

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

MINISTERE CHARGE DE LA MODERNISATION DE L'ETAT

ET DE LA TECHNOLOGIE

REPUBLIQUE DU SENEGAL

**RAPPORT
DE
L' ETUDE DU PLAN DE BASE
DU
PROJET D' APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
DANS LE MILIEU RURAL
EN
REPUBLIQUE DU SENEGAL**

DECEMBRE 1992

JAPAN TECHNO CO., LTD.

TOKYO, JAPON

G R F
CR(2)
92-188

JICA LIBRARY



1102433181

24578

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

MINISTERE CHARGE DE LA MODERNISATION DE L'ETAT
ET DE LA TECHNOLOGIE
REPUBLIQUE DU SENEGAL

**RAPPORT
DE
L' ETUDE DU PLAN DE BASE
DU
PROJET D' APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
DANS LE MILIEU RURAL
EN
REPUBLIQUE DU SENEGAL**

DECEMBRE 1992

**JAPAN TECHNO CO., LTD.
TOKYO, JAPON**



国際協力事業団

24578

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Sénégal, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du plan de base sur le Projet d'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé au Sénégal, du 11 mai au 12 juin 1992, une mission dirigée par Monsieur Shoji OTAKE, du Bureau de la Coopération Financière Non-Remboursable, Direction de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères et composée de membres de Japan Techno Co., Ltd.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement du Sénégal, et effectué les études sur le site du Projet. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie. Afin de discuter le contenu du rapport (ébauche), une autre mission a été envoyée au Sénégal, et par la suite, le présent rapport a été rédigé.

Je souhaite que ce rapport contribue à la promotion du Projet et au renforcement des relations amicales entre les deux pays.

Enfin, je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République du Sénégal pour leur coopération aux missions.

décembre 1992



Kensuke YANAGIYA
Président
Agence Japonaise de Coopération Internationale

décembre 1992

M. Kensuke YANAGIYA
Président
Agence Japonaise de Coopération Internationale
Tokyo, Japon

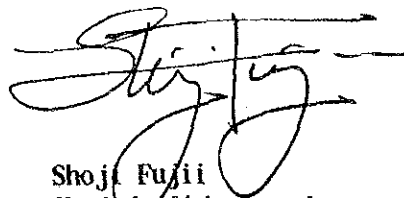
Lettre de Transmission

Nous avons le plaisir de soumettre sous ce pli le Rapport de l'étude du plan de base du Projet d'approvisionnement en eau dans le milieu rural en la République du Sénégal.

Cette étude a été réalisée par Japan Techno Co., Ltd. du 31 mars au 25 décembre 1992, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude, nous avons tenu pleinement compte de la situation en la République du Sénégal, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon.

Nous souhaitons également exprimer nos remerciements pour la compréhension et l'assistance que nous ont fournies durant cette étude les personnes concernées du Ministère des Affaires Etrangères, et le Ministère de la Santé Publique, ainsi que les responsables de votre agence. Nous aimerions également remercier le Ministère Chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie et le Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique du Sénégal, le bureau de la JICA au Sénégal, et l'Ambassade du Japon au Sénégal de l'aide précieuse et de la collaboration qu'ils nous ont apportées à cette occasion.

En espérant que ce rapport vous permettra d'avancer dans la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



Shoji Fujii
Chef de l'équipe du consultant pour
l'étude du plan de base
Le projet d'approvisionnement en eau
potable dans le milieu rural
en la République du Sénégal
Japan Techno Co., Ltd.

SITE DU PROJET

- Site de l'étude
- ◻ Site du Projet

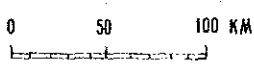
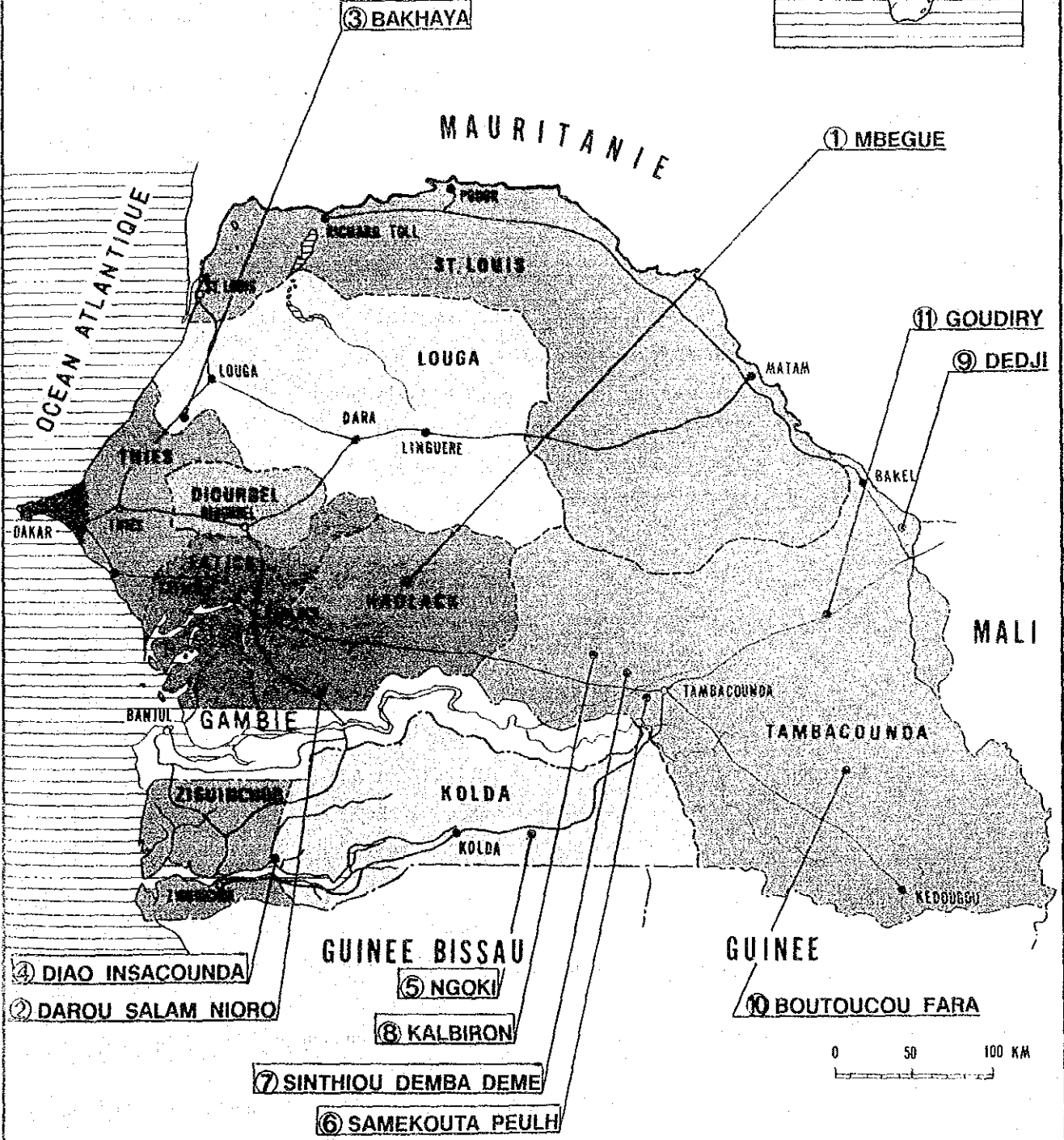
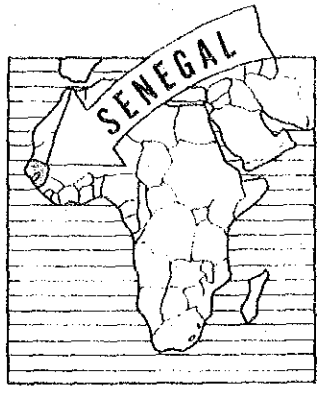


TABLE DES MATIERES

R é s u m é		1
Chapitre 1	Introduction	9
Chapitre 2	Arrière-plan du projet	
2.1	Aperçu de la République du Sénégal	11
2.2	Plan de développement de la République du Sénégal	
2.2.1	Plan de développement national	13
2.2.2	Plan de développement du secteur hydraulique	17
2.3	Situation actuelle du secteur de l'approvisionnement en eau	
2.3.1	Administration de l'hydraulique	21
2.3.2	Organismes de contrôle des adductions d'eau	22
2.3.3	Approvisionnement de eau	25
2.3.4	Situation actuelle du système de pompage solaire	26
2.4	Aide étrangère dans le secteur l'hydraulique	30
2.5	Arrière-plan et contenu de la requête	35
Chapitre 3	Aperçu de la zone du projet	
3.1	Emplacement et conditions socio-économiques	
3.1.1	Emplacement	37
3.1.2	Population et cheptel	38
3.1.3	Agriculture/élevage	39
3.2	Conditions naturelles	
3.2.1	Géographie et morphologie	42
3.2.2	Climat	48
3.3	Environnement social	
3.3.1	Infrastructure de base	48
3.3.2	Bâtiments public/administratifs	52
3.3.3	Santé, éducation et religion	52
3.4	Approvisionnement en eau sur les sites de l'étude	
3.4.1	Conditions hydrauliques	54
3.4.2	Source d'eau concernée	59
3.4.3	Installations hydrauliques existants	72

Chapitre 4	Contenu du projet	75
4.1	Object du projet	75
4.2	Etude du contenu de la requête	
4.2.1	Pertinence et nécessité du projet	75
4.2.2	Etudes des sites de construction des installations hydrauliques	76
4.2.3	Etude des équipements et matériels de maintenance	81
4.3	Aperçu du projet	
4.3.1	Organisme d'exécution et système d'exploitation	86
4.3.2	Construction des installations hydrauliques	88
4.3.3	Fournitures des équipements et matériels de maintenance	90
4.3.4	Coopération technique	90
Chapitre 5	Plan de base	
5.1	Orientation du plan de base	93
5.2	Etude des conditions de la conception	
5.2.1	Construction des installations hydrauliques	94
5.2.2	Equipements et matériels pour la maintenance	95
5.3	Plan de base	
5.3.1	Plan pour la construction des installations hydrauliques	95
5.3.2	Projet de fourniture d'équipements et matériels de maintenance	102
5.3.3	Dessins de plan de base	104
5.4	Plan d'exécution	
5.4.1	Orientation d'exécution	120
5.4.2	Plan de supervision de l'exécution	123
5.4.3	Projet de fourniture des équipements et matériels	124
5.4.4	Contribution	124
5.4.5	Programme d'exécution	125
Chapitre 6	Effets du projet et conclusion	
6.1	Evaluation du projet	127
6.2	Conclusion	128
6.3	Conseils	128

A n n e x e s

Annexe - 1	Données du pays	131
Annexe - 2	Procès-verbal	136
Annexe - 3	Programme de la mission	150
Annexe - 4	Liste des membres de la mission	154
Annexe - 5	Liste des personnes rencontrées	155
Annexe - 6	Liste des documents recueillis	159

* * * * *

Liste des Figures

Figure 2-1	Constitution du VIII ^e plan de développement économique et social	15
Figure 2-2	Organigramme du MDRH	23
Figure 2-3	Organigramme de la DGRH	24
Figure 2-4	Situation actuelle des systèmes solaires en République du Sénégal	33
Figure 3-1	Carte physique de la République du Sénégal	43
Figure 3-2	Schéma des voies d'accès	44~ 47
Figure 3-3	Emplacement des stations d'observation météorologique	49
Figure 3-4	Graphe de la variation mensuelle de la température	49
Figure 3-5	Graphe de la variation mensuelle de la précipitation et de l'humidité	50
Figure 3-6	Graphe de la variation mensuelle de l'évaporation	50
Figure 3-7	Graphe de la variation mensuelle de l'insolation	51
Figure 3-8	Graphe de la variation mensuelle de la radiation	51
Figure 3-9	Consommation d'eau moyenne des sites	57
Figure 3-10	Carte hydrogéologique	61
Figure 3-11	Couches de prise d'eau des sites de l'étude	63
Figure 3-12	Coupe lithologique	65

