

b) La capacité totale du système d'épuration d'eau est de 1.500 m³/h.

Il y a 2 unités de traitement d'eau de capacités différentes. L'unité d'une capacité de 900 m³/h a été construite en 1963 et l'autre d'une capacité de 600 m³/h en 1976. Les principales composantes du système sont les suivantes :

Unité de 900 m³/h

- * Bassins de floculation : 4 bassins d'un volume total de 340 m³. Le temps de floculation est de 25 min. par compartiment.
- * Bassins de décantation : 3 grands bassins et 4 petits bassins, les deux de type à étage.
3 grands bassins : L 20,0 m x l 5,0 m x h 2,07 m (de haut par étage)
4 petits bassins : L 6,5 m x l 3,11 m x h 2,56 m (de haut par étape)
Le volume total des 5 bassins est de 1.600 m³. La surface d'eau utile est de 760 m² et le temps de rétention de 2 heures.
- * Bassins de filtration : 11 bassins de L 5,3 m x l 2,85 m x h 1,35 m. La surface utile est de 15,1 m² par bassin. La vitesse de filtration est de 5 m³/m²/h. Le lavage de retour des bassins se fait par un système à mélange eau-air.

Unité de 600 m³/h

- * Bassins de floculation : 2 bassins d'un volume utile de 225 m³. Le temps de floculation est de 25 min. par bassin.
- * Bassins de décantation : 2 bassins de type à 2 étages: L 18,8 m x l 16,0 m x h (2,05 + 2,85 + 3,25)/m³ (de haut par étage).
Le volume total des 2 bassins est de 1.600 m³. La surface utile est de 1.300 m² et le temps de rétention de 2,2 heures.
- * Bassins de filtration : 5 filtres de L 8,25 m x l 2,45 m x h 1,9 m. La surface utile des bassins est de 105 m². La vitesse de filtration est de 6,0 m³/m²/h. Le lavage des bassins se fait par un système à mélange eau-air.

Equipement de pompage

- * à R3 : 466 m³/h x 75 kw x 42 m de hauteur de relevage – 4 unités
- * à R2 et zone II : 210 m³/h x 60 m de hauteur de relevage - 3 unités
- * à R4 et zone IV: 130 m³/h x 30 kw x 48 m de hauteur de relevage - 3 unités
- * à zone élevée "colline" : 20 m³/h x 7,5 kw x 65 m de hauteur de relevage - 2 unités

c) Installations de distribution

Réservoirs

Il y a 7 réservoirs au niveau du système de Bangui. La capacité totale des réservoirs est de 13.880 m³, ce qui correspond à 9,3 heures de la capacité du système de

traitement. Les répartitions sont les suivantes :

*Bassin d'eau traitée : volume 321 m³

*Réservoir n°1 (R1) : volume total 3.000 m³

2 cuves cylindriques de 1.000 m³

1 cuve rectangulaire de 500 m³

2 cuves trapézoïdales de 250 m³

*Réservoir n°2 (R2) : volume total 2.300 m³

2 cuves cylindriques de 1.000 m³

1 cuve cylindrique de 150 m³

1 cuve trapézoïdal de 150 m³

*Réservoir n°3 (R3) : volume total 2.000 m³

2 cuves parallélépipédiques de 1.160 m³

*Réservoir n°3' (R3') : 1 cuve cylindrique de 4.500 m³

*Réservoir n°4 (R4) : volume total 2.000 m³

2 cuves cylindriques de 1.000 m³

*Réservoir de la colline : 1 cuve parallélépipédiques de 80 m³

Réseau de distribution

Actuellement, la zone de service d'eau de la SODECA couvre presque toute la ville de Bangui, à l'exception de la zone de colline Nord-Est. Le réseau de distribution par canalisation continue de s'étendre à une partie de la ville de Bimbo et la partie Nord au delà de Bangui où la population ne cesse de s'accroître. La longueur totale du réseau était de 170 km (en 1985), dont environ 90 km de canalisations de plus de 100 mm de diamètre et les quelque 80 km restants de canalisation de moins de 100 mm de diamètre. Environ 70 % des canalisations existantes sont des tuyaux en ciment asbestos, les autres des tuyaux P.V.C.

3.2.2 Etat actuel du secteur d'alimentation en eau

Le Tableau 3.2.1 indique les indices de base concernant le service de la fourniture d'eau, effectué par la SODECA, au cours des quatre dernières années à Bangui, la capitale. La consommation journalière moyenne dans la zone actuellement desservie est de 23.500 m³, qui étaient fournis par 6.397 branchements particuliers et 117 kiosques en 1998. Le Tableau 3.2.2 résume la facturation de la consommation par catégorie d'abonnés.

Tableau 3.2.1 Etat du système de la fourniture d'eau existant dans la Ville de Bangui

DETAIL		1995	1996	1997	1998
Volume annuel captage (m ³)		7.601.000	7.321.000	7.423.000	7.997.000
Volume annuel de production (m ³)		7.230.000	6.837.000	7.363.000	7.912.000
Nombre de robinets publics		126	-	144	144
*Nombre d'abonnés existants	Branchement particuliers	7.376	-	6.387	6.397
	Commerce et industrie	134	-	907	848
	Administration et institutions publiques	246	-	248	254
	Robinets publics	116	-	121	117
	Autres	-	-	621	677
	Total	7.872	7.926	8.284	8.293
Capacité de l'équipement de traitement d'eau		1.500m ³ /hr	1.500m ³ /hr	1.500m ³ /hr	1.500m ³ /hr
Moyen de distribution (m ³ /d)		19.500	-	20.000	23.500
Ratio facturé (%)		67	68	59	* 60
Ratio de relance (%)		57	56	52	* 49

N.B: Les nombres marqués d'une astérisque (*) sont des résultats du premier semestre.
(Source : SODECA)

Tableau 3.2.2. Consommation annuelle d'eau facturée de chaque catégorie d'abonnés

Année		1993	1994	1995	1996	1997
* Consommation annuelle d'eau facturée	Abon					
	Branchements particuliers	1.986.300	2.115.100	2.208.800	2.125.500	2.120.300
	Commerce et industrie	856.200	803.200	864.000	674.600	579.300
	Administration et Institutions publiques	1.293.300	1.607.900	1.398.600	1.466.900	1.243.700
	Robinets publics	254.300	319.800	389.800	362.900	378.600
	Sous-total	4.390.100	4.846.000	4.861.200	4.629.900	4.321.900
	Autres (m ³)	2.524.800	2.145.200	2.369.000	2.207.300	3.041.000
Volume total d'eau fourni par an (m ³)		6.914.900	6.991.200	7.230.200	6.837.200	7.362.900

(Source: SODECA)

Alors que l'ordre public était perturbé par les mutineries en 1996, la production d'eau de la SODECA a diminué de 5 % dès le début de l'année. En 1997, la situation du service d'alimentation en eau de Bangui était presque redevenue normale au cours des 5 dernières années. La consommation d'eau, évaluée à partir du volume d'eau annuel facturé à chaque abonné, s'est aussi améliorée. La consommation aux robinets publics tend à augmenter, cependant cela n'améliore pas le volume total de la consommation d'eau, parce que sa part du volume total reste de 5% seulement.

