

Tableau 2-30 Situation actuelle de l'alimentation en eau dans les zones semi-urbaines (2)

Centre	Région	Population			Besoins totaux 1991 m3/jour	Ressource en eau exploitable par forage actuel		T.C.*2 f.a %	T.D.*3 %	Obs.*4	Besoins 2001 m3/j
		1979	1991	2001		m3/h	m3/j*1				
Bolama		3.332	4.350	5.570	218	64	896	100	90	2,4	279
Bubaque		1.340	1.750	2.240	88	10	140	100	25	2	112
	Bijagos	4.672	6.100	7.810	306						391
Bisau	Bissau	6.648	8.683	11.115	434				0	2	556
Total		122.800	158.358	205.255	7.923				18		10.269

Nota: *1 Heures de pompage 14h/jour
 *2 Couverture avec forage actuel
 *3 Taux desserte actuel
 *4 Observation 1. suffisant 2. insuffisant
 3. hors d'état 4. en construction

La DGRH a cité Mansoa dans la région de Oio comme centre semi-urbain modèle en Guinée-Bissau. Les Pays-Bas ont réalisé un projet de réparation des installations d'alimentation en eau des centres semi-urbains dans cette zone, qui a été achevé en novembre 1992. Voici l'envergure de ce projet

Forages	1 emplacement (pompage aidé par génératrice et pompe motorisée)	
Citernesurélévée	3	
Nombre de foyers bénéficiaires	400	
Bornes fontaines	19	
Branchements privés	46	
Tarif	Branchements privés	25.000 pesos/mois
	Bornes fontaines	5.000 pesos/mois
	(10.000 pesos/mois dans le projet initial)	

Ce système était déjà en place depuis un an lors de son inspection en novembre 1993. D'après les témoignages recueillis sur place, la perception des frais d'eau a seulement commencé en novembre 1993, et on a pu percevoir qu'environ la moitié des frais pour les branchements privés. Par ailleurs, le tarif de l'eau aux bornes fontaines était alors de 10.000 pesos/famille/mois, les frais d'eau n'étaient pas perçus; une fois abaissés à 5.000 pesos/famille/mois, le système de perception des frais devrait prochainement entrer en fonction.

(4) Hydraulique urbaine

En Guinée-Bissau, l'hydraulique urbaine concerne l'alimentation en eau de la ville de Bissau, qui est alimentée par 9 forages d'une profondeur de 100 à 300 m. Le volume d'eau total fourni est de 52.000 m³. Le volume d'eau par personne et par jour en hydraulique urbaine est estimé à 90 l, et comme la ville de Bissau compte environ 180.000 habitants, il n'y a pas de problème d'eau actuellement.

Mais le réseau de distribution n'est pas aménagé, seuls 13% des habitants sont alimentés directement, et 7% s'alimentent aux bornes fontaines, ce qui fait seulement 20%. Les 80% restants s'alimentent par forage privé, mais il y a des problèmes tels que la qualité de l'eau.

(5) Organisme d'exécution de l'alimentation en eau

Depuis le début des projets d'alimentation en eau en 1977, la Direction Générale des Ressources Hydriques sous tutelle du Ministère des Ressources Naturelles est l'organisme responsable de l'alimentation en eau, et elle a accumulé beaucoup de

savoir-faire aussi bien sur le plan des techniques que des connaissances. La Figure 2-14 indique l'organigramme de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques.

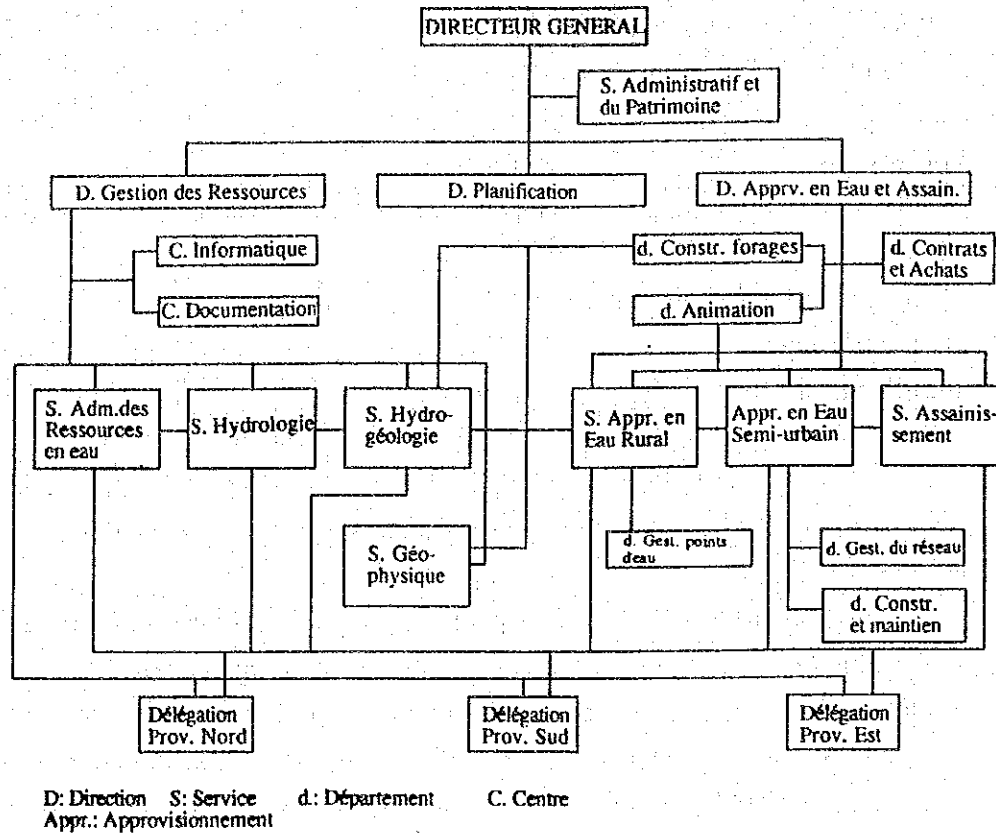


Figure 2-14 Organigramme de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques

2.2.2 Problèmes du secteur de l'alimentation en eau

Les problèmes du secteur de l'alimentation en eau sont le travail de puisage et l'hygiène de la qualité d'eau des quelque 58% d'habitants qui dépendent des puits traditionnels existants pour leur alimentation. Le puisage de l'eau est ordinairement le travail des femmes, qui transportent 4 ou 5 fois par jour environ 20 kg d'eau du puits jusqu'à chez elles. Pendant la saison sèche, des puits traditionnels sont à sec et elles doivent parfois parcourir 2 à 3 km pour aller à un puits, ce qui multiplie leur travail.

Par ailleurs, l'eau des puits traditionnels est insalubre. Cette étude a permis de confirmer la présence à pratiquement 100% de colibacilles dans les puits traditionnels. Les habitants consommant cette eau insalubre, les nourrissons sont souvent atteints de maladies endémiques liées à l'eau. C'est une des raisons du taux de mortalité infantile élevé en Guinée-Bissau.

Le pourcentage des principales causes de la mortalité infantile sont: malaria (40%), diarrhée (22%), maladies épidémiques des voies respiratoires (15%). Les principales maladies liées à la diarrhée sont:

- Choléra
- Salmonellases
- Shigelloses leptospirose
- Gastro-entérite infantiles

Et les maladies parasitaires liées à l'eau sont les suivantes:

- Nematodoses intestinales
- Anguillulose
- Ankylostomiase
- Amibiase
- Lambliaose
- Affections vectorielles diacuculose (vers de Guinée)

La mauvaise maintenance des installations des puits existants constitue un autre problème. Il s'agit principalement de la mauvaise maintenance des installations du réseau d'alimentation en eau des centres semi-urbains, où plusieurs pompes manuelles sont en panne. Une des raisons de cet état de choses est l'absence d'un service de maintenance assuré par les utilisateurs. Comme indiqué plus haut, la Direction Générale des Ressources Hydriques souhaite promouvoir le renforcement du système de maintenance des forages et puits existants, en consolidant le système de maintenance des forages et puits existants, et en respectant les souhaits des habitants pour les nouveaux forages et puits. A l'introduction de nouvelles bornes fontaines, un comité de gestion de l'eau perçoit les frais de maintenance (correspondant aux frais d'eau), qui serviront à régler les frais de maintenance afin de gérer l'exploitation du forage ou puits.

Pour la maintenance des pompes manuelles, on a sélectionné la pompe standard utilisée en Guinée-Bissau afin de faciliter la réparation et la maintenance pour le Projet "Maintenance et activation des pompes manuelles", et déclaré souhaiter généraliser cette pompe. En Guinée-Bissau, quelque 11 pompes manuelles sont utilisées par les différents organismes d'aide, les cinq les plus fréquemment employées sont les suivantes:

Principaux pays de production		
Buba	nombreuses dans la province du Sud	Pays-bas
Marque indienne	principalement dans la province de l'Est et du Nord	Inde, Mali
Kardia	province Est	Allemagne (de l'Ouest)

Vergnet	province Est	France
Wavin	récemment dans toutes les provinces	Pays-bas

En réduisant les marques de pompe manuelle, on facilite non seulement la maintenance des pompes, mais aussi la gestion des pièces.

2.2.3 Positionnement du présent projet dans le secteur de l'alimentation en eau

Comme l'indique le Tableau 2-28, la région de Biombo où le taux de généralisation de l'alimentation en eau est de 4%, un pourcentage particulièrement faible en Guinée-Bissau, a été désignée zone prioritaire dans le Schéma directeur.

2.3 Aperçu des projets connexes

2.3.1 Plan de développement national

(1) Abrégé des plans de développement national passés

En Guinée-Bissau, les plans de développement national sont élaborés et mis en oeuvre avec les conseils de la Banque Mondiale et du FMI depuis 1983.

1) Premier Plan quadriennal de développement économique et social (1983-1986)

Depuis son indépendance du Portugal, l'économie de la Guinée-Bissau étant tombée dans le marasme, il s'agit d'un plan prévu pour assurer le redressement économique, dont la teneur est principalement comme suit:

- (1) Rationnalisation de l'effectif de fonctionnaires
- (2) Dévaluation de la monnaie
- (3) Augmentation du prix des produits pour l'exportation
- (4) Augmentation des impôts
- (5) Promotion de la privatisation.

Mais comme indiqué plus haut, les problèmes de base comme le déficit financier, et l'augmentation de la dette extérieure entre autres, n'ont pas été réglés.

2) Plan national de stabilisation de l'économie (1986-1987)

C'est un plan provisoire pour la révision du Plan quadriennal de développement économique et social, dont les trois principaux objectifs ont été comme suit.

- (1) Augmentation de la production agricole, développement de l'agriculture en tant que secteur d'exportation
- (2) Retrait graduel des activités de production du secteur public
- (3) Promotion d'un essor uniforme à long terme et de la stabilisation économique à moyen terme financièrement assistée par l'étranger.

Ce plan a permis d'atteindre un taux de développement économique de 5%, de réduire la dette financière de 10 à 4% du PIB, et d'augmenter considérablement le volume des exportations. Mais les conditions climatiques instables et le prix bas des noix de cachou, principal produit d'exportation, sur le marché international, ont fait rechuter la balance courante des paiements en 1987, et la rationalisation de l'effectif des fonctionnaires n'a pas pu être réalisé.

3) Second Plan quadriennal de développement économique et social (1989-1992)

Comme il s'agit d'un plan sur quatre ans, après réflexion sur le Premier plan, il a été décidé de le révoir tous les ans et d'y faire des corrections. Il a été grosso modo divisé en deux parties: phase I de 1989 et phase II à partir de 1990.

Le plan de la phase I a été défini pour réaliser principalement la restructuration économique générale comme suit:

- (1) Etablissement de mesures macroéconomiques
- (2) Révision du plan d'investissements publics
- (3) Promotion de la libéralisation de l'économie.

La Phase II a été prévue sous forme de mesures concrètes:

- (1) Libéralisation des prix
- (2) Baisse des taxes à l'exportation
- (3) Amélioration du plan de dépenses annuelles financières et de sa méthode d'exécution
- (4) Reconstruction du secteur public
 - Réduction du nombre des fonctionnaires
 - Privatisation partielle des organismes gouvernementaux
- (5) Division des activités de la Banque centrale, etc.

(2) Plan de développement national en cours (1992 - 1994)

Le plan de développement national en cours est la révision partielle du Second Plan de développement économique et social. Les principaux objectifs de ce plan sont comme suit:

- 1) Equilibrage de la balance commerciale où les importations sont excessives (promotion des exportations)
- 2) Priorité au développement régional
- 3) Développement des ressources humaines, etc.
- 4) Aide au secteur social (éducation, santé)

Et les objectifs ci-dessous ont été définis pour l'an 2000:

- 1) Equilibre financier (commerce extérieur) et gestion des ressources
- 2) Priorité au développement régional et libéralisation de l'économie

3) Amélioration de l'efficacité du plan de développement régional

4) Mesures pour le projet de développement régional.

Par ailleurs, les objectifs et plans pour chaque secteur ont été définis dans ce cadre, et le plan pour le secteur de l'hydraulique est le suivant:

1) Problèmes du secteur de l'hydraulique

Les ressources en eau sont l'élément essentiel pour les activités économiques et sociales, c'est le premier secteur à consolider, mais les problèmes sont entre autres les suivants:

(1) Insuffisance du volume d'eau, tarissement des puits

(2) Augmentation de la teneur en sel pendant la période sèche etc.

2) Les points principaux du développement dans le secteur de l'hydraulique sont comme suit:

(1) Renforcement de l'alimentation en eau potable des habitants des zones rurales et pour l'élevage

(2) Etude et établissement d'un système efficace pour améliorer et maintenir la qualité de l'eau fournie aux utilisateurs

(3) Amélioration du service d'alimentation en eau dans les zones urbaines par rénovation des installations existantes

(4) Assistance technique pour les installations d'alimentation en eau pour le bétail dans les zones rurales

(5) Etablissement d'une législation relative à l'eau

(6) Etablissement d'une méthode efficace pour l'irrigation

(7) Généralisation de l'information et établissement d'une banque de données pour ce secteur

(8) Promotion de l'étude des particularités des différentes régions et amélioration de la documentation scientifique et technique

2.3.2 Projet de développement de la région de Biombo

(1) Projets de développement passés de la région de Biombo

Le projet de développement établi sur la base du rapport d'étude sur "Programme de développement de la région de Biombo" réalisé en commun par le PNUD, l'Espagne et l'Italie en 1989 a servi de fondement au développement de la région de Biombo.

Ce projet de développement comprend principalement les 3 points suivants:

1) Projet de développement de l'agriculture

2) Projet de développement de la pêche

- 3) **Projet d'infrastructures**
 - (1) **Projet hydraulique**
 - (2) **Etablissements scolaires**
 - (3) **Santé et établissements médicaux**
 - (4) **Routes des zones agricoles**
 - (5) **Equipements électriques**
- (2) **Projet de développement de la région de Biombo en cours**

Comme indiqué plus haut, le Programme de développement de la région de Biombo constitue la base de ce projet. Les réalisations concrètes faites dans ce cadre sont la construction d'une route allant de Bissau à Quinhamel, et celle reliant Bissau à Prábis, etc.

En ce qui concerne le projet du secteur de l'eau, le projet "Grandes lignes pour l'eau et l'assainissement" établi par le PNUD et la DGRH concerne également la zone de Biombo, et est inclut dans ce projet.

2.3.3 Abrégé des projets de développement du secteur de l'alimentation en eau

- (1) **Projets de développement passés de ce secteur**

Le Tableau 2-31 indique les frais des travaux annuels du secteur de l'alimentation en eau établi et mis en oeuvre entre 1977 et 1990, et le Tableau 2-32 les détails de ces frais. Ces travaux ont été réalisés par la Direction Générale des Ressources Hydriques avec l'aide des différents pays d'aide.

Tableau 2-31 Frais généraux des travaux du secteur de l'alimentation en eau (1977 - 1990)
(Unité: mille US\$)

Donateur	Code*	Total	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
Pays-Bas	H1	1.150							288	288	287	287				
	H8	10.068			1.203	1.203	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.315	113	112	112	
	H14	3.700											617	617	617	617
Danemark	H2	3.700					159	159	158	158	158	321	163	162	162	525
Suède	H3	1.550									90	90	90	90	90	275
Ax-URSS	H4	4.729					600	600	600		473	473	473	473	504	533
ONU	H5+ H10+ H13	10.240	490	490	490	490	490	732	732	782	782	782	865	999	999	999
CE	H6	1.850					237	238				459	458	458		
Arabie Saoudite	H7	9.176								2.261	2.260	2.260		1.198	1.197	
Canada	H9	12								6	6					
France	H11	1.450		125	125		125	125				167	167	166	150	150
B. Mondiale	H12	17										17				
Italei	MT	160							27	27	27	27	26	26		
Total		47.802	490	615	1.818	1.693	2.813	3.056	3.007	4.724	5.469	6.181	2.971	4.285	3.831	3.099

Code* : Voir le tableau 2-32

Source: Schéma Directeur pour le Secteur Eau et Assainissement, PNUD 1991

Tableau 2-32 Contenu des opérations dans le secteur de l'alimentation en eau (1)

Nom de projet		Financement (US\$)	Durée	Domaine d'intervention	Région	
H1	Restruction DGRH	Pays-Bas	115.000	1983-86	Institution/Entretien/ AEP urba.	G-B
H2	Ecole Puisatiers	Canada	950.000	1981-86	Construction de puits	Secteurs:
		/Unicef	650.000	1986-89	Formation puisatiers	S. Doming.
			2.100.000	1990-93		Bigene
H3	PUDI	ASDI	450.000	1985-89	Constructioj forages	Cacheu.
		(Suède)	1.100.000	1990-93	Entretien	Oio
H4	Forage profonds	Ex-U.R.S.S.	4.795.000	1981-83	Construction forages	G-B
					profonds pour irrigation.	
				1985-87	usage industriel. AEP	
				1987-89		
				1989-90		
H5	(GBS/77/002 ((PNUD	700.000	1977-81	Hydraulique villageoise	Oio. Gabu
		Unicef	1.750.000			Bafata
	(GBS/82/007	PNUD	1.928.000	1982-87	Hydraulique villageoise	Oio. Gabu
H13	((GBS/83/C01) ((Unicef	539.000		Entretien pompe manuelles	Bafata
		FENU	1.059.000			
		Fond Arab	500.000			
		PNUD	2.833.000	1987-90	Sheme Directeur secteur	G-B
	(GBS/87/002	Unicef	450.000		Eau et Assainissement	Gabu
		FENU	331.000		Hydraulique villageoise	Bafata
					Animat. et assaini. rural	
H6	FED (4e)	CE	475.000	1981-82	Const. puits pour AEP	Gabu
					et du bétail	Bafata
			1.375.000	1986-88	i.d.	i.d.
H7	Prakla	Arabie saoudite	6.781.000	1984-86	Construction forages	Bafata
						Gabu
			2.395.000	1988-89	i.d.	i.d.
H8	Buba	Pays-Bas	9.618.000	1979-86	Const. forages et puits.	Quinara
					réhabil. réseaux centres	Tombali
					semi-urbains	Oio. Bafat
			450.000	1986-89	Const. et récupération	
					puits et forages	Bolama
H9	Cacheu Sonaco	SUCO		1979-83		
		(Canada)	12.000	1984-85	Const. réseau AEP	Sonaco (Gabu))
H10		FENU	150.000	1984-86	Récupération puits	Cacheu
					Equipement base	Oio

Tableau 2-32 Contenu des opérations dans le secteur de l'alimentation en eau (2)

Nom de projet		Financement (US\$)	Durée	Domaine d'intervention	Région	
H11	FAC	250.000	1978-79	Investig. hydrogéologique	Gabu	
	(France)	250.000	1981-82	i.d.	Bijagos Z.cotier.	
		500.000	1985-87	i.d.	i.d.	
		450.000	1988-90	Institutionnel	G-B	
		8.700.000				
H12	B. Mondiale	17.000	1985	Mission préparatoire étude hydrogéol. national	G-B	
H14	Entretien et Animation des pompes manuelles	Pays-Bas	3.700.000	1987-92	Entretien pompes manuelles/réhabil./AEP centres secondaires/anim	G-B
MT	Mani-Tese	ManiTese(Italie) CE	160.000	1983-88	Construction puits et latrines	Bijagos
Total		47.869.000				

Les trois projets H2 Ecole de foreurs
 H3 Projet de développement de l'agriculture intensive
 H14 Maintenance des pompes et stimulation

sont encore poursuivis actuellement. Par ailleurs, les projets H3, H5 (hydraulique rurale), H6 (alimentation en eau du bétail), H7 (construction de forages), H8 (construction et réhabilitation de forages) concernent la construction de forages incluant la "Maintenance des pompes" et les "Activités d'animations en vue de la perception des frais de maintenance".