Figure 3-13	Structure des puits et des forages	66
Figure 3-14	Coupe technique des sites de l'étude	69
Figure 3-15	Résultat de l'essai de pompage sur les sources d'eau de l'étude	70
Figure 4-1	Organigramme du MMET	87
Figure 4-2	Organigramme de la DAST	87
Figure 4-3	Plan schématique des installations	91
Figure 5-1	Organigramme des installations hydrauliques	96
Figure 5-2	Système d'exécution	122

Liste des Tableaux

Tableau 2-1	Plans de développement économique et social de la République du Sénégal	13
Tableau 2-2	Objectifs du VIIIème plan de développement économique et social	14
Tableau 2-3	Investissements par secteur	16
Tableau 2-4	Investissements dans l'hydraulique	17
Tableau 2-5	Résumé des projets d'hydraulique rurale	19
Tableau 2-6	Approvisionnement en eau au Sénégal	25
Tableau 2-7	Résumé de projet d'approvisionnement en eau Sénégal-Allemand	28
Tableau 2-8	Projets avec l'aide internationale	31
Tableau 2-9	Projets d'hydraulique rurale réalisés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement japonais	32
Tableau 2-10	Liste des systèmes solaires actuellement en service	34
Tableau 2-11	Liste des sites de la requête	36
Tableau 3-1	Emplacement des sites de l'étude	37
Tableau 3-2	Classification administrative des sites	38
Tableau 3-3	Répartition par sexe des différents sites	38
Tableau 3-4	Composition du cheptel des sites	39

Tableau 3-5	Etablissements agricoles	40
Tableau 3-6	Superficies cultivées par les produits	40
Tableau 3-7	Situation agricole concernant les légumes	41
Tableau 3-8	Situation agricole concernant les fruits	41
Tableau 3-9	Altitude des sites	42
Tableau 3-10	Nombre de carrés et bâtiments publics/administratifs	52
Tableau 3-11	Etablissements médicaux sur les sites	53
Tableau 3-12	Etablissements scolaires	53
Tableau 3-13	Etablissements religieux	54
Tableau 3-14	Utilisation de l'eau par site	55
Tableau 3-15	Consommation d'eau moyenne	56
Tableau 3-16	Consommation d'eau sur les sites	57
Tableau 3-17	Situation actuelle des comités de gestion	58
Tableau 3-18	Etat des forages existants	68
Tableau 3-19	Débit spécifique des forages de l'étude	70
Tableau 3-20	Qualité de l'eau	71
Tableau 3-21	Installations hydrauliques sur les sites	73
Tableau 4-1	Sites de la requête	76

Tableau 4-2	Evaluation des sites de construction des installations	77
Tableau 4-3	Population et cheptel du projet par site	80
Tableau 4-4	Sites du projet	88
Tableau 4-5	Sites ne faisant pas partie du projet	89
Tableau 4-6	Installations hydrauliques du projet	89
Tableau 4-7	Equipements et matériaux de maintenance	90
Tableau 5-1	Données de base sur les critères du projet d'installation	95
Tableau 5-2	Installations du projet	97
Tableau 5-3	Débit du projet et niveau dynamique	97
Tableau 5-4	Plan des installations du projet	101
Tableau 5-5	Programme d'exécution	126
Tableau 6-1	Effets dus à l'exécution du projet et améliorations de la situation actuelle	127

LISTE DES ABREVIATIONS

AEP	Alimentation en eau potable
AFME	Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie
AID	Association Internationale du Développement
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique
BID	Banque Islamique de Développement
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
CER	Centre d'Expansion Rurale
CERER	Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelable
CILSS	Comité Inter-états de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel
DAP	Domaines d'Actions Prioritaires
DAST	Délégation aux Affaires Scientifiques et Techniques
DEM	Division de l'Exploitation et de la Maintenance
DGRH	Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique
DHIR	Division de l'Hydraulique et des Infrastructures Rurales
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FED	Fonds Européen de Développement

FENU	Fonds d'Equipement des Nations Unies
FKDEA	Fonds Koweïtien de Développement Economique Arabe
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HMT	Hauteur Manométrique Totale
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale (Japan International Cooperation Agency)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MDRH	Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique
MMET	Ministère Chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OPEP	Organisation de Pays Exporteurs de Pétrole
PIB	Produit intérieur brut
PSH	Programme Spécial d'Hydraulique
PTIP	Programme Triennal d'Investissements Publics
PV	Photovoltaïque
SENELEC	Société Sénégalaise de Distribution d'Energie Electrique
SODEVA	Société de Développement et Vulgarisation Agricole
SONEES	Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal
USAID	United States Agency for International Development

RESUME

Résumé

Le Sénégal, dont le territoire a une superficie de 191.700 km² (environ la moitié du Japon) se trouve dans la zone tropicale aride à l'extrême Ouest du Sahel, entre 12-16° de latitude Nord et 11-17° de longitude Ouest; il est frontalier au Nord avec la Mauritanie, à l'Est avec le Mali et au Sud avec la Guinée et la Guinée-Bissau. Du point de vue géographique, c'est un pays plat généralement d'une altitude de moins de 200 m, sauf dans la partie Sud-Est, où se trouvent des collines de 300-400 m. Près de la zone frontalière Est et Nord, le fleuve Sénégal, qui prend sa source en Guinée, s'écoule d'Est en Ouest vers l'Océan Atlantique. Dans la partie Sud, la rivière Gambie s'écoule de même d'Est en Ouest, et la République de Gambie est incluse dans la République du Sénégal en suivant cette rivière, ce qui forme une frontière assez particulière. Les précipitations annuelles moyennes augmentent régulièrement au passage des parallèles du Nord vers le Sud; ainsi dans l'extrême Nord, les pluies sont de 200 mm comparées aux 1.600 mm dans le Sud. Par ailleurs, 80% des pluies sont concentrées durant la saison des pluies qui dure de juin à octobre. La capitale du Sénégal, Dakar, qui se trouve sur la presqu'île du Cap Vert qui avance dans l'Océan Atlantique, est un bon port commercial. L'agriculture est l'activité principale du pays, et les exportations d'arachide et de ses produits dérivés constituent la majeure partie du montant des exportations, mais la baisse de production due à la sécheresse et les aléas du marché international influent considérablement sur l'économie sénégalaise.

En 1991, le Sénégal comptait quelque 7.500.000 habitants, et avait un taux de croissance démographique de 2,7%. Environ 40% de la population habite en ville, et 60% dans les zones rurales. Au Sénégal, l'approvisionnement en eau est assuré par l'hydraulique urbaine à Dakar, la capitale, et dans les grandes villes régionales, par l'hydraulique rurale. La Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal (SONEES) sous tutelle du Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique (MDRH) s'occupe de l'approvisionnement en eau de 46 villes, dont Dakar, la capitale. Par ailleurs, la Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique (DGRH) sous tutelle du même ministère, est chargée des projets/de l'exploitation des adductions d'eau rurales.

Au Sénégal, les adductions d'eau sont généralement de petits puits non couverts, ou bien des puits à dispositif de pompage et d'approvisionnement simple. La plupart des ouvrages étant des puits creusés à la main ou à garniture en béton, ils subissent directement la baisse de niveau durant la période sèche ou la sécheresse, et leur eau est généralement insalubre. Le volume d'eau moyen consommé se limite généralement à 10 l par personne et par jour, parce que cette eau est également la source de maladies épidémiques. Pour améliorer cette situation, il faut construire des forages sur une source d'eau stable et sûre, et installer un système de pompage et d'approvisionnement simple motorisé pour faciliter le travail des femmes et des enfants.

C'est pourquoi, depuis son 5ème Plan de développement économique et social (1977-1981) à son 8ème Plan en cours actuellement, le Gouvernement Sénégalais a inscrit les projets d'aménagement hydraulique du milieu rural en tant que mesure essentielle de sa politique de développement régionale. Dans les années 1980, dénommées "Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement" par les Nations-Unies, il a établi un plan hydraulique d'urgence en 1982, et a promu principalement des projets d'aménagement hydraulique en milieu rural. Et ce projet a été poursuivi dans le cadre du programme des Nations-Unies pour les années 1990 "La santé pour tous en l'an 2000" (HFA 2000). Ce projet a servi de complément aux autres projets d'Etat importants, et inclus la construction de nouvelles installations, la réhabilitation d'installations anciennes et la consolidation du système de maintenance. L'aménagement des installations d'hydraulique rurale a été réalisé grâce à l'aide de divers organismes d'assistance, aux 1er à 8ème projets d'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural du Japon, et par les efforts de la partie sénégalaise.

Au début des années 1970, il n'y avait au Sénégal que quelque 60 forages à pompage motorisé peu affectés par la sécheresse, vers la moitié des années 1980, il y en avait plus de 300, et aujourd'hui 600. Par ailleurs, la consolidation du système de maintenance a permis d'assurer un taux de fonctionnement relativement élevé. Mais maintenant, il est devenu nécessaire d'aménager et de construire de canalisations de distribution pour fournir de l'eau aux petites et moyennes agglomérations de manière stable et sûre.

D'autre part, le Sénégal étant un pays non producteur de pétrole, l'usage d'énergie renouvelables est une des mesures gouvernementales importantes. Ainsi, l'usage de l'énergie solaire de type PV a commencé par un projet réalisé en commun par l'Allemagne et le Sénégal en 1986, et cette tentative a permis de conclure que l'usage de l'énergie solaire était mieux adaptée pour les adductions d'eau que l'électrification des villages très coûteuse du point de vue de la maintenance. Par la suite, l'équipe de formulation du projet détachée par le Gouvernement Japonais en 1991, a transmis au Gouvernement Sénégalais les conclusions de son étude, selon lesquelles, du point de vue de la maintenance, il était trop tôt pour une électrification à grande échelle des villages dans ce système, et qu'il était souhaitable d'étudier un projet à pompe d'alimentation de type PV.

Sur cette base, le Gouvernement Sénégalais a déposé une requête concernant la Coopération financière non-remboursable auprès du Gouvernement Japonais portant sur la construction d'installations hydrauliques comprenant des dispositifs de pompage solaires pour 11 sites situés dans 4 régions disposant d'un forage et de la fourniture d'équipements et matériels pour la maintenance, dans le cadre de son projet d'hydraulique rurale.

Suite à l'étude de la requête du Gouvernement Sénégalais, le Gouvernement Japonais a décidé l'exécution d'une étude du plan de base pour ce projet. Sur cette base, l'Agence japonaise de coopération internationale a envoyé au Sénégal une mission d'étude du plan de base du 11 mai au 12 juin 1992. Les membres de la mission ont concerté le Ministère chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie, responsable du secteur de l'énergie solaire au Sénégal, ainsi que le Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique, responsable des adductions d'eau rurales, ont effectué une étude sur place et collecté des informations en relation avec ce projet. Après leur retour au Japon, ils ont analysé le contenu des discussions, les données de l'étude sur place, les informations et documents collectés, étudié la pertinence du projet, rédigé une ébauche de rapport final, et sont repartis au Sénégal pour expliquer l'ébauche de rapport du 17 au 27 octobre 1992.

Comme on prévoit l'emploi d'un système de pompage solaire dans ce projet, on a étudié le système, le fonctionnement, la maintenance pour la section des

pompes, et on est arrivé au résultat suivant sur la base de l'étude sur place et des discussions avec le Gouvernement Sénégalais.

Le Ministère chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie est l'organe d'exécution du projet, et le Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique assurera l'assistance technique au moment de l'exécution, puis la gestion et la maintenance des installations après leur achèvement.

L'étude sur place et les discussions avec le Gouvernement Sénégalais ont permis d'arriver à un accord sur l'exécution du projet sur 6 sites dans 3 régions parmi les 11 sites de 4 régions de la requête sénégalaise. Les sites de la requête, les sites du projet ainsi que la raison des sites sont indiqués ci-dessous.