Le service de fourniture d'eau actuel est considéré comme suit, sur la base des

données ci-dessus.

En décembre 1998, la SODECA fournissait de l'eau à 8.293 abonnés, via 6.397 branchements particuliers et 144 fontaines publiques. La population desservie par le système de fourniture d'eau a été estimée à environ 204.000 personnes, comme indiqué ci-dessous, sur la base des résultats de l'enquête par questionnaire et de la reconnaissance sur le terrain concernant la consommation en eau effectuée par l'équipe de l'Etude.

Estimation de la population desservie

Population desservie par branchement particulier:

$$6.397 \text{ foyers} \times 10 \text{ personnes/maison} = 64.000 \text{ personnes}$$

Population desservie par fontaines publiques:

$$117 \text{ fontaines} \times 100 \text{ maisons} \times 12 \text{ personnes/maison} = 140.400 \text{ personnes}$$

Total = 204.000 personnes

La population desservie estimée correspond à 30% de la population totale, qui a été estimée à 674.000 habitants en 1998 dans la zone de fourniture d'eau (tout Bangui et les districts B1, B2 et B3 de Bimbo). La couverture moyenne du service de fourniture d'eau à Bangui est estimée à 31%. 31% de la population desservie est fournie par branchement particulier et les 69% restants par fontaine publique.

Le taux d'efficacité du service de fourniture d'eau est équivalent au taux de facturation de l'eau de la SODECA. Les taux de facturation ont été de 63,5%, 69,3%, 67,2%, 67,7% et 58,7% au cours des 5 dernières années (de 1993 à 1997), ce qui fait une moyenne de 65,3%.

A supposer que 82% de la facturation peut réellement être réglé par les consommateurs, "l'eau comptabilisée en tant que pourcentage du total" est estimée à 53%, ce qui équivaut presque au "ratio encaiss eau" des données de la SODECA.

2) Analyse de la qualité de l'eau du robinet et de l'eau conservée à la maison

Le but des tests de la qualité de l'eau du robinet est de saisir la situation actuelle d'alimentation en eau et de formuler de contre-mesures pour améliorer ladite situation, en particulier dans les zones situées aux frontières de la présente zone d'alimentation en eau. Les tests de la qualité de l'eau étaient exécutés de la fin Avril au début Mai pour la première fois, puis de la fin Août au début Septembre pour la seconde fois. Pendant le premier test, deux types de chlore résiduel, le niveau total et le niveau libre, et les coliformes ont été analysés au niveau des kiosques et des branchements particuliers. Les tests de coliforme ont été faits sur l'eau conservée à la maison prise aux kiosques et

versée dans des marmites avant l'analyse. La seconde fois, les tests de chlore résiduel libre et de coliformes ont été effectués aux mêmes kiosques et branchements particuliers. Le nombre des échantillons de test est aussi présenté dans le Tableau 3.2.3. Les Tableaux 3.2.4, 3.2.5 et 3.2.6 donnent les résultats de ces tests.

Tableau 3.2.3 Test de qualité de l'eau du robinet

Intitulé du test	1ère fois	2ème fois
Terme d'exécution	Fin Avril – début Mai.	Fin Août – début Sept.
Kiosques	20	20
Branchements particuliers	20	19
Eau conservée à la maison	30	-

La tendance est que chaque fois que l'on s'éloigne de la station d'épuration, la quantité de chlore résiduel diminue. La série de tests effectués a montré que l'eau de tous les kiosques gardait un niveau suffisant de chlore résiduel. Cependant, certaines des eaux testées présentent un niveau pratiquement nul. Cela laisse supposer que la détérioration des canalisations est assez avancée. La SODECA continue à injecter des doses de chlore importantes au niveau de la station d'épuration dans le but de garantir la fourniture d'eau saine à la population de Bangui. Mais il y a aussi des gens qui n'apprécient pas l'eau du robinet, en particulier les gens des provinces qui arrivent à Bangui préfèrent l'eau des puits à cause de l'odeur du chlore dans l'eau de robinet. Presque toutes les eaux conservées à la maison présentent une affection aux coliformes. Il est supposé que les coliformes se transmettent par la main des habitants qui touchent l'eau quand ils en prélèvent avec des bols. Il est vivement recommandé que les gens utilisent les puisoirs au lieu des bols et pour conserver l'eau, la diffusion des marmites avec robinet est aussi recommandée afin d'améliorer les conditions hygiéniques actuelles.

Tableau 3.2.4 Teste de qualite de l'eau (Kioaques)

Theme	Arrondissement	Nom de L'emplacement	Test sur qualite de l'eau		DATE	REFERENCE
			Chlore Residuel	Coliforme		
KIOSQUE No.			TOTAL	FREE		
(1)	Av. David Dacko	DAMECA	1.30	1.30	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.75	n'apparait pas	30-08-96
(2)	-- / --		1.30	1.30	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.70	n'apparait pas	30-08-96
(3)	-- / --		1.00	1.00	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.65	n'apparait pas	30-08-96
(4)	-- / --		-	1.00	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.55	n'apparait pas	30-08-96
(5)	Route de M'Baiki	A 100 m du Marche Bimbo	1.10	1.10	n'apparait pas	30-4-96
			-	0.55	n'apparait pas	31-08-96
(6)	-- / --	A 800 meters de Barrier de PK9	1.10	1.10	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.70	n'apparait pas	30-08-96
7)	Av. UDEAC	1 er KIOSQUE en partan de Petevo	0.90	0.90	n'apparait pas	30-4-96
			-	0.70	n'apparait pas	05-09-96
(8)	Nzangoyan	Route cimitiere	0.90	0.90	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.05	n'apparait pas	30-08-96
(9)	Av UDEAC	200m lycee fatima	0.80	0.80	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.75	n'apparait pas	05-09-96
(10)	Route ecole fatima garcon		0.50	0.30	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.10	n'apparait pas	30-08-96
(11)	axe M'POKO CATIN	1ere Kiosque catin	0.80	0.80	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.55	n'apparait pas	30-08-96
(12)	BOING	Derriere Aeroport	0.60	0.60	n'apparait pas	30-04-96
			-	0.45	n'apparait pas	30-08-96
(13)	Mamadou M'baiki	RUE JAGUAR	0.90	0.90	n'apparait pas	08-05-96
			-	0.55	n'apparait pas	30-08-96
(14)	Prolongement av france		0.70	0.70	n'apparait pas	08-05-96
			-	0.65	n'apparait pas	04-09-96
(15)	Route marche combattant		0.80	0.70	n'apparait pas	08-05-96
			-	0.28	n'apparait pas	05-09-96
(16)	-- / --		0.90	0.90	n'apparait pas	08-05-96
			-	0.01	n'apparait pas	04-09-96
(17)	Av. Damara	En face de Eglise Gobongo	0.70	0.70	n'apparait pas	09-05-96
			-	0.50	n'apparait pas	05-09-96
(18)	-- / --	A 100 meter de Bar D10	0.80	0.80	n'apparait pas	09-05-96
			-	0.55	n'apparait pas	05-09-96
(19)	Route 37	A 100 meter Av. Damara	0.80	0.80	n'apparait pas	09-05-96
			-	0.35	n'apparait pas	05-09-96
(20)	Av. Damara	En face hospital Amitie	0.90	0.90	n'apparait pas	09-05-96
			-	0.50	n'apparait pas	05-09-96