Ces projets ont été exécutés pratiquement dans tout le pays, et les régions de Quinara, Tombali, Gabu, Bafata et Cacheu en ont été bénéficiaires. Mais la région de Biombo n'y a pas été incluse, et c'est une zone qui exige maintenant d'urgence l'exécution d'un projet d'alimentation en eau.

(2) Projets actuels de développement du secteur de l'alimentation en eau

Les projets d'alimentation en eau actuels sont réalisés sur la base du schéma directeur du projet H13 précité. En dehors des trois projets qui se poursuivent, le Tableau 2-33 indique les projets futurs, le Tableau 2-34 les projets de travaux dans le secteur de l'alimentation en eau et le Tableau 2-35 le programme d'investissement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement prévus par la Direction Générales des Ressources Hydriques entre 1992 et l'an 2001.

Projet d'alimentation en eau dans la région de Biombo est placé dans le premier rang parmi les projets de travaux.

Tableau 2-33 Projets futurs dans le secteur de l'alimentation en eau (1)

(Unité: Million de US\$)

Projet	Montant total	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A1 AEP (région Biombo)	2,26	0,57	0,57	0,56	0,56						
A2 AEP (région Oio)	4,5	1,13	1,13	1,12	1,12						
A3 AEP (région Bafata)	2,3	0,58	0,58	0,57	0,57						
A4 AEP (région Bolama/Bijagos)	0,54		0,18	0,18	0,18						
A5 AEP (région Quinara et Tombali)	1,95	0,15	0,28	0,24	0,24	0,24	0,27	0,27	0,26		
A6 AEP (Cacheu,Oio,Bafata,Gabu)	10					3,6	3,2	3,2			
A7 AEP (Oio,Quinara,Tombali, Bijagos)	3,8								1,4	1,2	1,2
A8 Programme national d'animation	0,33	0,09	0,08	0,08	0,08						
A9 Prog, nat,d'entretien de p manuelles	2		0,5	0,5	0,5	0,5					
A10 Etude capacité volonté de paiement	0,07	0,07									
A11 AEP Centre santé et hôpitaux	2		0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33			
A12 AEP école rurales	1								0,33	0,34	0,33
Total	30,75	2,59	3,67	3,58	3,58	4,67	3,8	3,8	1,99	1,54	1,53

Tableau 2-33 Projets futurs dans le secteur de l'alimentation en eau (2)

(Unité: Million de US\$)

Projet	Montant total	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
B1 Créat.,gést.,infr, pour AEP Centres semi-urbains	1,95	0,45	0,5	0,5	0,5						
B2 Réhab,extention AEP Gabu et Bafata	2					0,5	0,5	0,5	0,5		
B3 Récap, et créat, infr, autres centres	2					0,5	0,5			0,5	0,5
Total	5,95	0,45	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
C1 A, T, DGRH	1,2		0,3	0,3	0,3	0,3					
C2 Etude instit, et tarifaire	0,25	0,25									
C3 Formation du personnel	0,15	0,07	0,08								
C4 Assistance réhab, exploit, Bissau	0,8			0,8							
C5 Soutien à l'exploitation Bissau	7,5		2	1,75	1,25	1	0,75	0,5	0,25		
C6 Encadr, mesures urgentes AEP Bissau	2,4	1,4	1								
C7 Mesures urgentes pour AEP quartiers bissau	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
Total	15,3	2,22	3,88	3,35	2,05	1,8	1,25	0,5	0,25	0	0

Source: Schéma Directeur pour le Secteur Eau et Assainissement , PNUD 1991

Tableau 2-34 Projets dans le secteur de l'alimentation en eau (1)

Programme d'investissements pour le secteur eau et assainissement (1991-2001)						
Nom de projet	Description	Caractère	Durée (ans)	Montant (M US\$)	Priorité	Région Concern.
A. Alimentation en eau rurale						
A1. AEP région Biombo	Construct. 210 points d'eau (forages) Organisation entretien de pompes manuelles	Invest. infrastr.	4	2,26	1	Biombo
A2. AEP région Oio	Construct. 300 points d'eau (forages) Réhabilit. 60 points d'eau Organisation entretien de pompes manuelles Animation	Invest. infrastr.	4	4,5	1	Oio
A3. AEP région Bafata	Construct. 220 points d'eau (forages) Organisation entretien de pompes manuelles Animation	Invest. infrastr.	4	2,3	1	Bafata
A4. AEP région Bolama/Bijagos	Construct. 75 points d'eau (Puits) Animation	Invest. infrastr.	3	0,54	1	Bolama/Bijagos
A5. Réhabilitation points d'eau région Quinara, Tombali	Réhabilitation points d'eau	Invest. infrastr.	8	1,95	1,2	Quinara, Tombali
A6. AEP rurale pour les régions de Cacheu, Bafata, Gabu	Construct. points d'eau réhabilitation	Invest. infrastr.	3	10	2	Cacheu Oio, Gabu Bafata
A7. AEP rurale pour Biombo, Oio, Quinara, Tombali, Bol/Bijagos	Construct. points d'eau réhabilitation	Invest. infrastr.	3	3,8	3	3 toutes régions
A8. Programme National d'Animation pour l'AEP	Coordination, Création de matériaux, Animation	Appui invest.	4	0,33	1	National
A9. Programme National d'Entret. de pompes manuelles (2e phase)	Organisation structures locales entretien pompes manuelles	Appui invest.	4	2	1,2	Toutes régions
A10 Etude capacité et volonté de paiement pour l'AEP et l'assainissement par les populations rurales et semi-urbaines	Enquête milieu rural et semi-urbain	Etude dévelop.	0,7	0,1	1	National
A11 AEP centres santé et hopitaux	AEP 50 centres	Invest. infrastr.	6	2	1,2	Toutes régions
A12 AEP écoles rurales	AEP 100 écoles	Invest. infrastr.	3	1	3	Toutes régions

Tableau 2-34 Projets dans le secteur de l'alimentation en eau (2)

Programme d'investissements pour le secteur eau et assainissement (1991-2001)						
Nom de projet	Description	Caractère	Durée (ans)	Montant (M US\$)	Priorité	Région Concern.
C. AEP Centres urbains						
C1. Assistance technique à DGRH/ENA pour l'hydraulique urbaine	Assistance à la planification	Ap. Inst.	4	1,2	1,2	Bissau
C2. Etude institutionnelle et tarifaire	Etude pour l'arrangement institutionnel et tarif	Ap. Inst.	0,5			Bissau
C3. Formation du personnel	Formation de personnel	Format.	1	0,15	1	Bissau
C4. Assistance à la réhabilitation des exploitations (Bissau)	Identification des abonnés Installation de compteurs Normalisation des installations Recherche et réparation de fuites d'eau	Appui Invest.	0,5	0,8	1	Bissau
C5. Soutien à l'exploitation	Exploitation système AEP Bissau	AP. Inst.	7	7,5	1,2,3	Bissau
C6. Encadr. des Mesures Urgentes pour l'AEP de Bissau (prévu financement BAD)	Eaux pluviales, amélioration et extension système AEP, études hydrogéologiques	Invest. Infrastr.	2	2,4	1	Bissau
C7. Mesures urgentes pour l'AEP des quartiers de Bissau	Estimation des besoins et priorités Faisabilité d'un plan d'urgence Constrect. réseaux borne-fontaines	Invest. infrastr	6		3	Bissau

Tableau 2-35 Programme d'investissements pour le secteur eau et assainissement

No.	Nom de projet	Description	Caractère	Durée (ans)	Fiche prj.	Montant (M.US\$)	P*	Région concern.
H.	Gestion des ressources en eau							
H1.	Etude de télédétection appliquée à l'exploration des eaux souterraines	Analyse des images Spot Vérification sur le terrain Elaboration de cartes de détail	Etude dévelpm.	0,3	oui	0,12	1	Toutes région
H2.	Etude hydrogéologique pour améliorer les conditions de captage des eaux dans les régions de Gabu et Bafata	Prospection géophysique Collecte antécédents hydrogéologiques, télédétection Proposition d'implantation de forages pour l'AEP	Etude dévelpm.	0,2	oui	0,04	2	Bafata Gabu Tombali
H3.	Construction d'un modèle mathématique pour la gestion des ressources en eau du grand Bissau	Etudes hydrogéologiques prémodèle Contrôle piézométrique et des exploitation d'eau Constr. et ajustment du modèle Exploitation du modèle	Etude dévelpm.	5	oui	1,3	1, 2	Bissau Biombo Cacheu Oio
H4.	Programme d'investigation d'aquifères profonds du Sud du pays	Forages de reconnaissance Prospection géophysique Forages de préexploitation	Etude dévelpm.	2	oui	0,7	1	Quinara Tombali B. Bijagos
H5.	Etablissement d'un réseau national de contrôle piézométrique et de qualité des eaux souterraines	Définition du réseau Nivellement topographique Contrôle piézométrique et de la qualité des eaux Constitution et actualisation banque données	Appui infrastr.	4	oui	0,25	2, 3	Toutes régions

p*: priorité

(3) Projet de maintenance du secteur de l'alimentation en eau

Comme indiqué plus haut, on peut citer le projet H14 des Pays-Bas appelé "maintenance et activation des pompes manuelles" en tant que projet de maintenance du secteur de l'alimentation en eau d'envergure nationale. Voici les grandes lignes de ce projet:

1) Abrégé du projet H14 (maintenance et activation des pompes manuelles)

Les problèmes auxquels les projets d'hydraulique rurale font face en Guinée-Bissau sont les suivants:

- a) Insuffisance de la maintenance adaptée pour les infrastructures et les équipements mis en place
- b) Frais de maintenance et méthode de recouvrement de ces frais

c) Absence d'organisation des bénéficiaires pour les projets réalisés, etc.

Les mesures suivantes du projet H14 ont été établies pour résoudre ces problèmes.

- a) Réorganisation au niveau national de la gestion régionale
- b) Amélioration de l'efficacité de la gestion des points d'eau
- c) Réparation des installations d'alimentation en eau des centres semi-urbains
- d) Eveil de l'opinion pour promouvoir la participation des habitants aux activités d'alimentation en eau et d'assainissement.

Actuellement, la phase II du projet H14 est en cours, et en 1989, une réunion a eu lieu au niveau gouvernemental concernant les résultats de la phase I, la maintenance des pompes et les activités d'animation, au cours de laquelle il a été confirmé que le but final de la mise en œuvre des infrastructures d'alimentation en eau était d'établir un coût adapté et d'obtenir la participation des habitants.

Et la stratégie future a été définie comme suit sur la base de cet objectif final.

- a) Il est nécessaire que les utilisateurs établissent sur place un système de maintenance adapté aux points d'eau.
- b) Pour atteindre ce but, il faudra assurer les techniques adaptées, un coût bas et des frais de maintenance réduits.
- c) Pour assurer un coût réduit, le système de maintenance sera décentralisé au niveau régional.
- d) Les activités d'animation sont nécessaires pour transférer la plus grande partie de la responsabilité de la maintenance sur les utilisateurs.

2) Activités du projet H14

Le principe du projet H14 est d'établir un système de maintenance dont les utilisateurs seront l'élément essentiel. Pour cela, après révision du système de maintenance par le gouvernement de Guinée-Bissau avec l'aide hollandaise, on assurera des activités d'animation auprès de la population. Le système de maintenance permet la formation de techniciens appelés mécanicien régional, mécanicien de village, qui assurent l'inspection quotidienne et la réparation des pompes. La Figure 2-15 indique le système de gestion du projet H14, incluant le mécanicien régional.

Système de maintenance du Projet H14 (exemple avec mécanicien de région)

Entrée	Contenu	Sortie / Fonctions
Utilisateurs (30%) Animation (P+H)	Achat sur place des équipements	Réparation Sensibilisation
Mise en place (P+H) Exploitation (P)	Animation	Sensibilisation Organisation des utilisateurs Informations concernant le système
Utilisateurs Investissement (P) Utilisateurs Organisation de gestion (P+H)	Mécanicien de région Maintenance de la bicyclette du mécanicien de région et de son moyen de transport Formation de mécanicien de région	Réparation Visite des villages Informations pour pouvoir donner des conseils Déplacement Déplacement de longue durée Stage
Entrepôt de gestion (P+H) Revendeur (P+H)	Commercialisation des équipements	Possibilités de fourniture à proximité
P+H	Organisation de gestion	Réparations importantes
Représentant (H) Gestionnaire (P+H)	Direction province	Promotion Supervision Négociations à l'extérieur Organisation Contrôle du réseaux des équipements Informations
SAAS (H) / DAAS (H) Projet (P) Animation centrale (P)	Direction centrale	Normes Procédure Promotion Personnel Informations Négociations à l'extérieur Importations
SAAS (H) Projet (P) Animation centrale (P)	Résultat	Surveillance Accord Estimation

Légende:

H = Contribution du gouvernement par l'intermédiaire de la DGRH

P = Contribution réelle du Projet H14

*Projet H14... projet réalisé avec l'aide hollandaise

SAAS = Service d'alimentation en eau et d'assainissement des centres semi-urbains

DAAS = Direction Générale des Ressources Hydrauliques, Division des adductions d'eau et des égouts

Source: 2 fase de Projecto de Manutenção e Animação, Aguas Rurais, 1993

Figure 2-15 Système de maintenance du Projet H14

La Figure 2-15 permet de comprendre la relation étroite entre la Direction Générale des Ressources Hydriques, l'organisme d'exécution, le projet H14 et les utilisateurs, de l'achat des équipements, à l'animation, la maintenance et les conseils.

Par ailleurs, le Tableau 2-36 indique la progression de la généralisation du système de maintenance par province et le Tableau 2-37 la modernisation de l'alimentation en eau.

Tableau 2-36 Progression de la généralisation du système de maintenance par province

Prévision pour la fin de 1993

Province	Nord		Est		Sud		G-B	
	Indice	% N°	% N°	% N°	% N°	% N°	% N°	
Nbre. de pompes manuelles dans villages	100%	272	100%	546	100%	376	100%	1194
Maintenance par le mécanicien régional	53%	145	99%	539	80%	302	83%	986
Maintenance de la collectivité locale	53%	145	99%	539	80%	302	83%	986
Maintenance par le mécanicien de village	41%	111	1%	7	18%	69	16%	187
Maintenance de la collectivité locale	41%	111	1%	7	18%	69	16%	187
Total de maintenance par le mécanicien local	94%	256	100%	546	99%	371	98%	1173
Total maintenance de la collectivité locale	94%	256	100%	546	99%	371	98%	1173

Situation de la fin de 1992

Province	Nord		Est		Sud		G-B	
	Indice	% N°	% N°	% N°	% N°	% N°	% N°	
Nbre. de pompes manuelles dans villages	100%	274	100%	554	100%	382	100%	1210
Maintenance par le mécanicien régional	42%	114	99%	547	81%	310	80%	971
Maintenance de la collectivité locale	42%	114	54%	298	53%	201	51%	613
Maintenance par le mécanicien de village	20%	54	1%	7	18%	67	11%	128
Maintenance de la collectivité locale	20%	54	1%	7	12%	45	9%	106
Total de maintenance par le mécanicien local	61%	168	100%	554	99%	377	91%	1099
Total maintenance de la collectivité locale	61%	168	55%	305	64%	246	59%	719

Situation de la fin de 1991

Province	Nord		Est		Sud		G-B	
	Indice	% N°	% N°	% N°	% No.	% N°	% N°	
Nbre. de pompes manuelles dans villages	100%	274	100%	554	100%	386	100%	1214
Maintenance par le mécanicien régional	14%	38	73%	403	77%	296	61%	737
Maintenance de la collectivité locale	14%	38	28%	157	0%	0	16%	195
Maintenance par le mécanicien de village	17%	46	1%	7	15%	57	9%	110
Maintenance de la collectivité locale	17%	46	1%	7	12%	45	8%	98
Total de maintenance par le mécanicien local	31%	84	74%	410	91%	353	70%	847
Total maintenance de la collectivité locale	31%	84	30%	164	12%	45	24%	293

Situation de la fin de 1990

Province	Nord		Est		Sud		G-B	
	Indice	% N°	% N°	% N°	% N°	% N°		
Nbre. de pompes manuelles dans villages	100%	225	100%	564	100%	392	100%	1181
Maintenance par le mécanicien régional	0%	0	45%	252	73%	287	46%	539
Maintenance de la collectivité locale	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Maintenance par le mécanicien de village	4%	8	0%	0	11%	42	4%	50
Maintenance de la collectivité locale	0%	0	0%	0	8%	30	3%	30
Total de maintenance par le mécanicien local	4%	8	45%	252	84%	329	50%	589
Total maintenance de la collectivité locale	0%	0	0%	0	8%	30	3%	30

Source: 2 fase de Projecto de Manutenção e Animação, Aguas Rurais, 1993

Tableau 2-37 Modernisation de l'alimentation en eau

Prov.	Date	PME*	Pompes manuelles			Villages •mécaniciens		Région •mécanicien	
			Total a/PM	Total a/PMOM	méc. TAB	dont femme	dont homme	méc. Région	Total PM a/méc. région.
Nord	1990 / 12	488	225	53	8	1	7	0	0
	1993 / 03	593	272	111	42	2	40	10	116
	2001	2797	1399						
Est	1990 / 12	708	564	55	1	1	0	18	252
	1993 / 03	703	546	58	7	2	5	32	539
	2001	2003	1503						
Sud	1990 / 12	820	392	42	84	67	17	33	287
	1993 / 03	773	376	69	128	94	34	33	302
	2001	1135	568						
G-B	1990 / 12	201	1181	150	93	69	24	51	539
	1993 / 03	2069	1194	238	177	98	79	75	957
	2001	5935	3470						

Nota: PME point de la modernisation d'eau
a/PM avec pompes manuelles
a/PMOM avec pompes manuelles au niveau du village O/M
méc. TAB mécanicien de Tabanca
méc. région. mécanicien régional

Source: 2 fase de Projecto de Manutenção e Animação, Aguas Rurais, 1993

Les deux tableaux ci-avant permet de comprendre que le nombre des mécaniciens a augmenté, bien que la modernisation soit faible dans le province Sud par rapport au reste du pays. Mais, d'après le responsable du projet H14, la répartition des mécaniciens dans la région de Biombo est encore en retard.

2.4 Historique et teneur de la requête

2.4.1 Contexte et historique de la requête

Comme indiqué plus haut, seuls 42% des habitants de la Guinée-Bissau est convenablement alimentés en eau potable, les 58% restants vont s'approvisionner en eau aux rivières, sources et à des puits traditionnels simples. En particulier, dans la zone de Biombo, zone objet du projet, le taux d'alimentation en eau n'est que de 4%, un taux bien plus bas que dans les autres région du pays.

Les habitants qui ne sont pas alimentés en eau potable sont obligés d'utiliser de l'eau de mauvaise qualité, une eau insalubre, qui est la source principale des maladies épidémiques. Ces maladies touchent particulièrement les nourrissons, et c'est une des raisons du niveau très élevé du taux de mortalité infantile de la Guinée-Bissau.

Par ailleurs, l'absence de forage a une grande influence sur le travail de puisage des femmes. Surtout pendant la saison sèche, elles sont obligées de parcourir 2 ou 3 fois la distance normale pour aller puiser de l'eau.

"Les grandes lignes pour l'alimentation en eau et l'assainissement" élaborées avec l'appui du PNUD, sont utilisées comme plan directeur pour le secteur de l'alimentation en eau en Guinée-Bissau. Ce document indique la nécessité de construire 2.500 nouveaux forages et de réhabiliter 780 forages dans tout le pays, ainsi que celle d'aménager un réseau d'alimentation en eau dans les centres semi-urbains. Le Schéma directeur indique également la nécessité d'aménagement des installations dans la région de Biombo, dont le taux d'alimentation en eau est le plus bas du pays.

