³.

Les filtres employés sont en acier revêtu polyester, de diamètre 600 mm équipés d'un by-pass de commande avec des vannes ¼ tour.

Le lit filtrant, d'un volume de l'ordre de 200 L pour chaque filtre, est constitué de la façon suivante :

Gravier 3,4-5 mm	noyage des crépines
1/2 sable 0,5 mm	en partie basse
1/2 anthracite 1,4-2 mm	en partie haute

Le lavage des filtres se fait à contre courant avec de l'eau traitée. On dispose pour cela d'une réserve d'eau traitée de 2000 L dans un compartiment du château d'eau. On se base pour le dimensionnement sur un débit d'eau de lavage de 5 m³/h pendant 20 min à une pression de 0,5 bar. Ce débit sera calé à l'aide d'une vanne à opercule lors de la mise en service. Les filtres ne seront pas lavés simultanément.

La durée de vie des filtres varie avec la turbidité de l'eau à traiter, elle peut dépasser 1000 m³ entre deux lavages. La fréquence des lavages sera déterminée sur le terrain. Elle variera suivant les saisons.

3.3.4. La chloration

L'objectif fondamental de la station de traitement est de protéger les consommateurs des micro-organismes pathogènes et des impuretés désagréables : la désinfection de l'eau est la phase finale clé pour lutter efficacement contre les maladies hydriques.

Le chlore est un oxydant, il réagit avec toutes les matières oxydables présentes, aussi bien inorganiques (fer, manganèse, ...) qu'organiques (vivantes). C'est ainsi qu'il détruit les organismes pathogènes en bloquant leur activité enzymatique.

La chloration présente l'avantage de protéger l'eau contre de nouvelles contamination au cours de son transport ou de son stockage grâce à son pouvoir rémanent.

Pour limiter les réactions parasites et la consommation de chlore, la turbidité de l'eau à traiter doit être inférieure à 5 NTU.

Etant donné le traitement de coagulation - décantation - filtration mis en œuvre en amont, on peut raisonnablement espérer que la turbidité en sortie du filtre à sable soit inférieure à 2 NTU.

Un unique doseur proportionnel et un bac de réactif sont placés à l'aval des filtres à sable pour injecter la solution désinfectante dans l'eau filtrée.

Il s'agit du même modèle de doseur que celui utilisé pour l'injection du coagulant.

La solution désinfectante est préparée à partir d'hypochlorite de calcium (disponible à Dakar), dans un bac gradué de 500 L équipé d'un agitateur manuel.

La dose de chlore injectée varie sensiblement avec la qualité de l'eau à traiter.

On utilisera pratiquement toujours la même dose, de l'ordre de 1 mg/L.

Le contrôle de la qualité bactériologique de l'eau se fera par une simple mesure du chlore résiduel qui devra se situer autour de minimum 0,5 mg/L.

3.3.5. Le stockage et la distribution

Le stockage d'eau traitée se fera dans un château d'eau dont la capacité minimale est égale à une journée de consommation plus 5 m³ pour le lavage des filtres. La hauteur du château est fonction du réseau de distribution et ne pourra être inférieure à 5 m (lavage des filtres).

Le château d'eau sera construit à côté de la station (voir schéma en annexe). Il servira à alimenter en gravitaire les bornes fontaines collectives et les branchements particuliers. Sa réserve d'eau devra être distincte du volume destiné au rétrolavage des filtres. Il faut prévoir une borne fontaine pour 300 habitants et 400 ml de réseau de distribution.

3.3.6. Aspect construction

Quelques points à insister lors de la construction des ouvrages :

Les traversées de paroi béton seront réalisées en tuyau d'acier inox muni de collerette de scellement et de filetage aux extrémités, sauf pour les vidanges de fond.

L'étanchéité des reprises de bétonnage entre dalle et voile seront assurées par une ceinture de tôle acier insérée entre les nappes d'acier de reprise.

Les parois intérieures des décanteurs et château d'eau recevront une couche d'enduit de 3 cm, réalisée par couches successives.

La bonne prise des bétons sera assurée par une humidification constante des parois lors de grandes chaleurs.

Les fonds d'ouvrages hydrauliques auront une forme de pente vers la vidange.

Les robinets sous château d'eau seront en acier.

3.4. Récapitulatif des principaux matériels constituant les stations de traitement

Captage

éolienne de pompage de l'eau brute, équipée de roues de 6 m de diamètre et d'une petite pompe à piston,

crépine d'aspiration noyée entre deux eaux

électropompe immergée à axe vertical

Prétraitement physico-chimique : coagulation - décantation

préfiltre à lamelles de 200 μ

doseur proportionnel

bac de solution de coagulant, d'un volume de 500 L, équipé d'un agitateur manuel

bassin de décantation d'un volume de 10 m³,

les dimensions des bassins sont de l'ordre de 3,5 m de haut dont 3m de hauteur d'eau, 2,4 m de diamètre intérieur

le mélange eau brute/coagulant qui arrive en fond de bassin est assuré par un tube placé verticalement le long de la paroi du bassin

l'injection de l'eau floculée est assurée par un tube horizontal percé de trous

la reprise de l'eau décantée se fait en surface par un tuyau crépiné flottant

l'extraction des boues est assurée par un tube horizontal comportant 3 orifices

Traitement de filtration rapide

éolienne de reprise de l'eau décantée (caractéristiques identiques à l'éolienne d'exhaure), équipée de roues de 6 m de diamètre et d'une petite pompe à piston

électropompe de surface

filtres à sable bicouche d'un diamètre de 600 mm

Traitement de désinfection

doseur proportionnel

bac de solution désinfectante, d'un volume de 500 L, équipé d'un agitateur manuel

Produits de traitement

Sulfate d'alumine en poudre (sacs de 25 kg)

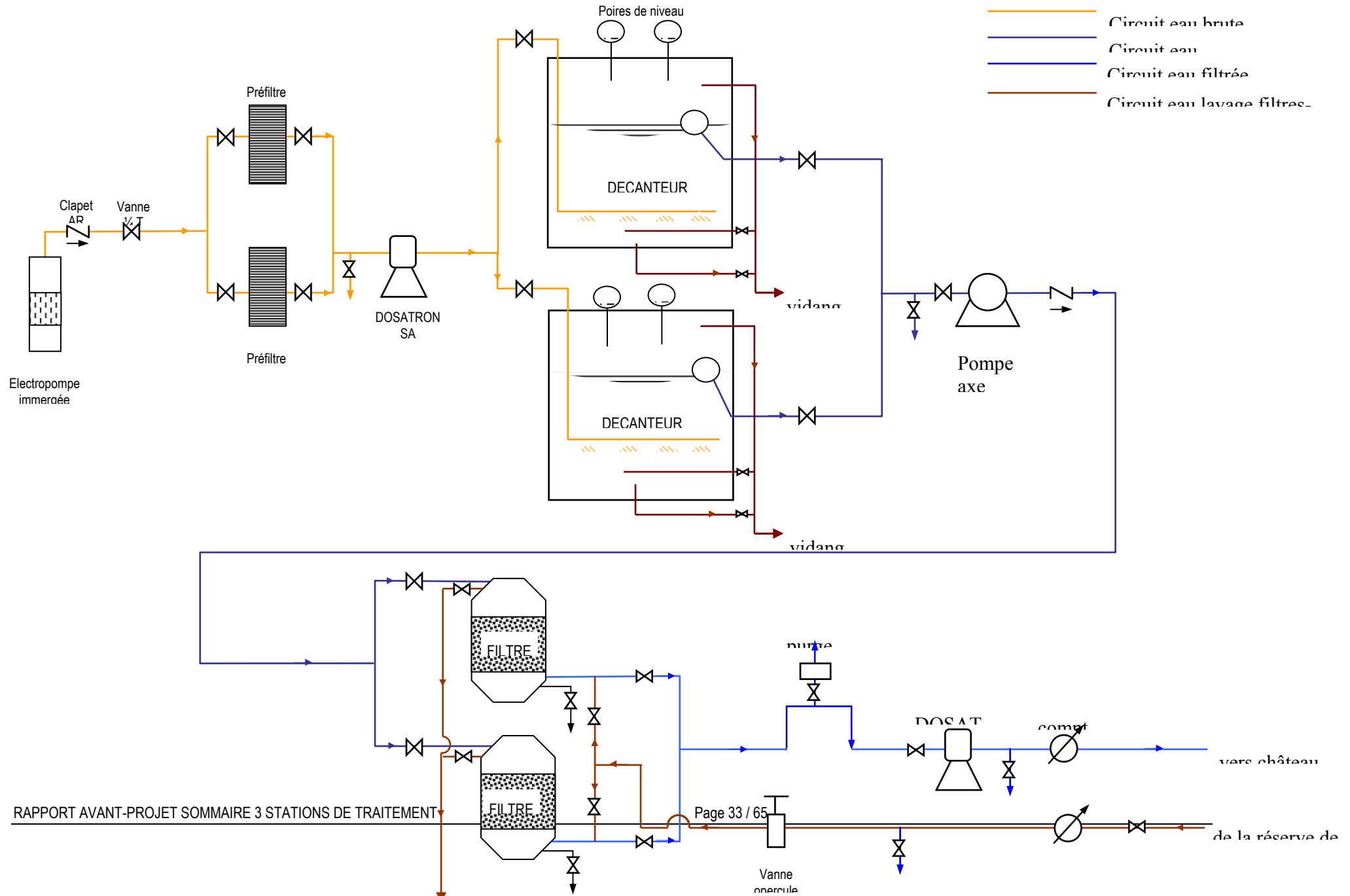
Hypochlorite de calcium en poudre (bidons de 25 kg)