Tableau 3.2.5 Teste de qualité de l'eau (Branchements particuliers)

No.	Nom de la Famille	Adresse/emplacement	Test sur qualité de l'eau		DATE	REFERENCE	
			Chlore Résiduel				Coliforme
			TOTAL	FREE			
Branchement particulier			0.70	0.60	n'apparaît pas	10-05-96	
(1)	MBANGO Marie	Batalimo I (BIMBO)	-	0.15	n'apparaît pas	30-08-96	
			0.70	0.60	n'apparaît pas	10-05-96	
(2)	SOKAMBI Brigitte	Batalimo II (BIMBO)	-	0.30	n'apparaît pas	30-08-96	
			0.90	0.80	n'apparaît pas	10-05-96	
(3)	MALIZEMOKO Abe LOUNGOULA	Gbanikola I (BIMBO) Gbanikola I (BIMBO)	-	0.50	n'apparaît pas	30-08-96	
			1.20	1.10	n'apparaît pas	10-05-96	
(4)	ABDOULAYE	Gbanikola II (BIMBO)	-	0.50	n'apparaît pas	30-08-96	
			0.25	0.20	n'apparaît pas	10-05-96	
(5)	DINGOMBE	FATIMA I	-	0.00	n'apparaît pas	30-08-96	
			1.00	0.70	n'apparaît pas	10-05-96	
(6)	KEMBI Henriette	FATIMA II	-	0.15	n'apparaît pas	30-08-96	
			1.20	1.10	n'apparaît pas	10-05-96	
(7)	LEPEUNEZE	DOLOKO I (KOKOLO)	-	0.45	n'apparaît pas	30-08-96	
			1.20	1.10	n'apparaît pas	10-05-96	
(8)	OBOABIVO ZOUA	DOLOKO II (KOKOLO) DOLOKO II (KOKOLO)	-	0.20	I (faible)	30-08-96	
			1.10	1.10	n'apparaît pas	10-05-96	
(9)	DOUTIFEI	Boeing I (Inspecteur de Police)	-	0.15	n'apparaît pas	30-08-96	
			1.50	1.50	n'apparaît pas	10-05-96	
(10)	RESTRAURANT	AMITIE (KM 5)	-	0.45	n'apparaît pas	30-08-96	
			0.50	0.40	n'apparaît pas	15-05-96	
(11)	MAHAMAT ADAM SOCATEL-MPOKO	Quartier FONDO (KOLONGO) Quartier FONDO (KOLONGO)	-	0.01	n'apparaît pas	04-09-96	
			0.05	0.03	n'apparaît pas	15-05-96	
(12)	DUSMANHAMAT	Cite ASECNA (KOLONGO)	-	0.01	n'apparaît pas	04-09-96	
			0.10	0.02	n'apparaît pas	15-05-96	
(13)	DJEPENO	Quartier LATIN (NGONGONON)	-	0.01	n'apparaît pas	04-09-96	
			0.30	0.25	n'apparaît pas	15-05-96	
(14)	BOYKOTA JOSEPH	D.G. SOCATEL (NGONGONON)	-	0.01	apparaît faiblement	04-09-96	
			0.55	0.50	n'apparaît pas	15-05-96	
(15)	GONEYO REPAGO	NGONGONON 5	-	0.01	n'apparaît pas	04-09-96	
			0.40	0.35	n'apparaît pas	15-05-96	
(16)	BOUBA	CAPITAINE ARRIVEE (PK 10)	-	0.35	n'apparaît pas	05-09-96	
			0.60	0.45	n'apparaît pas	15-05-96	
(17)	BAMOIDE PAUL	PK 12	-	-	-	Robinet fermer a noter passage	
			0.40	0.30	n'apparaît pas	15-05-96	
(18)	ZOUTE VALENTIN	PK 12	-	0.25	n'apparaît pas	05-09-96	
			0.15	0.10	n'apparaît pas	15-05-96	
(19)	ICRA	PK 10	-	0.00	n'apparaît pas	05-09-96	
			0.40	0.35	n'apparaît pas	15-05-96	
(20)	DOUSENE	PK 10	-	0.15	n'apparaît pas	05-09-96	

Tableau 3.2.6 Teste de qualité de l'eau (Stockée dans les maisons)

Theme Kisque a eau	Emplacement du recipient	Type de recipient		Couvercle	Instrument pour prendre l'eau du recipient	Test de l'eau Coliforme	DATE
		Materiel	Capacite	Materiel			
eau de menage							
-1 53	Dans la maison	Bidon	20 l	OK	Gobelet		9 05 96
-2 53	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	20	9 05 96
-3 53	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet		9 05 96
-4 48	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet		9 05 96
-5 48	Dans la maison	Marmite	40 l	OK	Gobelet	34	9 05 96
-6 48	Dans la maison	Marmite	40 l	OK	Gobelet	1	9 05 96
-7 97	Dans la maison	Canari	25 l	OK	Gobelet		30 04 96
-8 97	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	A-6 ;NA-11	30 04 96
-9 97	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet	A-12	30 04 96
-10 24	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	A-87	30 04 96
-11 24	Dans la maison	Marmite	40 l	OK	Gobelet	A-1	30 04 96
-12 24	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet	A-1 ; NA-4	30 04 96
-13 26	Dans la maison	Marmite	40 l	OK	Gobelet	5	8 05 96
-14 26	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	> 100	8 05 96
-15 26	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	26	8 05 96
-16 60	Dans la maison	Bidon	5 l	OK	Gobelet		8 05 96
-17 60	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet		8 05 96
-18 60	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet		8 05 96
-19 103	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	40	8 05 96
-20 103	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet	10	8 05 96
-21 103	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet		8 05 96
-22 99	Dans la maison	Marmite	30 l	OK	Gobelet		30 04 96
-23 99	Dans la maison	Bassine	20 l	OK	Gobelet	A-10	30 04 96
-14 99	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet	NA-4	30 04 96
-25 107	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet		30 04 96
-26 107	Dans la maison	Sceau	10 l	OK	Gobelet	A-67	30 04 96
-27 107	Dans la maison	Marmite	25 l	OK	Gobelet		30 04 96
-28 Gobongo	Dans la maison	Marmite	20 l	No	Gobelet		9 05 96
-29 Gobongo	Dans la maison	Marmite	20 l	OK	Gobelet		9 05 96
-30 Gobongo	Dans la maison	Marmite	40 l	OK	Gobelet		9 05 96

3.2.3 Structure tarifaire actuelle de l'eau

La structure tarifaire de l'eau devra être mise en vigueur par une résolution du Congrès de la RCA. Les tarifs de l'eau suivants, actuellement appliqués à Bangui sont en vigueur depuis 1995.