Sur la base de ce Schéma directeur, le 30 février 1992, le Gouvernement de Guinée-Bissau a déposé une requête auprès du Gouvernement Japonais pour l'octroi de sa Coopération financière non-remboursable en vue de l'amélioration du taux d'alimentation en eau dans la région de Biombo, la réduction des maladies épidémiques liées à l'eau, la fourniture d'eau potable, l'amélioration de l'assainissement et de l'environnement, et la réduction du travail des femmes.

2.4.2 Teneur de la requête

La requête déposée par le Gouvernement de Guinée-Bissau concernant ce projet, fait état de la construction de 210 forages dans la région de Biombo et de la fourniture des équipements nécessaire à leur construction. Les principaux équipements de la liste sont une sondeuse, 1 lot de matériels et matériaux pour les 50 forages, des véhicules de transport, etc.

La période des travaux prévue par le Gouvernement de Guinée-Bissau est de 4 ans, comme l'indique le Tableau 2-33.

Le Gouvernement de Guinée-Bissau a expliqué à la mission d'étude que les équipements nécessaires de la requête ont été demandés sur une base annuelle, et a présenté une liste corrigée pour l'ensemble des travaux au chef de la mission le 25 novembre 1993. Cette liste de la requête a été accompagnée d'une liste de 250 forages de remplacement, en dehors des 210 originaux.

Les deux listes comprennent les équipements pour la construction des forages, les équipements pour les travaux, les équipements pour la base du projet, les équipements pour la maintenance du projet, et les équipements pour l'alimentation en eau du centre semi-urbain.

La liste de la requête du Gouvernement de Guinée-Bissau est indiquée sur les Tableaux 2-38.

Tableau 2-38 Liste des Equipements et des Matériaux pour Forage (proposition d'origine)

		Q. de *	Q. de *
		P.O	P.R
1.	Equipements pour forage.....		
1-1	Sondeuse montée sur camion avec accessoires standard.....	2 ut.	2 ut.
1-2	Outillages pour foration à la boue.....	2 eng.	2 eng.
1-3	Outillages et équipements consommables pour foration....	2 eng.	2 eng.
1-4	Matériaux consommables pour 210 forages.....	210 e.	250 e.
1-5	Camion avec grue de 5 tonnes.....	2 ut.	2 ut.
1-6	Camion citerne de carburant 4.500 litres.....	1 ut.	1 ut.
1-7	Camion citerne d'eau 7.000 litres.....	2 ut.	2 ut.
1-8	Véhicule station-wagon.....	2 ut.	2 ut.
1-9	Véhicule double-cabine.....	2 ut.	2 ut.
1-10	Véhicule pick-up.....	2 ut.	2 ut.
1-11	Global Positioning System (GPS).....	2.ut.	2.ut.
1-12	Réservoir à eau pour les travaux de forage.....	4 ut.	4 ut.
1-13	Bulldozer.....	1 ut.	1 ut.
1-14	Pelleteuse.....	1 ut.	1 ut.
1-15	Remorque.....	1 ut.	1 ut.
1-16	Equipement de Camping.....	2 eng.	2 eng.
1-17	Pièces de rechange (25%).....	1 eng.	1 eng.
2.	Equipements pour essai de pompage .		
2-1	Camion avec grue de 3 tonnes.....	2 ut.	2 ut.
2-2	Véhicule double-cabine.....	2 ut.	2 ut.
2-3	Véhicule pick-up.....	2 ut.	2 ut.
2-4	Compresseur portatif.....	2 ut.	2 ut.
2-5	Equipements d'air-lift.....	2 ut.	2 ut.
2-6	Génératrice diesel.....	2 ut.	2 ut.
2-7	Pompe immergée pour essai de pompage.....	4 ut.	4 ut.
2-8	Limnimètre.....	2 ut.	2 ut.
2-9	Tube de Pitot (Débit mètre)	2 ut.	2 ut.
2-10	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.

3.	Equipements pour installation de pompe		
3-1	Camion benne.....	1 ut.	1 ut.
3-2	Camion à plateau 7 tonnes.....	2 ut.	2 ut.
3-3	Véhicule double cabine.....	2 ut.	2 ut.
3-4	Bétonnière.....	2 ut.	2 ut.
3-5	Camion avec grue de 3 tonnes.....	2 ut.	2 ut.
3-6	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.
4.	Equipements pour Entretien et mécanique		
4-1	Véhicule atelier mobile	1 ut.	1 ut.
4-2	Véhicule pick-up	1 ut.	1 ut.
4-3	Poste de soudure à l'arc	1 ut.	1 ut.
4-4	Pompe à sable immergé	1 ut.	1 ut.
4-5	Machine coupe-tube	1 ut.	1 ut.
4-6	Perforatrice	1 ut.	1 ut.
4-7	Compresseur	1 ut.	1 ut.
4-8	Machine à tourner	1 ut.	1 ut.
4-9	Outillages complets	1 eng.	1 eng.
4-10	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.
5.	Equipements pour laboratoire et Géophysique		
5-1	Sondage électrique	1 ut.	1 ut.
5-2	Appareil pour log électrique	1 ut.	1 ut.
5-3	Trousse d'analyse d'eau	1 eng.	1 ut.
5-4	Appareil de diagraphi et Accessoires (Sondes)	1 ut.	1 ut.
5-5	Appareil exploitaion des ondes élastique avec accessiures	1 ut.	1 ut.
5-6	Talkie walkie	1 eng.	1 eng.
5-7	Ordinateur portatif	1 ut.	1 ut.
5-8	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.

6.	Matériaux pour forages		
6-1	Tubage et crépine		
	(1)Tubage 60m x 210 forages x 1,2 (20%)	5.120m	18.000m
	Tubage.FRP dia.125mm,		
	jonction par vis 4m de longueur.....	2.646n	3.150n
	Tubage.FRP dia.125mm,		
	jonction par vis 2m de longueur.....	450 n	378 n
	Crépine FRP dia.125mm,		
	jonction par vis 4m de longueur.....	67 n	675 n
	Crépine.FRP dia.125mm,		
	jonction par vis 2m de longueur.....	56 n	900 n
	(2)Plaque de fond de trou	252 ut.	300 ut.
	(3)Centreurs	504 ut.	600 ut.
6-2	Pompe manuelle	252 n	300 n
6-3	Pièces de rechange pour pompe manuelle (20%)	1 eng.	1 eng.
7.	Equipements pour gestion et animation		
7-1	Véhicule station-wagon	1 ut.	1 ut
7-2	Véhicule pick-up	1 ut.	1 ut.
7-3	Motocyclette	5 ut.	5 ut.
7-4	Equipements pour animation	1 eng.	1 eng.
7-5	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.
8.	Equipements pour suivi-gestion du projet		
8-1	Micro ordinauer	2 ut.	1 ut.
8-2	Equipements de bureau	1 eng.	1 eng.
8-3	Véhicule de liaison	1 ut.	1 ut.
8-4	Véhicule de suivi planification	1 ut.	1 ut.
8-5	Global Positioning System (GPS).....	1 ut.	1 ut.
8-6	Fourniture de bureau	1 eng.	1 eng.
8-7	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.

9.	Equipements et matériaux pour la base			
9-1	Bureau (bâtiment administratif)	1 eng.	1 eng.	
9-2	Garage avec atelier mécanique	1 eng.	1 eng.	
9-3	Magasin (entrepôt)	1 eng.	1 eng.	
9-4	Château d'eau	1 eng.	1 eng.	
9-5	Pompe de moteur immergée	1 eng.	1 eng.	
9-6	Radio principale	1 eng.	1 eng.	
9-7	Equipement de bureau	1 eng.	1 eng.	
9-8	Pièces de rechange pour 9-5 et 9-6	1 eng.	1 eng.	
10	Equipements pour réseaux d'eau expérimentaux dans le centre semi-urbain, Safim.			
10-1	Châteaux d'eau	1 ut.	1 ut.	
10-2	Equipement solaire	1 eng.	1 eng.	
10-3	Pompe	2 ut.	2 ut.	
10-4	Tuyaux pour réseaux	5 km	5 km	
10-5	Bonne fontaine	10 ut.	10 ut.	
10-6	Matériel pour plomberie	1 eng.	1 eng.	
10-7	Distributeur d'électricité	1 eng.	1 eng.	
10-8	Pièces de rechange (25%)	1 eng.	1 eng.	

* Q. de P.O = Quantité de proposition d'origine
 Q. de P.R = Quantité de proposition de remplacement

Chapitre 3 Aperçu de la zone du projet

3.1 Emplacement et conditions socio-économiques de la région de Biombo

3.1.1 Emplacement de la région de Biombo

La région de Biombo est une presqu'île entourée du Nord à l'Est par la rivière Mansoa et au Sud par le bras de mer de Geba. et Bissau, la capitale, se trouve à l'Est. Avec une superficie de 838,8 km² (2,3% du territoire national), c'est la plus petite région de Guinée-Bissau.

3.1.2 Organismes administratifs de la région de Biombo

Sur le plan administratif, la région de Biombo se divise en trois secteurs:

Nord-Est Safim (174,8 km²)

Sud-Est Prábis (213 km²)

Ouest Quinhamel (451 km²)

L'organisation administrative se base sur la structure familiale. Une partie des données disponibles à ce sujet date de 1979, mais elles sont fournies à titre indicatif.

Après l'enquête faite en 1979, il y a communautés familiales de 8.841 personnes, composées de familles de 6,3 personnes en moyenne dans la région de Biombo. Ces communautés familiales appelées Tabancas sont systématisées en comités au niveau des villages. Les Tabancas sont gérés par les membres du parti.

Ce comité se compose d'un président et d'un membre du parti détenant le pouvoir politique, de représentants des groupes de femmes appelés UDEMU, de représentants de la JAAC (Jeunesse Africaine Amílcar Cabral), de fonctionnaires du commissariat de police national et de représentants du monde enseignant.

Les Tabancas sont liés au secteur sur plan administratif. En 1979, la région de Biombo comprenant 135 Tabancas. Les données de la Direction Générale des Ressources Hydriques font état de 140 Tabancas (villages).

3.1.3 Population et densité de population

Le tableaux 3-1 indique le nombre des villages, la population et la densité de la population dans chaque secteur. Selon ce tableau, la région de Biombo comptait un total de 140 villages, une population totale de 63.611 habitants et avait une densité de population moyenne de 73,9 habitants/km².

Tableau 3-1 Nombre de villages, population et densité de 3 secteurs dans la région de Biombo

	Nbre. de villages	Population (hab.)	Densité de la populat. (hab. / km ²)
Quinhamel	55	36.075	80
Prábis	49	15.476	72,7
Safim	36	12.060	69
Total	140	63.611	73,9

Source: Données de la DGRH

3.1.4 Composition de la population

Les données concernant la composition de la population, qui datent également de 1979, sont données à titre indicatif. Par sexe, les femmes sont plus nombreuses.

Femmes	52,2 %
Hommes	47,8 %

Le Tableau 3-2 indique la répartition de la population par tranches d'âges.

Tableau 3-2 Répartition de la population par tranche d'âges dans la région de Biombo (Unité: habitant)

	< 8 ans	8-14 ans	15-44 ans	44 ans <	Total
Quinhamel	10.166	5.968	12.802	5.552	34.488
Prábis	3.087	1.888	4.619	1.899	11.493
Safim	3.038	1.701	4.206	1.537	10.482

Source: programme de Développement Integrate de Biombo, PNUD, 1989

3.1.5 Principaux secteurs d'activités

Plus de 90% des habitants pratiquent l'agriculture. Les cultures principales sont la noix de cachou, l'arachide, les fruits; le riz est souvent cultivé pour la consommation familiale.

Le bétail n'est pas seulement élevé pour la consommation, mais constitue également un bien précieux; c'est aussi le symbole des cérémonies, de la richesse et de la respectabilité.

Le Tableau 3-3 indique les têtes de bétail possédées en 1980.

Tableau 3-3 Nombre de tête de bétail dans la région de Biombo

Bœufs	7.376
Moutons	122
Chevaux	2.771
Porcs	2.777
Volailles	8.243

Source: programme de Développement Integrate de Biombo, PNUD, 1989

3.2 Conditions naturelles de la région de Biombo

3.2.1 Relief

La région de Biombo, presque limitée par la rivière Mansoa et le bras de mer de Geba, se compose de plateaux formés à partir d'anciennes collines d'une altitude de moins de 40 m environ. Ils sont fracturés de manière complexe par les rivières S. Martinho, Tor, Ome, Capunga et Safim qui s'écoulent vers le Nord, en formant des zones alluviales basses, telles que vastes plaines de submersion, zones marécageuses basses et étangs. L'inclinaison du lit de ces rivières est faible, et l'eau de mer remonte loin dans les terres. C'est pourquoi beaucoup de zones marécageuses basses et d'étangs sont salinisés et subissent l'évaporation. Les plaines de submersion sont souvent utilisées en tant que rizières, mais comme il s'agit de rizières naturelles, une seule récolte est faite après la saison des pluies.

Les berges des rivières et de beaucoup d'étangs sont occupées par des mangroves à palétuvier à cause de la pénétration de l'eau salée.

Les plateaux forment une chaîne à crêtes de 30 à 35 m, dont le point culminant est un mont isolé de 42 m d'altitude près de Ponta Sanha. L'altitude des plateaux baisse légèrement en allant vers l'Ouest, pour atteindre une altitude de 15 à 20 m à l'Océan Atlantique. Ces plateaux sont sculptés par le cours principal et les affluents des rivières, et forment des plateaux ondulés de forme complexe.

Sur les plateaux, on trouve des arbres, tels que lawans, mais aussi souvent une végétation de type savane. On y trouve aussi des plantations de palmiers, de noyers à cachou, et des champs. Une partie de cette forêt sert également à la culture à la terre brûlée. Une partie des terres agricoles est dotée d'installation d'irrigation, mais la plupart utilisent l'eau de pluie.

Les zones à forte densité de population sont Quinhamel, Safim, Prábis, Ondame, où résident de nombreux agriculteurs. Sur les plateaux, on trouve beaucoup de petits villages agricoles.

3.2.2 Géologie

Géologiquement, la zone de Biombo se compose de couches allant du triassique, jurassique, crétacé de l'ère paléozoïque et du Cénozoïque, à l'éocène, paléocène, oligocène de l'ancien tertiaire de l'ère cénozoïque, jusqu'au miocène du nouveau tertiaire, stratifiées sur une pente douce en direction Est-Ouest. La surface est recouverte de pléistocène quaternaire, telle que latérite, et sur la côté Atlantique, on voit également des

dépôts d'anciennes dunes holocènes. Aux environs des rivières actuelles, on trouve une large couche alluviale (holocène).

Dans cette région, les couches susceptibles de permettre l'exploitation des eaux souterraines sont les couches au-dessus du maestrichtien crétacé.

Le maestrichtien se compose principalement de sables à grains grossiers à moyen et de grès, l'éocène et le paléocène de calcaires, marnes, sables et boues, l'oligocène d'une partie inférieure des sable à grains fins à moyens, de boues et de calcaires, et d'une partie supérieure de boues, le miocène de sables calcaires, de boues et de marnes, le pliocène de sables à grains fins à moyens, et le pléistocène de latérite.

L'épaisseur de ces couches est généralement faible comparée à celle ordinaire en Guinée-Bissau, mais les documents de forage indiquent qu'il existe des couches relativement épaisses dans cette région. Par ailleurs, le maestrichtien est le plus perméable, puis viennent l'éocène-paléocène et de l'oligocène, suivis du miocène.

Le Tableau 3-4 est un tableau géologique de la région de Biombo.

Tableau 3-4 Tableau géologique de la région de Biombo

Époque	Couche	Roche	Épais.	Perméabil.	Continuité	Remarque
C* Q* Holocène		Sable fin	5-20	Perm. Semi-p.	Cont.	Comprend des dépôts sédimentaires d'anciennes dunes
Pléistocène		Boues Latérite				
N* Pliocène	Pliocène(N2)	Sable à grains fins à moyens	20-40	Perm.	Discont.	
Miocène	Miocène(N1)	Calcaires, marno-calcaires, boues, roches semi-perméables		Semi-p.		
T* Oligocène	Oligocène sup.	Boues	10-40	Semi-p.	Discont.	
	Oligocène moyen	sables, boues calcaires	(10-40)	Perm.	Cont.	
Paléocène	et inf.	sable, boues, calcaires	30-400	Perm.	Cont., mais	
	Crétacé	Marno-calcaires	(50-120)	Semi-p.	partie	
Eocène	Eocène		100-130		inf.imperm.	
			(300-700)		Presq.cont.	
M* R* Maestrichtien	Maestrichtien	Grès, sables (incluant partiellement des marno-calcaires, grès, roches marnueuses)	100-500	Perm.	Cont.	Contenu jusqu'à la ceinture Contuboei
Cénomamien		Sable, calcaires sablonneux	(500-1200)			Non confirmé dans la région de Biombo
Turonien	Sénonien	Roches marnueuses marno-calcaires, dolomite	350-130	Perm. /		
Sénonien		Roches limoneuses	(350-130)	Semi-p.		
Jurassique		Sel gemme, dallage	1500-	Semi-p. /		Idem
		Dépôts sédimentaires dallés de roches dures	3900	Peu perm.		
Triassique		Roches cristallines, schiste ardoisier				
		Roches limoneuses, grès calcaires				
Paléozoïque		Grès, schiste ardoisier	>5000	Presq.imp.	Cont.	Seulement sur le plateau de Baé, et les collines de Bafata

C*: Cénozoïque Q*: Quaternaire N*: Néogène T*: Tertiaire M*: Mésozoïque R*: Crétacé

3.2.3 Climat

Comme il n'existe pas de données climatiques d'observatoire ayant effectué des mesures climatiques sur une longue période dans la région de Biombo, l'étude a été faite à partir des données climatiques de l'observatoire de Bissau, ville voisine. Quant à la pluviométrie, les données de 1985 à 1992 pour Quinhamel ont été comparées à celles de Bissau.

(1) Température

La région de Biombo fait partie de la zone climatique de la savane tropicale, et comme elle donne sur l'Océan Atlantique, et qu'aucune forme de relief ne constitue un obstacle, elle jouit tout au long de l'année d'un climat doux.

Le Tableau 2-3 et la Figure 2-8 indiquent la température mensuelle maximale, minimale et moyenne à Bissau (1983-1992). Si l'on regarde la température mensuelle moyenne, elle est minimale avec 25,1°C en janvier et décembre, et stable de 27 à 28°C de février à novembre. La température maximale est en mars, avec 34°C, et la température minimale de 21,3°C le même mois, soit une différence journalière de 12,5°C. C'est la caractéristique de ce climat, une période où la région est sous l'influence de l'anticyclone équatorial. Pendant la saison des pluies, la température moyenne est un peu plus basse, et la différence journalière est aussi faible, de 7°C. On estime que la région de Biombo a un climat similaire.

(2) Pluviométrie

La particularité des précipitations en Afrique est leur grande variation, et Bissau ne fait pas exception à la règle.

Le Tableau 2-2 indique la pluviométrie mensuelle à Bissau (1942-1992).

En considérant la pluviométrie sur une longue période, on peut distinguer deux périodes: jusqu'à 1970 et à partir de 1971. Dans la première, la pluviométrie annuelle était de 2.001,2 mm/an et dans la seconde de 1.494,4 mm/an; dans la seconde, les précipitations ont baissé d'environ 25%, soit 500 mm. Cela représente une réduction d'environ 12% par rapport aux 1.782,6 mm/an sur toute la période.

Par saison, on constate que le mois d'août est le mois le plus pluvieux, avec 33% du volume total, et que les trois mois de juillet à septembre concentrent 80% des pluies.

Le Tableau 3-5 qui compare les données pluviométrique de Quinhamel à celles de Bissau permet de comprendre que les variations annuelles régionales sont importantes. Mais, à en juger par la courbe de volume pluviométrique indiquée dans la Figure 3-1, on peut estimer qu'il y a très peu de différence entre la région de Biombo et Bissau.