*Les matériels et les réactifs de traitement de coagulation, filtration et désinfection sont placés dans un même bâtiment de 4m * 6m.*

ANNEXES

1) Schéma d'un décanteur

SCHEMA PRINCIPE TRAITEMENT



ANNEXE 2 : NDIAKHAYE

1. FICHE DESCRIPTIVE ET RESUME
2. RESULTATS ENQUETES SOCIO-ECONOMIQUES
MENAGES
3. DEVIS STATION
4. PLAN DE MASSE DE LA STATION
5. PLAN DE PRINCIPE DES CHATEAUX D'EAU
6. PLAN DE PRINCIPE DU DECANTEUR
7. PLAN DE PRINCIPE DE LA BORNE FONTAINE
8. PLAN DE PRINCIPE DU BRANCHEMENT SOCIAL
9. SCHEMA DU RESEAU ET PLANS VILLAGE

1-FICHE DESCRIPTIVE DU VILLAGE

INTRODUCTION

C'est un village Wolof, situé dans la communauté rurale de Gae, Arrondissement de Mbane, sur la rive Est du lac de Guiers à 12 km au sud de Mbane, accessible toute l'année par la route, nul besoin de traverser le cours d'eau. Il n'est pas électrifié mais le réseau électrique passe à la limite du village..

L'interview s'est déroulée le 24 avril 2003 en présence des représentants du village; les principales personnes ressources qui ont particulièrement animé cette interview du côté villageois sont :

- Mademba Gaye (chef de village)
- Aliou Sèye Gaye (imam)
- Habibou Dièye (directeur de l'école)
- Assane Gaye (notable)

L'habitat est moyen, plutôt moderne et groupé

RESULTATS DE L'ENQUETE VILLAGE

Démographie

Ndiakhaye compte 1100 habitants et 55 ménages ; de janvier à juin une bonne partie de la population émigre à Richard Toll ou en Mauritanie pour revenir au moment des cultures. Les habitants du village sont tous musulmans avec comme principale ethnie le Wolof on trouve également quelques maures.

Bétail

C'est un village d'agriculteurs où il n'y a pas de troupeau, l'essentiel du cheptel se trouve dans les concessions.

Activités économiques

L'essentiel des ressources proviennent l'agriculture ; arachide (80%)ou produits maraîchers. La superficie moyenne des exploitations agricoles familiales sont de l'ordre de 3,5 ha par ménage.

Infrastructures communautaires

L'école

Elle s'étend sur une superficie de 2 ha. Elle a démarré avec un abri provisoire construit par le village. Le projet canadien d'urgence au secteur de l'éducation a ensuite réalisé avec l'état sénégalais 3 classes équipées en 1997.

En 2001 l'état avec l'appui de la Fondation Paul Gérin Lajoie a réalisé 3 autres salles de classe équipées.

En 2003, l'Etat a réalisé un bloc sanitaire de 4 WC.

Les priorité de l'école sont :

- un mur de clôture
- une adduction d'eau potable

- un logement des enseignants

La case de santé,

Elle n'est pas fonctionnelle, les populations fréquentent les postes de santé de Mbane (12 km) et Diaglè (15 km).

La mosquée

Il existe une mosquée en construction dans le village.

Un moulin à mil

Le village dispose d'un moulin à mil

RESSOURCES EN EAU

Le lac de Guiers constitue la seule source d'approvisionnement en eau du village qui ne dispose d'aucun puits. L'eau du lac est utilisée pour :

- les besoins domestiques (boisson, cuisine, linge, hygiène corporelle)
- le bétail
- l'irrigation

ASSOCIATIONS ET GROUPEMENTS

Deux groupements féminins importants sont recensés.

Mboloo Diapoo : C'est un groupement de 7 membres qui existe depuis août 2001, financé par la mutuelle d'épargne et de crédit , la FEPRODES de Richard Toll

Groupement « Ndèye Sall » : C'est un groupement de 50 membres qui a 20 ans d'existence. Aujourd'hui, le mode de financement est le même que le groupement Mboloo Diapoo.

Les principales activités des groupements concernent l'agriculture et la location de matériel pour les cérémonies traditionnelles, religieuses ou autres.

RELATIONS AVEC LE CONSEIL RURAL

Le village a reçu les distinctions du préfet pour régularité et ponctualité du paiement de la taxe rurale. Toutes les correspondances du village font l'objet d'une ampliation au conseil rural et à la préfecture.

La case de santé a été réalisée par le conseil rural qui entretient d'excellentes relations avec la village.

PROBLEMATIQUE DE L'EAU

Le lac est la seule source d'approvisionnement en eau du village. L'eau existe donc en abondance, mais elle n'est pas potable et son usage nécessite au préalable un traitement

(filtration, javellisation, sulfate d'alumine) que les femmes ne respectent pas toujours, occasionnant ainsi des maux de ventre, des diarrhées etc...

2-RESUME RESULTATS ENQUETES MENAGES

CARACTERISTIQUES DES MENAGES

Le nombre de ménages enquêtés est de 48 sur les 55 ménages recensés, soit 87% (ce qui est loin d'être négligeable en milieu rural). 48% des enquêtés sont des chefs de ménage et 71% des ménages sont sous l'autorité d'un chef de famille autre que le chef de ménage mais ce dernier gère le revenu de son ménage dans 73% des cas.

En moyenne chaque concession compte 1,4 ménages.

La taille moyenne des ménages est de 18 personnes dont 16 présentes et 2 en exode.

NIVEAU D'EQUIPEMENT DES MENAGES

Le niveau d'équipement des ménages se présente comme suit :

87,5% des ménages possèdent au moins un poste radio

54% des ménages possèdent un téléviseur (ce qui est considérable dans un village non électrifié)

33% une charrette

16% une machine agricole

54,5% une motopompe

Le niveau d'équipement est un indicateur de niveau de revenu. Pour le cas précis de Ndiakhaye, on peut conclure d'un niveau de revenus et de richesse acceptable.

BETAIL

Dans chaque ménage, il y'a en moyenne : 2 bovins, 9 ovin/caprin : 9 et 1 asin. La population n'a pas une tradition d'élevage.

SOURCES DE REVENUS

Les cultures irriguées sont les principales sources de revenus (94%). La superficie moyenne des exploitations est d'environ 3,5 ha par ménage. 30 ménages possèdent une motopompe individuelle (soit 55%).

Chaque ménage dispose en moyenne de 2 personnes résidentes ayant des revenus réguliers. En moyenne, on note au moins une personnes pour 2 ménages résidant temporairement hors du ménage et disposant de revenus réguliers.

Le niveau d'expatriation est bas car on recense 1 personne pour 6 ménages environ, disposant aussi de revenus réguliers mais vivant hors du pays.

REVENU ANNUEL

Le revenu annuel moyen par ménage est de : 1 399 580 F soit un revenu moyen mensuel de 117 000 FCFA. Il faut signaler que 66% des ménages déclarent un revenu annuel inférieur à 1417000 FCFA soit 118 000 FCFA par mois.

Ces valeurs sont à considérer avec prudence, les personnes enquêtées n'étant pas souvent compétentes pour évaluer les revenus du ménages. IL faut noter que seul 48% des personnes enquêtés sont chef de ménage.

SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

La situation de l'approvisionnement en eau potable est décrite comme suit :

La corvée d'eau se fait le matin et/ou en fin d'après midi, aux heures fraîches de la journée,

L'approvisionnement en eau est effectuée par les femmes et enfant (au moins à 64% pour les 2 catégories prises ensemble). On note que les femmes seules sont impliquées à 98% dans la corvée d'eau.

La distance moyenne des concessions au marigot est de 207 mètre (certaines concessions en sont néanmoins très éloignées (jusqu'à 450 m)

La consommation en eau journalière par ménage est de 360 litres jour/j (soit 20 litres/jour/personne) pour les besoins domestiques et 53 litres /jour pour le bétail,

Le taux de satisfaction par rapport au système actuel est nul, malgré une absence de rupture dans l'approvisionnement en eau brute,

98% des ménages enquêtées déclarent que la qualité de l'eau est mauvaise et procèdent à un traitement avant consommation (par importance de citation : javellisation, ajout de sulfate d'alumine et filtration sur tissu propre),

Le temps consacré à la collecte de l'eau est estimée à 1 heure/jour,

HYGIENE ET SANTE

Les principales pathologies déclarées durant les 6 derniers mois et citées par les ménages sont le paludisme, la bilharziose, les maux de ventre, les maladies de la peau et d'autres maladies non précisées. La bilharziose, associée au non au paludisme et aux maux de ventre est cité par 46 ménages sur les 48 enquêtées.