Région	Site de la requête	Site objet du projet	Raison de rejet des sites
KAOLACK	1. MBEGUE		Installation de type conventionnel mieux adaptée au grand volume d'eau nécessaire
	2. DAROU SALAM NIORO		Installation de type conventionnel mieux adaptée au grand volume d'eau nécessaire
LOUGA	3. BAKHAYA	1. BAKHAYA	
KOLDA	4. DIAO INSACOUNDA	2. DIAO INSACOUNDA	
	5. NGOKI	3. NGOKI	
TAMBACOUNDA	6. SAMEKOUTA PEULH	4. SAMEKOUTA PEULH	
	7. SINTHIOU DEMBA DEME	5. SINTHIOU DEMBA DEME	
	8. KALBIRON	6. KALBIRON	
	9. DEDJI		Pompe motorisée inadaptée à cause de la capacité insuffisante du forage
	10. BOUTOUCOU FARA		Pompe motorisée inadaptée à cause de la capacité insuffisante du forage
	11. GOUDIRY		Installation de type conventionnel mieux adaptée au grand volume d'eau nécessaire

Dans le présent projet, l'année objectif du projet est fixée à l'an 2002, et à une période de 10 ans; le volume d'eau unitaire estimé idéal sur la base de sources d'eau et de la dimension des installations est de 25 à 35 l par personne et par jour et de 15 à 25 l par tête et par jour pour le bétail. La population bénéficiaire des 6 sites du projet est de 5.410 habitants, et le bétail concerné de 17.150 têtes. Le tableau ci-dessous indique la population du projet et le volume d'eau pour chacun des sites du projet.

Nom du site	Prévision 2002		Débit du projet	
	Population	Cheptel	(m ³ /jour)	(m ³ /h)
BAKHAYA	1.220	1.470	74	12.3
DIAO INSACOUNDA	900	4.440	116	19.3
NGOKI	1.150	1.930	58	9.7
SAMEKOUTA PEULH	640	3.750	78	13.0
SINTHIOU DEMBA DEME	500	2.940	62	10.3
KALBIRON	1.000	2.620	69	11.5

Voici un aperçu des installations hydrauliques à construire.

Nom du site	Installation de pompage solaire Puissance (KW)	Réservoir d'eau		Borne fontaine	Abreuvoir	Station charrette	Canalisations (km)
		80m ³	50m ³				
BAKHAYA	3,7	-	1	4	1	1	1,9
DIAO INSACOUNDA	3,7	1	-	3	3	1	1,7
NGOKI	5,5	-	1	3	2	1	2,5
SAMEKOUTA PEULH	3,7	-	1	2	3	1	2,7
SINTHIOU DEMBA DEME	3,7	-	1	2	2	1	1,1
KALBIRON	3,7	-	1	3	2	1	1,5
Total	3,7 x 5 sites 5,5 x 1 site	1	5	17	13	6	11,4

En dehors des installations hydrauliques précitées, la fourniture des équipements et matériels de maintenance ci-dessous est également indispensable pour l'exploitation des adductions d'eau.

Item	Description	Application
1. Véhicules	Véhicule 4 x 4 Véhicule de liaison Véhicule atelier Remorque	Transport du personnel Idem Transport des marchandises Idem
2. Equipements et instruments de mesure pour l'aménagement et l'inspection	Sonde électrique Trousse d'analyse de la qualité de l'eau Débitmètre Instruments de mesure Outils pour l'aménagement	Inspection du forage source Idem Inspection du débit Inspection des installations de pompage Inspection pour l'équipement
3. Equipements et matériels de pompage de rechange	Electropompe Panneaux PV Onduleur	Prise d'eau et refoulement Energie motrice Idem
4. Autres	Radio-téléphone sans fil Ordinateur, système de traitement des données Pièces de rechange	Communication entre la base et la brigade mobile Traitement et analyse des données solaires Maintenance des instruments

La période d'exécution du projet sera de 12 mois après la conclusion de l'Echange de notes. La saison des pluies incluse dans la période d'exécution ne posera pas de problème d'accès. La maintenance après l'achèvement des installations sera réalisée par la Division de l'Exploitation et de la Maintenance de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique. La maintenance centrée sur les opérations sur les différents sites d'approvisionnement en eau sera assurée par les habitants des agglomérations concernées, par l'intermédiaire d'un comité de gestion créé de manière autonome. Ce système de comités de gestion existe depuis longtemps au Sénégal, et il répond efficacement aux efforts autonomes et à la prise en charge par les bénéficiaires requis par le Gouvernement Sénégalais, au point que

les pays voisins en sont venus à adopter ce système. Dans les agglomérations du projet, la sélection des candidats pour les conducteurs et le projet de prise en charge des frais sont en discussion avec l'administration, et il n'y aura aucun problème du point de vue de l'exécution.

On estime que ce projet positionné au centre du développement régional promu par le Gouvernement Sénégalais, aura des résultats importants. Comme les 8 projets d'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural précédents réalisés jusqu'ici dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, ce projet assurera l'amélioration des conditions sanitaires et de conditions de vie de la population locale sera assurée, et contribuera considérablement au développement de la production agricole et de l'élevage sur place, ainsi qu'au développement de l'économie régionale. Ce projet permettra de porter le volume d'eau moyen actuellement de 10 l à 25-35 l par personne et par jour. Par ailleurs, la concrétisation de l'installation du système solaire permettra de résoudre le problème énergétique posé au Sénégal, pays non producteur de pétrole, et contribuera largement au renforcement du système de maintenance des installations. Tout cela nous permet de conclure que l'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais pour ce projet est tout à fait pertinent.

CHAPITRE 1
INTRODUCTION

Chapitre 1 Introduction

Au Sénégal, dont le territoire est en majeure partie compris dans la zone aride tropicale, le problème de l'approvisionnement en eau des habitants des zones rurales est un problème grave. Le Gouvernement sénégalais qui considère la question de l'approvisionnement en eau des habitants des zones rurales comme une question prioritaire et à régler d'urgence, place l'aménagement des adductions d'eau rurales, comme mesure essentielle depuis son 5ème Plan quadriennal de développement national (1977-1981).

Dans le passé, le Japon a aidé à réaliser un total de 52 sites d'aménagement des adductions d'eau rurales dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, du premier projet (1979) au 8ème projet (1991), et l'Echange de notes pour le 9ème a été conclu cette année. Ces projets d'aménagement des adductions d'eau rurales de ces agglomérations rurales ont évidemment contribué à l'amélioration des conditions d'hygiène et de vie des habitants, et ont été très profitables pour la population.

Sur la base de cet arrière-plan, le Gouvernement sénégalais a à nouveau requis la Coopération financière non-remboursable pour son Projet d'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural. Le contenu de ce projet est la construction d'installations hydrauliques à système de pompage solaire, pour les habitants et le bétail de 11 sites situés dans 4 régions, ainsi que la fourniture des équipements et matériels nécessaires à ces travaux.

Le Gouvernement japonais a décidé l'exécution d'une étude du plan de base sur la base de la requête, et l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a envoyé au Sénégal une mission pour étudier la pertinence de la coopération, et le contenu et la dimension les mieux adaptés pour ces installations. La mission d'étude, conduite par M. Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération financière non-remboursable, Direction de la Coopération économique, Ministère des Affaires Etrangères, s'est rendue en République du Sénégal du 11 mai au 12 juin pour y réaliser une étude sur place.

La mission d'étude a discuté du contenu de la requête avec les personnes concernées du Ministère chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie, l'organisme d'exécution, et du Gouvernement sénégalais, a effectué une étude sur place dans la zone du projet portant sur les conditions hydrogéologiques, les conditions d'approvisionnement en eau et la profondeur des forages, et a recueilli des documents.

Après son retour au Japon, la mission a, sur la base des résultats de l'étude sur place, rédigé une ébauche de rapport couvrant le plan de l'étude de base pour la construction des ouvrages d'approvisionnement en eau, la sélection des équipements et matériaux, l'étude de l'exécution du projet, le calcul du coût du projet, l'établissement d'un projet de maintenance, et l'étude de la pertinence du présent projet. La JICA a détaché au Sénégal du 17 au 27 octobre 1992 une mission d'étude, conduite par M. Shoji OTAKE, Bureau de la Coopération financière non-remboursable, Direction de la Coopération économique, Ministère des Affaires Etrangères, afin d'expliquer cette ébauche de rapport, et discuter de son contenu avec le Gouvernement Sénégalais. Les points d'accord ont été compilés dans le présent rapport de l'étude du plan de base.

La composition de la mission d'étude, son programme de travail, la liste des responsables sénégalais rencontrés ainsi que le procès-verbal des discussions, sont inclus en annexe à la fin de ce document.

CHAPITRE 2
ARRIERE-PLAN DU PROJET

Chapitre 2 Arrière-plan du projet

2.1 Aperçu de la République du Sénégal

La République du Sénégal, qui est le pays le plus à l'Ouest du Sahel, a un territoire de 191.700 km² (soit environ la moitié du Japon), qui est divisé en 10 régions. Le pays est situé dans la zone tropicale aride, entre 12-16° de latitude Nord et 11-17° de longitude Ouest. Les pays limitrophes sont la Mauritanie au Nord, le Mali à l'Est, la Guinée et la Guinée-Bissau au Sud. En dehors de la zone Sud-Est où l'altitude dépasse localement 300-400 m, presque tout le pays est à une altitude de moins de 200 m. Aux frontières Est et Nord, le fleuve Sénégal, qui prend sa source en Guinée, s'écoule d'Est en Ouest vers l'Océan Atlantique. Dans la zone Sud, la rivière Gambie s'écoule de même d'Est en Ouest, et le long de la rivière Gambie, la République de Gambie est incluse dans la République de Sénégal, et forme une frontière très particulière. Les précipitations annuelles moyennes augmentent en allant du Nord vers le Sud à la traversée de chaque parallèle; à l'extrême Nord, elles sont de 200 mm, et de 1.600 mm à l'extrême Sud; les précipitations sont concentrées dans la saison des pluies (juin-octobre) à 80%.

Le pays est composé de plus de 20 ethnies ayant chacune sa langue et ses coutumes, et le Gouvernement essaie d'assurer l'unification du pays avec le slogan "Un Peuple - Un But - Une Foi". Par ailleurs, le Sénégal est l'un des rares pays démocratiques à plusieurs partis politiques, et le parti socialiste est au pouvoir depuis l'indépendance.

Le pays a une population de 7,5 millions d'habitants (statistiques de 1991), et environ 40% de la population habite en ville et 60% dans les zones rurales. La densité de population est actuellement de 38 habitants au km², et le taux de croissance démographique de 2,7%. L'espérance de vie est de 48 ans, et 58% de la population a moins de 15 ans.

Dakar, la capitale, qui se trouve sur la presqu'île de Cap Vert, qui avance dans l'Océan Atlantique, constitue un bon port commercial. L'activité principale

du pays est l'agriculture, et la monoculture de l'arachide et ses produits dérivés représentent la majeure partie des exportations, et la baisse de production due à la sécheresse et les nuages sur le marché international influent considérablement sur l'économie sénégalaise.

En 1991, le produit intérieur brut a été de 159 milliards de F CFA, et le taux de croissance réelle de 1,1%. En 1990, pour le commerce extérieur, il y avait 249 milliards de F CFA d'exportations, et 315 milliards de F CFA d'importations, soit un déficit de 66 milliards de F CFA. Dans ses relations avec le Japon, le Sénégal importe des véhicules, des fibres synthétiques et du fer, etc. et exporte du poisson et des fruits de mer, du phosphate et du coton. En 1988, ses exportations étaient de 18,7 millions de dollars et ses importations de 39,3 millions de dollars, soit un excédent des importations de 20,6 millions de dollars. Les autres indices socio-économiques figurent dans l'annexe en fin de ce volume.

2.2 Plan de développement de la République du Sénégal

2.2.1 Plan de développement national

Depuis son indépendance de la France en 1960, le Gouvernement sénégalais a établi des plans de développement économique et social originaux visant l'autonomie économique. Sept plans quadriennaux ont déjà été achevés, et le 8ème est actuellement en cours (1989/90 - 1994/95), (Tableau 2-1).