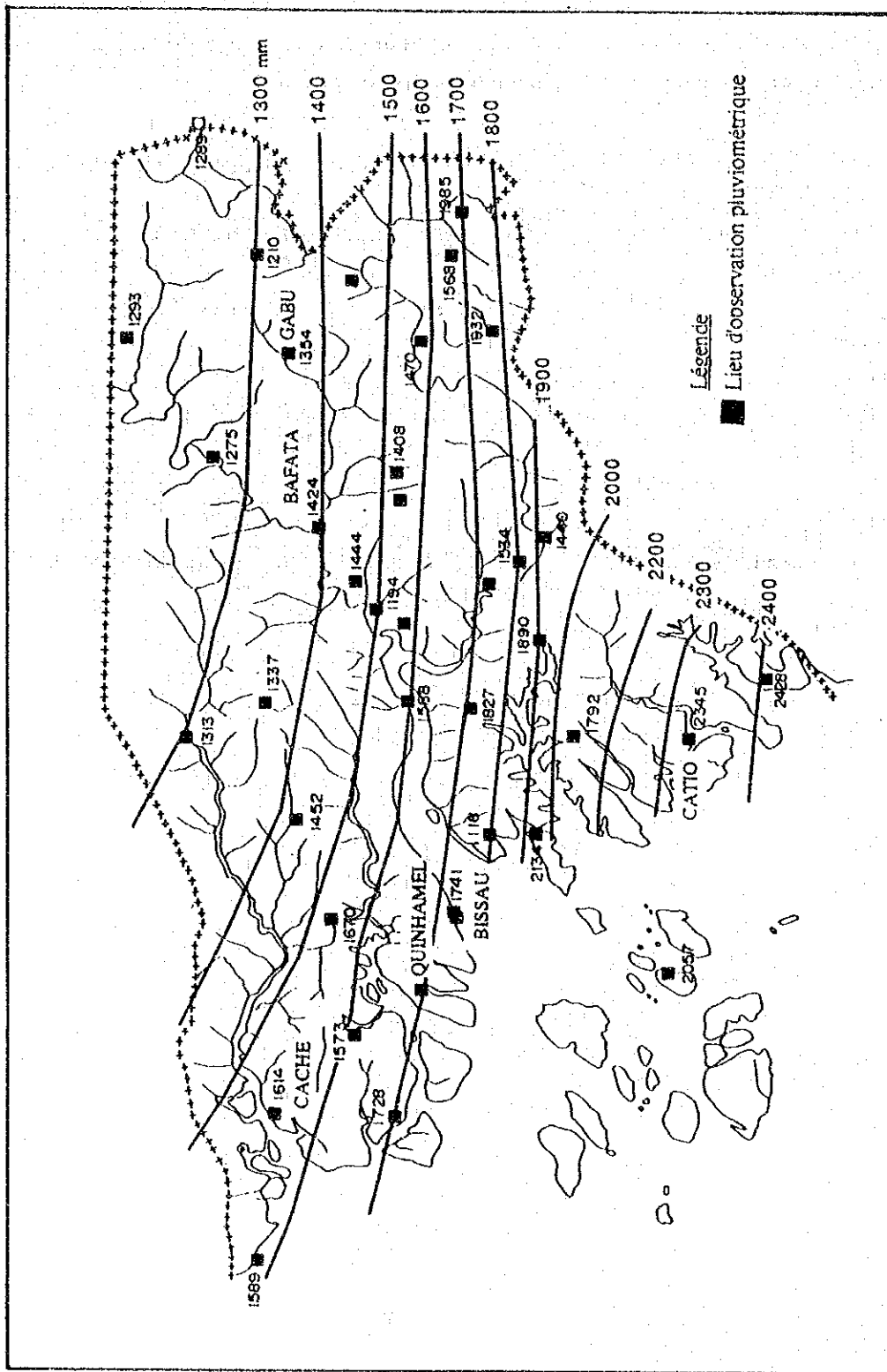
Cette baisse pluviométrique entraîne un manque d'eau d'infiltration dans les couches aquifères, et constitue un grand problème pour la sauvegarde des ressources en eaux

souterraines. La baisse des pluies dans les zones à couches maestrichtiennes et oligocènes a une forte influence sur la recharge des eaux souterraines.

Tableau 3-5 Données pluviométriques de Quinhamel (1985 ~ 1992)

													(Unité: mm)
Année	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sep.	oct.	nov.	déc.	Total
1985	0	0	0	0	0	-	257.1	495.8	367.8	8.3	0	0	(1129.0)
1986	0	0	0	0	0	162	369	835.5	349.5	165.5	0	0	(1880.5)
1987	-	-	-	-	24	145	-	-	-	-	-	-	(169.0)
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	293	-	-	-	(293.0)
1989	0	0	0	0	0.7	97.6	422.7	520.3	267.7	1158.4	0	0	1467.4
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1991	0	0	0	0	0	25	741.3	653.5	250.8	283.8	0	0	1954.4
1992	0	0	0	0	18	103.1	540	454	214.1	61.6	0.2	0	1391.0

Nota: () Données imprécises Source: Bureau météorologique (réponse au questionnaire)



Source: Shéma Directeur pour le Secteur Eau et Assainissement de Guinée-Bissau, PNUD 1991
 Figure 3-1 Courbe du volume pluviométrique en Guinée-Bissau

3.3 Environnement social de la région de Biombo

3.3.1 Réseau routier

Le réseau routier de la région de Biombo se compose de trois routes principales et des accès aux différents villages. Voici un aperçu de ces 3 routes principales.

(1) Bissau-Safim-João Landim

Longueur env. 20km, revêtement d'asphalte

Route importante reliant les provinces Nord et Est du pays, bien revêtue, env. 20km

(2) Bissau-Quinhamel-Ponta Biombo

Route recouverte de gravier d'environ 60 km

Il y a un projet de prolongement jusqu'à Ondame (financé par le Koweït), actuellement elle est achevée jusqu'à Quinhamel.

(3) Bissau-Prábis

Route recouverte de gravier d'environ 20 km

Travaux de revêtement d'asphalte en cours financés par l'Arabie Saoudite.

(4) Routes d'accès aux villages

Comparées aux routes principales, ces routes sont très étroites et non aménagées. Le passage est difficile, même pour les véhicules à 4 roues motrices.

3.3.2 Réseau de canaux

La région de Biombo étant située près d'un estuaire, les rivières peuvent servir de voie de transport. Mais il y a des accidents suite au mauvais temps, ou au surchargement de bateaux légers.

3.3.3 Réseaux publics de transport et de distribution

Le moyen de transport le plus utilisé dans la région de Biombo est l'autobus privé. Ces autobus transportent à la fois les personnes et les marchandises.

La transport fluvial a lieu entre Ondame et les îles de Bijagos, et de l'île de Pecixe, l'île de Quinhamel, l'île de Tombali vers les rivières.

3.3.4 Communications

En 1987, cette région comptait 136 téléphones, mais depuis 1989, à cause de la vétusté du système, seules la ligne des comités nationaux fonctionne, les autres sont devenues inutilisables.

3.3.5 Electricité

Les secteurs de la région de Biombo disposent d'un réseau de câbles électriques, mais il est devenu inutilisable à cause de sa vétusté.

Le réseau électrique de Safim a été installé en 1970, mais il est devenu inutilisable suite à la vétusté. On avait utilisé un générateur de 17 kVA, mais celui-ci est tombé en panne récemment, pour cause de vétusté, et ne fonctionne pas actuellement.

Le réseau électrique de Pravis a été installé en 1965, à l'époque coloniale, il est vétusté et maintenant inutilisable. Il utilisait un générateur de 13,5 kVA.

Le réseau électrique de Quinhamel a été installé relativement récemment en 1980, et fonctionne à ce jour. Il est équipé d'un générateur de 37 kVA, une capacité bien plus importante que dans les deux autres secteurs. Mais les bénéficiaires se limitent à la résidence officielle du préfet de secteur, aux organismes de gestion des comités nationaux, aux écoles et dispensaires, aux châteaux d'eau, etc. Les sources d'énergie des autres habitants sont le bois de chauffe et la lampe à pétrole.

3.4 Aperçu du secteur de l'alimentation en eau

3.4.1 Aperçu des ressources hydrauliques

Les seules sources d'eau potable utilisées dans la région de Biombo sont les eaux souterraines, incluant les sources; les eaux de surface ne sont pas utilisées, parce que de l'eau salée y est mélangée.

Les réserves d'eau souterraines varient selon les couches, mais on peut estimer le volume de réserve maximal, celui de la couche maestrichtienne, à plus de 3.000 m³ par jour.

3.4.2 Sources d'eau existantes et leur utilisation

Comme indiqué ci-dessus, seules les eaux souterraines sont utilisées comme eau potable dans la région de Biombo, et sont obtenues à partir de sources, de puits traditionnels (creusés à la main), de puits à pompe manuelle et de forages à motopompe.

Les sources se trouvent sur des terres basses à proximité des rivières, et comprennent presque toutes seulement un cadre en béton ou métallique, et les conditions d'hygiène ne sont pas suffisantes. Deux des sources visitées pendant l'étude étaient bien équipées d'une margelle de puisage, mais la pompe et le système moteur étaient défectueux, et ne fonctionnaient pas.

Les puits traditionnels (puits creusés à la main) sont largement utilisés dans la région de Biombo pour l'alimentation en eau potable. La profondeur moyenne de ces puits est de 10 m, et beaucoup sont recouverts d'un tambour métallique coupé en deux. Les environs des puits bien gérés sont consolidés par béton pour éviter la pénétration de saletés, mais sur beaucoup de terrains plats, seul le tambour est installé; les animaux peuvent pénétrer dans l'enceinte, ou bien on y cultive la banane, et les conditions d'hygiène sont mauvaises.

Certains puits à pompe manuelle permettent le puisage avec un seau, etc., mais ceux installés dans les dispensaires, etc. sont hermétiquement clos. Les environs sont consolidés par du béton, etc. et les conditions d'hygiène sont relativement bonnes; mais parmi les pompes installées récemment, plusieurs sont en panne, et cela à cause de l'absence de système de maintenance.

51 forages à motopompe ont été enregistrés par le Gouvernement pour la région de Biombo, mais ils ne comprennent que 11 forages publics. Les forages privés sont principalement utilisés pour l'irrigation, et non pour l'alimentation en eau ordinaire. Les forages en fonctionnement assurent partiellement l'alimentation en eau ordinaire, mais de manière très limitée, et d'autres sont en panne pour cause de vétusté.

3.4.3 Situation actuelle de l'alimentation en eau

(1) Sources

Les sources sont relativement stables tout au long de l'année, saison sèche comme saison humide, et parmi les 11 sources visitées, une seule était tarie pendant la saison sèche. C'est pourquoi, pendant la saison sèche, où le niveau d'eau baisse considérablement dans les puits traditionnels, pratiquement tous les habitants qui s'y alimentent d'ordinaire, vont s'alimenter aux sources. Les sources sont considérées beaucoup plus fiables que les puits traditionnels par les habitants.

Mais, des récipients pollués ont été retirés des points d'eau de source, et comme la vaisselle et la lessive sont faites à proximité de la source, il est difficile de sauvegarder des conditions d'hygiène aux environs.

Par ailleurs, les femmes et les filles transportent de 15 à 20 litres 4 à 5 fois par jour en parcourant en moyenne une distance de 2 km, et comme il arrive souvent que la source soit située à un emplacement plus bas que les habitations, c'est un travail plutôt pénible. C'est pourquoi, l'enquête orale faite auprès de la population a révélé que les habitants seraient prêts à prendre en charge des frais d'eau réduits s'ils pouvaient utiliser un puits à pompe manuelle.

(2) Puits traditionnels (puits creusés à la main)

Les puits traditionnels sont la source d'eau potable la plus utilisée dans la région de Biombo. Selon les agglomérations, il y a un puits par habitation, mais en moyenne, un puits est utilisé par 50 à 150 personnes.

Parmi les puits visités, environ 60% se tarissent complètement pendant la saison sèche ou leur niveau d'eau baisse considérablement. Les gens sont alors obligés d'aller s'approvisionner à d'autres puits ou à des sources éloignées de 2 à 3 km, ce qui augmente donc le travail des femmes et filles pendant la saison sèche.

L'environnement de ces puits est insalubre, des sels d'acide nitrique et des bactéries ordinaires, telles que colibacilles, ont été détectés dans plus de 90% de ces puits, et l'alimentation en eau potable non polluée est une question urgente pour améliorer l'assainissement.

(3) Puits à pompe manuelle

Beaucoup d'habitants des environs s'alimentent aux puits à pompe manuelle, et dans beaucoup de cas, plus de 300 personnes s'alimentent à un puits. La visite de 10 puits à pompe manuelle a permis de constater qu'ils avaient en général une profondeur de 30 à 50 m, et que même les plus vieux ne posaient pas de problème de pollution. Mais comme les puits traditionnels (en particulier ceux où le puisage par seau, etc. est possible), ils sont pollués par les eaux usées ménagères.

(4) Forage à motopompe

Dans la région de Biombo, quatre agglomérations sont alimentées par motopompe: Safim et Quinhaque dans le secteur de Safim, Quinhamel dans le secteur de Quinhamel et le village de Bor dans le secteur de Prábis. Par ailleurs, les dispensaires, hôpitaux, organisations gouvernementales (instituts agronomiques) sont également alimentés par forage, mais pas les gens ordinaires. Les forages auxquels les gens peuvent s'alimenter servent principalement à l'alimentation des établissements publics municipaux et préfectoraux, des écoles, des résidences officielles, etc. Aucun d'alimente les habitants ordinaires, et la perception de frais d'eau, etc. n'est pas faite en tant qu'installation d'adduction d'eau, selon les besoins ordinaires.

Comme précité, on peut considérer les 3 zones et 4 agglomérations utilisant des motopompes, conformément au schéma directeur du projet d'alimentation, comme la forme de base de l'alimentation en eau dans les centres semi-urbains. Les conditions d'alimentation actuelles sont comme suit:

1) Secteur de Safim (Safim et Quinhaque)

A Safim, l'alimentation est assurée sous pression en passant par un réservoir surélevé, à partir d'un forage de 95,7 m de profondeur (niveau naturel d'eau: 16,4 m).

L'alimentation s'effectue à des bornes fontaines (robinet de Ø 20mm) par l'intermédiaire de canalisations posées à partir du réservoir surélevé. La pompe est mue par génératrice diesel, mais vétuste, elle est actuellement en panne.

La population alimentée est limitée à 30 familles habitant à proximité du forage. La panne de la pompe devenue vétuste oblige les gens à s'alimenter à des puits traditionnels (creusés à la main) ou à des sources, mais ils ont requis la réparation rapide de la pompe auprès du gouvernement.

2) Quinhamel

A Quinhamel, l'alimentation en eau est faite à partir de 2 forages: un forage de 119,7 m (niveau naturel d'eau: 17,2 m, débit maximum: 43,2 l/h) et un forage de 333,0 m de profondeur (niveau naturel d'eau: 14,5 m, débit maximum: 93,6 l/h), sous pression par l'intermédiaire de réservoirs surélevés de quelque 12m³ à panneaux métalliques. La pompe est mue par une génératrice diesel. Au début, ce forage alimentait également les gens ordinaires par une borne fontaine, mais suite à des travaux routiers, les canalisations ont été coupées, et maintenant en dehors des établissements administratifs municipaux et préfectoraux, du marché, etc., seules quelque 10 habitations (logements officiels) sont alimentées.

3) Prábis (Bor)

A Prábis, l'eau puisée d'un forage de 103,2 m de profondeur (niveau naturel d'eau: 28,8 m, débit maximum: 7,2 l/h), est fournie sous pression par des robinets en passant par un réservoir surélevé en béton armé. En principe, l'alimentation est prévue pour les écoles et les logements officiels, mais une partie des habitants du voisinage sont également alimentés; la plupart s'alimentent à des puits à pompe manuelle proches du forage.

(5) Fonctionnement des comité de gestion

Dans la région de Biombo, les frais d'eau ne sont pas perçus auprès des habitants, même dans le réseau d'alimentation des centres semi-urbains. Il en va de même pour les puits à pompe manuelle.

Mais dans le projet de nouveaux forages, le gouvernement de la Guinée-Bissau a fixé ces conditions: 1) des règles d'hygiène minimales sont établies pour l'utilisation de l'eau, et 2) on considère qu'un consensus, tel que perception de frais de gestion des forages est nécessaire.

3.4.4 Etablissements médicaux et sanitaires, et effectifs actuels

Les établissements médicaux et sanitaires de la région ne sont pas nombreux, peut-être à cause de la proximité de Bissau. Il y a 10 établissements médicaux, 6 nationaux et 4

appartenant à des groupes religieux. Par ailleurs, le Ministère de la Santé gère six centres médicaux à Ondame, Dorce, Quinhamel, Ome, Prábis et Safim.

Le personnel spécialisé est limité: il n'y a que 2 médecins pour les quelque 63.000 habitants de la région de Biombo. Le Tableau 3-6 indique le personnel des établissements médicaux et sanitaires de la région de Biombo.

Tableau 3-6 Personnel des établissements médicaux et d'assainissement de la région de Biombo

	Centres nationaux	Centres privés	Total
Médecin	1	1	2
Infirmier	10	4	14
Assistant d'infirmier	-	2	2
Accoucheuse	1	3	4
Assistant d'accoucheuse	4	2	16
Total	16	22	38

Source: Programme de développement Rural intégré de Biombo, PNUD, 1989.

3.4.5 Problèmes de l'alimentation en eau

Dans le secteur de l'alimentation en eau, le plus grand problème dans la région de Biombo, c'est le taux de généralisation très faible de l'alimentation en eau. Même si ce taux est dit de 4%, le nombre de pompes rendues inutilisables par suite de vétusté augmentant, en réalité, il est encore plus bas. Pour cette raison, les habitants sont obligés de s'alimenter aux sources et puits traditionnels, et par manque de connaissances concernant l'assainissement de l'environnement, utilisent de l'eau potable polluée. Les nourrissons sont souvent atteints de maladies liées à l'eau, ce qui se traduit par un taux de mortalité infantile élevé.

Les habitants ont été très intéressés par les résultats des essais de qualité d'eau effectués au cours de l'étude. Quand des sels d'acide nitrique ont été détectés, ils ont sérieusement posé des questions concernant les mesures à prendre. On peut supposer que cela démontre la volonté d'obtenir une eau de meilleure qualité, suite à l'expérience de maladies dues à l'eau. En fait, il y avait plusieurs points de puisage d'eau, où les emplacements de prise d'eau potable et les emplacements pour la prise d'eau à usages divers étaient séparés. Mais pendant la saison sèche, les puits se tarissent, les habitants n'ont plus la possibilité de choisir leur eau et la pollution empire. Pendant cette saison, le travail de puisage des femmes et filles devient encore plus pénible parce que le lieu de puisage est plus éloigné.

Par ailleurs, l'absence de système de gestion des puits à pompe, y compris les pompes manuelles, et d'organisation de gestion de l'eau font également problème. Le système de

maintenances du projet "Gestion et activation des pompes" promu par les Pays-Bas n'a pas encore atteint la région de Biombo. Par conséquent, dans ce projet un système de maintenance des pompes et la consolidation du système de gestion de l'eau sont aussi nécessaires que la construction de puits.

3.4.6 Projets d'alimentation en eau connexes

En dehors du projet hollandais H14 et de petits projets de construction de forages à 1 ou 2 emplacements réalisés par des groupes religieux, etc., le présent projet est le seul projet d'alimentation en eau prévu pour la région de Biombo.

3.5 Réserves d'eau souterraines de la région de Biombo

3.5.1 Utilisation actuelle des eaux souterraines

Dans la région de Biombo, les eaux souterraines sont utilisées comme eau potable, eau pour les besoins quotidiens par les habitants des centres semi-urbains et des villages, et comme eau pour l'irrigation et le bétail par les agriculteurs. Dans les villages ruraux, il y a beaucoup de puits traditionnels creusés à la main, et les forages modernes servent de source d'eau à des adductions d'eau semi-rurales et pour l'irrigation agricole. En principe ces forages et puits profonds datent de l'époque coloniale. La construction s'est poursuivie après l'indépendance avec l'aide financière internationale.