PRIORITE DES POPULATIONS

Les priorités des populations en ce qui concerne l'amélioration du service de l'eau potable portent d'abord sur la qualité, ensuite sur la quantité puis sur la proximité de l'eau potable.

comme première citation, la qualité vient en tête avec 64% des déclarations,

comme seconde citation, la quantité est citée à 39% suivie de la qualité à 33%,

la troisième citation concerne la proximité et la qualité suivies de la quantité.

En résumé, la qualité et la proximité sont les priorités des ménages. La quantité étant actuellement largement satisfaite par les ressources du lac disponibles en permanence.

En terme d'équipement et de comportement vis-à-vis des installations projetées, on recense que 13% des ménages pourraient recourir aux eaux de surface et que 85% souhaitent disposer de branchements individuels.

VOLONTE ET NIVEAU DE PARTICIPATION

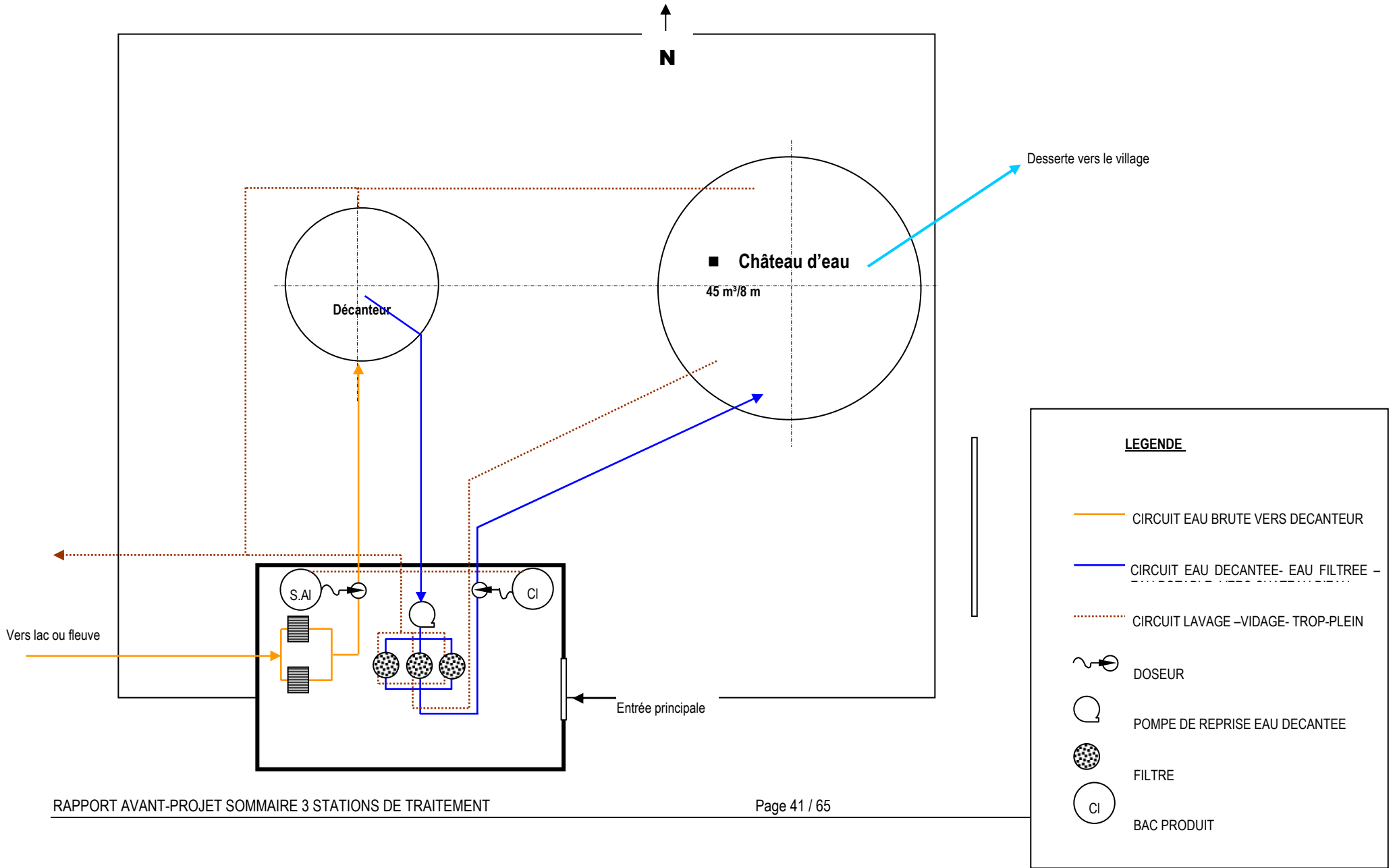
90% des ménages pensent que tout le monde doit payer le service de l'eau et 100% déclarent accepter de payer ce service. Le mode de paiement proposé est le forfait mensuel (mais seulement à 52%), le reste propose le paiement de l'eau au volume.

Seuls 6 ménages déclarent être prêts à payer moins de 2000F par mois pour bénéficier de l'eau potable ; (valeur maximum déclarée 10 000F). Cette volonté de payer l'eau n'est pas surprenante vu que la collecte est pénible, les risques de contamination liés au contact de l'eau sont importants et que les ménages dépensent déjà en moyenne 700F par mois pour traiter l'eau.

Les ménages sont prêts à contribuer financièrement à la réalisation des bornes fontaines, à leur rapprochement ou à la pose des branchements individuels. Cependant, 54% déclarent pouvoir contribuer moins de 25000 FCFA par branchement individuel.

La plupart des ménages (88%) optent pour la mise en place d'un comité de gestion à la place d'un exploitant privé (10% des ménages). Ils rejettent à 83% le recrutement d'un exploitant extérieur au village.

PLAN DE MASSE STATION DE TRAITEMENT : NDIAKHAYE (Echelle : 1/100^{ème})



ANNEXE 3 : KHARE

1. FICHE DESCRIPTIVE ET RESUME
2. RESULTATS ENQUETES SOCIO-ECONOMIQUES
MENAGES
3. DEVIS STATION
4. PLAN DE MASSE DE LA STATION
5. PLAN DE PRINCIPE DES CHATEAUX D'EAU
6. PLAN DE PRINCIPE DU DECANTEUR
7. PLAN DE PRINCIPE DE LA BORNE FONTAINE
8. PLAN DE PRINCIPE DU BRANCHEMENT SOCIAL
9. SCHEMA DU RESEAU ET PLANS VILLAGE

1-FICHE DESCRIPTIVE DU VILLAGE

INTRODUCTION

Le village de Kharé est un village Wolof, situé dans la communauté rurale de Gae, Arrondissement de Mbane, à 2 km au nord de Guidakhar. Le village est une île entouré d'un défluent du fleuve Sénégal qui forme une boucle au nord et du fleuve dans la partie sud. De ce fait, le village est totalement enclavé et l'accès est possible grâce à un bac motorisé.

Le village se situe à l'extrême nord du département à la frontière avec la Mauritanie.

Il n'est pas électrifié et ligne électrique est très éloignée du village, à plus de 12 km (Richard Toll). Il existe un relais téléphonique.

Le village est accessible toute l'année par la piste de Guidakhar et la traversée en bac du fleuve Sénégal qui le longe dans sa partie sud.. L'habitat est moyen et groupé, plutôt traditionnel

L'interview s'est déroulée le 24 avril 2003 en présence des représentants du village. Les principales personnes ressources qui ont participé à cette interview du côté villageois sont :

- Djibril Fall (chef de village)
- Modou Ndour (imam)
- Abdoulaye Fall (notable)
- Abdou Khadr Gaye (notable)
- Mody Niang (notable)
- Abdou Khadr Fall (notable)

RESULTATS DE L'ENQUETE VILLAGE

Démographie

Kharé est un village Wolof qui compte 976 habitants et 54 ménages. Sa situation frontalière favorise des échanges et des liens poussés avec la Mauritanie voisine.

Bétail

C'est un village d'agriculteurs, ne disposant pas de troupeaux ; les animaux recensés dans les ménages, constituent l'essentiel du cheptel.

Activités économiques

L'essentiel des ressources proviennent L'essentiel des ressources proviennent des cultures irriguées et pluviales.

Infrastructures communautaires

L'école

On recense une école de 3 classes avec un effectif de 120 élèves et dont les priorités sont les suivantes :

- clôture
- une classe supplémentaire

- eau courante

La case de santé,

Construite en 1993, elle ne fonctionne plus faute de moyens ; le village n'arrive plus à assurer l'achat des médicaments et la prise en charge de l'ASC. Les accouchements qui sont de l'ordre de un par mois se font à Richard Toll.

Les maladies simples (paludisme non chronique, diarrhée, bilharziose) sont traités sur place, les maladies graves sont traitées à Richard Toll.

La mosquée

Il existe une mosquée de type traditionnel dans le village.

Moulin à mil

Le village dispose d'un moulin à mil.

Motopompe

Le village dispose d'une motopompe pour les cultures irriguées, 39 exploitants divisés en deux groupes, chaque groupe utilise la pompe pendant deux jours pour irriguer les périmètres exploités, le carburant est à la charge des exploitants.