Tableau 3.2.7 Tarifs actuels de l'eau

Catégorie	Tarif (F CFA/m ³)
1. Fontaine publique (kiosque)	206.61
2. Branchements particuliers	
0 à 5 m ³ /mois	180
5 à 20 m ³ /mois	200
plus de 30 m ³ /mois	436
3. Administration	
0 à 5 m ³ /mois	180
5 à 20 m ³ /mois	200
plus de 30 m ³ /mois	388

Le tarif des kiosques du tableau ci-dessus est le prix de gros de la SODECA à une personne chargée de la gestion d'un kiosque. Chaque kiosque est obligé de vendre l'eau aux prix fixés par la SODECA. L'eau est actuellement vendue aux prix suivants aux kiosques de Bangui.

Tableau 3.2.8 Prix de l'eau aux kiosques

Volume	Tarif
0 à 10 litres	5 FCFA
11 à 20 litres	10 FCFA
21 à 30 l litres	15 FCFA
31 à 40 litres	20 FCFA
41 à 50 litres	25 FCFA
jusqu'à 100 litres	50 FCFA
jusqu'à 200 litres	100 FCFA

3.2.4 Conditions d'utilisation de l'eau de la population

1) But de l'analyse

Le but de l'analyse socio-économique est d'identifier et de définir les problèmes concernant l'usage de l'eau des habitants.

Cette étude porte sur trois points:

- i) Caractéristiques de la population locale concernant la fourniture d'eau
- ii) Caractéristiques de la population locale concernant la collecte d'eau et sa gestion à la maison
- iii) Caractéristiques de la population locale concernant le système d'apprentissage local

Les données à utiliser sont:

i) Données secondaires obtenues des ministères et organisations concernées

En particulier, les statistiques socio-économiques concernant l'usage de l'eau nouvellement collectées et mises à jour.

ii) Réexamen de l'enquête par questionnaire faite sur un panel de 200 foyers en 1996

De plus, quelques données importantes obtenues au cours de l'étude précédente. Les données de cette étude seront réanalysées avec celles de l'étude complémentaire.

iii) Etude complémentaire

Récemment, les changements sociaux sur la base des critères essentiels que sont l'usage de l'eau et les conditions sanitaires ont été contrôlés.

iv) Interview des personnes clés

2) Résultats de l'étude

Les conclusions suivantes ont été tirées des études combinées.

a) Couverture du service de la SODECA

37% de la population de Bangui et de la zone sub-urbaine est desservie par la SODECA. Le service est de deux types: branchements particuliers et fontaines publiques (appelées kiosque sur place).

De plus, une étude récente de la mission montre que les frais d'eau mensuels

moyens des utilisateurs à branchement particulier sont d'environ 7.000 F CFA (moyenne obtenue à partir des données SODECA, 7.523,4 F CFA).

b) Consommation d'eau

La Figure 3.2.2 indique le résultat d'une étude concernant la consommation d'eau domestique par jour et par tête. Le volume total est de 29,4 litres par jour et par tête. Les puits traditionnels sont courants. 93% des personnes interrogées en 1996 avaient un puits chez elles.

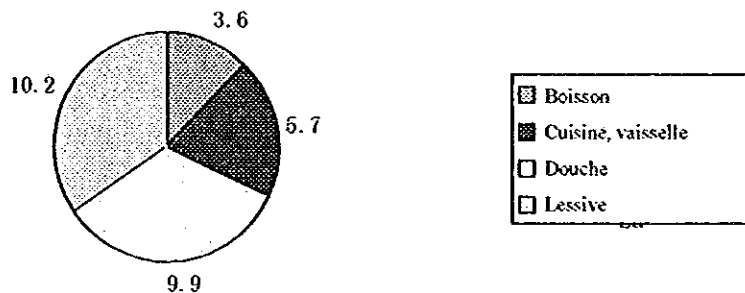


Figure 3.2.2 Utilisation d'eau domestique

Le volume d'eau moyen apporté d'un kiosque est de 5 à 10 l par jour et par tête. C'est pourquoi, actuellement, les gens achètent de l'eau au kiosque seulement pour la boisson, la cuisine et la vaisselle. (Voir la Figure 3.2.3 "Priorité pour l'usage de l'eau"). Le faible volume restant sert à d'autres usages. La source d'eau complémentaire pour les autres usages est principalement le puits traditionnel.

c) Collecte d'eau

Les études ont révélé les points suivants:

- Dans les études sur les utilisateurs des kiosques, les collecteurs d'eau sont principalement des femmes et des enfants.
- La distance moyenne jusqu'au kiosque est d'environ 500 m. Les habitants s'approvisionnent au kiosque seulement s'il est situé à moins d'1 km.
- Mais le temps requis pour la collecte d'eau est beaucoup plus long. 66,2% passe plus d'une demi-heure à chaque fois pour collecter de l'eau.
- Parmi les personnes interrogées, 87,7% ont répondu qu'elles devaient attendre pour obtenir de l'eau au kiosque.
- Plus de 60% des personnes interrogées vont au kiosque plus d'une fois par jour, c'est pourquoi la majorité d'entre elles met environ une heure pour collecter de l'eau au kiosque.
- La plupart des gens (83,1%) vont chercher de l'eau tôt le matin (avant 8 heures).

A cause de la charge importante que constitue la collecte d'eau, le collecteur (typiquement femme et enfants) doit réduire le temps consacré aux travaux de production ou autres activités. Sur ce point, la différence entre les genres est marquée.

Plusieurs personnes ont répondu que le kiosque était trop éloigné de chez elles pour qu'elles l'utilisent tous les jours. La principale raison pour laquelle les gens n'utilisent pas le kiosque est la distance, et non l'aspect financier.

d) Gestion de l'eau des foyers

Les échantillons d'eau prélevés dans le conteneur familial ont montré une contamination plus forte que celle de l'eau provenant directement du système de fourniture d'eau. La contamination est importante pendant le stockage de l'eau.

Les points suivants sont apparus suite aux études:

- Plus de 70% des gens utilisent un conteneur ouvert pour le stockage de l'eau.
- Il est possible que des coliformes se développent facilement par le stockage et la manipulation incorrecte de l'eau. Il y a un risque important de transfert des mains des habitants en touchant l'eau.
- La méthode de stérilisation la plus ordinaire est le chlore, appelé localement l'eau de Javel. La stérilisation par ébullition est rare. Cela parce que le combustible pour bouillir l'eau est cher et que cela demande du temps. L'eau de Javel est relativement bon marché et facile à appliquer. Mais les gens ne savent pas l'employer correctement.

e) Priorité pour l'usage de l'eau

Les gens donnent nettement la priorité à l'eau potable. Voici les points révélés par les études.

- 63,8% des gens utilisent les services de la SODECA pour obtenir de l'eau potable, et pour la cuisine (26,9%), la vaisselle (16,9%), la douche (16,2%) et la lessive (15,4%) (*Ceci est le taux obtenu par le questionnaire en 1996 auprès de résidents de la zone de service SODECA).
- Si les utilisateurs des branchements particuliers qui peuvent obtenir le plus facilement de l'eau potable sont exclus, ce taux passe à 66,3% pour l'eau potable, 22,5% pour la cuisine, 11,7% pour la vaisselle, 11,7% pour la douche et 10,8%

pour la lessive.

La Figure 3.2.3 indique la priorité de l'eau potable.