Voici un aperçu de la structure de ces forages.

(1) Puits traditionnels

Parmi les quelques puits creusés dans les agglomérations rurales, d'une profondeur de 5 à 20 m, beaucoup ont un diamètre de 1,0 à 1,2 m parce qu'ils ont été creusés à la main. Il s'agit d'un type de puits ancien utilisé depuis longtemps. Mais vu leur profondeur insuffisantes, ils se tarissent, ou leur niveau d'eau baisse considérablement pendant la saison sèche, ce qui pose des problèmes d'utilisation. De l'eau salée est également infiltrée dans certains d'eux.

Il y a beaucoup de puits de ce type, et les conditions d'utilisation de ces puits ne sont pas suffisamment connues.

Pour le puisage, on utilise presque toujours le seau, mais certains sont équipés d'une pompe manuelle.

(2) Puits profonds

Il s'agit de puits creusés à l'époque coloniale, ou plus récemment avec l'aide internationale, d'une profondeur de 7 à 50 m. Creusés à la main, ils ont souvent un

diamètre de 1,0 - 1,5 m. Fondamentalement, ce sont des puits du même type que les puits traditionnels, mais ceux de plus de 30 m de profondeur peuvent aussi être considérés comme des forages.

Beaucoup de ceux creusés à l'époque coloniale sont à trou de forage scellé et pompe manuelle, et parmi les plus récents, certains combinent le puisage par seau et la pompe manuelle.

(3) Forages

Les forages construits avec des techniques de forage modernes ont tous été construits à l'époque coloniale, et avec l'appui d'autres pays étrangers. Les Tableaux 3-7-1, 3-7-2 et 3-7-3 donnent la liste des forages, et la Figure 3-3 la carte de positionnement de ces forages.

Ces forages puisent dans différentes couches aquifères, et beaucoup de ceux qui puisent dans la couche maestrichtienne, ont une profondeur de plus de 200 m. La couche maestrichtienne est la couche la plus riche dans cette région, et elle permet un débit de plus de 3.000 m³ par jour. Selon le volume d'eau souterraine puisée, d'autres couches telles que éocène, paléocène, oligocène et miocène sont aussi utilisées.

Les eaux souterraines ainsi puisées sont employées pour les adductions d'eau des centres semi-urbains, pour l'irrigation, etc.

Tableau 3-7-1 Liste des forages de la région de Biombo (1)

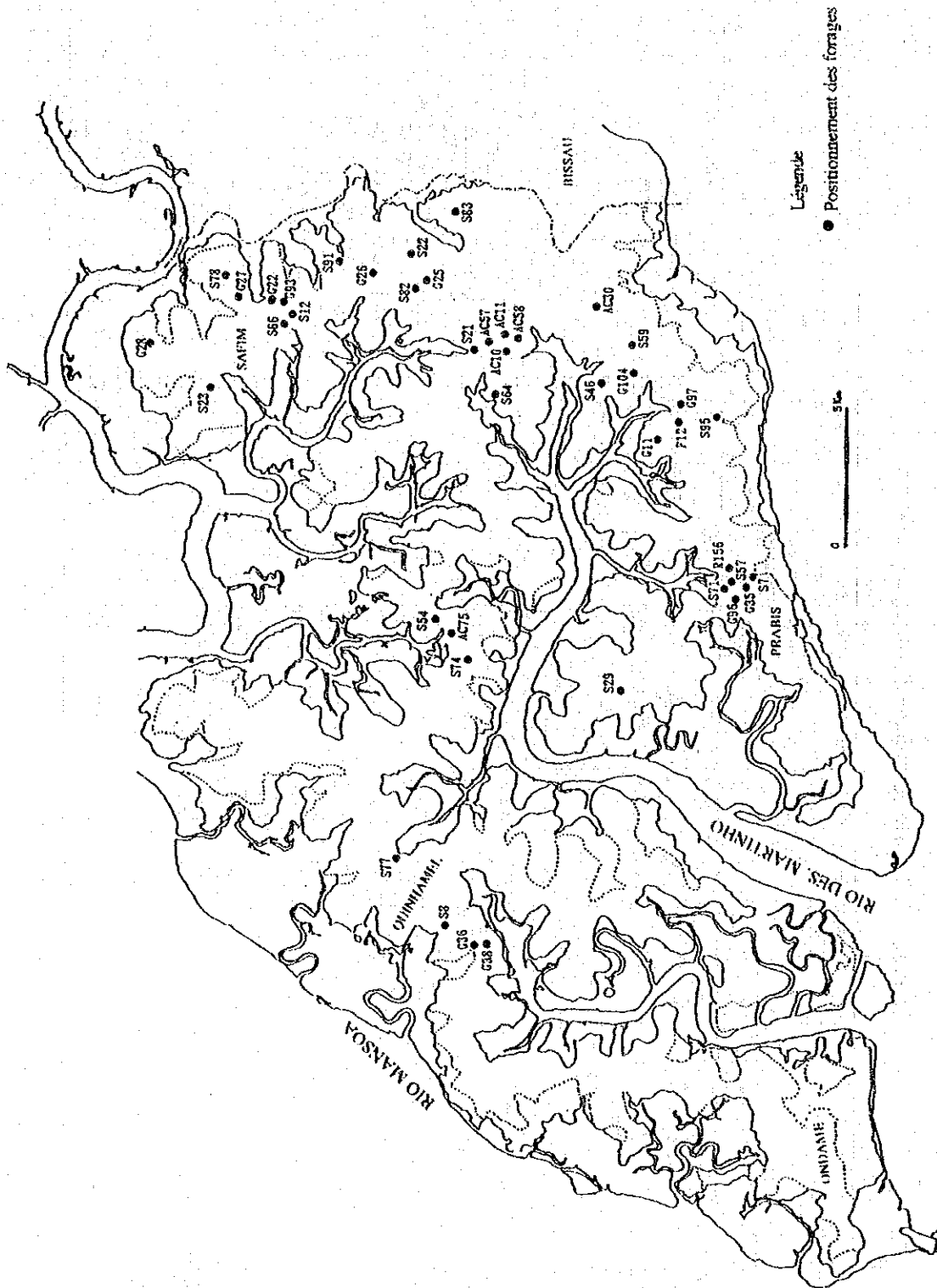
Code	Site		Altitude de forage (m)	Profond. de forage (m)	Profond. de tubage (m)	Dia. de tubage (mm)	Niveau de pompe installée (m)	Niveau naturel d'eau (m)	Volume d'eau pompée (l/h)	Hauteur de rabattement (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Couche d'eau	Remarque
	Secteur	Village											
G 36	QUINHAMEL	QUINHAMEL	15,00	51,20									
G 38	QUINHAMEL	QUINHAMEL	15,00	121,20	119,70	152	102	17,20	43,20	6,30	0,001900	PALEO-EOCENE	non-utilisé
S 008	QUINHAMEL	QUINHAMEL	18,00	333,00	333,00	219	69	14,50	93,60 (144,00)	17,50	0,001500	MAESTRI-CHTIEN	
S 029	PRABIS	PRABIS REINO DE	18,00	48,62	48,60	168	34	20,05	2,70	14,50	0,000052	MIOCENE	
S 074	QUINHAMEL	ILONDE	14,00	300,20	298,20	377	72	12,85	102,00	10,10	0,002800	MAESTRI-CHTIEN	
S 077	QUINHAMEL	QUINHAMEL	13,00	311,00	311,00	377	75	12,30	116,00	11,20	0,002900	MAESTRI-CHTIEN	
AC 75	QUINHAMEL	ILONDE	8,00										
S 054	QUINHAMEL	ILONDE	17,00	294,00	294,00	219	81	16,50	90,00	7,20	0,003500	MAESTRI-CHTIEN	
S 030	PRABIS	PRABIS-PASTA	28,00	48,40	48,40	168	29	20,40	5,80	10,20	0,000160	QUATER-NAIRE	
S 023	SAFIM	SAFIM-INTOSSO	11,00	48,00	48,00	168	32	16,90	0,80	15,10	0,000014	MIOCENE	
G 22	SAFIM	SAFIM	20,00	120,00	95,70	152	78	16,40	7,20	47,10		PALEO-EOCENE	panne
G 24	SAFIM	SAFIMA	22,00	40,00	36,00	152			7,20			OLIGO-HOCENE	
G 26	SAFIM	IMEASSINE	25,00	30,00	30,00	152	20	15,90				OLIGOCENE	
G 27	SAFIM	ENSALMA	20,00	35,00	30,20	152	20	11,50				OLIGOCENE	
G 28	SAFIM	CUMANO	7,00	40,00	36,20	152	24	18,90	3,60	9,60	0,000100	OLIGOCENE	
G 93	SAFIM	SAFIM	20,00	193,50	185,95	92	157	12,50	36,00	40,00	0,000250	PALEO-EOCENE	
S 066	SAFIM	SAFIM	17,00	243,00	241,35	325	70	16,70	102,00	5,40	0,003300	MAESTRI-CHTIEN	
S 078	SAFIM	SAFIM	26,00	255,00	255,80	325	73	24,10	72,00	11,70	0,001700	MAESTRI-CHTIEN	

Tableau 3-7-2 Liste des forages de la région de Biombo (2)

Code	Site		Altitude de forage (m)	Profond. de forage (m)	Profond. de tubage (m)	Dia. de tubage (mm)	Niveau de pompe installée (m)	Niveau naturel d'eau (m)	Volume d'eau pompée (l/h)	Hauteur de rabattement (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Couche d'eau	Remarque
	Secteur	Village											
S 091	SAFIM	SAFIM-PONTA ALN	11,00	216,00	215,00	254	42	13,10	34,00	8,40	0,009300	MAESTRI-CHTIEN	
S 012	SAFIM	SAFIM	15,00	240,00	240,00	377	56	13,35	74,50	4,00	0,005200	MAESTRI-CHTIEN	
S 055	QUINHAMEL	ILONDE	9,00	300,00	300,00	377	64	9,20	120,00	6,40	0,005200	MAESTRI-CHTIEN	panne
S 059	BRABIS	BOR		232,00				13,40		75,60		MAESTRI-CHTIEN	
S 064	SAFIM	BISSALANCA	14,00	259,00	259,00	275	62	13,10	122,4	5,30	0,006400	MAESTRI-CHTIEN	
S 046	PARABIS	PKFINE PONTA ID	15,00	240,00	239,40	219	51	12,80	130,6	7,40	0,004900	MAESTRI-CHTIEN	
G 25	SAFIM	JAAL	25,00	45,00	41,50	152	30	27,00	7,2	2,50	0,000800	CHTIEN OLIGOCENE	
G 104	SAFIM	CUNTUN ONDAM	17,00	110,00									
S 021	SAFIM	BISSALANCA	30,00	47,80	47,80	168	34	7,25	22,9	4,00		QUATERNAIRE	
S 022	SAFIM	SAFIM-JAAL	22,00	40,20	40,20	168	29	19,70	2,1	8,70	0,000065	MIOCENE	
S 059	PARABIS	PRABIS	15,00	237,00	237,00	273	61	15,60	126,0	5,70	0,006200	MAESTRI-CHTIEN	
S 082	SAFIM	SAFIM-JAAL	30,00	233,00	230,00	377	78	27,90	98,6	3,20	0,003900	MAESTRI-CHTIEN	
S 083	SAFIM	JALO-PAPEL	10,00	220,00	219,00	377	72	9,00	109,0	5,82	0,004500	MAESTRI-CHTIEN	
AC 10	SAFIM	BISSALANCA	40,00	165,13	124,75	254	50	35,70	12,6	11,30	0,000310	PALEO-EOCENE	
AC 11	SAFIM	BISSALANCA	40,00	144,75	139,75	254	70	35,82	21,0	19,70	0,000300	PALEO-EOCENE	
AC 30	PARABIS	BOR	25,00	104,00	103,20	318	70	28,75	7,2	37,25	0,000054	PALEO-EOCENE	
AC 57	SAFIM	BISSALANCA	38,00	224,40	221,50	254	83	27,25	52,2	6,90	0,002100	MAESTRI-CHTIEN	
AC 58	SAFIM	BISSALANCA	39,00	270,00	266,25	254	83	31,31	64,8	3,82	0,004700	MAESTRI-CHTIEN	
G 11	SAFIM	CUMURA(LEPPOSARIA)	25,00	125,00	123,20	152	98	25,50				MAESTRI-CHTIEN PALEO-EOCENE	

Tableau 3-7-3 Liste des forages de la région de Biombo (3)

Code	Site		Altitude de forage (m)	Profond. de forage (m)	Profond. de tubage (m)	Dia. de tubage (mm)	Niveau de pompe installée (m)	Niveau naturel d'eau (m)	Volume d'eau pompée (l/h)	Hauteur de rabattement (m)	Débit spécifique (l/s/m)	Couche d'eau	Remarque
	Secteur	Village											
G 33	PARABIS	TOMAR	21,00	36,00	35,70	152	24	17,25	14,4	6,25	0,000620	OLIGOCENE	
G 35	PARABIS	PARABIS	22,00	37,00	36,00	152	18	15,50	14,4	7,50	0,000530	OLIGOCENE	paune
G 96	PARABIS	PARABIS	22,00	138,00	133,49	203	61	16,30	21,6	18,20	0,000330	PALEO-EOCENE	
S 007	PARABIS	GRANJA PALESTINI	12,00	265,00	265,00	273	61	9,85	78,5	18,10	0,001200	MAESTRI-CHIEN	
S 057	PARABIS	PARABIS	10,50	236,00	236,00	273	67	10,50	140,4	9,90	0,003900	MAESTRI-CHIEN	
S 095	PARABIS	COMURA PONTA I D	12,00	235,00	230,00	324	75	11,15	56,0	14,70	0,001200	MAESTRI-CHIEN	
S 016	PARABIS	PARABIS	18,00	230,00	230,00	325	116	15,95	84,6	7,05	0,003300	MAESTRI-CHIEN	incapable de utiliser
S 071	PARABIS	GRANJA PALESTINA	18,00	266,00	266,00	377	69	9,70	117,3	7,60	0,004300	MAESTRI-CHIEN	
R 156	PARABIS	PRABIS GRANJA PA	5,00	89,00	88,00	152	82	11,30	29,9	10,50	0,000790	OLIGOCENE	
S 009	PARABIS	PRABIS	10,00	239,00	239,00	273	73	7,55	144,0	10,40	0,003800	MAESTRI-CHIEN	
S 015	PARABIS	GRANJA AGRICOLA	15,00	231,75	231,75	325	91	13,00	76,3	13,65	0,001600	MAESTRI-CHIEN	Irrigation en projet
G 97	PARABIS	PARABIS (P.FILIP)	21,00	120,00									
F 262	PARABIS	PARABIS	15,00	30,00	30,00								QUATER-NAIRE
F 12	PARABIS	PARABIS	20,00										QUATER-NAIRE
S 095	PARABIS	PARABIS / I DA SIL	12,00	235,00	235,00	168	200	12,15	56,2	3,06	0,005115	MAESTRI-CHIEN	



Source: établie à partir du tableau 3-7

Figure 3-2 Carte de positionnement des forages existants dans la région de Biombo

3.5.2 Hydrogéologie

Les conditions hydrologiques en Guinée-Bissau reflètent la géologie de la base, et se divisent en 2 zones. A savoir, (1) la zone Est à réserves d'eau provenant d'une fissure des couches rocheuses du socle paléozoïque, et (2) la zone Ouest à réserves d'eau sous forme de couches dans les roches sédimentaires mésozoïques et cénozoïques.

La région de Biombo se situe au centre de la seconde zone. Dans cette région, des couches de grès mésozoïques à des couches de sables et boues cénozoïques quaternaires stratifiées forment des couches aquifères. La base de ces roches sédimentaires est paléozoïque, et le sol a une structure Contuboel, qui s'affaisse petit à petit sous l'effet de couches fracturées affaissées étagées, et les couches mésozoïques, paléocènes-éocènes à leur contact, également inclinées deviennent plus profondes vers l'Ouest. Par contre, les couches à partir de l'oligocène sont pratiquement horizontales. Ces couches ont été confirmées dans la région de Biombo, et il s'agit de couches aquifères. Le Tableau 3-8 indique l'hydrogéologie de la région de Biombo.

Voici un aperçu de ces couches aquifères.

(1) Pré-maestrichtien

Il s'agit de couches datant de la partie moyenne du secondaire mésozoïque, dont les conditions hydrogéologiques ne sont pas claires. Mais on sait qu'elles comportent plusieurs couches aquifères entre 400 et 800 m de profondeur, et qu'il y existe des eaux salées fossiles.

(2) Maestrichtien

C'est la couche au-dessus de la couche secondaire mésozoïque, composée principalement de grès et sables, et partiellement des calcaires et marnes; c'est la couche aquifère la plus prometteuse de la région, et d'après les documents disponibles, le pompage de plus de 3.000 m³ par jour d'eau sous pression y serait possible.

(3) Eocène-paléocène

Couche pouvant atteindre plus de 70 m d'épaisseur composée de calcaires, sables à grains fins à gros, marnes; 2 à 3 couches aquifères à eau sous pression existent dans la région.

(4) Oligocène

Couche de 40 à 50 m d'épaisseur composée de calcaires, sables à grains fins à moyens, de boues; 2 couches aquifères à eau sous pression existent dans cette région. C'est une couche considérée comme relativement prometteuse.

(5) Miocène

Couche de 30 m d'épaisseur environ composée de sables calcaires, de marnes et de boue, renfermant une couche aquifère à eau sous pression ou libre. Un peu moins importante que les couches d'avant l'oligocène.

(6) Pliocène

Couche fine dans cette région comprenant des sables à grains fins à moyens, et des boues, ne se poursuit pas sur plus de 10 m. Renferme des eaux libres. Mais les puits qui puisent dans cette couche aquifère se tarissent ou leur niveau baisse considérablement pendant la saison sèche, ce qui constitue un obstacle pour l'exploitation des eaux souterraines.

(7) Pléistocène

Comprend de la latérite et des sables à grains fins à moyens apparus sur cette couche, et inclut des eaux souterraines libres. Mais beaucoup des puits qui puisent dans cette couche sont taris ou subissent une baisse de niveau d'eau importante pendant la saison sèche, ce qui constitue un obstacle à l'exploitation des eaux souterraines.

Ces couches aquifères sont régies par la structure géologique, et descendent en pente douce de l'Est vers l'Ouest, le flux des eaux souterraines subit également cette influence et constitue une cuvette d'eaux souterraines. C'est pourquoi la limite inférieure du miocène est à -20 m à l'Est de la région et à -40 m à l'Ouest, celle de l'oligocène à -60 m à l'Est et à -90 m à l'Ouest, celle de l'éocène-paléocène à -200 m à l'Est et -230 m à l'Ouest. La Figure 3-6 montre une coupe hydrogéologique de la région de Biombo.

Ces couches aquifères sont séparées par des couches imperméables et semi-perméables, un phénomène de fuite d'eau est aussi possible en cas de pompage excessif des eaux souterraines, et il faut donc faire très attention pour le pompage.

Pour étudier la capacité de ces couches, on a classé sur la Figure 3-3 le débit spécifique par couche (le débit spécifique relatif est le volume d'eau souterraine correspondant à une baisse du niveau naturel d'eau d'1 m au pompage de l'eau souterraine, qui constitue un critère de qualité de la couche aquifère).

Le résultat de cette étude a été que la couche aquifère maestrichtienne est la plus importante, avec en moyenne 4 l/sec/m. Puis viennent l'oligocène avec 0,67 l/sec./m, l'éocène-paléocène avec 0,29 l/sec./m, le miocène avec 0,05 l/sec./m.