Relais téléphonique

Un relais est installé par la société de téléphone. Ce qui facilite le désenclavement du village. Une cabine publique est actuellement exploitée dans le village.

RESSOURCES EN EAU

Le lac de Guiers constitue la seule source d'approvisionnement en eau du village qui ne dispose d'aucun puits. L'eau du lac est utilisée pour :

- les besoins domestiques (boisson, cuisine, linge, hygiène corporelle)
- le bétail
- l'irrigation

ASSOCIATIONS ET GROUPEMENTS

Il existe une coopérative villageoise qui est en même temps un GIE qui pratiquant la riziculture et travaillant en partenariat le FED. Ce partenariat a cessé depuis maintenant 3 ans.

ONG ET INSTITUTIONS DE CREDIT

Association Sportive et Culturelle des Agriculteurs du Walo (ONG) ayant à son actif les réalisations suivantes :

- création de la case de santé
- aménagement de périmètres maraîchers
- exploitations familiales

ASTRADEC : Institution financière dont le siège est à Saint-Louis, ayant une succursale à GAE ; elle intervient au niveau du village en finançant les groupements féminins et ASC.

RELATIONS AVEC LE CONSEIL RURAL

Les relations entre le conseil rural et le village sont bonnes malgré le retard accusé sur le paiement de la taxe rural ces dernières années. Le village n'a pas encore bénéficié du programme PNIR, l'apport de la Communauté rurale n'ayant pas été entièrement mobilisé. A l'actif du conseil rural, on peut citer :

- la réfection de la case de santé,
- la construction d'une salle de classe,
- l'achat de petits matériels scolaires pour l'école.

PROBLEMATIQUE DE L'EAU

Le fleuve est la seule source d'approvisionnement en eau du village. Le problème de l'eau constitue une préoccupation majeure pour les populations du village. Cependant beaucoup de personnes rencontrées (dont le chef de village) considèrent que l'électricité est prioritaire par rapport à l'eau pour un usage professionnel et électroménager et surtout pour l'éclairage.

L'eau existe donc en abondance, mais elle n'est pas potable et son usage nécessite au préalable un traitement (filtration, javellisation, sulfate d'alumine) que les femmes ne respectent pas toujours, occasionnant ainsi des maux de ventre, des diarrhées etc.).

La collecte se fait les pieds dans l'eau, au contact des microbes qui provoquent des maladies comme la bilharziose ou des éruptions cutanées.

Il faut signaler aussi que les enfants et les jeunes femmes se lavent au marigot où l'on fait également le linge et la vaisselle.

Les herbes sauvages qui bordent le marigot favorise la prolifération des moustiques, partant, le paludisme

2-RESUME RESULTATS ENQUETES MENAGES

CARACTERISTIQUES DES MENAGES

Le nombre de ménages enquêtés est de 52 sur les 54 ménages recensés, soit 96% (ce qui représente un échantillon quasi-exhaustif). 59% des enquêtés sont des chefs de ménage et 76% des ménages sont sous l'autorité d'un chef de famille autre que le chef de ménage mais ce dernier gère le revenu de son ménage dans 67% des cas.

En moyenne chaque concession compte 1 ménages.

La taille moyenne des ménages est de 15 personnes dont 8 présentes, 3 en exode et 4 émigrés.

NIVEAU D'EQUIPEMENT DES MENAGES

Le niveau d'équipement des ménages se présente comme suit :

84,5 % des ménages possèdent au moins un poste radio,

38,5 % des ménages possèdent un téléviseur (ce qui est considérable dans un village non électrifié),

6% une motopompe,

Le niveau d'équipement est un indicateur de niveau de revenu. Pour le cas précis de Kharé, on peut conclure d'un niveau de revenus et de richesse faible.

BETAIL

Dans chaque ménage, il y'a en moyenne : 1 bovin et 4 ovin/caprin. La population n'a pas une tradition d'élevage.

SOURCES DE REVENUS

Les cultures irriguées sont les principales sources de revenus (86,5%). Les transferts de l'extérieur constituent une source de revenus non négligeable (29% des cas) compte tenu de l'importance de l'exode et de l'émigration.

REVENU ANNUEL

Le revenu annuel moyen par ménage est de : 1 101 540 F soit un revenu moyen mensuel de 91 795 FCFA. Il faut signaler que 96% des ménages déclarent un revenu annuel inférieur à 2208333 FCFA soit 184 027 FCFA par mois.

Ces valeurs peuvent être fiables si on considère que 61% des personnes enquêtées sont des chefs de ménage, donc compétentes pour évaluer les revenus du ménages.

SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

La situation de l'approvisionnement en eau potable est décrite comme suit :

La corvée d'eau se fait le matin et/ou en fin d'après midi, aux heures fraîches de la journée,

L'approvisionnement en eau est effectuée par les femmes et enfant (au moins à 42% pour les 2 catégories prises ensemble). On note que les femmes seules sont impliquées à 96% dans la corvée d'eau,

La distance moyenne des concessions au marigot est de 50 mètres (Les distances varient entre 10 et 110 m),

La consommation en eau journalière par ménage est de 174 litres jour/j (soit 12 litres/jour/personne) pour les besoins domestiques et 18 litres /jour pour le bétail,

Le taux de satisfaction par rapport au système actuel est nul, malgré une absence de rupture dans l'approvisionnement en eau brute,

94% des ménages enquêtées déclarent que la qualité de l'eau est mauvaise et procèdent à un traitement avant consommation (par importance de citation : javellisation, filtration sur tissu propre et ajout de sulfate d'alumine),

Le temps consacré à la collecte de l'eau est estimé à 40 minutes /jour en moyenne.

HYGIENE ET SANTE

Les principales pathologies déclarées durant les 6 derniers mois et citées par les ménages sont la bilharziose, le paludisme, les maux de ventre, les maladies de la peau et d'autres maladies non précisées. La bilharziose, associée au non au paludisme et aux maux de ventre est citée par 100 % des ménages.

PRIORITE DES POPULATIONS

Les priorités des populations en ce qui concerne l'amélioration du service de l'eau potable portent d'abord sur la qualité, ensuite sur la quantité puis sur la proximité de l'eau potable.

comme première citation, la qualité vient en tête avec 69% des déclarations,

La quantité et la proximité sont citées en troisième position avec un léger avantage pour la proximité citée à 38% en seconde position et à 52% en troisième position.

En résumé, la qualité est la priorité majeure des populations. La quantité étant actuellement largement satisfaite par les ressources en eau de surface disponibles en permanence et très proches des ménages.

En terme d'équipement et de comportement vis-à-vis des installations projetées, on recense que 29 % des ménages pourraient recourir aux eaux de surface et que 80 % souhaitent disposer de branchements individuels.

VOLONTE ET NIVEAU DE PARTICIPATION

88,5 % des ménages pensent que tout le monde doit payer le service de l'eau et 94 % déclarent accepter de payer ce service. Le mode de paiement proposé est le forfait mensuel (mais seulement à 50 %), 44% propose le paiement de l'eau au volume.

Seuls 17 ménages déclarent être prêts à payer moins de 1667 F par mois pour bénéficier de l'eau potable. Les ménages proposent en moyenne un paiement mensuel de 2600 FCFA (valeur maximum déclarée 7500 F). Cette volonté de payer l'eau n'est pas surprenante vu les risques de contamination liés au contact de l'eau. Les ménages dépensent déjà en moyenne 600F par mois pour traiter l'eau.

Les ménages sont prêts à contribuer financièrement à la réalisation des bornes fontaines, à leur rapprochement ou à la pose des branchements individuels. Cependant, 58% déclarent pouvoir contribuer moins de 25000 FCFA par branchement individuel.

La plupart des ménages (92%) optent pour la mise en place d'un comité de gestion à la place d'un exploitant privé (8% des ménages). Ils rejettent à 80% le recrutement d'un exploitant extérieur au village.

ANNEXE 4 : FANAYE WALO

- 1. FICHE DESCRIPTIVE ET RESUME**
- 2. RESULTATS ENQUETES SOCIO-ECONOMIQUES
MENAGES**
- 3. DEVIS STATION**
- 4. PLAN DE MASSE DE LA STATION**
- 5. PLAN DE PRINCIPE DES CHATEAUX D'EAU**
- 6. PLAN DE PRINCIPE DU DECANTEUR**
- 7. PLAN DE PRINCIPE DE LA BORNE FONTAINE**
- 8. PLAN DE PRINCIPE DU BRANCHEMENT SOCIAL**
- 9. SCHEMA DU RESEAU ET PLANS VILLAGE**

FANAYE - FICHE DESCRIPTIVE DU VILLAGE

INTRODUCTION

La récente division administrative du village de Fanaye (presque millénaire) a donné naissance à deux villages distincts :

Fanaye Diéri situé sur la nationale sur l'axe Dagana-Bakel et qui regroupe l'essentiel des infrastructures dont un collège, le siège du Conseil Rural, un grand marché, un réseau électrique et un réseau téléphonique.

Fanaye Walo situé à un kilomètre au nord de Fanaye Diéri entre le fleuve Sénégal et le marigot Ngallenka, il polarise quatre hameaux (Gourel Mame Baïdi, Gourel Mbodjbé, Diayâka et Nialâte).