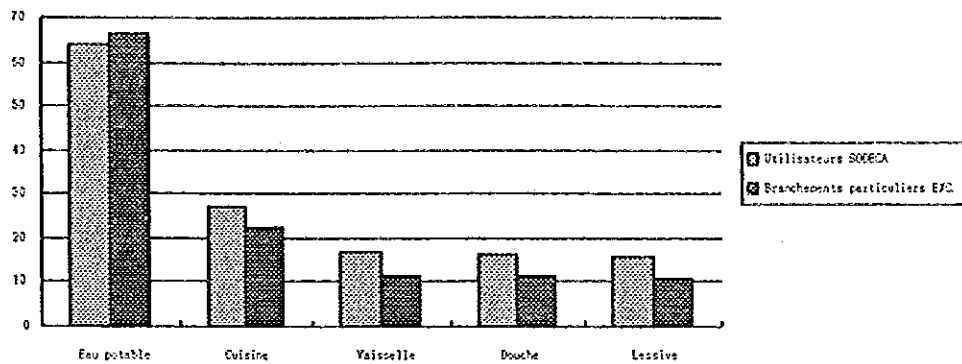


Figure 3.2.3 Eau des services SODECA

Pour l'eau potable, la priorité est clairement donnée à la boisson, puis à l'eau pour la cuisine. Cette priorité est notable surtout chez ceux qui n'ont pas de branchement particulier.

La distance moyenne jusqu'aux ressources par utilisation en eau obtenue dans les études va également dans ce sens.

- La distance moyenne jusqu'aux ressources en eau est de 246,9 m pour l'eau potable, 139,7 m pour la cuisine, 119,8 m pour la vaisselle, 121,4 m pour la douche et 118,8 m pour la lessive.
- Dans les zones où les gens bénéficient d'un service d'eau potable, ils font 150 à 450 m jusqu'à l'eau potable, mais environ 100 m pour l'eau pour la douche et la lessive. Dans les zones rurales sans service d'eau potable, la différence est beaucoup plus faible.
- Les gens vont plus loin pour se procurer de l'eau pour la boisson et la cuisine que pour les autres utilisations.

La Figure 3.2.4 indique la distance moyenne jusqu'à la source d'eau par utilisation.

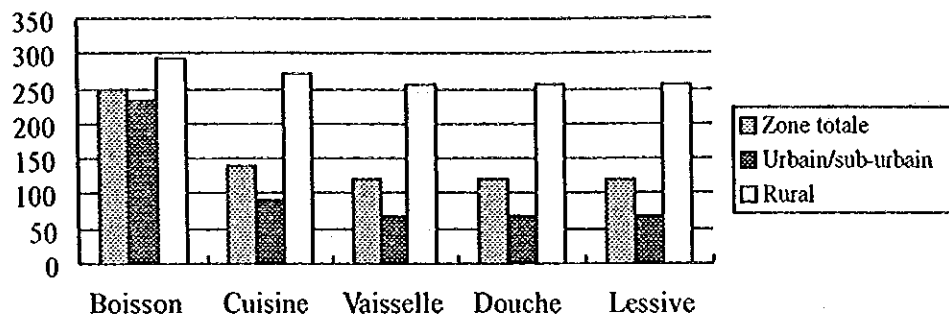


Figure 3.2.4 Distance moyenne jusqu'à la source d'eau

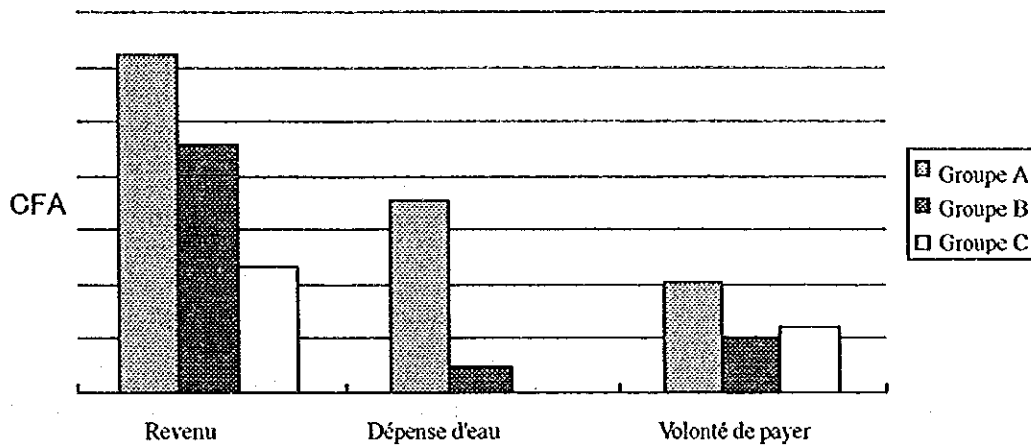
Ces résultats montrent que les gens sont prêts à payer plus et à consommer plus d'énergie et de temps d'abord pour obtenir de l'eau potable, ensuite pour l'eau pour la cuisine.

f) Différents groupes par source d'eau

Dans l'analyse des résultats, les foyers sont divisés en 3 groupes selon la source d'eau. Le premier groupe utilise un branchement particulier (Groupe A), le second un kiosque (Groupe B) et le troisième n'utilise ni branchement particulier ni kiosque (Groupe C). Les différences socio-économiques entre ces groupes sont notables.

- En moyenne, le Groupe A a le revenu le plus élevé, suivi du Groupe B et du Groupe C.
- La taille moyenne du foyer est de 10 personnes pour le Groupe A, et de 12 personnes pour les Groupes B et C. Les membres du foyer sont légèrement moins nombreux pour le Groupe A.
- Pour la consommation d'eau, la moitié des personnes du Groupe A sont satisfaites de leur alimentation actuelle en eau, contre 30% de celles du Groupe B et 23% de celles du Groupe C.
- Les difficultés indiquées par les personnes insatisfaites de leur alimentation en eau sont comme suit. La plupart des gens du Groupe A considèrent trop élevé le prix qu'ils paient à la SODECA, et aussi qu'ils n'ont parfois pas assez d'eau pendant la saison sèche. La plupart des gens des Groupes B et C ont indiqué la distance trop longue jusqu'au kiosque.
- Les gens du Groupe C ont surtout indiqué que la qualité de l'eau des puits traditionnels était mauvaise.

Il est intéressant de savoir que les gens du Groupe C sont prêts à payer 500 F CFA de plus que ceux du Groupe B pour l'eau potable, bien que leur revenu soit généralement inférieur. Ces gens habitent pour la plupart trop loin du kiosque et ont des besoins d'eau variés, c'est pourquoi ils sont prêts à payer plus.



(*Une unité pour le revenu est 20.000 F CFA, et de 2.000 F CFA pour les dépenses et la volonté de payer)

Figure 3.2.5 Revenu, dépense et volonté de payer pour l'eau

Le prix que les gens du Groupe B se déclarent prêts à payer dépasse leur dépense réelle.

g) Conscience de l'eau potable

Environ trois quarts des gens sont conscients de la différence de qualité d'eau entre l'eau potable et non-potable. Ce taux est plus bas dans les zones rurales, non desservies en eau potable.

h) Organisation et système d'apprentissage local

Il s'est révélé que plusieurs organisations locales soutenaient les activités communautaires. La plupart sont dirigées par des chefs. Mais ces activités se limitent principalement à des travaux physiques tels que construction, maintenance, réparation, etc.. La participation des femmes aux activités communautaires est marginale.