Ainsi, si on fait le calcul du volume d'eau pompé pour chaque couche en tant que baisse du niveau statique de 5 m, on obtient:

miocène	21,60 m ³ /jour (baisse de 5 m du niveau d'eau)
oligocène	289,44 m ³ /jour (")
éocène-paléocène	125,25 m ³ /jour (")
maestrichtien	1.728,00 m ³ /jour (")

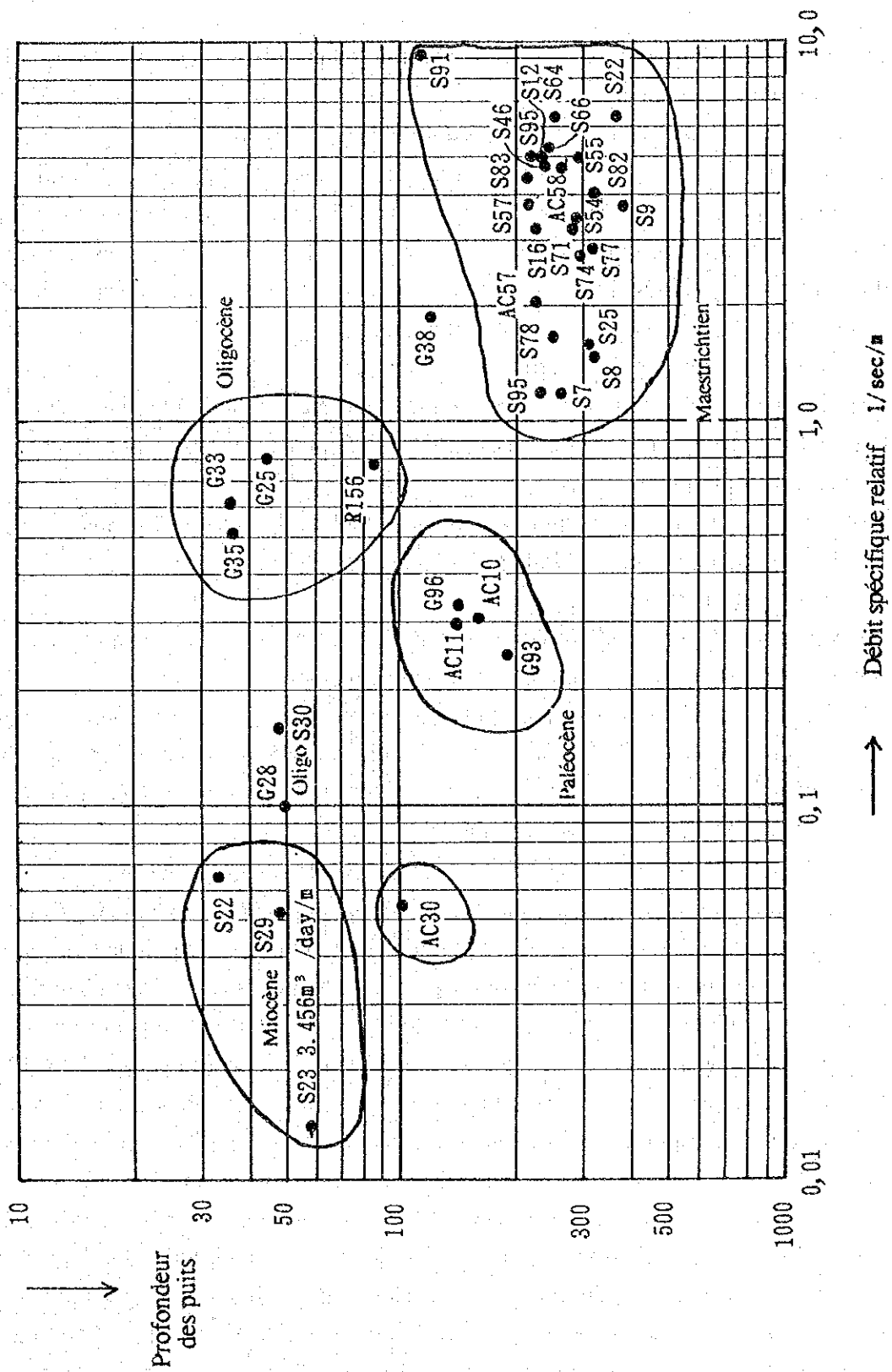


Figure 3-3 Débit spécifique relatif par couche aquifère

3.5.3 Prospection géophysique (prospection électrique verticale)

Les strates géologiques de la région de Biombo étant régulièrement empilées de la strate maestrichtienne à la strate pliocène, la connaissance de la répartition de la stratification de ces couches est nécessaire pour comprendre l'état des réserves d'eaux souterraines. La prospection géophysique a été effectuée après étude des différents documents existants. Les objectifs de la prospection électrique ont été (1) la saisie de la répartition des différentes couches aquifères dans le sous-sol de la région, et (2) saisie de la pénétration de sel dans les couches aquifères (pénétration d'eau de mer).

La prospection électrique a été effectuée comme suit:

Instrument de mesure: modèle Macohm 115, fabriqué par la Société Oyo Chishitsu Corporation
Méthode de mesure: prospection verticale selon la méthode de Schlumberger (méthode de quadripole)

Profondeur de mesure: 200 m, ou 100 m quand le câblage de mesure a été impossible.

Nombre de points de mesure: 30, dont 3 n'ont pas pu être analysés parce qu'il s'agissait d'une couche de latérite.

Les points de mesure ont été établis pour pouvoir bien saisir l'état actuel des couches aquifères paléocènes et miocènes dans la région de Biombo.

La Figure 3-4 indique l'emplacement des points de mesure de la prospection électrique, et le Tableau 3-9 les résultats de l'analyse de la courbe ρ -a de prospection électrique dans la région de Biombo. Les courbes ρ -a de prospection électrique des 30 points de la région de Biombo sont insérées en fin de volume.

Le Tableau 3-10 présente la synthèse des résultats de l'analyse des courbes p-a.

En plus de la coupe géologique existante, les résultats des analyses sont indiqués sur les Figures 3-5-1 à 3-5-3 sous forme de coupe géologique et hydrogéologique (A-A', B-B', C-C'). Et pour comprendre la répartition des couches aquifères miocène et oligocène, la Figure 3-4 indique la courbe de niveau de la limite inférieure du miocène et de l'oligocène. D'après ces courbes, l'épaisseur de la couche miocène serait de 20 à 40 m, fine à l'Est avec 20 m et plus épaisse à l'Ouest de 40 m. L'inclinaison de la couche est faible, de 1 à 2°. La couche oligocène a une épaisseur constante d'environ 40 m dans toute la région. Et son inclinaison est similaire à celle de la couche miocène, de 1 à 2°.

Les résultats de la prospection électrique (1) ont mis au clair la répartition souterraine des couches éocène et oligocène; (2) ont permis de définir la profondeur des forages dans la région; (3) quant à la pénétration de sel dans les couches définies, elle n'existe pas dans les conditions naturelles, mais on a pu vérifier qu'une pénétration de sel artificielle serait possible par pompage excessif (aux essais de pompage). La pénétration de sel sera abordée plus loin.

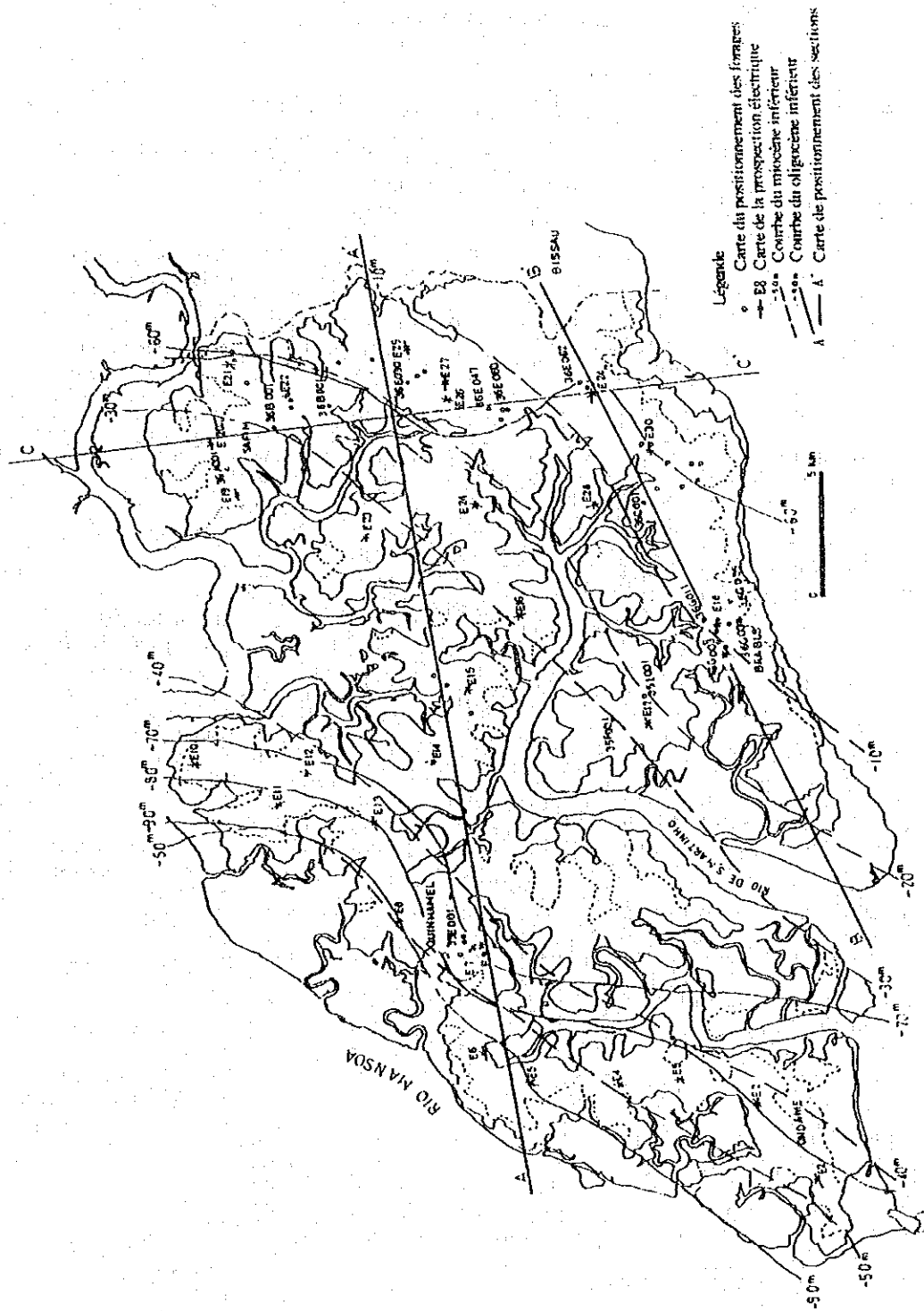


Figure 3-4 Zone des points de la prospection électrique

Tableau 3-9 Résultats de l'analyse par courbe ρ -a de la prospection électrique dans la région de Biombo

CM *	1ère couche		2ème couche		3ème couche		4ème couche		Remarque
	Epais- seur m	R* Ω-m	Epais- seur m	R* Ω-m	Epais- seur m	R* Ω-m	Epais- seur m	R* Ω-m	
1	0-10,0	1350	~57,0	540	(~90,0)	(110)	(90,0~)	1,075	
2	0-12,0	1800	~43,0	1420	(~100,0)	(110)	(1000~)	950	
3	0-10,0	400	~50,0	400	(~80,0)	(180)	(80,0~)	1040	
4									
5	0-5,2	1650	~65,0	1395	(~100,0)	(400)	(100,0~)	9000	Résistivité de la 2ème couche subit l'influence de la latérite.
6	0-6,4	1650	(50,0)	660	(~100,0)	80	(100,0~)	4200	
7	0-7,0	1680	7,0~	420					Réalisé dans un puits salinisé de Quinhamel. Profondeur 50m
8	0-6,2	3800	~29,0	2660	(~52,0)	(600)	(52,0)	125	2ème couche composée de sable à gros grains.
9	0-12,0	5000	(~50,0)	800	(~120,0)	(500)	(120,0~)	1500	
10	0-6,5	910	(40,0)	500	~90,0	180	(90,0)	900	
11	(0-12,0)	2370	(~60,0)	1120	(60,0)	230			2ème couche composée de sable à gros grains.
12	(0-8,0)	1360	(60,0)	125	(~90,0)	(150)	(90,0)	405	
13	0-5,3	1800	~58,0	600	(~94,0)	16	(94,0)	9000	
14	0-15,0	2660	(~55,0)	180	(~85,0)	(360)	(85,0)	1080	
15									Mesure impossible parce qu'il s'agit d'une couche de latérite incluant du fer.
16	0-10,8	2300	(~46,0)	400	(~80,0)	(130)	(80,0)	300	
17	0-7,2	580	(~45,0)	510	(~85,0)	(600)	(85,0)	270	3ème couche : sable à gros grains
18	0-100	4000	(~20,0)	(500)	~71,0	1200	(71,0~)	5000	3ème couche : sable à gros grains
19	0-16,0	1190	(45,0)	(700)	(~75,0)	200	(75,0)	296	
20	0-19,0	2060	(~60,0)	400	(~90,0)	(250)	(90,0~)	880	
21	0-14,5	9700	~48,0	330	(~85,0)	(300)	(85,0~)	525	On estime que la 2ème couche subit l'influence de la latérite,
22	(0-10)	4400	~43,0	220	(~83,0)	(250)	(83,0~)	1125	3ème couche : sable grossier
23	(0-8,0)	2150	~60,0	215	~94,0	430	94,0~	13250	3ème couche : sable grossier
24	0-11,0	2600	(~38,0)	210	(80,0)	120	180,0~	2800	
25	0-120	2840	(~43,0)	(160)	(~80,0)	440	80,0		3ème couche : sable grossier
26									Mesure impossible parce qu'il s'agit d'une couche de latérite incluant du fer.
27	0-9,0	1980	(~36,0)	(300)	(~700)	90	(70,0~)	320	
28	0-125	1540	~28,0	300	(~70,0)	550	(70,0~)	1100	
29	(0-8,0)	910	~26,0	910	(~70,0)	90	(70,0~)	1600	
30	0-120	2100	(~33,0)	720	(~70,0)	3200	(70,0~)	4200	
Comparai- son	Couche quaternaire		Miocène		Oligocène		Éocène-paléocène		

Nota: CM*: Code du point de mesure
R*: Résistivité
(): Inspection de visu

Tableau 3-10 Synthèses des résultats de l'analyse de la courbe ρ -a

Analyse	1ère couche		2ème couche		3ème couche		4ème couche	
	Epaisseur m	Résistivité Ω -m	Epaisseur m	Résistivité Ω -m	Epaisseur m	Résistivité Ω -m	Epaisseur m	Résistivité Ω -m
Résultat	5-15	2266	10-40	659	50-70	201	70-	2742
Compa- raison	Correspond au pléistocène. Résistivité élevée à cause de la résistance à la prise de terre et de la latérite.		Correspond au miocène. Distinction difficile à cause de la forte résistivité de la 1ère couche.		Correspond à l'oligocène		Correspond à l'éocène- paléocène. Le maestrichien est réparti très profondément, et sa prospection a été impossible.	
Remarque	La résistivité indiquée est une valeur moyenne. On a utilisé la courbe standard pour 2 couches et la courbe auxiliaire de Schlumberger pour l'analyse, ainsi que l'inspection de visu.							