Le village est accessible toute l'année par la piste et la traversée du marigot par pirogue ; il n'est pas électrifié, il n'existe pas non plus de téléphone (les réseaux sont limités à Fanaye Diéri à 1 km du village).

L'interview s'est déroulée le 26 avril 2003 en présence des représentants du village et des hameaux polarisés ; les principales personnes ressources qui ont particulièrement animé cette interview du côté villageois sont :

Bocar Ly (chef de village)

Mamadou Baal (adjoint de l'imam)

Amath Tall (président de la commission économique du conseil rural)

Malick Ousmane Diop (conseiller rural)

Abou Sarr (conseiller rural)

Al Ousseyni Door (notable)

Ousmane Diop (notable)

En présence de Aby Kane (secrétaire du président du conseil rural)

RESULTATS DE L'ENQUETE VILLAGE

Démographie

Fanaye Walo souffre de cette division qui a entraîné un exode massif vers le Diéri. Fanaye Walo compte 1480 habitants et 116 ménages. La population globale dépendante du village, compte tenu des hameaux rattachés, s'élève à 2005 habitants. Les habitants du village sont tous musulmans d'ethnie pulaar.

Bétail

C'est un village d'agriculteurs où l'on compte un troupeau de 200 bovins et un troupeau de 2000 ovins et caprins. Le reste du bétail est détenu par les ménages.

Activités économiques

L'essentiel des ressources proviennent l'agriculture irriguée et du maraîchage. La superficie moyenne des exploitations agricoles familiales sont de l'ordre de 1 ha par ménage.

Infrastructures communautaires

L'école

Le village compte une école élémentaire de six classes dont une classe multigrade (regroupant deux niveaux différents). Les deux premières classes ont été créées par le village en 1981. Un projet financé par la BAD a rajouté deux autres classes et un bloc sanitaire de 4 WC en 1998.

L'effectif total est de 131 élèves dont les enfants ressortissant des hameaux rattachés (Gourel Mama Baïdi situé à 1 km et Gourel Mbodjbé situé à 3km)

L'école dispose d'une cantine scolaire dont le fonctionnement est assuré par participation en nature des parents et autres bonnes volontés du village.

L'approvisionnement en eau se fait à partir du marigot ; la mauvaise qualité de l'eau et les herbes sauvages qui bordent le marigot, favorisent la prolifération des moustiques et des microbes qui entraîne chez la plupart des élèves , des maladies comme la bilharziose urinaire les diarrhées ou le paludisme. Le taux d'absentéisme est par conséquent très élevé.

La case de santé,

Elle n'est pas fonctionnelle, le local est abandonné. La matrone appuyée par un agent de santé communautaire ou ASC (qui s'occupe principalement de la vaccination) assure les soins élémentaires contre la paludisme et assiste les femmes qui accouchent à domicile.

Pour les cas jugés graves comme le paludisme chronique, les accouchements à risque, les patients sont évacués à Fanaye Diéri, ou vers les grands centres (Dagana, Ndioum.).

De nombreux avortements dus au paludisme sont enregistrés par le village.

Parmi les priorités sanitaires on note la réhabilitation et l'équipement de la case de santé et l'approvisionnement en eau potable.

Une commission de santé dirigée par la matrone et l'ASC, se charge du contrôle de la qualité de l'eau, de la sensibilisation des populations sur le traitement de l'eau et les effets pervers de la fréquentation du marigot.

La mosquée

Il existe une mosquée de type traditionnel dans le village.

Aménagement hydroagricole

Le village exploite avec une dizaine d'autres villages un aménagement hydroagricole sous la supervision de la SAED, société d'aménagement et d'exploitation intervenant dans toute la région de Saint-Louis.

RESSOURCES EN EAU

Le Ngalenka est un défluent du fleuve Sénégal qui prend sa source à une dizaine de kilomètres à l'ouest du village (voir carte de situation). Ce cours d'eau était temporaire jusqu'à la réalisation récente d'une connexion avec un autre cours d'eau pérenne. Son hydraulicité se trouve améliorée pour permettre un usage quasi-permanent pour les besoins agricoles et humains.

Ce cours d'eau constitue aussi le moyen d'accès le plus direct pour éviter de faire un détour d'une dizaine de km vers l'est du village à partir du pont de Ndiayène Pendao. Le village ne dispose pas de bac, la traversée du marigot (large d'une cinquantaine de mètres) se fait à bord de pirogues.

Le Ngalenka est la seule source d'approvisionnement en eau du village utilisée pour les besoins domestiques (boisson, cuisine, linge, hygiène corporelle), l'abreuvement du cheptel et l'irrigation.

ASSOCIATIONS ET GROUPEMENTS

Union des GIE de Ngoro Fanaye

C'est une Union qui regroupe 36 GIE (dont 28 GIE hommes) tous fonctionnels, dans 14 villages du département de Podor, dont Fanaye walo. L'Union dispose de 8 motopompes électriques, pour une superficie de 1000 ha dont 631 ha destinés à la riziculture.

Les GIE sont financés par la CNCAS (Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal). Les demandes de financement sont adressées à la SAED qui transmet à la banque. En 2003, un crédit de 150 millions a été octroyé à l'ensemble des GIE

Le village de Fanaye Walo compte quatre GIE fonctionnels qui dépendent de cette Union :

Yakaar 1 : 76 membres, créés en 2000

Yakaar 2 : 25 membres, créés en 2000

Yakaar 3 : 66 membres créée en 2001

Yakaar 4 : 25 membres créée en 2001

Une Association villageoise pour le développement (AVD) sert de relais aux ONG qui veulent intervenir dans le village

ONG INTERVENANT DANS LA VILLAGE

Fédération des Associations du Fouta pour le Développement (FAFD) : elle aide à trouver un bailleur pour le financement de l'épargne et crédit pour les femmes de Fanaye walo

USE – PIP : Union pour la Solidarité et l'Entraide (USE) qui supervise le Programme Intégré de Podor (PIP). Cette structure a à son actif les réalisations suivantes:

Centre d'alphabétisation dans le village (1989-1993), qui n'est plus fonctionnel

Subvention pour la case de santé non équipée (1990), qui n'est pas fonctionnel

Ouverture d'une Banque de céréales (1986-1987) qui n'est plus fonctionnelle

Financement d'un centre de teinture et couture pour les femmes (1994) qui n'est plus fonctionnel

Fonçage d'un puits (1993) qui n'a pas fonctionné, l'eau est salée.

UNICEF et **TOSTAN** ayant réalisé deux centres d'alphabétisation (1992), dont le programme est épuisé, Tostan s'est désengagé en laissant la place à l'AVD qui assure la continuité du programme.

Au plan organisationnel on constate un manque de dynamisme qui fait que la plupart des programmes élaborés par les ONG ne sont plus fonctionnels.

RELATIONS AVEC LE CONSEIL RURAL

Le changement intervenu au niveau de la composition du conseil rural suite aux récentes élections ont entraîné des retards dans la collecte de la taxe rurale. Cependant les relations entre la CR et le village suivent une évolution dynamique.

PROBLEMATIQUE DE L'EAU

Le défluent Ngalenka est la seule source d'approvisionnement en eau du village. L'eau existe donc en abondance, mais elle n'est pas potable et son usage nécessite au préalable un traitement (filtration, javellisation, sulfate d'alumine) que les femmes ne respectent pas toujours, occasionnant ainsi des maux de ventre, des diarrhées etc.).

A certains endroits du marigot la collecte de l'eau est une véritable corvée dans la mesure où les femmes doivent remonter les pentes abruptes avec des bassines de 30 litres.

La collecte se fait les pieds dans l'eau, au contact des microbes qui provoquent des maladies comme la bilharziose ou des éruptions cutanées.

Il faut signaler aussi que les enfants et les jeunes femmes se lavent au marigot où l'on fait également le linge et la vaisselle.

Les herbes sauvages qui bordent le marigot favorise la prolifération des moustiques, partant, le paludisme.

Il existe au sein de l'Association Villageoise pour le Développement une commission de santé (dirigée par la matrone et l'agent sanitaire) chargée de vérifier la qualité de l'eau et de sensibiliser les usagers sur la nécessité de traiter l'eau collectée et d'éviter le contact avec l'eau du marigot à certaines heures de la journée.

FANAYE WALO - RESULTATS ENQUETES MENAGES

CARACTERISTIQUES DES MENAGES

Le nombre de ménages enquêtés est de 101 sur les 116 ménages recensés, soit 87% (ce qui représente un échantillon considérable en milieu rural). 68% des enquêtés sont des chefs de ménage et 84% des ménages sont sous l'autorité d'un chef de famille autre que le chef de ménage mais ce dernier gère le revenu de son ménage dans 83% des cas.

En moyenne chaque concession compte 2 ménages.

La taille moyenne des ménages est de 11 personnes dont 8 présentes, 2 en exode et 1 émigrée.