Tableau 2-1 Plans de développement économique et social de la République du Sénégal

	Période	Montant total des investissements (milliard de F CFA)	Principaux secteurs concernés
Ier plan de développement économique et social	1961/62 ~ 1964/65	97,2	Transports, habitat, établissements publics
II nd plan de développement économique et social	1965/66 ~ 1968/69	126,3	Agriculture
III ^{ème} plan de développement économique et social	1969/70 ~ 1972/73	145,4	Couvrant tous les secteurs
IV ^{ème} plan de développement économique et social	1973/74 ~ 1976/77	179,6	Agriculture, mines industries, énergie
V ^{ème} plan de développement économique et social	1977/78 ~ 1980/81	409,6	Agriculture, mines industries, énergie
VI ^{ème} plan de développement économique et social	1981/82 ~ 1984/85	623,0	Mines, industries
VII ^{ème} plan de développement économique et social	1985/86 ~ 1988/89	645,0	Agriculture, forêts et pêche
VIII ^{ème} plan de développement économique et social	1989/90 ~ 1994/95	1.120,0	Agriculture, éducation, santé

Les cinq domaines d'actions prioritaires (DAP) suivants ont été définis pour atteindre l'objectif tactique du développement à long terme du VIII^{ème} plan de développement économique et social.

- (1) Elever durablement la productivité globale de la nation. (maintenir une croissance économique annuelle de 3,5%.)
- (2) Engendrer une dynamique de responsabilité et de solidarité.
- (3) Adapter le système éducatif, renforcer les aptitudes au développement et élargir la communication sociale.

- (4) Maîtriser l'essor urbain, sécuriser et réhabiliter l'économie rurale.
- (5) Consolider l'autonomie nationale, tirer parti des espaces de co-développement internationaux et jeter les bases d'une intégration économique régionale.

Le Gouvernement sénégalais a également établi les mesures ci-dessous pour réaliser les objectifs précités et améliorer les conditions de vie de la population.

- (1) Développement de l'éducation et des ressources humaines
- (2) Réduction du secteur public et renforcement du rôle du secteur privé
- (3) Augmentation de la productivité
- (4) Aménagement de l'infrastructure industrielle
- (5) Développement régional
- (6) Stimulation de la coopération internationale et de la coopération régionale

Le Gouvernement sénégalais a établi les indices économiques figurant dans le Tableau 2-2 pour atteindre les objectifs de son plan de développement. La Figure 2-1 indique la structure du VIIIème plan de développement économique et social.

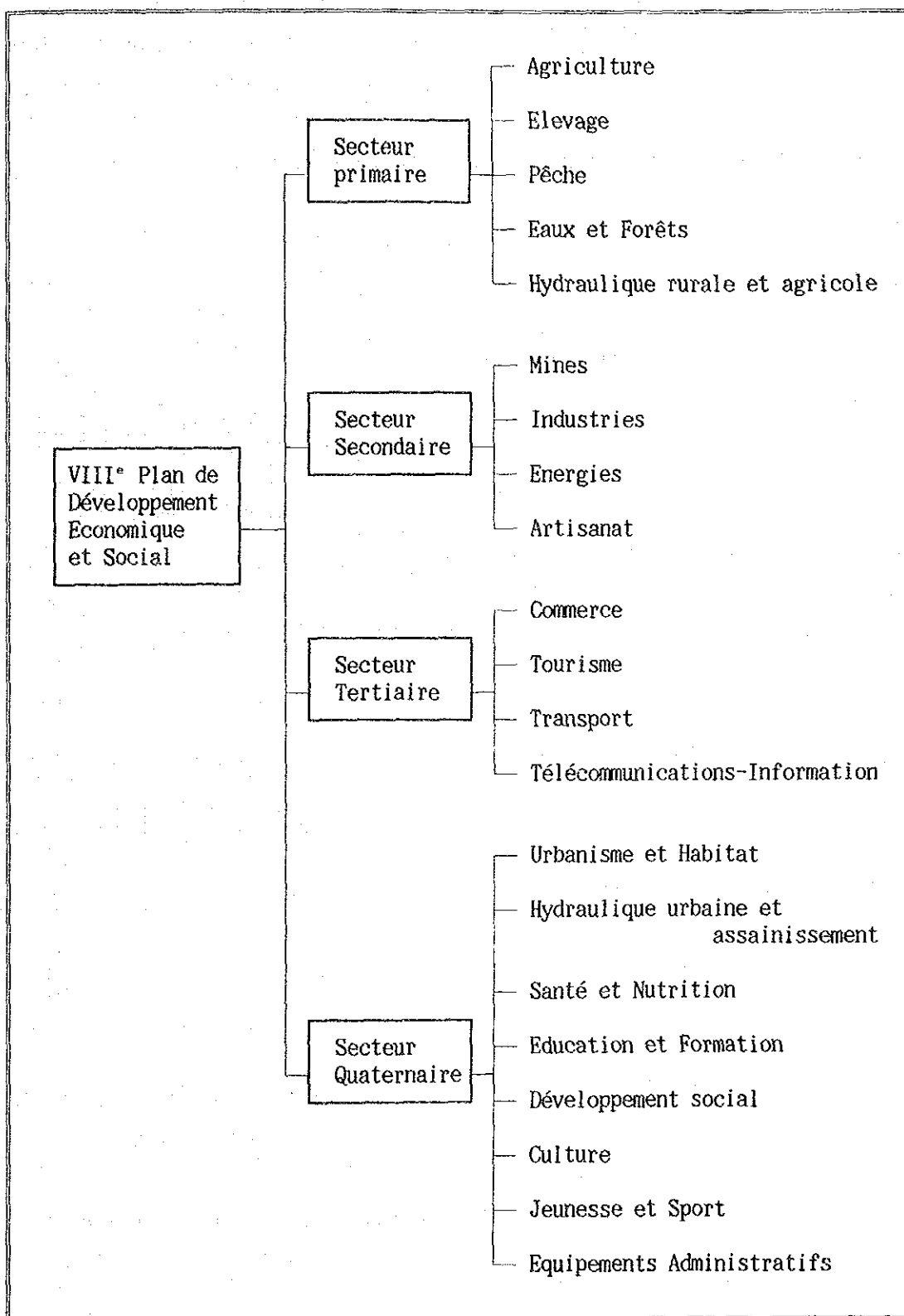
Tableau 2-2 Objectifs du VIIIème plan de développement économique et social

(prix de 1989, unité: milliard de F CFA)

	Exercice	1989	1995	Taux de croissance annuel moyen (%)
Approvisionnement	Produit intérieur brut totale	1.436	1.765	3,5
	Importations	470	555	2,8
	Total	1.906	2.320	3,3
Demande	Consommation	1.314	1.562	2,9
	Particuliers	(1.064)	(1.296)	(3,3)
	Gouvernement	(250)	(266)	(1,0)
	Investissements	191	247	4,4
	Exportations	401	511	4,1
	Total	1.906	2.320	3,3

Figure 2-1

Constitution du VIII^e Plan de Développement Economique et Social



En dehors de ce VIIIème plan de développement économique et social, le Gouvernement sénégalais a établi un Programme triennal d'investissements publics (PTIP) qui sert d'objectif intermédiaire pour la réalisation des objectifs de ce plan et d'autres objectifs encore. Le montant du plan PTIP pour l'exercice 1991/1994 a été de 1 billion de F CFA, et en 1991, le montant investi était de 700 milliards de F CFA, soit 72% environ du montant du plan. Le Tableau 2-3 indique le montant des investissements dans chaque secteur et le taux d'acquisition.

Tableau 2-3 Investissements par secteur

Secteur	Projets inscrits au PTIP (1991-1994)		Projets en cours du PTIP (1991-1994)	
	Montant total (millions F CFA)	PTIP Taux d'acquisition (Avril 1991)	Montant total (millions F CFA)	PTIP Taux d'acquisition (Avril 1991)
Montant total	977.956	72%	517.492	64%
Secteur primaire	295.476	88%	148.347	90%
Secteur secondaire	103.497	80%	57.783	67%
Secteur tertiaire	200.035	57%	136.803	45%
Secteur quaternaire	378.948	65%	174.559	56%

2.2.2 Plan de développement du secteur hydraulique

L'hydraulique rural figure dans le secteur primaire du VIIIème Plan de développement économique et social (1989-1995) et l'hydraulique urbaine dans le secteur quaternaire avec l'assainissement. Quant à l'acquisition dans le PTIP, il y a 260 milliards de F CFA pour le secteur primaire, dont 45,3 milliards pour l'hydraulique rurale. Et dans les 250 milliards du secteur quaternaire, les 30,6 milliards de F CFA prévus pour le secteur de l'hydraulique urbaine et de l'assainissement, constituent un investissement inférieur à celui effectué dans l'hydraulique rurale. Le Tableau 2-4 indique le montant des investissements dans les adductions d'eau.

Tableau 2-4 Investissements dans l'hydraulique

Projet	Secteur	Montant des investissements (millions FCFA)	Montant d'acquisition (Avril 1991) (million de F CFA)	Pourcentage (%)
Projets inscrits au PTIP (1991-1994)	Montant total	977.956	703.644	72
	Secteur primaire	295.476	261.106	88
	Hydraulique rurale	52.134	45.256	87
	Secteur quaternaire	378.948	245.749	65
	Hydraulique urbaine	87.176	29.873	34
	Assainissement	1.913	693	36
Projets en cours du PTIP (1991-1994)	Montant total	517.492	331.380	64
	Secteur primaire	148.347	133.213	90
	Hydraulique rurale	25.448	23.208	91
	Secteur quaternaire	174.559	97.907	56
	Hydraulique urbaine	59.529	14.103	24
	Assainissement	1.133	463	41

1) Hydraulique urbaine

Les objectifs à court terme de l'hydraulique urbaine sont la réduction de l'insuffisance chronique d'eau dans la zone métropolitaine de Dakar, ainsi que la création d'une nouvelle organisation responsable du renforcement du système de maintenance et d'exploitation des installations, en assurant une

aide financière à la direction chargée de l'exécution de la politique nationale en matière d'hydraulique. Concrètement, les projets ci-dessous font l'objet de ces mesures. Jusqu'en avril 1991, 24% des investissements nécessaires de PTIP dans le secteur de l'hydraulique urbaine étaient acquis, et 41% dans le secteur de l'assainissement.

Hydraulique urbaine	<ul style="list-style-type: none"> - Approvisionnement en eau potable de Dakar - Etude sur le canal du Cayor - Approvisionnement en eau de 6 centres fluviaux - Etude sur l'approvisionnement en eau de 16 centres secondaires - Projet de renouvellement d'installations hydrauliques - Extension du réseau d'approvisionnement en eau - Programme de branchements sociaux
Assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Plan directeur d'assainissement de Dakar - Etude sur la réutilisation des eaux usées traitées - Plan directeur pour l'assainissement des centres secondaires - Renforcement et réhabilitation du réseau et des installations d'assainissement existantes - Plan d'assainissement des eaux pluviales de Niourou du Rip - Plan d'assainissement de Cambéréne - Plan d'assainissement de Gorée - Plan directeur pour l'assainissement de Ziguinchor, Diourbel et Tambacounda

2) Hydraulique rurale

Depuis l'indépendance, des travaux d'approvisionnement en eau ont été assurés conformément aux différents plans de développement national. En particulier, depuis le Vème Plan de développement économique et social (1977-1981), la politique d'insistance sur l'approvisionnement en eau des habitants des zones rurales qui s'adonnent à l'agriculture, élément important dans l'économie nationale, a toujours été la première des priorités, dans différents domaines, à commencer par les requêtes de demande d'assistance. Dans les années 1980, dans le cadre de la "Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement" des Nations-Unies commencée en 1981, des projets d'hydraulique d'urgence ont été établis et promus en mettant l'accent sur l'aménagement des adductions d'eau. De plus, au début des années 1990, les projets d'aménagement des adductions d'eau rurales ont répondu de manière suivie au programme "H F A" (Santé pour tous en l'an 2000) des Nations Unies. Pour ce projet, les secteurs public et privé ont, dans leurs domaines de compétence, fait de leur mieux en vue de l'utilisation efficace des ressources en eau, y compris la consolidation d'un nouveau système de maintenance, incluant

la construction de nouvelles adductions d'eau rurales et la réhabilitation des installations existantes.