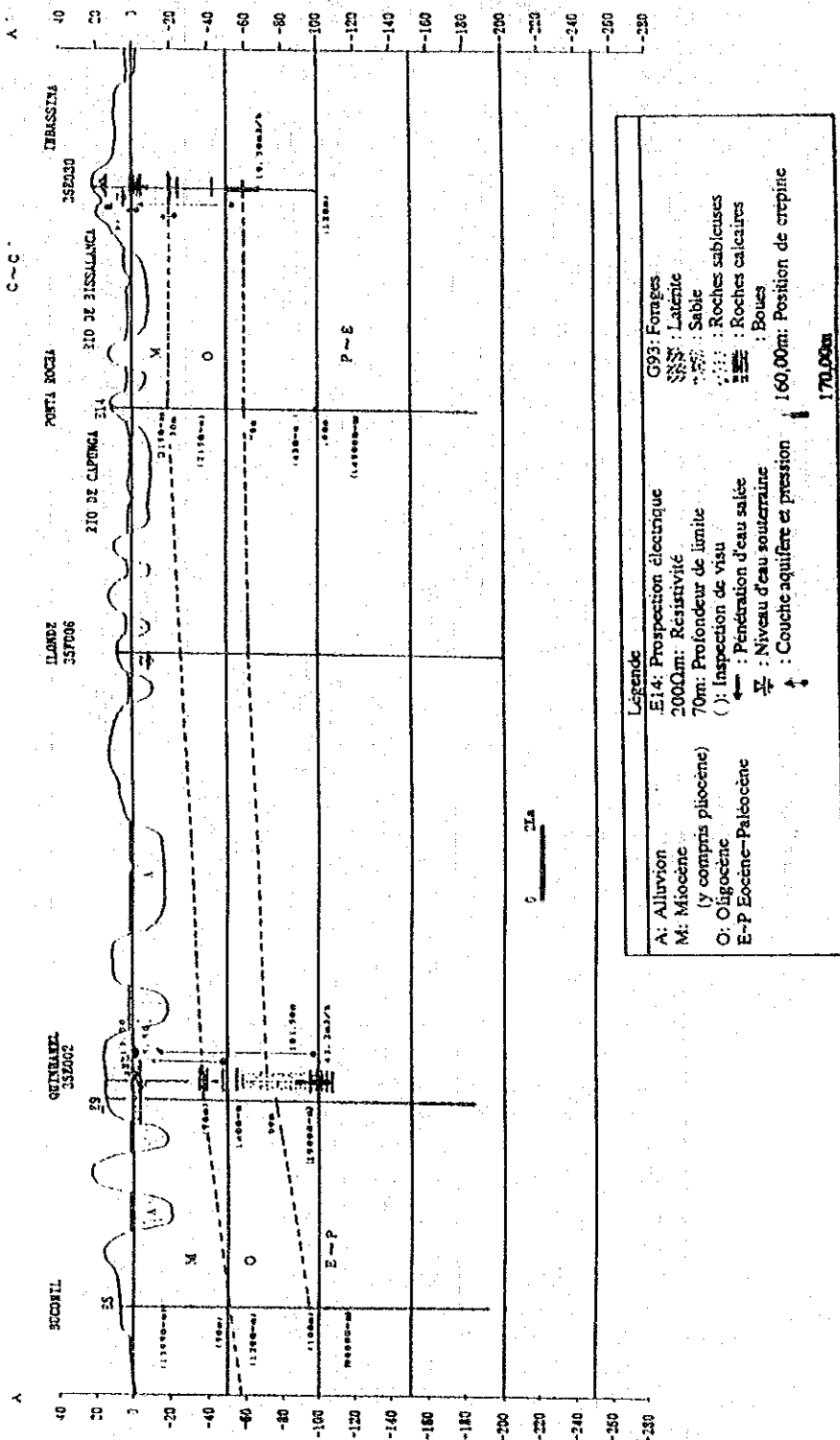


Figure 3-5-1. Nature du sol et la section (A - A') hydrogéologique

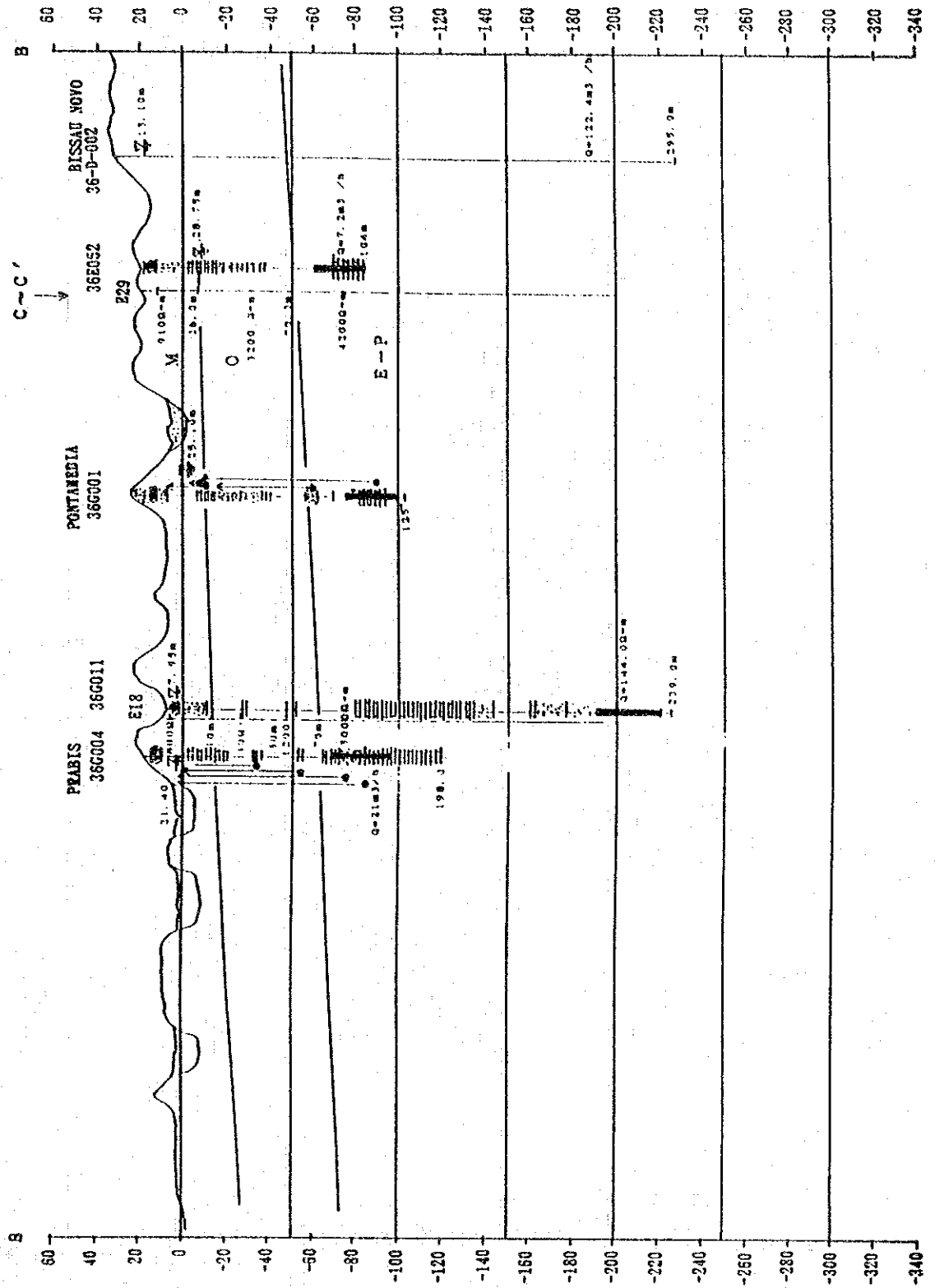


Figure 3-5-2 Nature du sol et la section (B ~ B') hydrogéologique

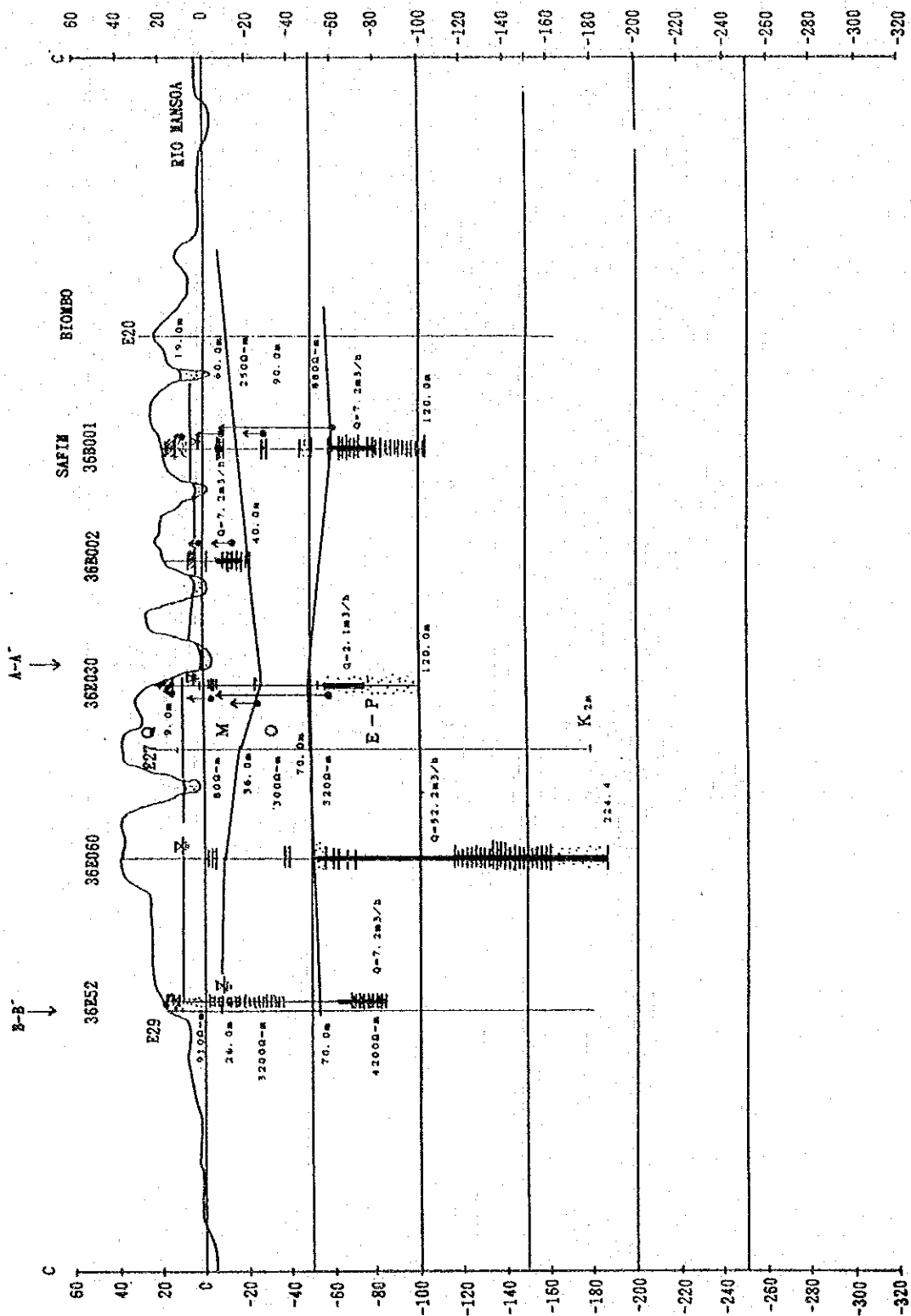


Figure 3-5-3 Nature du sol et la section (C ~ C') hydrogéologique

3.5.4 Etat des réserves d'eaux souterraines (état des couches aquifères)

Les réserves d'eaux souterraines dans la région de Biombo ont été classées comme suit d'après les documents existants et les résultats des différentes études:

- (1) eaux souterraines libres
- (2) eaux souterraines sous pression
- (3) sources.

Voici maintenant des détails sur les trois.

(1) Eaux souterraines libres

Il s'agit des eaux souterraines en réserve dans la partie superficielle à recharge autonome dans leur bassin d'accumulation aux environs des points de puisage dans la région de Biombo.

Généralement, elles sont utilisées comme eau pour la vie courante par les habitants des zones rurales, et les puits traditionnels et les puits profonds creusés avec l'aide étrangère puisent dans ces couches aquifères.

Les couches dans lesquelles ces eaux libres sont en réserve sont les couches quaternaires, en particulier le pliocène, largement réparti dans cette région. On en trouve aussi partiellement dans la couche miocène. Le niveau naturel d'eau est à 5 à 10 m au-dessous de la surface, et la caractéristique du volume de pompage est sa grande diversité de 8 m³/jour à 200 m³/jour. Le volume de pompage est régi par la dimension de la zone d'accumulation. Et à la fin de la saison des pluies, les puits qui y puisent connaissent des problèmes de tarissement ou de baisse de niveau d'eau.

(2) Eaux souterraines sous pression

Il s'agit des eaux souterraines en réserve dans la partie profonde rechargées par les nombreuses zones d'accumulation à l'Est de la ligne Bisora -Buba.

Des forages modernes sont nécessaires pour exploiter ces eaux souterraines, il y a en actuellement 60 réalisés avec l'aide étrangère. Il y a même des forages très profonds allant jusqu'à 333 m.

Les couches de réserve de ces eaux sous pression vont du maestrichtien, le plus profond, au paléocène-éocène, oligocène et miocène, et plus la couche est profonde, plus la réserve est importante. Les eaux en réserve en grande profondeur sont très importantes, leur pression est aussi importante, c'est pourquoi la surface des eaux sous pression est en moyenne à -10 à -25 m au-dessous du sol. Le volume d'eau pompé va de 800 à 4.000 m³/jour dans le maestrichtien, avec un maximum de 400 m³/jour dans le miocène.

Actuellement, les eaux souterraines utilisées dans cette région puisent pratiquement toutes dans le maestrichtien, et quand le pompage est excessif, par exemple pour l'irrigation, le niveau des eaux sous pression baisse, l'eau est tirée des couches

paléocène-éocène, miocène, un phénomène de fuite d'eau se produit, et on peut prévoir la destruction de la couche aquifère supérieure ou la pénétration d'eau salée; c'est pourquoi il faut établir un système de gestion de la cuvette des eaux souterraines centrée sur le maestrichtien.

(3) Sources

Les sources étant des eaux souterraines libres de la couche superficielle, elles sont de même nature que les eaux libres, et sont à recharge autonome dans leur bassin d'accumulation proche du point de puisage. Elles dépendent des dimensions de leur bassin.

Généralement, elles sont concentrées dans la partie vallée alluviale, en particulier en bordure de vallée. Il y a beaucoup de sources dans la région de Biombo, dont quelque 10 importantes. Beaucoup d'habitants s'y alimentent pendant la saison sèche.

3.5.5 Qualité de l'eau

Les critères de qualité de l'eau diffèrent selon les pays, et ceux de l'OMS. Le Tableau 3-11 indique les critères de qualité d'eau de différents organismes et pays.

Tableau 3-11 Critère de l'eau potable

Organi- sme	pH	Ions de chlore	Fer total	Manga- nèse	Fluor	Dureté	Azote ammo- niaquéN	Azote nitrique N	Azote nitreux N	Colibacilles
		mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	
OMS	7,0-8,5	200	0,3	0,1	1,0	500	0,5	-	40	MPN* inf.à 10 non détecté tout au long de l'année
Japon	5,8-8,6	200	0,05	0,3	0,8	200	(pas de critère)	-	10	
Etats- Unis	-	250	0,03	0,05	2,0	-	-	-	4,5	Taux de positivité mensuel inf. à 10%

Nota: MPN : Most Probable Number (Nombre le plus probable)

Pour étudier la qualité de l'eau, on étudie des éléments suivants: pH, température de l'eau, conductivité, ions de chlore, fer total, manganèse, fluor, azote ammoniacé, azote nitrique et la présence de colibacilles en référence aux critères de l'eau potable. Le pH, la

température de l'eau, la conductivité, les ions de chlore sont mesurés par instrument, les ions positifs et négatifs par dispositif d'essai sélectif des ions, et les colibacilles par papier de test spécial.

La mesure a été effectuée sur un total de 58 points d'eau: 37 puits, 10 forages et 11 sources. Le positionnement de l'inspection est indiqué dans la Figure 3-6, et les Tableaux 3-12-1 , 3-12-2 et 3-12-3 indiquent les résultats de ces essais.

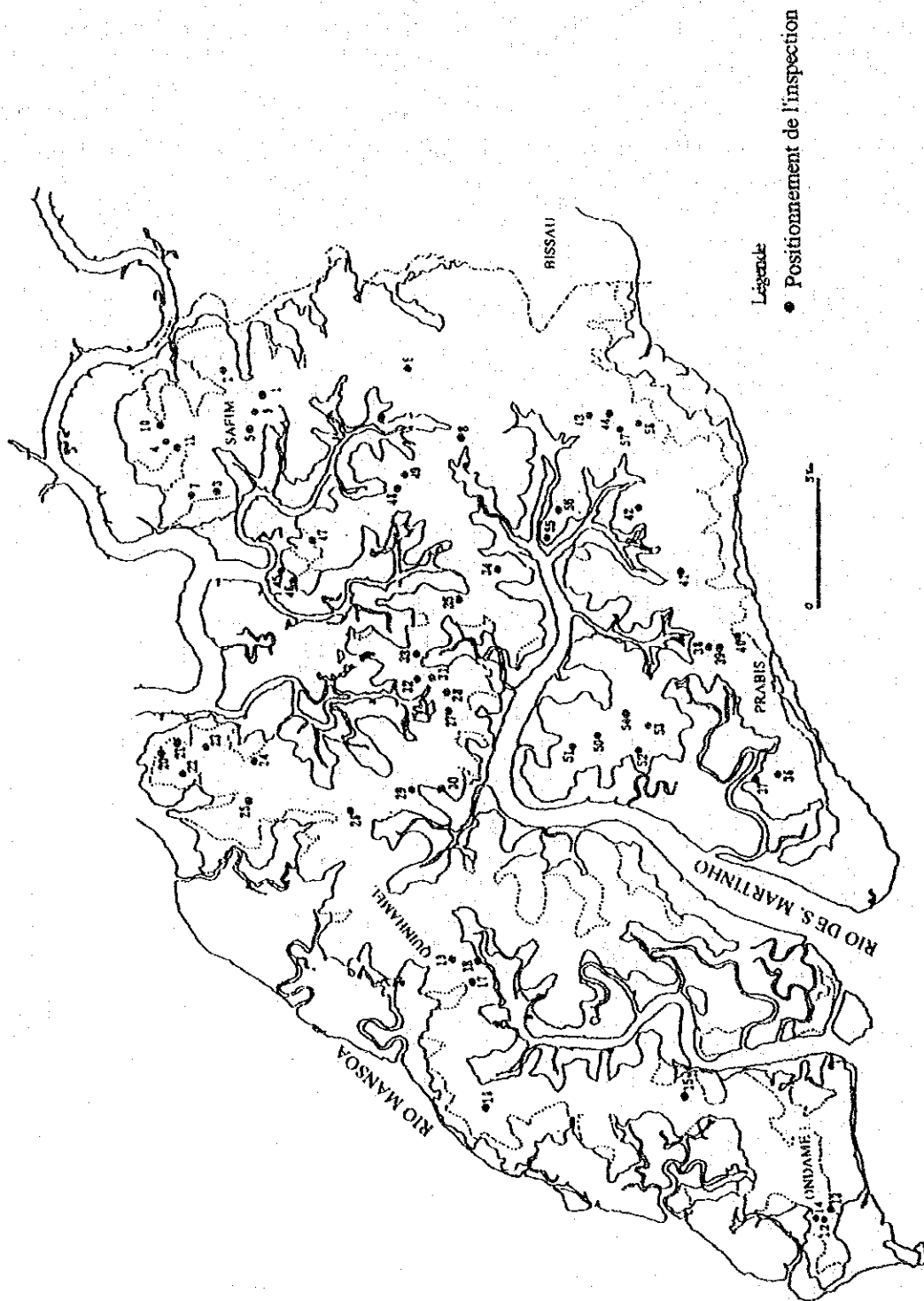


Figure 3-6 Carte de positionnement de l'inspection

Tableau 3-12-1 Résultats de l'analyse de la qualité de l'eau

N°	Secteur	Type	Nitrite (NO2)	Nitrate (NO3)	Manganèse (ppm)	F (ppm)	T-Fe (ppm)	Colibacil- lies	pH	CE (µS/cm)	Temp. d'eau (°C)	Ions de chlore
1	Safim	Puits	0,01	10,0	<0,5	0	<0,20	+	6,0	227	(22,4)	14
2	Safim	Puits	<0,006	0,46	<0,5	2,0	<0,20	+	8,2	566	(21,9)	3
3	Safim	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,20	+	6,2	109	30,4	4
4	Safim	Puits	0,015	4,0	<0,5	2,0	0,3	+	5,5	228	31,3	16
5	Safim	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	+	6,6	171	29,5	2
6	Safim	Forage	<0,006	<0,23	<0,5	0	0,3	-	7,9	578	31,2	9
7	Safim	Puits	<0,006	1,0	<0,5	0	<0,20	+	7,1	603	30,3	68
8	Safim	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	0,2	-	5,5	62	29,9	7
9	Safim	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0,75	<0,20	+	7,2	709	26,8	2
10	Safim	Puits	<0,006	2,0	<0,5	0	0,5	+	5,0	289	30,1	15
11	Safim	Puits	<0,006	1,15	<0,5	0	0,2	+	5,1	226	31,1	12
12	Quinhamel	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,20	-	4,9	304	27,6	16
13	Quinhamel	Forage	<0,006	<0,23	<0,5	0	1,5	-	7,0	247	(29,2)	21
14	Quinhamel	Puits	<0,006	1,0	<0,5	0	<0,20	+	6,9	214	29,2	25
15	Quinhamel	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	-	8,1	1,049	(34,2)	6
16	Quinhamel	Puits	<0,006	0,6	<0,5	0	<0,20	+	7,6	344	31,5	15
17	Quinhamel	Forage	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,20	-	8,1	1,551	30,2	165
18	Quinhamel	Source	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	-	6,9	62	28,4	2
19	Quinhamel	Forage	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	-	7,8	1,572	31,2	192
20	Quinhamel	Source	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,20	+	7,2	100	28,5	10
21	Quinhamel	Puits	<0,006	2,0	<0,5	0	<0,20	++	6,9	230	29,4	7
22	Quinhamel	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	0,3	+	7,3	139	30,3	4
23	Quinhamel	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	0,3	+	7,3	172	30,8	7
24	Quinhamel	Source	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,20	-	7,4	138	29,5	5
25	Quinhamel	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	+	7,4	152	27,9	3
26	Quinhamel	Puits	<0,006	6,0	<0,5	0	<0,20	-	7,3	225	29,4	10

Tableau 3-12-2 Résultats de l'analyse de la qualité de l'eau

N°	Secteur	Type	Nitrite (NO ₂)	Nitrate (NO ₃)	Manganèse (ppm)	F (ppm)	T-Fe (ppm)	Colibacil- lies	pH	EC (µS/cm)	Temp. d'eau (c°)	Ions de chlore
27	Quinhamel	Source	<0,006	0,7	<0,5	0	0,3	+	5,2	75	26,3	6
28	Quinhamel	Source	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,20	+	6,6	30	26,8	3
29	Quinhamel	Source	<0,006	0,3	<0,5	0	0,7	+	7,6	48	28,5	3
30	Quinhamel	Puits	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,2	+	7,6	38	28,4	2
31	Quinhamel	Puits	<0,006	plus de 10	<0,5	0	<0,2	++	7,7	453	31,1	24
32	Quinhamel	Forage	<0,006	0,3	<0,5	1	<0,2	-	8,2	803	29,5	22
33	Quinhamel	Puits	<0,006	1,0	<0,5	0	<0,2	++	7,5	151	30,2	8
34	Quinhamel	Puits	<0,006	0,46	<0,5	0	<0,2	+	7,2	38	29,6	3
35	Quinhamel	Source	<0,006	0,46	<0,5	0	<0,2	+	7,3	50	29,5	4
36	Prábis	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,2	++	7,2	53	25,3	2
37	Prábis	Source	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,2	+	7,2	31	25,8	2
38	Prábis	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,2	-	8,2	140	26,8	4
39	Prábis	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,2	+	7,7	69	27,3	4
40	Prábis	Forage	<0,006	0,3	<0,5	0	<0,2	++	8,4	913	25,6	46
41	Prábis	Puits	<0,006	3,0	<0,5	0,5	<0,2	++	8,1	599	(20,2)	111
42	Prábis	Forage	<0,006	0,5	<0,5	1,5	<0,2	-	8,5	570	(19,8)	8
43	Prábis	Puits	<0,006	1,8	<0,5	0	<0,2	+	8,1	124	(18,6)	6
44	Prábis	Forage	<0,006	0,5	<0,5	1,5	<0,2	-	8,6	1,072	(19,2)	8
45	Prábis	Puits	<0,006	3,0	<0,5	0	<0,2	+	6,4	325	26,5	13
46	Prábis	Puits	<0,006	0,7	<0,5	0	<0,2	+	6,6	80	27,0	5
47	Prábis	Puits	<0,006	<0,23	<0,5	0	<0,2	+	6,8	60	26,7	6
48	Prábis	Puits	<0,006	1,5	<0,5	0	<0,2	+	7,1	68	27,4	3
49	Prábis	Puits	<0,006	2,3	<0,5	0	<0,2	+	7,2	127	28,3	11
50	Prábis	Puits	<0,006	2,0	<0,5	0	<0,2	++	7,8	384	25,6	6
51	Prábis	Source	<0,006	<0,23	<0,5	0	0,3	++	7,3	67	25,2	33
52	Prábis	Source	<0,006	2,0	<0,5	0	0,3	++	7,6	114	25,8	4
53	Prábis	Source	<0,006	<0,23	<0,5	0	1,5	+	7,8	76	25,2	7

Tableau 3-12-3 Résultats de l'analyse de la qualité de l'eau

N°	Secteur	Type	Nitrite (NO ₂)	Nitrate (NO ₃)	Manganèse (ppm)	F (ppm)	T-Fe (ppm)	Colibacilles	pH	CE (µS/cm)	Temp. d'eau (°C)	Ions de chlore
54	Prábis	Source	<0,006	0,3	<0,5	0	0,4	+	7,8	79	25,6	3
55	Prábis	Puits	<0,006	0,5	<0,5	0	<0,2	+	7,7	107	26,7	4
56	Prábis	Puits	<0,006	1,5	<0,5	0	0,3	+	7,6	193	28,3	20
57	Prábis	Puits	<0,006	0,75	<0,5	0	<0,2	-	7,6	121	26,9	9
58	Prábis	Forage	<0,006	<0,23	<0,5	0,75	<0,2	-	8,3	684	26,4	13

Voici les grandes lignes des résultats de l'analyse de la qualité de l'eau.