NIVEAU D'EQUIPEMENT DES MENAGES

Le niveau d'équipement des ménages se présente comme suit :

77 % des ménages possèdent au moins un poste radio,

42 % des ménages possèdent un téléviseur (ce qui est considérable dans un village non électrifié),

39% possèdent une charrette,
21% disposent d'un vélo,
10% ont un système photovoltaïque,
et 6% ont une motopompe.

Le niveau d'équipement est un indicateur de niveau de revenu. Pour le cas précis de Fanaye Walo, il reflète un niveau de revenu et de richesse acceptable.

BETAIL

Dans chaque ménage, il y'a en moyenne : 1 bovin et 9 ovin/caprin. La population n'a pas une tradition d'élevage.

SOURCES DE REVENUS

Les cultures irriguées sont les principales sources de revenus (96,5%) suivies de la pêche fluviale (22%). Ces deux activités sont souvent menées conjointement.

REVENU ANNUEL

Le revenu annuel moyen par ménage est de : 1 042 970 F soit un revenu moyen mensuel de 87 000 FCFA. Il faut signaler que 91% des ménages déclarent un revenu annuel inférieur à 1666667 FCFA soit 139 000 FCFA par mois.

Ces valeurs peuvent être fiables si on considère que 67% des personnes enquêtées sont des chefs de ménage, donc compétentes pour évaluer les revenus du ménage.

SITUATION ACTUELLE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

La situation de l'approvisionnement en eau potable est décrite comme suit :

La corvée d'eau se fait le matin et/ou en fin d'après midi, aux heures fraîches de la journée,

L'approvisionnement en eau est effectuée par les femmes et enfant (au moins à 42% pour les 2 catégories prises ensemble). On note que les femmes seules sont impliquées à 96% dans la corvée d'eau.

La distance moyenne des concessions au fleuve est de 36 mètres. Certaines concessions sont très éloignées du fleuve et les ménages parcourent parfois 200 m.

La consommation en eau journalière par ménage est de 215 litres jour/j (soit 19 litres/jour/personne) pour les besoins domestiques et 24 litres /jour pour le bétail,

Le taux de satisfaction par rapport au système actuel est très faible (30% des ménages), malgré une absence de rupture dans l'approvisionnement en eau brute,

86% des ménages enquêtées déclarent que la qualité de l'eau est mauvaise et procèdent à un traitement avant consommation (par importance de citation : javellisation, filtration sur tissu propre et ajout de sulfate d'alumine),

Le temps consacré à la collecte de l'eau est estimé à 1 heure/jour en moyenne.

HYGIENE ET SANTE

Les principales pathologies déclarées durant les 6 derniers mois et citées par les ménages sont la bilharziose, les maux de ventre, le paludisme, les maladies de la peau et d'autres maladies non précisées. La bilharziose, associée au non au paludisme et aux maux de ventre est citée par 91 % des ménages.

PRIORITE DES POPULATIONS

Les priorités des populations en ce qui concerne l'amélioration du service de l'eau potable portent d'abord sur la qualité, ensuite sur la quantité puis sur la proximité de l'eau potable.

comme première citation, la qualité vient en tête avec 80% des déclarations,

la quantité est citée en seconde position par 55% des ménages,

la proximité est citée en troisième position par 67 % des ménages.

En résumé, les 3 aspects sont déclarées prioritaire par les ménages. La qualité est la priorité majeure des populations. La quantité bien qu'étant actuellement largement satisfaite par les ressources en eau de surface est une priorité lorsque la qualité est améliorée. De même, la pénibilité se reflète à travers les déclarations des ménages qui sollicitent un rapprochement du point de desserte en eau potable.

En terme d'équipement et de comportement vis-à-vis des installations projetées, on recense que seuls 15 % des ménages pourraient recourir aux eaux de surface et que 91 % souhaitent disposer de branchements individuels.

VOLONTE ET NIVEAU DE PARTICIPATION

92 % des ménages pensent que tout le monde doit payer le service de l'eau et 100 % déclarent accepter de payer ce service. Le mode de paiement proposé est le paiement au volume (59% des ménages) contre 40% pour le forfait mensuel.

La plupart des ménages déclarent être prêts à payer moins de 2700 F par mois pour bénéficier de l'eau potable. Les ménages proposent en moyenne un paiement mensuel de 3750 FCFA (valeur maximum déclarée 15000 F). Cette volonté de payer l'eau n'est pas surprenante vu les risques de contamination liés au contact de l'eau. Les ménages dépensent déjà en moyenne 470 F par mois pour traiter l'eau.

Les ménages sont prêts à contribuer financièrement à la réalisation des bornes fontaines, à leur rapprochement ou à la pose des branchements individuels. Cependant, 72 % déclarent pouvoir contribuer moins de 25000 FCFA par branchement individuel.

La majorité des ménages (89%) optent pour la mise en place d'un comité de gestion à la place d'un exploitant privé (11% des ménages). Ils rejettent à 82% le recrutement d'un exploitant extérieur au village.

ANNEXE 5 : PROCEDURE D'ORGANISATION ET DE FORMATION DES USAGERS

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET FORMATION

ORGANISATION TYPE DES STRUCTURES DE GESTION DES POINTS D'EAU ET CADRE REGLEMENTAIRE

La gestion des infrastructures et ouvrages d'eau potable est basée sur la mise en place de structures de gestion dont les deux principaux types sont :

- Les comités de gestion,
- Les associations d'usagers.

Les comités de gestion sont autorisés par l'arrêté interministériel n°001 du 9 janvier 1984. La mise en place progressive de ces comités de gestion s'est faite dans le cadre de l'exécution des projets d'hydraulique rurale et par un appui continu de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM). Cette structure est relayée au niveau local par les Brigades des Puits et Forages qui disposent de toute l'expertise en matière de mise en place et d'encadrement de comités de gestion.

Les associations d'usagers sont créées depuis l'instauration de la réforme de la gestion des points d'eau motorisés à travers le projet pilote mise en œuvre dans les régions de Thiès, Fatick, Kaolack et Diourbel. La création des associations d'usagers est régie par l'arrêté interministériel n°5612 du 20 mai 1997 portant approbation du modèle type de statut. Les AU sont dotées d'une personnalité juridique (de type association) et reconnue après délivrance d'un récépissé par le Gouverneur de Région (ayant reçu délégation du Ministre de l'Intérieur par décret n° 97 347 du 02 avril 1997).

Les AU ont en charge :

- Choisir un bureau exécutif dénommé comité de gestion,
- Assurer la prise en charge des d'exploitation y compris la rémunération du personnel exploitant, les coûts de maintenance, du réseau secondaire et des points de distribution,
- Ouverture d'un compte bancaire,
- Etablir les contrats ou protocoles en vue d'une bonne gestion des points d'eau.

METHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT

La méthodologie est axée autour des quatre points suivants :

1. Information-sensibilisation
2. Création des associations d'usagers
3. Formation
4. Suivi-évaluation et monitoring technique

CONTENU DES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT AUX INVESTISSEMENTS

Information – sensibilisation

Cette phase sera consacrée à l'information et la sensibilisation de tous les acteurs potentiels situés dans la zone d'intervention du projet : autorités administratives locales, Conseil Rural,

ONG, structures de projets et programmes AEP mis en œuvre dans la zone, Division Régionale de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Brigade des Puits et Forage.

A cet effet, l'équipe chargée de l'animation sensibilisation devra d'abord prendre contact avec les autorités administratives locales, les collectivités, les projets et programme et autres acteurs impliqués dans le secteur de l'hydraulique rurale pour porter à leur connaissance les informations relatives au projet.

Les informations à leur faire connaître notamment sur :

- le cadre dans lequel le projet est financé ;
- la localisation administrative des bénéficiaires ;
- une description du projet ;
- les travaux prévus ;
- les plannings prévisionnels de l'exécution des travaux ;
- les dispositions prévues pour la gestion des stations après leur réalisation,
- les objectifs visés par le volet Animation-Sensibilisation et la méthodologie prévue pour son exécution ;
- la nécessité de l'implication des autorités administratives dans l'exécution du volet Animation-Sensibilisation.

L'équipe devra ensuite se rendre au niveau de chacun des villages devant être desservis soit par le système décentralisé ou devant intégrer le lot de village à desservir à partir d'un point d'eau pour tenir avec les populations, une réunion qui devra porter sur les éléments suivants :

- l'historique du projet;
- le cadre dans lequel le projet est financé,
- la consistance du projet dans son ensemble,
- la localisation du système de pompage qui va alimenter le village,
- les autres villages qui seront raccordés au système,
- le nombre de points de distribution d'eau prévus dans le village,
- la période prévue pour l'exécution des travaux,
- les charges qui seront induites par l'exploitation du point d'eau,
- les responsabilités des usagers vis-à-vis de ces charges,
- les dispositions prévues par rapport à ces responsabilités.

Ces éléments qui seront présentés à titre d'information devront faire l'objet de débat pour faire exprimer par les populations leurs points de vue et de sensibilisation pour les amener à prendre conscience des responsabilités qui leur seront assignées.

Création des associations d'usagers

Appui à la mise en place des associations d'usagers

■ Assemblée générale de création

La création de l'association des usagers se fera à l'issue d'une assemblée générale dite de constitutive. L'ordre du jour devra être précisé à l'assemblée. La mission d'animation aidera à la mise en place d'un présidium, au déroulement correct des débats (avec rappel des points de l'ordre du jour, un timing des interventions, à la tenue d'une liste d'intervenants...) et au respect, lors des discussions, des points inscrits à l'ordre du jour.