Quant à la situation dans le pays, les agglomérations étant relativement importantes, les adductions d'eau sont de grandes dimensions, et le pompage motorisé est indispensable; mais le système de maintenance étant bien consolidé, ces installations ont encore aujourd'hui un taux de fonctionnement relativement élevé. Dorénavant, il sera nécessaire d'aménager et de construire des adductions d'eau stables et sûres de type canalisations pour les petites et moyennes agglomérations.

Actuellement, le Gouvernement sénégalais prévoit la création d'installations hydrauliques permanentes pour les habitants des zones rurales et leur cheptel, et jusqu'en l'an 2010 la construction de 3.177 forages, de 1.100 installations hydrauliques motorisées, la réalisation de 8.340 puits, et l'approfondissement de 1.040 puits. Le projet d'adductions d'eau en milieu rural inclus dans le VIIIe plan de développement économique et social entre également dans le cadre de cet objectif. Le Tableau 2-5 ci-dessous résume l'état actuel de l'hydraulique rurale (1992) et les projets (2010).

Tableau 2-5 Résumé des projets d'hydraulique rurale

Item	Projet 2010	Actuellement 1992
Population total	12.500.000	7.750.000
Population rurale	7.550.000	4.670.000
Population bénéficiant d'une adduction d'eau desservie	6.000.000	2.850.000
Volume journalier (l/personne)	35	24
Nombre de forages	2.800	1.800
Nombre de forages-puits	377	325
Nombre de forages motorisée	1.100	611
Nombre de puits	8.340	8.000
Nombre de puits approfondis	1.040	1.000

L'objectif à long terme pour l'hydraulique rurale est de satisfaire les besoins des habitants des zones rurales et de leur cheptel. Cet objectif sera concrétisé en suivant les points principaux ci-dessous.

- (1) Assurer un approvisionnement de 35 l/personne/jour, norme de l'O.M.S.
- (2) Freiner l'exode rural par la garantie des sources d'eau.
- (3) Assurer un approvisionnement en eau stable en construisant des installations hydrauliques adaptées à l'environnement.
- (4) Assurer la maintenance adaptée des installations hydrauliques.
- (5) Assurer le renouvellement des installations vieillies.
- (6) Augmenter la charge des bénéficiaires pour les frais ordinaires des installations hydrauliques.
- (7) Augmenter l'emploi d'énergie nouvelles renouvelables.

Par ailleurs, les objectifs à court terme sont les suivants.

- (1) Développer de manière concentrée les ressources en eau en milieu rural
- (2) Améliorer l'efficacité de la gestion et du développement des installations pour mieux assurer l'approvisionnement en eau.
- (3) Réduire la charge de l'Etat en promouvant la prise en charge par les bénéficiaires.

La proposition concrète ci-dessous a été établie pour remplir cet objectif. Et en avril 1991, 91% du montant nécessaire au PTIP pour les investissements pour le secteur de l'hydraulique rurale étaient acquis.

Hydraulique rurale	<ul style="list-style-type: none"> - Equipement de 262 forages - Réalisation de 254 forages - Extension du réseau d'approvisionnement existant - Création de brigades de puits de Kolda et Fatik - Réalisation de 293 puits et approfondissement de 40 puits existants - Plan d'approvisionnement d'eau à pompage solaire pour contribuer à l'emploi des énergies réutilisables - Augmentation des charges récurrentes pour stimuler les activités d'approvisionnement en eau
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - Renouvellement des installations vieillies et des équipements et matériels - Etablissement du système de maintenance - Etablissement d'un Fonds National de l'Hydraulique servant de capital pour les activités de maintenance et étude pour rendre ce fonds autonome - Renforcement des unités de maintenance au moyen de communication et logistique - Etude pour le renforcement de la participation des habitants et sur le plan de l'organisation, pour la réduction de la charge de l'Etat

2.3 Situation actuelle du secteur de l'approvisionnement en eau

2.3.1 Administration de l'hydraulique

Les activités relatives aux adductions d'eau du Sénégal sont divisées en deux éléments: l'hydraulique urbaine concernant Dakar, la capitale, et les autres villes rurales, et l'hydraulique rurale, concernant la population rurale. D'une part, l'hydraulique urbaine, qui relève de la Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal (SONEES) sous tutelle du Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique (MDHR), comprend 46 centres, dont celui de Dakar. D'autre part, l'hydraulique rurale est gérée directement par la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique du même ministère.

En ce qui concerne le tarif de l'eau, l'hydraulique urbaine est exploitée par la SONEES précitée selon un système de tarification basé sur les applications et le volume utilisé, au moyen des frais levés sur les habitants et les entreprises, et les organismes financiers internationaux, et en particulier la Banque mondiale, apprécie la qualité de ce système mis en place par la SONEES. Pour l'hydraulique rurale, il n'y a pas de système de tarification, un comité de gestion autonome d'habitants par agglomération est formé sous la conduite de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique, et en principe, les frais ordinaires de carburant, et le salaire des employés, etc. sont levés auprès des bénéficiaires. La maintenance spécialisée et technique des installations, ainsi que la gestion du stock de pièces de rechange, sont assurées par la Division de l'Exploitation et de la Maintenance de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique sur demande du comité de gestion.

La création d'un Fonds National de l'Hydraulique ayant les objectifs ci-dessous est proposée pour mieux exploiter le système d'adductions d'eau actuel.

- (1) Etablissement d'un fonds pour la maintenance et l'exploitation des installations hydrauliques rurales
- (2) Financement des programmes d'investissement en vue du renouvellement des adductions d'eau rurales
- (3) Consolidation plus efficace de l'organisation de gestion
- (4) Participation de bailleurs de fonds au secteur de la gestion
- (5) Garantie des charges récurrentes des installations hydrauliques
- (6) Renforcement de la balance du secteur de l'hydraulique rurale

2.3.2 Organismes de contrôle des adductions d'eau

La Figure 2-2 donne l'organigramme du Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique qui s'occupe des adductions d'eau du Sénégal et la Figure 2-3 celui de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique. Cette direction est formée de 4 divisions et de 2 bureaux.

- Division des Etudes et des Aménagements (DEA)
Enquêtes et études concernant les sources d'eau
- Division de l'Hydraulique et des Infrastructures rurales (DHIR)
Projet et réalisation des adductions d'eau rurales
- Division de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM)
Maintenance des installations hydrauliques
- Division de l'Hydraulique urbaine et de l'Assainissement (DHUA)
Gère l'hydraulique et l'assainissement de la ville de Dakar et des autres centres régionaux sous tutelle de la SONEES
- Bureau de la Coordination du Suivi et des Méthodes (BCSM)
Ajustement des travaux relevant de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique
- Bureau administratif et financier (BAF)
Affaires générales et finances de la Direction de Génie rural et de l'Hydraulique

Par ailleurs, les brigades ci-dessous s'occupent des travaux locaux sous la tutelle de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique.

- (1) La Division régionale du Génie rural et de l'Hydraulique dispose de 10 bureaux dans chaque capitale régionale.
S'occupe des adductions d'eau au niveau local, à titre d'autorité locale de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique du Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique.
- (2) La Brigade des puits possède 9 bureaux: Dakar, Louga, Ndioum, Matam, Thiès, Diourbel, Kaolack, Tambacounda et Ziguinchor.
Construction de puits
- (3) La Brigade de maintenance possède 9 bureaux: Louga, Linguère, Ndioum, Matam, Kaolack, Tambacounda, Diourbel, Ziguinchor et Goudiry
Inspection et réparation par patrouille des installations d'approvisionnement en eau rurales

Figure 2-2 Organigramme du MDRH

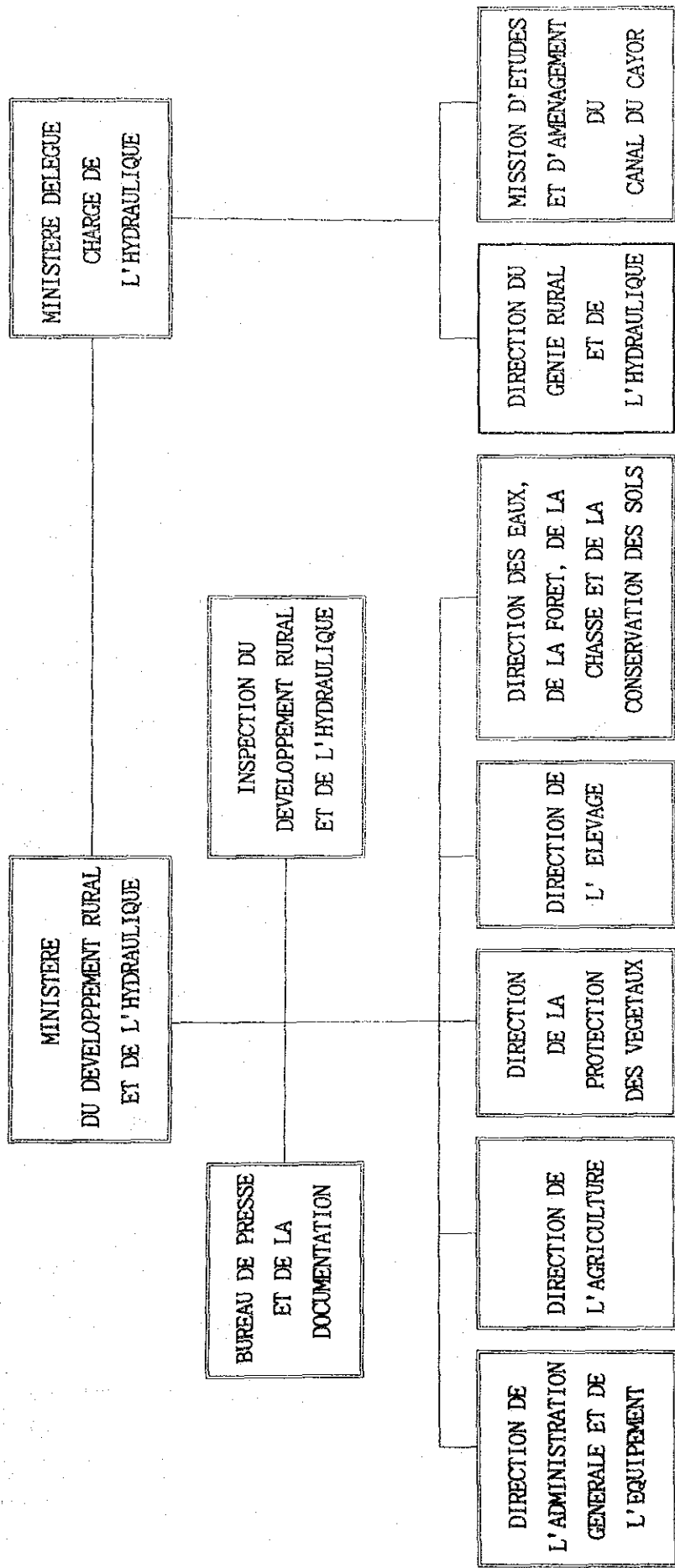
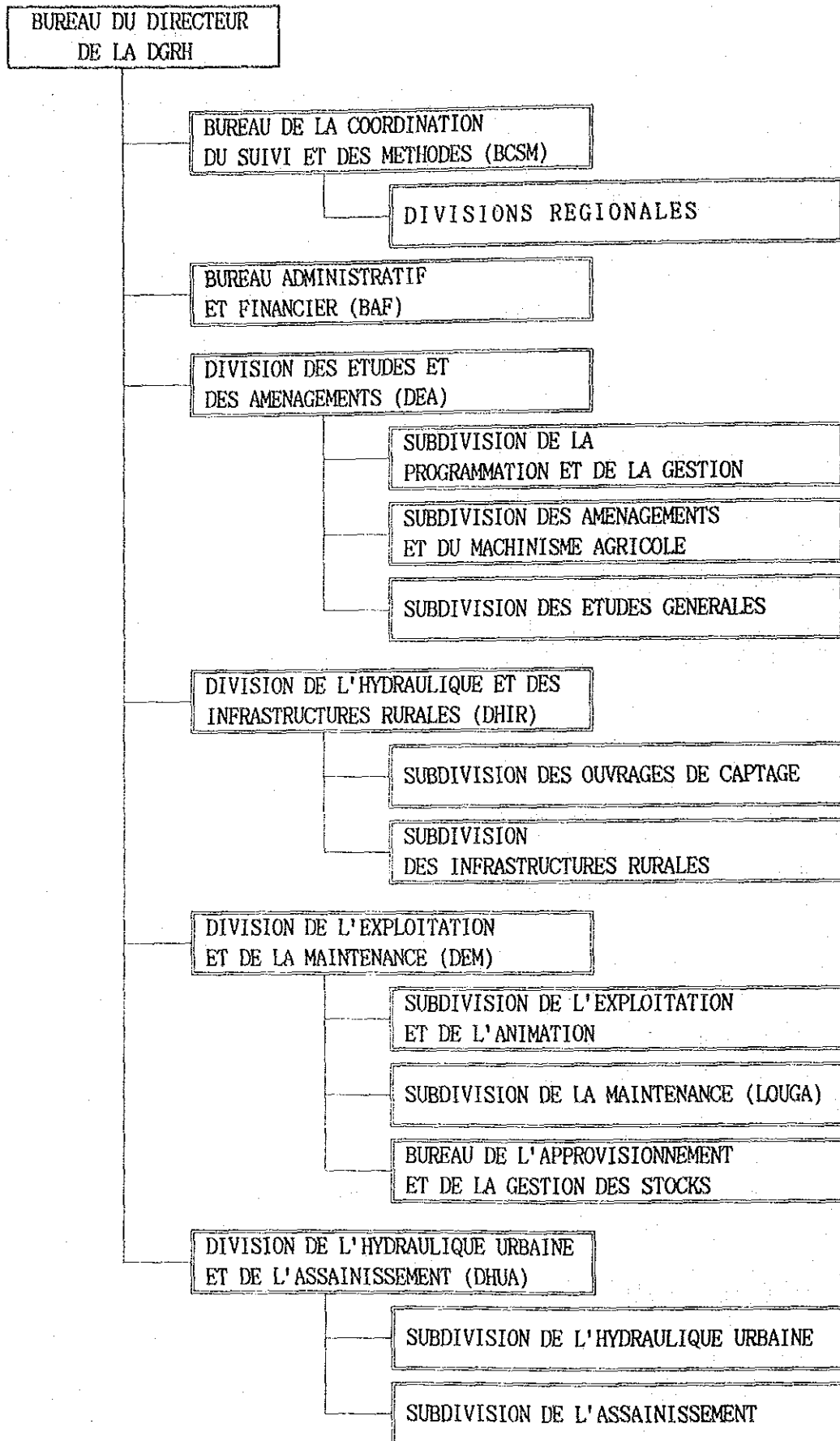