(1) Puits (puits traditionnels compris)

- (1) pH: entre 5,1 et 8,2; environ 80% sont conformes aux normes de l'OMS (7,0 ~ 8,5), et 90% aux normes japonaises (5,8 ~ 8,6). On estime que le pH est faible à cause de l'influence de H⁺ accompagnant la réaction de décomposition par répulsion des matières organiques dans le sol. Il n'y a donc pas de problème de pH.
- (2) Ions de chlore: pratiquement partout inférieur à 15 mg/l, mais on a pu confirmer 111 mg/l, 68 mg/l à proximité de la côte et de marais soumis à l'évaporation et à la salinisation. Mais ces valeurs restent inférieures aux limites de l'OMS et du Japon. (moins de 200 mg/l)
- (3) Fer total: plus de 0,3 mg/l a été détecté à plusieurs endroits, mais cela est dû à l'influence du fût et de la tuyauterie.
- (4) Manganèse: moins de 0,5 mg/l dans tous les puits par mesure avec un dispositif de test sélectif des ions, presque inexistant.
- (5) Fluor: 2 mg/l à 2 endroits, non détecté aux autres.
- (6) Azote nitrique: 0,01 mg/l à un endroit, moins de 0,006 mg/l aux autres.
- (7) Azote nitreux: 10 mg/l à un endroit, inférieur à 5-6 mg/l partout
- (8) Colibacilles: Confirmé dans presque tous les puits et puits traditionnels. C'est une pollution due aux eaux ménagères usées et aux excréments du bétail. Il faudra dorénavant gérer l'environnement autour des puits.

(2) Forages

- (1) pH: 7,0 à 8,6. 8,6, valeur supérieur aux normes de l'OMS (7,0 ~ 8,5), est confirmé à un emplacement. Sans doute parce que beaucoup des couches aquifères sont composées de sédiments calcaires.
- (2) Ions de chlore: Les normes de l'OMS est moins de 20 mg/l, mais on a confirmé 165 mg/l, 192 mg/l (Quinhamel) à proximité des rivières à la marée est ressentie. On considère qu'il s'agit là d'une pénétration d'eau salée due au pompage excessif au moment de l'essai de pompage. (Détails plus loin)
- (3) Fer total: 0,3 ppm à un emplacement et 1,5 ppm à un autre. On considère que cela est dû à l'influence de la rouille du tuyau de pompage pour l'un et du tuyau de distribution pour l'autre.
- (4) Manganèse: Non détecté, comme pour les puits.
- (5) Fluor: 1,5 mg/l à 2 endroits, 1,0 mg/l , 0,75 mg/l à un endroit chacun. C'est une particularité des forages due au relevage depuis les profondeurs.
- (6) Azote nitrique: Moins de 0,006 mg/l partout.
- (7) Azote nitreux: Moins de 0,5 mg/l partout.
- (8) Colibacille: pratiquement non détecté. Mais on a trouvé des colibacilles dans l'eau prélevée aux robinets, ce qui laisse à penser à une pollution pendant l'alimentation.

Par ailleurs, d'après les documents, on n'a pas détecté d'azote ammoniacé.

Les résultats de l'essai de qualité d'eau ont permis de conclure que l'eau de tous les puits et forages existants était propre à la consommation, mais on a également confirmé des puits à tendance à l'infiltration d'eau salée. Et parmi les puits, certains subissent l'influence des eaux usées ordinaires à cause du non-aménagement des environs du puits.

Ces conclusions permettent de penser qu'il n'y aura pas de problème de qualité d'eau pour les nouvelles eaux souterraines sous pression à exploiter.

Comme l'indique la Figure 3-7 présentant un schéma de l'infiltration d'eau salée, on estime que c'est le résultat d'un problème au niveau de la structure géologique et du pompage excessif.

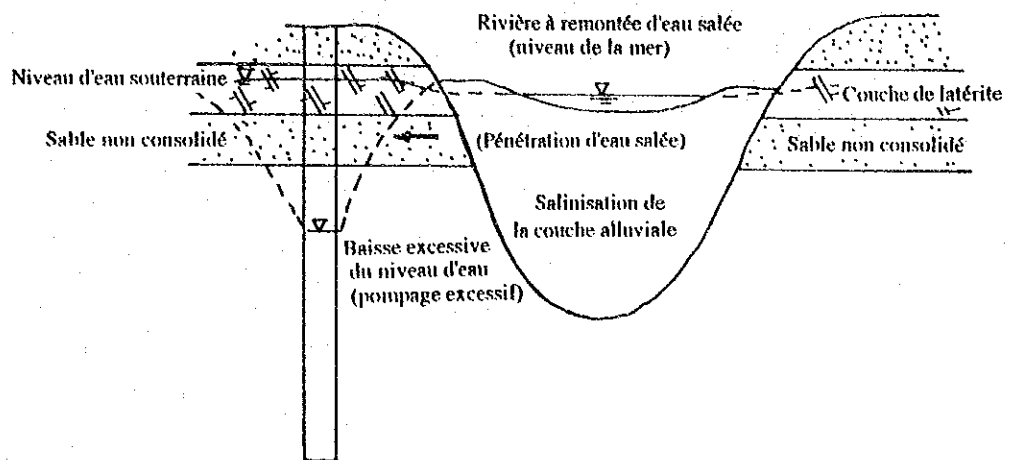


Figure 3-7 Modèle de la pénétration de l'eau salée

Chapitre 4 Teneur du projet

4.1 Objectifs

Le présent projet prévoit l'amélioration du taux d'alimentation en eau dans la région de Biombo par l'aménagement d'installations hydrauliques ruraux basées sur des forages, et par ce biais d'améliorer les conditions sanitaires des habitants de la zone concernée.

4.2 Etude de la teneur de la requête

4.2.1 Etude de la pertinence du projet

Le contenu du projet requis par la Guinée-Bissau est grosso modo le suivant:

1) Travaux de forage

- (1) Construction d'installations hydrauliques villageoises par l'installation de forages avec pompe manuelle
- (2) Installation hydraulique semi-urbaine modèle à Safim

2) Fourniture d'équipements

Fourniture des équipements pour les foreuses, etc. nécessaires pour les travaux précités

Nous allons maintenant étudier leur pertinence.

(1) Installations hydrauliques villageoises

Le plan de développement national de la Guinée-Bissau met l'accent sur les projets d'hydraulique villageoise. Le présent projet est classé hautement prioritaire dans le Schéma directeur établi en commun par le Gouvernement de Guinée-Bissau et le PNUD, et l'un des projets d'Etat urgents.

Pour les habitants de la région de Biombo, ce projet est également très significatif, parce qu'il permettra de faire passer le taux d'alimentation en eau actuellement de 4% environ à près de 90%. Sa réalisation libèrera de nombreux habitants dépendant actuellement des puits et sources pour leur alimentation en eau du pénible travail suite à leur tarissement pendant la saison sèche, et leur permettra d'obtenir de l'eau non polluée tout au long de l'année, ce qui promouvra l'assainissement de l'environnement et protégera les habitants contre les maladies épidémiques transmises par voie orale, y compris les nourrissons.

Vu les points ci-dessus, la construction des installations d'hydraulique villageoise est jugée pertinente dans le cadre de ce projet.

(2) Réseau d'alimentation semi-urbain

Le Schéma directeur de l'alimentation en eau prévoit l'aménagement et la réparation d'une alimentation en eau dans chaque zone, en ce qui concerne les centres semi-urbains. Le réseau d'alimentation en eau de la zone de Safim vétuste est devenu inutilisable, et il a été inscrit dans la requête parce que les habitants réclament activement sa réparation, et vu l'importance du trafic dans cette zone, et la réalisation d'une zone modèle d'alimentation de centre semi-urbain sera très efficace. Pour l'alimentation en eau, la requête fait état d'une pompe à énergie solaire, parce qu'on souhaite ainsi réduire les frais de fonctionnement par la réduction du gasoil à employer.

L'analyse financière du projet a montré qu'en cas d'utilisation d'une pompe solaire, les frais à la charge des habitants sont pratiquement doublés par rapport à ceux pour une pompe manuelle. Comme indiqué au Chapitre 2, à Mansoa dans la région d'Oio, si la charge mensuelle des habitants par foyer est de 10.000 pesos, on n'arrive pas à percevoir les frais, et on a pu obtenir le paiement seulement à 5.000 pesos par mois. La situation étant la même à Safim, et comme le nombre de foyers est moins important qu'à Mansoa, on estime que ce sera encore plus difficile. C'est pourquoi, on a considéré raisonnable d'exclure du projet le réseau d'alimentation semi-urbain.

(3) Fourniture d'équipements

Les sondeuses, véhicules de liaison, etc. utilisés pour les travaux d'alimentation en eau sont absolument nécessaires compte tenu de l'envergure du projet. La Guinée-Bissau ne dispose que de deux sondeuses propriétés de la DGRH. Et comme il a été confirmé qu'elles seraient utilisées pour le projet du PNUD, elles ne pourront donc pas l'être pour ce projet.

Si des sondeuses sont fournies du Japon, il y a deux possibilités: calcul du prix de location et fourniture d'équipements. Comme il sera indiqué plus loin, ce projet sera divisé en 4 phases. Dans le cas de 4 phases, comme indiqué dans les documents annexes, la fourniture est plus avantageuse du point de vue du coût. C'est pourquoi il a été jugé pertinent de fournir ces équipements du Japon.

Il est certain que la consolidation de l'alimentation en eau par le projet améliorera considérablement les conditions de vie des habitants, et permettra à la région de Biombo, où le taux d'alimentation en eau est actuellement extrêmement faible, comparé au reste de la Guinée-Bissau, d'atteindre le taux d'alimentation de 86%, objectif du plan de développement national pour l'an 2001.

Sur la base de ces considérations, le projet est considéré pertinent, en cas d'exclusion du réseau d'alimentation en eau semi-urbain.

4.2.2 Projet d'exploitation

(1) Organisme d'exécution

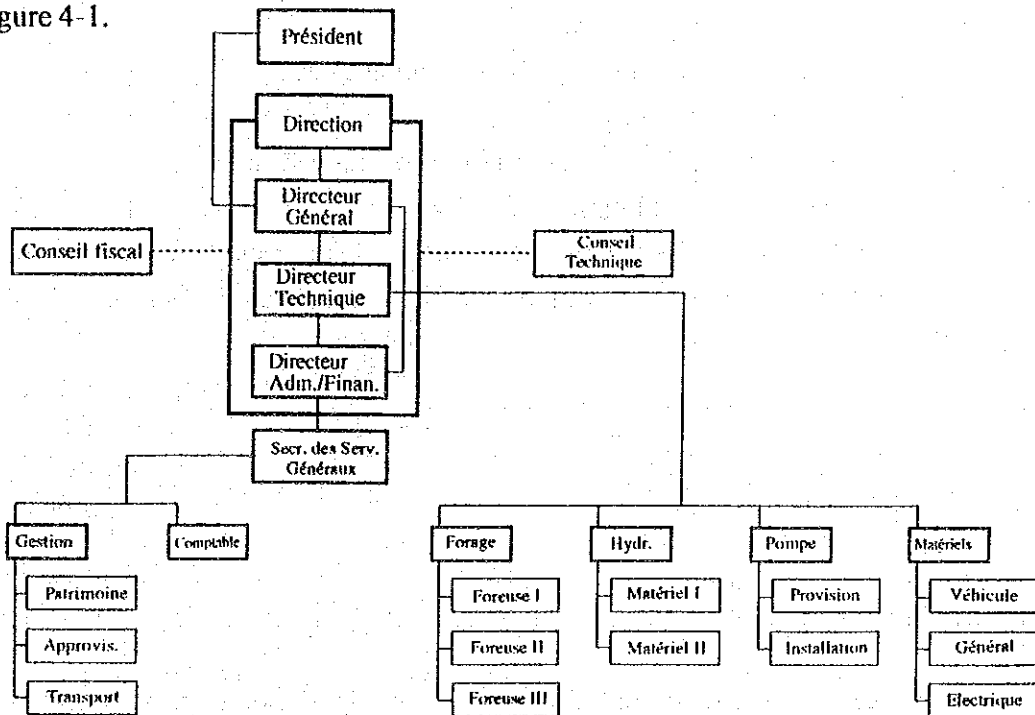
La Direction Générale des Ressources Hydrauliques (DGRH), qui dépend du Ministère des Ressources Naturelles, est l'organisme d'exécution du projet, et son directeur sera le responsable général de ce projet. La DGRH s'occupe à la fois de l'exploitation des ressources en eau, y compris des eaux souterraines, et de l'utilisation de l'eau, et c'est elle qui demande l'aide des pays et organismes d'assistance, en particulier du PNUD. C'est pourquoi beaucoup de consultants étrangers travaillent dans cette Direction.

Vu une longue expérience de cet organisme en Guinée-Bissau, il est jugé qu'il possède les hautes capacités pour réaliser ce projet.

(2) Effectif et budget de l'organisme d'exécution

Comme l'indique l'organigramme de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques de la Figure 2-14, Chapitre 2, les trois directions sous tutelle du Directeur Général: Direction Gestion des ressources, Direction Planification et Direction Approvisionnement en eau et assainissement sont étroitement liées à l'exécution du présent projet.

Par ailleurs, la Direction Générale des Ressources Hydrauliques a fondé une société ENAFUR (Empresa Nacional de Pesquisa e Captação de Agua) à Gabu, dans la Province Est, qui sous sa tutelle, s'occupe des études concernant les ressources hydrauliques, du forage et de la gestion des équipements. L'organigramme de l'ENAFUR est indiqué dans la Figure 4-1.



Source: Donnée de l'ENAFUR

Figure 4-1 Organigramme de l'ENAFUR

L'ENAFUR a l'expérience de la réalisation de forages, de l'installation des pompes, de la gestion des équipements et matériaux dans les projets d'hydraulique villageoise du PNUD, et sa participation est également prévue pour la réalisation de ce projet.

La Direction directement chargée du présent projet au sein de la Direction Générale des Ressources Hydriques est la Direction Planification, mais l'exécution s'effectue par l'intermédiaire d'un système au niveau de la Direction Générale. On prévoit l'affectation du personnel suivant à l'exécution des travaux:

Ingénieur superviseur des travaux	1
Ingénieur hydrogéologue en chef	1
Ingénieur hydrogéologue	2
Secrétaire	1
Chauffeur	2

On prévoit la réalisation du présent projet avec 2 équipes de foration, 1 équipe d'essai des pompes et 2 équipes des équipements d'alimentation en eau, soit un total de 5 équipes. Par ailleurs, la prospection des eaux souterraines, la réparation des véhicules des travaux, etc., la maintenance des équipements des forages, et les arrangements avec les habitants locaux seront également nécessaires. Pour assurer un bon transfert technologique, la coopération de l'organisme d'exécution de Guinée-Bissau sera nécessaire dès le début des travaux, et l'on estime que le personnel suivant sera nécessaire, en dehors de celui prévu:

Ingénieur des installations d'alimentation en eau	2
Opérateur de la foreuse	2
Ingénieur mécanicien pour la réparation des véhicules	2
Technicien chargé des activités d'animation	4

Le budget 1991 et 1992 du Secrétariat d'Etat aux Ressources Naturelles dont dépend la Direction Générale des Ressources Hydriques, est indiqué dans le Tableau 2-11, Chapitre 2.

	(Unité: mille pesos)	
	Pour 1991	Pour 1992
Budget de l'Etat (1)	145.136.300	176.371.800
Budget des ministères (2)	74.366.900	92.644.900
Budget pour le Ministère des Ressources Naturelles	1.236.500	1.652.000
Pourcentage par rapport au (2)	1,7%	1,8%
Pourcentage par rapport au (1)	0,9%	0,9%

La part du budget affectée au Secrétariat d'Etat aux Ressources Naturelles en 1992, à savoir 1.652.000.000 pesos (env. 15.300.000 yens) est insuffisante pour la promotion du présent projet. Mais La Guinée-Bissau a établi un système permettant le calcul d'un

maximum de 5% du coût du projet en tant que budget séparé au stade de l'exécution des projets, et ce projet entre également dans cette catégorie. Mais le plafond annuel de ce budget séparé est d'environ 20 millions de yens

(3) Système de maintenance des équipements et matériaux de l'organisme d'exécution

La Direction Approvisionnement en eau et assainissement de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques et l'ENAFUR sont en charge de la maintenance des équipements et matériaux.

La Direction Approvisionnement en eau et assainissement dispose d'un atelier de réparation des pompes immergées, etc. et d'un magasin à pièces de rechange pour les motopompes et pompes manuelles, et d'entreposage des tuyaux dans l'enceinte de la Direction Générale des Ressources Hydrauliques, à Bissau, et s'occupe de la réparation et de la gestion des équipements d'alimentation en eau des forages, etc.

L'ENAFUR est le seul organisme de Guinée-Bissau assurant l'opération et la maintenance des sondeuses, d'origine russe ou de celles qui lui ont été fournies par la Communauté Européenne. Elle possède également les équipements et le personnel nécessaires à la maintenance d'autres engins lourds. Mais son siège se trouve à Gabu, dans la province Est, à environ 5 heures de voiture de Bissau, et vu la distance, la maintenance des équipements et matériaux de la région de Biombo y est impossible. L'ENAFUR se dit prête à affecter du personnel pour la réalisation du présent projet. Comme indiqué ci-dessus, il faudra lui demander de déléguer du personnel dès l'étape d'exécution des travaux, et effectuer en commun les opérations d'exécution des travaux, y compris la manipulation des machines.

Comme précisé plus loin, les activités du "Plan national de gestion des pompes manuelles" réalisé principalement par les Pays-bas contribue largement aux activités de maintenance des pompes manuelles en Guinée-Bissau. A l'introduction de pompes manuelles, il faudra également à travers l'échange des avis étudier les activités d'harmonisation avec le présent projet.

4.2.3 Relations et recouvrements avec les projets similaires et projets d'aide des organismes internationaux

Comme l'indique le Tableau 2-32 du Chapitre 2, plusieurs projets d'aide relatifs à l'alimentation en eau sont actuellement en cours ou en projet en Guinée-Bissau. Mais seul le présent projet est prévu pour la région de Biombo. D'autre part, comme ce projet entre dans le cadre du Schéma directeur, et se base sur le Plan de développement national de la Guinée-Bissau, il n'y a pas de recouvrements avec d'autres projets d'aide. Il y a cependant des sites dans la région de Biombo où des pompes manuelles sont installées par un NGO