La mission d'animation-sensibilisation consistera à aider les populations à informer sur les modalités de convocation de l'assemblée générale : fixer une date, communiquer cette date à tous les adhérents possibles, informer les autorités devant superviser les travaux de l'assemblée générale : sous-préfet, chef de CERP, service régional de l'hydraulique, brigade des puits et forage, acteurs et partenaires présents dans les localités. Particulièrement, le personnel administratif présent dans les localités sera convié et servira de personnes ressources : instituteurs, infirmier...

■ Profils des membres et choix des personnes

Lors de l'AG, l'organigramme de l'association d'usagers sera présentée et les différentes instances seront clairement exposées.

La mission d'animation aidera par la suite à la définition des profils des membres devant constituer ces instances. Le choix des personnes se fera sur la base de ces critères mais librement exprimé par les populations. Des suggestions en vue de corriger les affectations pourront être apportées par l'équipe d'animation sensibilisation lorsque les personnes choisies ne répondent pas aux profils requis.

■ Adoption des statuts et règlement intérieur

L'adoption des statuts et règlements intérieurs est capitale dans le processus de création des associations. Cette adoption peut faire suite à plusieurs réunions d'explication du contenu des textes. Une transcription en langues locale est recommandée pour faciliter la compréhension des textes.

■ Procès-verbal de création

Le PV de création est établi avec l'aide de la mission d'animation sensibilisation. Un modèle type est joint. La mission d'animation veillera particulièrement à la tenue de la feuille de présence et à la systématisation des points de l'ordre du jour.

Ce PV devra être visé par le présidium et les autorités administratives présentes.

Appui à la reconnaissance de l'association d'usagers

La reconnaissance des associations d'usagers est obtenue après délivrance par le Gouverneur et par délégation du Ministre de l'Intérieur, d'un récépissé de création d'association.

La mission aidera à la constitution par l'Association du dossier de reconnaissance comprenant au moins :

- un PV de l'assemblée générale de création avec en annexe la liste de présence,
- les statuts visés et enregistrés,
- la composition du bureau et des instances de gestion,
- le numéro du compte bancaire ouvert au nom de l'association.

Ce dossier est transmis par voie hiérarchique au Gouverneur de région et au cours de l'instruction, des enquêtes sont effectuées par la gendarmerie sur les mœurs des personnes choisies. L'équipe d'animation prendra le soin de bien sensibiliser les populations sur cet aspect de la reconnaissance de l'association.

La reconnaissance de l'association est tacite si au bout de trois mois aucune réponse écrite annulant la procédure n'est parvenue à l'Association.

Formation des instances de l'Association

Aspects financiers et gestion

■ Formation gestion : cadre budget et tarification de l'eau

La formation en gestion regroupera le bureau du comité de gestion, le conseil d'administration (comité directeur) et la commission chargée des finances.

Le trésorier et les tenanciers des points de distribution payants seront partie prenante de toutes les réunions de formation en gestion.

Le contenu sera axé sur :

- La définition du cadre budgétaire : notions de recettes, de dépenses, de solde,
- L'explication sur les charges : salaires, amortissement, maintenance, fonctionnement du comité de gestion (transport, communication, location, eau, électricité, bureau), frais d'exploitation (achat de carburant, de lubrifiant, de produits de traitement, facture d'électricité...), frais de gestion (frais financiers par exemple), frais divers, amortissement d'emprunt...
- Les recettes : vente d'eau, cotisations, dons, legs, contributions en nature, en espèces, subvention, valorisation, emprunts....
- L'équilibre d'exploitation, les pertes et le prix d'équilibre du service,
- Les hypothèses en matière de distribution et de consommation : taux de desserte prévisionnel, prix prévisionnel, évolution des taux de desserte et des prix prévisionnels, recadrage budgétaire, année de croisière...
- Relation entre demande et coût de l'eau, aspects liés à la concurrence des sources d'eau gratuites...

■ Exemple de détermination du coût de l'eau et de la tarification (cas du pompage immergé et des stations de traitement)

Rubrique charges	Pompage immergé	Stations de traitement
Provisions pour renouvellement		
Pompe immergée	X	
Pompe d'eau brute		X
Pompe d'eau traitée		X
Doseur de sulfate d'alumine		X
Doseur de chlore		X
Filtre		X
Groupe électrogène	X	X
Accessoires pompage et alimentation énergie	X	X
Equipements points de distribution	X	X
Entretien -maintenance		
Contrat de maintenance	X	X
Pièces de rechange équipements pompage et traitement	X	X
Entretien points de distribution	X	X
Entretien réseau de distribution	X	X
Entretien stockage	X	X
Fonctionnement comité ou association d'usagers		
Frais de bureau (eau, électricité, loyer)	X	X
Fournitures de bureau	X	X
Communication (téléphone)	X	X
Transports et indemnités de déplacement	X	X
Exploitation		
Carburant	X	X
Lubrifiant	X	X

Produits de traitement		X
Electricité	X	X
Personnel exploitant (conducteur, fontainier, gardien)	X	X
Divers et imprévus	X	X

La détermination du coût de l'eau se fera sur la base du ratio charges totales / production totale (y compris les pertes).

La tarification se basera par contre sur les unités de stockage usuelles comme la bassine de 250 litres, le fût de 200 litres pour arrondir les tarifs déterminés à partir d'hypothèse de consommation.

■ Appui à la mise en place du dispositif financier

La mise en place du dispositif financier est fondamentale. Il est centré autour de l'ouverture d'un compte et du suivi de la caisse.

L'ouverture du compte est assujettie au respect de certains critères définis par les structures financières. L'équipe d'animation veillera particulièrement à la sensibilisation des personnes choisies sur :

- L'existence et la validité de pièces d'identité,
- La nécessité d'adopter et de pouvoir reproduire sa signature,
- La bonne conservation des documents de banque et de caisse,
- Le fait d'emporter toutes les pièces requises en cas d'opération : pièce d'identité, ordre écrit de retrait conforme (ordre de virement ou chèque), pièces d'identité en état de validité...

Pour les mouvements sur caisse et compte bancaire, l'équipe d'animation fera la part entre les modalités de versement et de retrait et de la nécessité pour chaque opération de disposer en retour de pièces justificatives (reçus de versement, ordre de retrait, ...).

■ Formation du personnel préposé à la collecte des recettes et à la trésorerie

Les recettes de vente d'eau ou autres rentrées financières sont acheminées à la caisse puis au compte bancaire selon un circuit et des modalités qu'il faudra bien préciser.

- Pour la vente d'eau au volume

La collecte des recettes de vente doit se faire simultanément avec la fourniture du service en étant au maximum les paiements différés saufs pour les factures mensuelles, les bons ou des prêts consentis par l'Association d'usagers.

La recette de vente est vérifiée en fin de journée en faisant la balance entre les recettes attendues (volume vendu X tarif de vente) et les recettes réelles obtenues. Les écarts seront à expliquer : pertes au cours de la desserte, fuite probable non décelée, erreurs dans la vente, problème de calibrage des récipients, défaut du compteur.

Ces situations peuvent entraîner un manque à gagner aussi bien pour les usagers que pour le fontainier. Dès le départ, il faudra veiller à étalonner le compteur à partir de récipients couramment utiliser pour caler le niveau de remplissage et vérifier le bon fonctionnement du compteur. Cette opération pourra être effectuée au tant que possible pour justifier les écarts et contrôler la vente d'eau aux bornes fontaines et au niveau des branchements individuels.

Le fontainier inscrira sur son cahier les recettes obtenues et procédera au versement auprès du trésorier selon la périodicité retenue, de préférence quotidiennement, au plus par semaine.

Le versement donne lieu à un constat contradictoire sur le cahier des versements détenu par le trésorier. Les écarts et les motifs et explications seront mentionnés dans ce cahier. Ce document servira à mieux contrôler les fontainiers, qui seront jugés selon la fréquence et l'importance des écarts.

- Pour la collecte des cotisations mensuelles

La collecte mensuelle est moins fastidieuse et s'effectue sur la base de la liste des cotisants et des sommes attendues. La cotisation étant fixée à l'avance, les versements attendus par mois sont faciles à estimer et à contrôler.

Tout versement d'usagers donnera lieu à la délivrance d'un reçu. Le versement au trésorier par le préposé à la collecte se fera selon les mêmes principes que pour la vente d'eau au volume.

- Versement dans le compte

Une périodicité sera fixée pour le versement par le trésorier ou toute autre personne mandatée au compte de l'association. Le trésorier tiendra contradictoirement avec le livret de banque, une situation des versements effectués.

Tout versement donnera lieu à la remise d'un reçu par la banque et une inscription sur le livret d'épargne.

■ Formation à l'exécution des dépenses

- Ordre de dépense

Le statut et le règlement intérieur préciseront les modalités pour effectuer les dépenses. L'ordre de dépense devra nécessairement émaner du Président du Comité directeur, sur la base d'une demande justifiant la dépense à effectuer et émanant des instances de l'association (responsable de commission, exploitant, gestionnaire, secrétaire...).