Figure 2-3 Organigramme de la DGRH



- (4) La Brigade hydrologique possède 5 bureaux: Kolda, Tambacounda, Saint Louis, Ziguinchor et Dakar

Etude hydrologique des ressources en eau des adductions d'eau et surveillance

Dans l'effectif de 2.766 personnes du Ministère du Développement rural et de l'Hydraulique, 291 sont des employés de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique, et ses techniciens formés dans le pays et à l'étranger, possèdent un niveau relativement élevé. Récemment, un grand nombre de ses employés ont pu participer au stage concernant les ressources en eau et l'approvisionnement en eau réalisé par la JICA, et ce personnel est affecté non seulement à Dakar, mais de manière concentrée dans les bureaux régionaux.

2.3.3 Approvisionnement en eau

Au Sénégal, la systématisation des travaux d'approvisionnement en eau s'est faite en 1957, et les travaux ont été divisés en hydraulique urbaine concernant Dakar, la capitale, et les capitales régionales, les chefs-lieux de département et les arrondissements, et hydraulique rurale concernant 60% de la population totale. Au Sénégal, pays situé à l'extrême Ouest du Sahel dans la zone aride, l'approvisionnement en eau souffre de l'appauvrissement des ressources en eau suite aux sécheresses successives, et à la grande difficulté de l'aménagement de l'hydraulique urbaine et rurale pour faire face à la brusque augmentation de la demande.

Seuls 26% des habitants du pays bénéficient d'une eau relativement salubre, les 74% restants doivent boire de l'eau insalubre ou bien contaminée. Le Tableau 2-6 montre la situation actuelle.

Tableau 2-6 Approvisionnement en eau au Sénégal

Région	Eau potable	Puits	Eau contaminé
Moyenne nationale	26%	66%	8%
Dakar et Diourbel	Plus de 60%	36%	4%
Thiès, Louga et Fatick	35%	58%	7%
St. Louis, Tambacounda, Kaolack, Ziguinchor et Kolda	20%	72%	8%

Les adductions d'eau urbaines utilisent les eaux de surface des fleuves ou les eaux souterraines des forages qui subissent peu l'influence de la sécheresse, et la distribution de l'eau s'effectue par branchements particuliers. Mais, comparés aux adductions d'eau rurales, les adductions d'eau urbaines aménagées connaissent beaucoup de problèmes à cause de la concentration de la population. Le volume d'eau consommé pour les adductions d'eau urbaines est de 40-100 l/personne/jour, c'est le volume minimum nécessaire pour assurer les fonctions de la ville. Et en particulier, à Dakar, dont la population est passée à 800.000 habitants, le problème de l'approvisionnement en eau est grave.

D'autre part, les sources des adductions d'eau rurales sont principalement des puits traditionnels creusés à la main et sans garniture en béton. Du point de vue des chiffres, le pays compte plus de 40.000 puits creusés à la main, et des forages à pompage mécanisé ont été construits dans seulement quelques agglomérations. Les puits n'ont pas de pompe motorisée, les habitants puisent l'eau manuellement, et consomment beaucoup de temps et d'énergie pour assurer l'eau nécessaire à leur vie quotidienne; la consommation d'eau moyenne est de 10 l/personne/jour, ce qui montre une grande différence avec les 35 l/personne/jour qui sont l'objectif du Gouvernement sénégalais. De plus, dans les zones où les puits sont taris durant la saison sèche, il faut aller chercher de l'eau dans des villages lointains, et l'usage de l'eau centrée sur le puits devient difficile. Cette situation a conduit à la promotion du développement des forages à pompage motorisé.

2.3.4 Situation actuelle du système de pompage solaire

(1) Arrière-plan et situation actuelle

Le Sénégal, pays non producteur de pétrole, qui fait partie du CEAO (Communauté économique de l'Afrique de l'Ouest)/CILSS (Comité inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel), a commencé depuis les années 1960, avec l'aide étrangère, les études et la recherche concernant de nombreuses énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne, l'énergie solaire et le biogaz. Parmi ces énergies, on a défini des zones ayant un vent d'une vitesse suffisante pour obtenir de l'énergie éolienne, et les applications et la capacité étant limitées pour

l'énergie éolienne, on est passé à la promotion de l'énergie solaire avantageuse. Le Gouvernement sénégalais a fait une étude sur le système à adopter, et fondé un Centre d'études et de recherches sur les énergies renouvelables (CERER); il effectue actuellement des études et recherches en collaboration avec la Délégation aux Affaires scientifiques et techniques du Ministère chargé de la Modernisation de l'Etat et de la Technologie.

Après les études sur les systèmes thermodynamiques solaires dans les années 1960, un système expérimental de type PV a été mis en place au début des années 1970, qui a été utilisé en particulier pour le pompage. Un projet d'utilisation de l'énergie solaire de type PV pour l'amélioration de l'alimentation en eau et en électricité régionale a été lancé en 1986 en collaboration avec l'Allemagne; en 1991, les essais nécessaires étant terminés, une fois les problèmes existants réglés, on est passé à la phase suivante. Ce projet concerne l'installation de deux groupes électrogènes de type central, de 6 installations de pompage et de 150 groupes électrogènes domestiques de type "système décentralisé" (1 foyer = 50 Wc) avec ce système solaire à applications très diversifiées. Ces installations fonctionnent actuellement de manière satisfaisante, mais l'autofinancement du groupe électrogène solaire est impossible au niveau des villages, comparé au groupe conventionnel. Par ailleurs, les installations à pompage solaire sont appréciées parce qu'elles permettent la concurrence sur les prix.

Voici le résumé de l'installation de pompage d'hydraulique rurale du projet sénégal-allemand. Ce projet prend en compte le volume d'eau nécessaire aux habitants et à leur cheptel. L'installation de pompage se compose de panneaux solaires, d'un panneau de contrôle à onduleur, d'une pompe immergée (moteur ca, triphasé) et d'une installation d'approvisionnement (réservoir d'eau, bornes fontaines).

Tableau 2-7 Résumé du projet d'approvisionnement en eau Sénégal-Allemand

Site	Région	Nbre d'habitants	Cheptel	Débit (m ³ /jour)	Puissance de la pompe (kW)
1. Ndamé	Thiès	800	800	48	1,1
2. Diokhar	Thiès	1.350	1.200	62	2,2
3. Keur Yoro	Fatick	1.725	2.200	81	2,2
4. Mbassis	Fatick	1.360	2.100	78	1,5
5. Thialane	Fatick	1.513	218	36	0,37
6. Medina Salam 4	Kaolack	1.650	2.000	39	2,2

(2) Exploitation et gestion des installations hydrauliques

L'exploitation et la maintenance des installations hydrauliques rurales à pompage solaire sont assurées par gestion et inspection journalière au niveau du village, et la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique s'occupe de l'inspection périodique et des réparations. Après l'achèvement des installations, et l'inspection d'achèvement, la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique livre l'installation au comité de gestion autonome de chaque village, qui en assurera l'exploitation et la gestion. Le comité de gestion se compose d'un maximum de 12 représentants du village, et comme historiquement le puisage de l'eau est un des travaux de la femme, il serait souhaitable que plus de femmes y participent.

Le comité de gestion perçoit les frais d'exploitation, de gestion et de maintenance pour l'installation hydraulique. Pour les installations solaires, un conducteur spécialisé est choisi par le comité de gestion.

Mais, actuellement, il existe très peu de spécialistes de la maintenance des installations solaires. Il est nécessaire d'assurer la formation spécialisée des conducteurs locaux, et surtout des techniciens de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique pour améliorer le niveau technique dans ce domaine.

Le travail du conducteur consiste principalement à noter le volume de pompage journalier, et d'autres points connexes entre 10 heures, heure du démarrage de l'installation, et 16 h, fin de sa journée de travail, durée pendant laquelle le système solaire fonctionne efficacement. L'inspection journalière consiste à éliminer la poussière de sable du panneau et à le maintenir en bon état, le baisse d'efficacité

due à la poussière de sable étant estimée à 1% par semaine, le nettoyage est obligatoire une fois par semaine au moins. Les inspections périodiques sont actuellement effectuées par tournée par la Division de l'Exploitation et de la Maintenance de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique. Par ailleurs, le stockage et la fourniture des pièces de rechange pour la pompe solaire et les pièces ordinaires sont assurés par la Subdivision de la Maintenance de la Division, établie à Louga. Ce système devra être renforcé par l'intermédiaire du présent projet pour former plus de personnes expérimentées et de spécialistes aux techniques de maintenance des systèmes solaires.

Actuellement, pour l'exploitation et la maintenance des systèmes solaires, le système de maraîchage pompant l'eau des rivières doit être remplacé tous les 2 à 3 ans à cause de la détérioration considérable des pompes due au sable fin contenu dans l'eau. D'autre part, dans les villages utilisant l'eau des forages, la pompe fonctionne sans problème durant plus de 3 à 5 ans. Au début, à l'introduction du système, il y a eu beaucoup de problèmes de réglage du système de pompage, en particulier de l'onduleur, dont la cause et la responsabilité n'ont pas pu être déterminées, et l'entrepreneur et le fabricant ont dû assurer les réparations chacun de leur côté. Sur la base de ces expériences, le perfectionnement et la simplification de l'onduleur ont été assurées, et le panneau de contrôle, la partie onduleur et la pompe immergée motorisée qui étaient fournis séparément et montés par l'entrepreneur, sont actuellement fournis par une seule société, et le montage du système de pompage solaire est assuré en bloc, ce qui a fait diminuer le taux de survenance des pannes. Depuis quelques années, une société technique européenne spécialisée assure, sous la conduite de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique, l'ensemble des services de réparation et de maintenance des systèmes solaires par contrat avec les comités de gestion des villages.