Dans chaque communauté, il y a un système d'apprentissage dans lequel les nouvelles informations sont adaptées dans les connaissances locales et transmises par participation. Le plus souvent, les femmes sont les contrôleuses et fournisseuses des systèmes d'apprentissage locaux concernant l'eau, l'assainissement, l'hygiène et la santé. Pour la communauté locale, les canaux d'information formels et informels

sont tous aussi importants. Par exemple, le temps d'attente (environ une demi-heure de moyenne) au kiosque peut être utilisée pour élargir les informations concernant l'eau, l'assainissement, l'hygiène et la santé, etc..

Il y a des systèmes d'apprentissage traditionnels tels que les théâtres en plein air ou les groupes de danse à Bangui. La musique est aussi un autre média que les gens aiment beaucoup. Mais peu de ces ressources sont utilisées pour distribuer des informations. Le questionnaire a révélé que la méthode la plus ordinaire pour obtenir des informations était des cours organisés, puis la radio.

3) Conclusion

La consommation d'eau des habitants de Bangui reste encore généralement à un niveau marginal. Même pour l'eau potable, ils utilisent seulement 3,6l par jour par tête. Et leur consommation d'eau propre (SODECA) se limite à la boisson, principalement à cause de la distance jusqu'au kiosque. Pour la sélection de la source d'eau potable, les gens ont tendance à choisir la source à qualité d'eau jugée bonne la plus proche, même si ce n'est pas la plus proche ou la moins chère.

Quand la distance jusqu'au kiosque est courte, il est possible que les gens achètent plus d'eau pour d'autres usages. Le prix de l'eau de la SODECA est plus ou moins accepté, parce qu'ils sélectionnent l'eau selon les utilisations et qu'ils ne peuvent pas acheter tant d'eau au kiosque à cause de son éloignement et du long temps d'attente. Aussi si la distance et/ou le temps d'attente au kiosque sont réduits et que les gens commencent à acheter plus d'eau pour des utilisations plus larges, le prix sera le point pris en considération. Parce que les utilisateurs d'un branchement particulier, qui utilisent largement l'eau de la SODECA, se plaignent le plus du prix, même si leur revenu est bien plus élevé que celui des utilisateurs d'autres sources d'eau.

Une contamination plus importante a été découverte dans le conteneur d'eau familial que directement au système de fourniture d'eau. Comme le transfert des coliformes par les mains des habitants en touchant l'eau est sans doute la raison de la contamination, il est recommandé d'utiliser des louches au lieu des bols.

L'utilisation d'eau de Javel conformément aux instructions doit être plus encouragée auprès des utilisateurs de puits.

Il y a plusieurs organisations effectuant un travail communautaire, principalement à l'initiative du chef. Ces activités doivent être encouragées et étendues aux projets de fourniture d'eau.

Le système d'apprentissage local, par transfert d'informations et communication, à la fois informel (bavardage) et formel (cours organisés) doit être encouragé. L'emploi fait du temps d'attente au kiosque est intéressant. Les divertissements traditionnels, tels que groupes de théâtre, orchestres et danseurs, peuvent être un bon média d'information.

4) Considérations générales pour la planification

Pour déterminer quelle source d'eau les gens utilisent pour tel ou tel but, trois critères jouent un rôle essentiel: 1. demande économique, 2. qualité d'eau perçue, et 3. relations sociales. Les gens utilisent aussi ces critères pour juger de nouvelles sources. La connaissance de ces critères et la compréhension du processus de sélection font partie de la conception des nouveaux services, quand les programmeurs veulent que de nouveaux services soient non seulement mis en place, mais utilisés, entretenus et payés. Il est également nécessaire de tenir compte du fait que les gens, et en particulier les femmes, ont tendance à préférer des sources d'eau fiables, dont la collecte exige le minimum de temps et d'énergie, à cause de leur charge de travail.

Quand plusieurs sources d'eau coexistent, la gestion tend à être intégrée, à savoir les sources d'eau disponibles sont considérées comme un ensemble. Les sources sont attribuées à un but particulier, tel que la collecte d'eau potable, la douche, la lessive, l'eau pour le bétail et le jardinage. Parfois, la gestion des ressources en eau est exécutée par réglementation et contrôle social de l'utilisation des ressources. L'entretien, l'exploitation et le contrôle sanitaire sont les règles les plus ordinaires dans les communautés d'utilisateurs. Dans ces pratiques, les conditions sociales, dont la relation des genres, doivent être prises en compte.

3.2.5 Projet connexe

(1) Tout le pays

En RCA, divers projets d'exploitation des eaux souterraines et d'amélioration du service d'alimentation en eau ont été exécutés sur la base d'un prêt ou d'un don par certains pays développés ou organisations d'aide internationales.

Depuis 1986, la Caisse Française de Développement (CFD) (réformée en 1999 et nommée Agence Française de Développement (AFD)) contribue à l'extension ou au renforcement des installations hydrauliques existantes et du réseau de distribution d'eau dans la Ville de Bangui par l'exécution de projet sur base de prêt via la SNE. L'AFD exécute également des projets d'alimentation en eau dans certains centres régionaux.

Le Fonds de Développement Allemand (KFD) assiste quelques villes régionales via la SNE. Le PNUD et l'UNICEF sont engagés dans l'amélioration des conditions sanitaires des zones rurales par la gestion de plusieurs projets d'exploitation des eaux souterraines.

Le Japon a commencé l'assistance dans le secteur de l'eau en 1986 via la JICA. Depuis le début, le Japon s'est centré sur les projets d'exploitation des eaux souterraines officiellement gérés par la DGH. Outre l'exécution des projets, le Japon continue aussi à renforcer la capacité institutionnelle et technique de la DGH par l'envoi d'experts JICA à long terme depuis plus de 10 ans.

Le Tableau 3.2.9 résume les principaux projets exécutés par des pays étrangers ou des organisations d'aide internationale.

Tableau 3.2.9 Projets connexes

Titre du projet	Organisation d'aide	Teneur/période/coût du projet
1. 3ème Projet d'alimentation en eau potable (Bangui et les 3 centres régionaux de Bouar, Bambari et Gerberati)	CFD, France	Implantation d'un système de cartographie organisé du réseau de canalisations de distribution de Bangui Remplacement et réparation de canalisations: 26 km: 4 villes Installation d'une nouvelle canalisation - 50 km : 4 villes Réhabilitation d'installations de production d'eau: 4 villes Densification du réseau de distribution d'eau: Bangui Construction de kiosques: Bangui 1992 à 1997/56.000.000 FF, prêt
2. Etude pour le 4ème Projet d'alimentation en eau potable (Bangui et les 3 centres régionaux de Sibut, Bangassou, Kaga-Bandoro)	CFD, France	Pour Bangui * Réhabilitation des canalisations et valves * Extension du réseau de canalisations * Construction d'un réservoir d'une capacité de 2000 m ³ * Renforcement du réseau de distribution Pour les 3 centres * Mise en place de nouvelles installations d'alimentation en eau 1995/
3. Suivi de l'étude pour le 4ème Projet d'alimentation en eau potable (Bangui et les 2 centres régionaux de Bria et Kaga-Bandoro)	CFD, France	Pour Bangui * Révision de la demande future et stratégie pour l'amélioration de la rentabilité de la gestion * Densification et extension du réseau de canalisations de distribution existant dans 5 districts * Renforcement de la canalisation principale existante * Fourniture d'un service de branchement à bas coût Pour les deux autres centres * Amélioration de la gestion des ressources en eau * Plan d'investissement pour la mise en place d'installations hydrauliques 1996/170.000.000 F CFA
4. Projet pour l'alimentation en eau potable de la ville de Bozoum	KFD, Allemagne	Introduction et mise en place d'installations hydrauliques 1995/1.188.000.000 F CFA, don