Des seuils devront être définis pour l'implication ou non en plus du président, des autres membres du bureau dans le processus d'ordonnancement des dépenses.

Aussi, les dépenses exceptionnelles très importantes telles que : le paiement des prestations de dépannage, le paiement du SAV, le renouvellement des équipements, l'extension du réseau d'adduction, devront nécessiter la réunion du comité directeur de l'association (ou conseil d'administration).

Les dépenses courantes périodiques devront être facilitées : dépenses d'exploitations (carburant, lubrifiant, achat de produit de traitement, achat de petites pièces de rechange...), salaires, fonctionnement de bureau, communication, transport...

- Exécution de la dépense

Les dépenses importantes et exceptionnelles devront être exécutées selon une procédure à définir, en privilégiant la comparaison de devis ou des appels d'offres locaux.

L'ordonnateur des dépenses devrait être déchargé de l'exécution de cette dépense. Le trésorier, les membres des commissions, le personnel exploitant pourront procéder à l'exécution des dépenses après réception des ressources (chèque ou espèce) ou se faire rembourser après présentation d'un justificatif.

- Justification de la dépense

Toute dépense devra donner lieu à la présentation d'un justificatif : facture, décompte, bulletin de salaire.... Le reçu (qui n'est pas un justificatif de dépense mais de réception d'espèce) peut être exceptionnellement utilisé lorsque le fournisseur ou prestataire n'est pas en mesure de présenter une facture. L'utilisation abusive de cette dernière procédure devra être proscrite.

- Enregistrement de la dépense

Toute dépense effectuée par caisse ou par banque (de même que les remboursements) devra être enregistrée dans le journal des opérations avec une référence budgétaire (voir modèle de journal d'opération) devant faciliter l'affectation et le traitement budgétaire.

■ Formation à la création de revenus et à la valorisation des surplus

Les associations d'usagers devront désigner les membres d'une commission qui sera chargée de la génération de revenus à partir du dispositif financier et de service de l'eau. Ces personnes seront sensibilisées et formées aux activités de valorisation portant sur les aspects suivants :

- Vente d'eau au bétail,
- Vente d'eau pour la construction,
- Vente d'eau aux charretiers,
- Valorisation du surplus d'eau pour l'irrigation,
- Valorisation de l'épargne par le micro-crédit, les prêts...
- Banque de céréales avec valorisation en période de soudure, prêts de semences,
- Cofinancement de projets à activités génératrices de revenus (embouche bovine, aviculture, pêche, maraîchage, teinture, commerce, ...),
- ...

Les ressources à utiliser devrait provenir de la dotation à l'amortissement. En aucun cas, les ressources consacrées à l'exploitation, la maintenance et au paiement des salaires ne pourront être mobilisées pour les activités de valorisation.

De plus, la desserte des humains et du petit cheptel devra être privilégiée avant la détermination du surplus d'eau, en respectant les normes de fonctionnement des équipements. Tout usage excessif (déconseillé) pour les besoins de la valorisation (irrigation notamment) devrait donner lieu à une tarification réaliste tenant compte de la sollicitation des équipements de pompage.

Aspects techniques

La formation du personnel technique exploitant ou des commissions en charge des aspects techniques (exploitation, maintenance, surveillance) portera sur les aspects suivants :

- Formation du personnel technique exploitant : initiation lors de la mise en place des équipements, formation à l'identification des composantes du système, formation à la mise en route des équipements, formation au relevé des données d'exploitation (fiches de pompage, monitoring technique), formation au suivi du fonctionnement et à la surveillance des équipements (lecture et interprétation des tableaux de commande), formation sur les aspects liés à la sécurité...
- Formation maintenance : formation à la détection des pannes et à l'identification des sources de dysfonctionnement, formation au diagnostic des pannes, formation aux procédures d'alerte et de contact des prestataires de service de maintenance, formation à l'entretien courant des installations, formation au dépannage léger.
- Appui à la mise en place du dispositif de service après-vente : cet aspect de la formation est destiné aux structures de gestion et d'exploitation. Cet appui porte sur la compréhension du contenu des contrats de service après vente ou de maintenance, sur la définition et la négociation du coût du SAV et du mode de rémunération, sur les obligations contractuelles et la contractualisation.

Aspects santé et hygiène et environnement

La mise en service des ouvrages et équipements de pompage devra nécessairement s'accompagner d'une sensibilisation sur l'hygiène et la santé liée à l'eau.

Cette activité se justifie par les risques de dégradation de l'environnement et de l'hygiène générale suite à la mise à la disposition des populations d'une eau courante et à la mise en service de points d'eau.

Par ailleurs, la conception des ouvrages de distribution tels que les abreuvoirs, bornes fontaines et prises d'eau pour charrettes provoque une stagnation et des écoulements d'eaux perdues (importants parfois en zone imperméable) pouvant affecter la santé des populations et dégrader sensiblement l'environnement villageois.

L'introduction du service de l'eau potable provoquera certainement des changements d'habitude des populations en matière d'approvisionnement en eau et d'utilisation des latrines. Il serait pertinent d'accompagner la réalisation des projets de mesures préventives en sensibilisant les populations sur les aspects suivants.

- Sensibilisation à l'assainissement : utilisation des latrines, gestion et évacuation des déchets et de seaux usés, entretien des latrines et des points d'eau.
- Formation santé et hygiène liée à l'utilisation de l'eau
 - Hygiène corporelle : sensibilisation à la toilette régulière (des enfants notamment),
 - Hygiène alimentaire (stockage des denrées alimentaires, eau de préparation des repas),
 - Hygiène de l'habitat : parcage des animaux, entretien des locaux et cours, stockage des déchets et ordures, élimination des déchets et ordures, élimination des stagnations d'eau,...
 - Règles d'utilisation des ressources en eau de surface : séparation des points de collectes selon les usages (lieux de collectes d'eau de boisson ou de cuisine, lieux réservés au linge ou aux baignades, lieux réservés à l'abreuvement des animaux...) surveillance de la fréquentation des sources d'eau de surface, mesures disciplinaires...
 - Règles d'utilisation et de fréquentation des points de distribution : maintien de l'ordre et de la propreté des points de distribution, lutte contre la divagation des animaux, règles d'utilisation des points de distribution...
 - Conservation de la potabilité de l'eau : règles de puisage, de transport, de stockage domestique, de manipulation par les usagers.
 - Traitement domestique de l'eau : en cas de pannes prolongées des systèmes, d'utilisation de puits abandonnés, de ressources en eau de surface, de soupçons de pollution.
- Formation à la préservation de l'environnement : elle vise à sensibiliser les populations sur les aspects suivants :
 - Hygiène de l'environnement villageois,
 - Evacuation et élimination des ordures,
 - Elimination des flaques d'eau et des gîtes larvaires, de sources de prolifération de vecteurs de maladies....

Aspects administratifs : formation du personnel administratif

La formation du personnel administratif vise essentiellement à initier le secrétariat et le bureau exécutif à la tenue des documents administratifs :

- Techniques de rédaction de comptes-rendus de réunion, d'assemblée générale,
- Technique de rédaction de PV des commissaires aux comptes,
- Tenue des documents de gestion et de comptabilité,
- Rédaction des convocations, des courriers...
- Classement des documents,
- Préparation du rapport bilan annuel de l'instance de gestion...

Suivi et contrôle

Un dispositif de contrôle interne devra être instauré avec comme principales fonction : un contrôle de la gestion et un contrôle de l'exploitation.

■ Mise en place du système d'audit interne

- Commissaires au compte,
- Rapports trimestriels,
- Synthèse annuelle.

■ Monitoring technique et suivi de la gestion

Ce type de suivi porte essentiellement sur les aspects techniques et vise à établir une cohérence entre la production et la consommation et à mieux expliquer le niveau des recettes de vente d'eau. Il s'agit d'opérer un suivi régulier :

- De la production (sortie pompe),
- De la distribution (sortie stockage),
- De la desserte aux points de distribution (sorties bornes fontaines, abreuvoir, prises d'eau, branchements sociaux et particuliers...),
- Des pertes éventuelles en établissant une comparaison entre la production et la consommation,
- Du dysfonctionnement des équipements de comptage (mauvais étalonnage des compteurs, défauts ou pannes de compteurs...), du réseau (fuites) et de la détection des branchements ou piquages clandestins...
- De la qualité et de la potabilité de l'eau (chlore résiduel en bout de réseau, turbidité, pH...),

Le suivi et le contrôle devront donner lieu à des rapports périodiques largement diffusés.

DOCUMENTS TYPES ANNEXES

- Statut
- Règlement intérieur
- Modèle de PV de création d'association d'usagers
- Contrat type SAV
- Modèle de fiche d'exploitation de système de pompage
- Modèle de cadre budget et suivi budgétaire
- Modèle de fiche d'exploitation de borne fontaine
- Modèle de fiche de suivi contradictoire des versements par les fontainiers
- Modèle de fiche de contrôle recettes-production vendue
- Modèle de journal des opérations
- Modèle d'état rapprochement bancaire