Les frais relatifs à l'exploitation et à la maintenance des installations sont à la charge des bénéficiaires et perçus auprès des habitants par le comité de gestion. Le montant perçu est de 100 à 150 F CFA par mois. Actuellement, il n'y a pratiquement pas de problèmes ni de pannes sur les systèmes solaires; comme il n'y a pas de frais de carburant et que les frais de maintenance autres que les frais de salaire du conducteur sont très réduits, les frais perçus sont pratiquement en totalité mis sur un compte d'épargne à la banque.

2.4 Aide étrangère dans le secteur de l'hydraulique

Le système d'aménagement des installations hydrauliques sous la tutelle directe de la Direction du Génie rural et de l'Hydraulique a été renforcé pour les projets d'hydraulique rurale, qui constituent un élément important du plan de développement économique et social du Sénégal, mais leur réalisation par le Sénégal n'est pas facile. Le Gouvernement sénégalais, après avoir effectué une étude préliminaire des zones candidates pour les projets et établi des projets indiquant le contenu des installations et le budget nécessaire, a déposé des demandes auprès des pays amis et des organismes internationaux pour la réalisation de ces projets avec l'assistance étrangère. Le Tableau 2-8 indique les principaux projets associés à l'approvisionnement en eau réalisés récemment (1987-1992) par les gouvernements de différents pays et des organismes internationaux.

Par ailleurs, un total de 52 sites d'hydraulique rurale, la création de deux brigades de maintenance, la fourniture d'équipements et matériaux nécessaires à ces travaux ont été assurés au cours de 8 projets, dont le premier a commencé en 1979, dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement japonais. L'Echange de notes concernant le 9ème projet a été conclu cette année. Le Tableau 2-9 donne la liste des différents projets réalisés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement japonais.

Tableau 2-8 Projets avec l'aide internationale

Année de Démarrage	Année d'achèvement	Financement	Titre du projet	Contenu
1987	1988	Italie	AEP de 65 villages 1ère phase	Forage × 2 Station de pompage × 1 Réseau 71 km
1987	1989	Italie	PSH (Kaolack, Fatick)	Forage équipé × 42 Equipement de forage × 18
1987	1990	Chine	Chine-2	Forage équipé × 20
1988	1989	Japon	Japon-5	Equipement de forage × 9 Fourniture des matériels
1988	1989	BOAD	TENDOUCK	Forage × 4, Puits × 30 Réservoir × 4
1988	1990	USAID	SODEVA	Puits × 10 Approfondissement de puits × 10
1988	en cours	BM(AID)	Plan Directeur	Unité de programmation × 1 Equipement informatique
1989	1990	Japon	Japon-6	Equipement de forage × 8 Fourniture des matériels
1989	1991	Arabie Saoudite	PSH (Ziguinchor, Kolda) 2e phase	Equipement de forage × 9
1989	1991	FENU Sénégal	FENU	Brigade de Puits × 2 Puits × 80
1989	en cours	FED	FED -6(Podor)	Forage × 30 Equipement de forage × 30
1990	en cours	BOAD	PSH(Saint-Louis)	Forage × 14 Equipement de forage × 21
1990	en cours	BOAD Sénégal	CEAO-2 (Louga, Saint-Louis)	Forage × 35 Equipement de forage × 32
1991	1992	Japon	Japon-7	Brigade de maintenance × 2 Fourniture des matériels
1991	en cours	FED/CILSS	Programme Régional Solaire	Pompe immergée solaire × 61 Pompe de surface × 28 Equipement communautaire × 130
1991	en cours	Grande Bretagne	Projet Britannique	Réseau 38,7km Borne fontaine × 36
1991	en cours	Italie	PSH(Thies, Diourbel Fatick, Kaolack) phase complémentaire	Forage × 27 Equipement de forage × 30
1991	en cours	BID Sénégal	CEAO-2 (Kolda, Tambacounda)	Forage × 41 Equipement de forage × 46
1992	en cours	Italie	AEP 2e phase	Extension de réseau
1992	en cours	Japon	Japon-8	Equipement de forage × 7 Fourniture des matériels
1992	en cours	KFW	Programme KFW	Entretien de puits × 37
1992	en cours	Italie	AEP (Rao, Mpal, Fass, Sakal)	Château d'eau × 44 Tuyaux 58 km Borne fontaine × 60
Etude terminée		Chine	Chine-3	Forage équipé × 5
Etude en cours		FKDEA BADEA OPEP Sénégal	CEAO-2 (toutes les régions) sauf Dakar)	Forage équipé × 40 Forage-puits × 19 Puits × 133, Mare × 10 Brigade de maintenance × 1
Etude en cours		Japon	Japon-9	Equipement de forage × 8 Fourniture des matériels

Tableau 2-9 Projets d'hydraulique rurale réalisés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement japonais

Projet d'adduction d'eau rurale	Date de conclusion de l'E/N	Date d'achèvement	Nbre de sites
Japon - 1	28/12/79	15/03/81	10 sites dans 5 régions
Japon - 2	01/04/83	15/03/84	7 sites dans 5 régions
Japon - 3	18/09/84	15/03/86	6 sites dans 4 régions
Japon - 4	09/08/85	15/03/87	5 sites dans 4 régions
Japon - 5	31/03/88	15/03/89	9 sites dans 3 régions
Japon - 6	16/09/88	15/03/90	8 sites dans 4 régions
Japon - 7	10/07/90	15/03/92	2 brigades de maintenance
Japon - 8	24/07/91	15/03/93 (prévision)	7 sites dans 4 régions
Japon - 9	29/06/92	15/03/94 (prévision)	8 sites dans 4 régions
Total des sites (jusqu'au 8ème projet)			52 sites dans 9 régions et 2 brigades de maintenance

Les sites sur lesquels les projets d'hydraulique rurale ont été effectués dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon se trouvent dans des zones importantes du point de vue des centres routiers, des zones cultivées, des zones de pâturage du bétail et des soins médicaux. Les bénéficiaires dépassent 200.000 personnes, et ses projets se sont avérés très profitables pour la population rurale. Les projets d'hydraulique rurale réalisés par le Gouvernement japonais ont été très appréciés par la partie sénégalaise non seulement parce que le contenu des installations construites et la fourniture des équipements et matériels de maintenance, tels que les pièces de rechange, étaient adaptés, mais aussi parce que les organismes japonais concernés ont agi de manière adaptée et rapide à toutes les étapes du processus, depuis l'étude du projet à l'exécution. Ils ont également été très appréciés par les organismes internationaux pour la fourniture des équipements et matériels de maintenance qui aident au renforcement du système de sauvegarde.

Récemment, l'aide étrangère est très importante dans le domaine des installations solaires de type PV, et les résultats de cette aide devront être considérés du point de vue de l'influence de l'emploi des ressources électriques selon la dimension des installations de pompage dans la zone concernée. La Figure 2-4 indique l'orientation de l'aide étrangère (1981-1991) pour les systèmes solaires des projets d'approvisionnement en eau rural. Depuis 1981, le système solaire a été adopté pour 25 installations construites par 6 à 8 pays ou organismes publics, qui fonctionnent à l'essai ou sont en service actuellement. Quant au nombre des installations, la Belgique a fourni le système de pompage solaire pour 7 zones en 1985 et 1988, la France pour 6 zones en 1988 et l'Allemagne pour 6 zones en 1989-1991, et ces installations sont toutes actuellement en service. Les systèmes belge et français, qui ont pour principal objectif le pompage de maraîchage, sont utilisés dans le Nord du Sénégal dans la vallée du fleuve Sénégal. Le système allemand qui vise l'approvisionnement en eau rural, est en service dans les 3 régions de Thiès, Fatick et Kaolack. Le Tableau 2-10 donne la liste des système solaires actuellement en service.

Figure 2-4 Situation actuelle des systèmes solaires en République du Sénégal

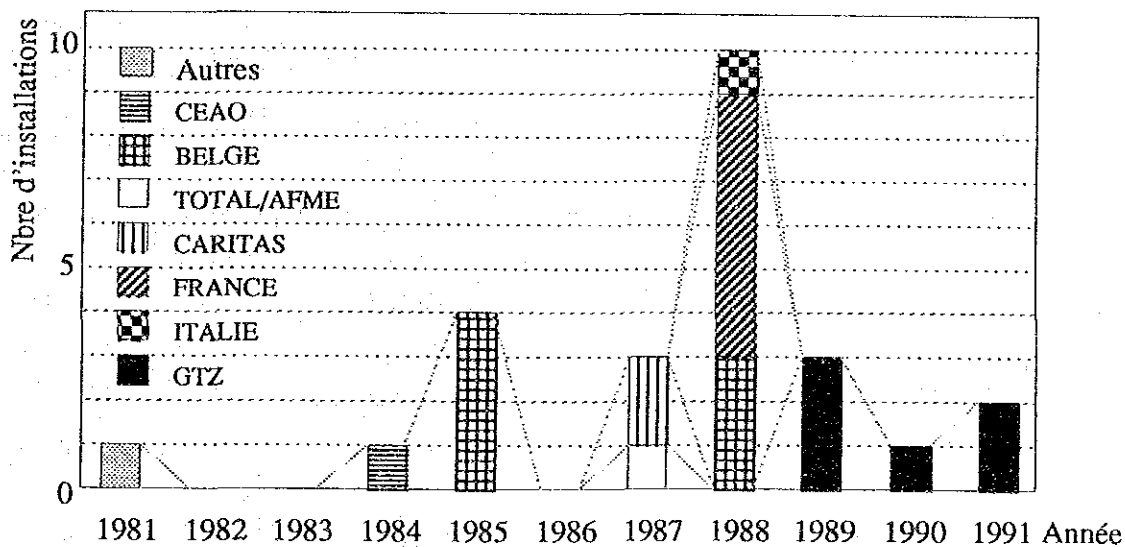


Tableau 2-10 Liste des systèmes solaires actuellement en service

Région	Nom du Site	Source de l'eau	Type d'utilisation	Date de réalisation	Financement
Thiès	1. Mérina Dakhar	Eau souterraine	Domestique	1987	TOTAL/AFME
	2. N'dame	Eau souterraine	Domestique	1989	GTZ
	3. Diokhar	Eau souterraine	Domestique	1990	GTZ
Fatick	4. M'bame	Eau souterraine	Domestique	1987	CARITAS
	5. Gague Mody	Eau souterraine	Domestique	1987	CARITAS
	6. Keur Yoro	Eau souterraine	Domestique	1989	GTZ
	7. M'bassis	Eau souterraine	Domestique	1989	GTZ
	8. Thialane	Eau souterraine	Domestique	1990	GTZ
Kaolack	9. Diba N'diayene	Eau souterraine	Domestique	1984	CEAO
	10. Médina Salam 4	Eau souterraine	Domestique	1991	GTZ
Saint Louis	11. Thiangaye	Fleuve	Maraîchage	1981	France
	12. M'bolo Ali	Eau souterraine	Domestique	1988	France
	13. Pondé Elimane	Fleuve	Maraîchage	1988	France
	14. Suraye	Fleuve	Maraîchage	1988	France
	15. Tyilembol	Fleuve	Maraîchage	1988	France
	16. Posto Baladji	Fleuve	Maraîchage	1988	France
	17. Sambowté	Fleuve	Maraîchage	1988	France
	18. M'bakhana	Fleuve	Maraîchage	1988	Italie
	19. Ndieurba	Eau souterraine	Domestique	1988	Belgique
	20. Thillé Boubacar	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique
	21. Diarra	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique
	22. Kerie Hene	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique
	23. Gamadji Sarré	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique
	24. N'dioum Walo	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique
	25. Podor	Fleuve	Maraîchage	1988	Belgique

2.5 Arrière-plan et contenu de la requête

La République du Sénégal a connu la sécheresse des années 1970 aux années 1980, et les habitants des zones rurales, qui constituent 60% de la population totale, vivent dans une situation très précaire à cause de l'insuffisance d'eau potable et d'eau pour la vie quotidienne. Vu cette situation, le Gouvernement sénégalais a accumulé les projets d'hydraulique rurale en leur donnant la première priorité, et le Japon a, sur la requête du Sénégal, construit des installations d'approvisionnement en eau dans 60 agglomérations rurales dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable par le biais de 9 projets à partir de 1979.