5. Programme pour la République Centrafricaine (Projet CO3) I	UNDP	Etude hydrogéologique, Plan directeur et construction de 350 forages dans les deux régions d'Ombella-Mpoko et Lombaye 1993 à 1996/41.736.000 FF
6. Programme pour la République Centrafricaine (Projet CO3) II	UNDP	Révision du programme après les troubles survenus en 1996 Restauration de la base de données hydrogéologiques détruites au cours des troubles Suite du projet primaire dans les 2 régions Commencement du projet de forages dans la région de Nanamanbere 1997 à 2000/1.500.000 \$ US
7. Projet d'eau potable et d'assainissement dans les zones rurales	UNICEF	Amélioration des conditions d'hygiène, construction de forages dans les zones rurales à partir de 1993/
8. Projet d'exploitation des eaux souterraines dans la région occidentale (Phase II)	JICA, Japon	Fourniture de foreuses et d'équipements Construction de 240 forages dans la région d'Ombella-Mpoko Phase II: 1994 à 1997/ 1.643.000.000 en yen/don

(2) Ville de Bangui

Le système d'alimentation en eau de la ville de Bangui est opéré et entretenu par la SODECA depuis que la SNE a confié à la SODECA la gestion des installations de Bangui en 1992. L'AFD a coopéré avec la SNE pour l'amélioration du niveau du service d'alimentation en eau dans la capitale en exécutant les projets précités (phases 1 à 3). Il est clairement reconnu que la coopération de l'AFD est indispensable pour l'amélioration du niveau d'alimentation en eau.

Conformément à l'étude de suivi pour le 4ème Projet effectuée par l'AFD, en 1998, le Gouvernement de la RCA a demandé à l'AFD de réaliser un projet d'un coût total de 3.385.000.000 F CFA. Il n'était pas encore accepté par l'AFD en juin 1999, mais les responsables concernés des deux côtés étaient positifs à ce sujet. L'exécution du projet est envisagée pour améliorer la rentabilité de la gestion de l'eau en supposant que la consommation d'eau dans la zone de desserte actuelle augmentera au rythme de 4% par an. Le projet recommande aussi l'introduction de diverses mesures, comme l'indique le tableau ci-dessus, pour augmenter le nombre d'abonnés dans les 5 districts de la Ville de Bangui où la densité de population est la plus élevée et où les canalisations d'alimentation en eau sont toujours insuffisantes.

3.3 Situation financière de la société d'alimentation en eau¹

Bien que les déclarations de pertes et profits (P/L) de la SODECA n'aient été disponibles pendant le séjour de l'équipe de l'étude JICA en RCA de décembre 1998 à janvier 1999, la situation financière critique de la société peut se constater à partir de ses bilans des six dernières années (B/S) comme l'indique le Tableau 3.3.1 de la page suivante.

3.3.1 Passifs dépassant les actifs

La SODECA est en situation de "passif" depuis 1994. A savoir, le chiffre du "capital social net" est négatif. C'est un signe tout à fait dangereux pour une entreprise commerciale, parce qu'une fois la société liquidée, non seulement les actionnaires ne peuvent récupérer aucun de leurs investissements, mais aussi aucun crédit, tel que prêt bancaire, n'est garanti être entièrement remboursé.²

En particulier, le bilan négatif des "bénéfices non distribués" (= perte) en 1994 a été énorme, et il en a résulté que la SODECA a augmenté le montant du "capital social" deux fois (en 1995 et 1996) pour compenser la perte. Mais les chiffres du "capital social net" du bilan n'ont pas encore montré d'effet positif.³

¹ Quant à la situation financière de la SNE (Société Nationale des Eaux Centrafricaine) et de la DGH (Direction Générale de l'Hydraulique), les autorités publiques supervisant la SODECA, elle ne peut être confirmée actuellement pour les deux raisons suivantes: (1) chiffres détaillés des indicateurs financiers de la SNE/DGH (budget, dépenses, gains, etc.) ne sont pas clarifiés ni annoncés au public; bien que seul le budget total du Ministère des Mines et de l'Energie, l'autorité de tutelle de la SNE/DGH, soit annoncée à 33.700 millions de F CFA en 1998 (source: République Centrafricaine, Loi de Finances Rectificative 1998); (2) bien que le budget soit alloué, le problème est au niveau des déboursements réels du gouvernement aux autorités subalternes. Dans la situation de retard de paiement des salaires chronique des fonctionnaires (9 mois de moyenne), il est difficile de prévoir un investissement public quelconque, même des plans de maintenance. La gestion des restrictions financières de la SNE/DGH doit être précisément discutée à l'étape de l'étude de faisabilité avant l'exécution du projet de développement en l'an 2005.

² Généralement, dans les économies des pays développées dans le cas du Japon par exemple, si une entreprise cotée à la Bourse de Tokyo (TSE) tombe dans une situation de "passif" même une seule fois, la société doit être retirée des sociétés cotées immédiatement.

³ L'augmentation du solde du capital social peut être supposée être seulement ou principalement le résultat de la dévaluation du Franc CFA par rapport au Franc français en janvier 1994 (le capital social de la SODECA était principalement en valeur franc français). Mais une étude plus approfondie est nécessaire pour prouver cette supposition.

Tableau 3.3.1 Bilan de la SODECA

(unité : en millions de F CFA)

Comptes/année	Actifs						Passifs					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Immobilisations incorporelles	153	153	153	153	153	153	200	200	200	390	500	500
Immobilisations corporelles	269	429	471	681	766	799	0	0	0	115	5	5
Immobilisations financières	14	14	14	14	15	16	0	-193	-187	-764	-608	-603
Immobilisations brutes	436	596	638	848	934	968	-193	6	-577	156	5	-122
Amortissement des immobilisations incorporelles	-33	-64	-94	-125	-153	-153	7	13	-564	-103	-98	-220
Amortissement des immobilisations corporelles	-37	-96	-168	-316	-398	-454	0	0	242	80	120	152
Total Amortissement des immobilisations et provisions	-70	-160	-262	-441	-551	-607	0	0	242	80	120	152
Immobilisations nettes	366	436	376	407	383	361	7	13	-322	-23	22	-68
Stocks matériels	140	267	307	333	360	339	37	256	271	286	291	305
Travaux en cours	44	18	27	35	0	0	260	207	125	27	800	767
Total Valeurs d'exploitation brutes	184	285	334	368	360	339	593	692	1.616	1.439	921	1.244
Comptes clients	668	904	1.522	1.418	1.749	2.205	890	1.155	2.012	1.752	2.012	2.316
Provision pour dépréciation	-84	-154	-173	-171	-176	-264						
Comptes clients nets	584	750	1.349	1.247	1.573	1.941						
Obligations d'Etat	0	0	8	40	153	88	897	1.168	1.690	1.729	2.034	2.248
Autres débiteurs	76	103	188	302	306	338						
Total Autres créances d'exploitation	76	103	196	342	459	426	58	45	179	218	219	270
Créances diverses	42	15	37	25	106	237	39	28	20	99	206	203
Total Valeurs réalisables nettes	702	868	1.582	1.614	2.138	2.604	259	370	465	363	401	552
Total Emplois d'exploitation	886	1.153	1.916	1.982	2.498	2.943	356	443	664	680	826	1.025
Dépôt bancaire	10	55	50	8	30	163	0	0	0	1	15	0
Caisse	4	5	12	13	35	17	12	38	0	0	71	211
Total Valeurs disponibles	14	60	62	21	65	180	12	38	0	1	86	211
Total actif	1.266	1.649	2.354	2.410	2.946	3.484	1.265	1.649	2.354	2.410	2.946	3.484