De plus, le Gouvernement sénégalais souhaitant améliorer les conditions de vie de ses habitants, a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour l'exécution d'un Projet d'électrification agricole à l'énergie solaire comprenant un système de pompage solaire en liaison avec les projets d'hydraulique rurale. En septembre 1991, le Japon a envoyé une mission d'étude formulaire du projet au Sénégal, qui a étudié une forme d'utilisation de l'énergie solaire susceptible d'être entretenue par le Sénégal lui-même, avec l'aide du Japon. Le Gouvernement sénégalais a été informé du fait que, du point de vue de la maintenance, il est encore trop tôt pour une électrification rurale de grande dimension, mais qu'il était souhaitable d'étudier un projet à pompe PV.

Sur cet arrière-plan, le Gouvernement sénégalais souhaitant vivement la poursuite des projets d'hydraulique rurale successifs réalisés par le Gouvernement japonais, a déposé une requête pour le Projet d'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural, qui comprend des installations hydrauliques à pompage solaire sur 11 sites situés dans les 4 régions de Louga, Kaolack, Tambacounda et Kolda. Le Tableau 2-11 indique les 11 sites des 4 régions de la requête. Comme pour les 8 premiers projets, la requête porte sur la construction d'installations de pompage, des cabines de machinerie pour les faire fonctionner, de réservoirs d'eau, de canalisations de distribution d'eau, de bornes fontaines et d'abreuvoirs, ayant pour source les forages existants dans les agglomérations rurales concernées, ainsi que la fourniture des équipements et matériels de maintenance afférents.

Tableau 2-11 Liste des sites de la requête

Région	Nom du site
KAOLACK	1. MBEGUE
	2. DAROU SALAM NIORO
LOUGA	3. BAKHAYA
KOLDA	4. DIAO INSACOUNDA
	5. NGOKI
TAMBACOUNDA	6. SAMEKOUTA PEULH
	7. SINTHIOU DEMBA DEME
	8. KALBIRON
	9. DEDJI
	10. BOUTOUCOU FARA
	11. GOUDIRY

CHAPITRE 3
APERCU DE LA ZONE DU PROJET

Chapitre 3 Aperçu de la zone du projet

3.1 Emplacement et conditions socio-économiques

3.1.1 Emplacement

Les 11 sites des 4 régions figurant dans la requête du Gouvernement sénégalais ont fait l'objet de l'étude de la zone du projet. Le Tableau 3-1 indique la distance qui sépare ces sites de Dakar et ses emplacements, et le Tableau 3-2 indique leur répartition sur le plan administratif défini sur la carte de la zone du projet ci-avant.

Tableau 3-1 Emplacement des sites de l'étude

Région	Nom du site	Longitude	Latitude	Eloignement de Dakar (km)
KAOLACK	1. MBEGUE	15°31' Ouest	14°26' Nord	310
	2. DAROU SALAM NIORO	15°45' Ouest	13°46' Nord	250
LOUGA	3. BAKHAYA	16°18' Ouest	15°27' Nord	180
KOLDA	4. DIAO INSACOUNDA	16°01' Ouest	12°42' Nord	540
	5. NGOKI	14°27' Ouest	12°47' Nord	770
TAMBACOUNDA	6. SAMEKOUTA PEULH	13°47' Ouest	13°46' Nord	445
	7. SINTHIOU DEMBA DEME	13°54' Ouest	13°54' Nord	440
	8. KALBIRON	14°00' Ouest	13°58' Nord	440
	9. DEDJI	12°12' Ouest	14°38' Nord	700
	10. BOUTOUCOU FARA	12°35' Ouest	13°17' Nord	620
	11. GOUDIRY	12°45' Ouest	14°13' Nord	550

Les 11 sites des 4 régions ayant fait l'objet de l'étude se situent à une distance de 180 à 770 km de Dakar. En plus d'un site (Dédji) pour lequel l'accès par grand véhicule sera difficile, il faudra tenir compte des routes non revêtues qui seront impraticables durant la saison des pluies, mais cela sera relativement facile.

Tableau 3-2 Classification administrative des sites

Région	Département	Arrondissement	Communauté rurale	Nom du site	
KAOLACK	KAFFRINE	MALEM HODAR	ONIRI	MBEGUE	
	NIOURO DU RIP	PAOSCOTO	PAOSCOTO	DAROU SALAM NIOURO	
LOUGA	KEBEMER	SAGATTA	GUEOUL	BAKHAYA	
KOLDA	SEDHIOU	DJIBABOUYA	BEME BIDJINI	DIAO INSACOUNDA	
	KOLDA	DABO	DABO	NGOKI	
TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	KOUSSANAR	SINTHIOU MALEM	SAMEKOUTA PEULH	
			KOUSSANAR	SINTHIOU DEMBA DEME	
				KALBIRON	
	BAKEL		DIAWARA	BALOU	DEDJI
			BALA	BANI ISRAEL	BOUTOUCOU FARA
			GOUDIRY	GOUDIRY	GOUDIRY

3.1.2 Population et cheptel

Dans les 11 agglomérations qui sont les sites de la présente étude, il y a des sites dont la population est relativement faible, mais ce sont des agglomérations actives sur le plan socio-économique. Le taux de croissance démographique annuel est de 2,5% selon les résultats d'études précédentes et les documents; comme le montre le Tableau 3-3 indiquant la répartition de la population par sexe, le pourcentage de femmes pour l'ensemble des sites est de 56%, chiffre élevé par rapport à la moyenne sénégalaise de 51%.

Tableau 3-3 Répartition par sexe des différents sites

Nom du site	Population (hab.)	Hommes	Femmes
		%	%
1. MBEGUE	1.100	46	54
2. DAROU SALAM NIOURO	1.200	46	54
3. BAKHAYA	950	43	57
4. DIAO INSACOUNDA	700	47	53
5. NGOKI	900	44	56
6. SAMEKOUTA PEULH	500	44	56
7. SINTHIOU DEMBA DEME	390	43	57
8. KALBIRON	780	4	55
9. DEDJI	600	46	54
10. BOUTOUCOU FARA	500	40	60
11. GOUDIRY	2.700	44	56
Total	10.320		
Moyenne des sites de l'étude		44,4	55,6
Moyenne nationale		48,7	51,3

Quant au cheptel, vu le nombre des abreuvoirs aux sources d'eau et le nombre de têtes de bétail, on peut comprendre que l'élevage, principalement des bovins et des ovins, est une source de revenu importante. Le Tableau 3-4 indique le nombre de têtes de bétail par site et les types d'animaux élevés.

Tableau 3-4 Composition du cheptel des sites

Nom du site	Bovins	Chevaux	Anes	Moutons	Chèvres	Total
1. MBEGUE	750	210	700	1.440	900	4.000
2. DAROU SALAM NIORO	600	700	300	500	300	2.400
3. BAKHAYA	220	60	120	400	350	1.150
4. DIAO INSACOUNDA	500	150	70	1.750	1.000	3.470
5. NGOKI	900	10	70	300	230	1.150
6. SAMEKOUTA PEULH	2.300	90	90	250	200	2.930
7. SINTHIOU DEMBA DEME	1.000	50	50	700	500	2.300
8. KALBIRON	1.350	150	50	300	200	2.050
9. DEDJI	1.400	20	130	350	300	2.200
10. BOUTOUCOU FARA	690	0	10	550	450	1.700
11. GOUDIRY	900	20	80	1.500	500	3.000
Total	10.610	1.460	1.670	8.040	4.930	26.710

3.1.3 Agriculture/élevage

L'agriculture est l'activité principale non seulement sur les sites du projet, mais dans l'ensemble du Sénégal; et la culture de l'arachide constitue la source de revenu principale des habitants. La surface cultivée en arachide correspond à la moitié de la surface irriguée, c'est pourquoi une baisse de production due à la sécheresse, etc. influe considérablement sur l'économie sénégalaise.

Les produits agricoles autres que l'arachide sont des céréales, telles que le maïs et la canne à sucre, des fruits comme la mangue, la papaye, le citron sur certains sites, et des légumes tels que la tomate ou la laitue. Sur un site (Goudiry), il y a un Centre d'Expansion rurale (CER) qui promeut activement le développement agricole. Le Tableau 3-5 donne les entrepôts de stockage des denrées agricoles et les organisations liées à l'agriculture sous forme de liste des établissements liés à l'agriculture; le Tableau 3-6 indique la surface cultivée et les Tableaux 3-7 et 3-8 les denrées agricoles produites.

L'élevage prospère également dans les zones rurales. Comme le montre le Tableau 3-4, le cheptel est plus important que la population sur les sites de l'étude, et les habitants dépendent de l'élevage pour leur vie quotidienne.

Tableau 3-5 Etablissements agricoles

Nom du Site	Magasin	Coopérative	Eaux et forêts	CER
1. MBEGUE	0	1	0	0
2. DAROU SALAM NIORO	1	1	0	0
3. BAKHAYA	0	0	0	0
4. DIAO INSACOUNDA	1	0	0	0
5. NGOKI	1	1	0	0
6. SAMEKOUTA PEULH	2	0	0	0
7. SINTHIOU DEMBA DEME	0	0	0	0
8. KALBIRON	1	1	0	0
9. DEDJI	1	1	0	0
10. BOUTOUCOU FARA	1	0	0	0
11. GOUDIRY	1	1	1	1
TOTALE	9	6	1	1

CER : Centre d'Expansion Rurale

Tableau 3-6 Superficies cultivées par les produits

(ha)

Nom du Site	Arachide	Mil	Niébé	Maïs	Manioc	Coton	Riz
1. MBEGUE	7,0	8,0	2,5	5,0	1,0	0,0	0,0
2. DAROU SALAM NIORO	3,0	4,0	0,5	5,0	0,5	0,15	0,0
3. BAKHAYA	5,0	1,0	3,0	0,0	2,0	0,0	0,0
4. DIAO INSACOUNDA	2,5	1,5	0,5	1,3	1,3	0,0	3,5
5. NGOKI	12,0	5,0	15,0	10,0	1,0	10,0	5,0
6. SAMEKOUTA PEULH	5,2	20,0	2,3	21,0	6,0	20,0	0,0
7. SINTHIOU DEMBA DEME	6,0	6,0	0,5	2,0	0,0	4,0	1,0
8. KALBIRON	5,0	5,0	1,5	2,0	0,5	5,0	2,0
9. DEDJI	5,0	7,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
10. BOUTOUCOU FARA	2,0	10,0	2,0	5,0	0,0	10,0	0,0
11. GOUDIRY	8,0	10,0	1,5	3,0	0,5	12,0	4,0

Tableau 3-7 Situation agricole concernant les légumes

Nom du Site	Tomate	Piment	Chou	Oignon	Aubergine	Pomme de terre	Salade	Carotte
1. MBEGUE								
2. DAROU SALAM NIORO	○	○	○	○	○			
3. BAKHAYA	○			○			○	
4. DIAO INSACOUNDA	○		○			○	○	○
5. NGOKI	○		○				○	
6. SAMEKOUTA PEULH								
7. SINTHIOU DEMBA DEME								
8. KALBIRON								
9. DEDJI	○		○				○	
10. BOUTOUCOU FARA								
11. GOUDIRY			○			○	○	○

Tableau 3-8 Situation agricole concernant les fruits

Nom du Sites	Mangue	Orange	Papaye	Acajou	Banane	Goyave	Tamarin	Mandarine
1. MBEGUE	○							
2. DAROU SALAM NIORO	○	○	○	○	○			
3. BAKHAYA			○			○		
4. DIAO INSACOUNDA	○	○			○			○
5. NGOKI	○	○		○	○		○	
6. SAMEKOUTA PEULH								
7. SINTHIOU DEMBA DEME								
8. KALBIRON	○	○						
9. DEDJI								
10. BOUTOUCOU FARA	○							
11. GOUDIRY	○		○		○	○		