Source: Documents de la SODECA.

3.3.2 Immobilisations et déficit non récupérable croissants

D'après le bilan, le montant des "Immobilisations corporelles" a rapidement augmenté de 471 millions de F CFA en 1994 à 799 millions de F CFA en 1997 (croissance de 1,7 fois). En général, l'augmentation des immobilisations corporelles est un signe de (1) croissance de la production et (2) de résultats d'exploitation en perspective. Mais dans le cas de la SODECA, (i) la distribution d'eau aux clients n'a pas augmenté autant que prévu alors que les immobilisations corporelles ont considérablement augmentées (voir le Tableau 3.3.2); (ii) le compte des "bénéfices non distribués" montre que les pertes de la société se sont accumulées au lieu d'être éliminées.

Tableau 3.3.2: Total distribution d'eau salubre par la SODECA dans la zone métropolitaine de Bangui

(unité : m³)

1992	1993	1994	1995	1996	1997
8.820.331	7.688.814	7.862.342	8.105.824	7.700.000	8.300.000

(Source: Statistiques de la SODECA)

Les raisons pour lesquelles la réalité était si dissociée de la théorie sont supposées comme suit:

- (a) prix de vente mal contrôlé
- (b) faible productivité, et/ou
- (c) manquement à la collecte des frais facturés.

Pour (a), le système tarifaire pour la fourniture d'eau publique n'a pas fondamentalement changé depuis avril 1995 (réf. ARRETE N° 006 Portant Réglementation du Tarif d'Eau Potable en République Centrafricaine). Bien que l'augmentation du tarif de l'eau soit prévue, le niveau de vie des habitants de Bangui ne permet pas actuellement d'augmentation des charges publiques⁴. Cette situation limitée des consommateurs, en particulier des classes supposées les plus pauvres qui constituent le groupe cible du programme de développement d'urgence en 2005, doit être soigneusement examiné quand les tarifs définitifs d'alimentation en eau seront définies au moment des études de faisabilité.

Pour assurer un jugement correct sur cette question (b), plus d'analyses techniques des détails, telles qu'étude des fuites d'eau, analyse des entrées-sorties concernant l'usage des produits chimiques, évaluation des systèmes et compétences pour la maintenance etc. sont requises.

Le problème (c), le montant énorme de comptes clients exigibles par la SODECA, est extrêmement critique pour la gestion de l'entreprise. Cette question est détaillée dans le paragraphe suivant.

3.3.3 Comptes clients accumulés

Le bilan montre que le montant des comptes clients exigibles en 1997 était 4 fois plus important qu'en 1992, alors que le bilan des actifs bruts a seulement doublé pendant cette même période. Le montant total des comptes clients accumulés à la fin 1996 était environ de 1.749 millions F CFA, équivalent à 8 mois de ventes de l'année.⁵

La cause principale de ce résultat semble être le retard de paiement des clients; le manquement du secteur public (taux de collecte par rapport au total des comptes clients: 11,09% en 1997. Voir le Tableau 3.3.3) semble être bien plus sérieux que le manquement des autres clients (taux de collecte des clients à branchement particulier: 59,95%, clients des kiosques: 80,62%).⁶ Et le total des comptes en retard exigibles du secteur atteint 53,53% du total de la provision pour dépréciation de la SODECA vis-à-vis de ses clients.⁷

D'autre part, il est probable que la SODECA pourra rétablir sa situation financière si le gouvernement paie ponctuellement ses factures. Il est indispensable pour le projet d'exploitation des ressources en eau que le retard de paiement du gouvernement, qui a sérieusement affecté la situation financière catastrophique de la SODECA et est l'un des premiers problèmes à résoudre, soit abordé à l'étape de la réorganisation pour maintenir des systèmes de fourniture d'eau valides et stables dans la zone métropolitaine de Bangui.

⁴ Beaucoup des autorités centrafricaines concernées interrogées par l'équipe de l'Etude JICA pendant leur séjour d'étude de décembre 1998 à janvier 1999, par exemple le président de la SNE, ont déclaré à plusieurs reprises que les habitants de Bangui ne pouvaient pas payer même les frais d'eau actuels, et n'accepteraient jamais une augmentation du tarif.

⁵ Le montant total des ventes de la SODECA d'eau salubre était de 2.732 millions F CFA en 1996 (estimation).

⁶ Basé sur les statistiques de la SODECA

⁷ En 1997 (- idem -)

Tableau 3.3.3 Collecte des comptes exigibles du gouvernement par la SODECA (1997)

(unité: m³)

Mois	Montant facturé	Retrait	Taux de collecte	Retard
Février	87.622.593	50.050.757	57,12%	10 mois
Avril	79.156.178	8.279.079	10,46%	08 mois
Juin	77.118.382	325.838	0,42%	06 mois
Août	98.543.040	171.821	0,17%	04 mois
Octobre	90.424.891	0	0,00%	02 mois
Décembre	97.486.984	0	0,00%	00 mois
Total 1997	530.352.068	58.827.495	11,09%	(N/A)

(Source: statistiques de la SODECA)

3.4 Etude de l'environnement initial (IEE)

L'étude de l'environnement initial (IEE) vise à prévoir différents impacts causés par l'exécution d'un projet et à adopter les mesures nécessaires pour minimiser ses impacts négatifs. En général, les projets d'exploitation des eaux souterraines contribuent largement à la réduction des maladies d'origine hydrique et améliorent l'état de santé et d'hygiène dans la zone du projet. Mais il peut arriver de manière imprévue certains impacts environnementaux de faible envergure via les travaux de construction des installations prévues et par l'augmentation des eaux usées et du drainage suite à l'augmentation du volume d'eau fourni.

A l'étape de l'IEE, aucun forage d'observation n'était construit, le potentiel des eaux souterraines pour l'exploitation dans la zone du projet n'était pas évalué et les composants et dimensions etc. des installations qui pouvaient être introduites pour le projet n'étaient pas encore définis. Ainsi l'évaluation a été faite en supposant les points indiqués dans le Tableau 3.4.1 ci-dessous.

Tableau 3.4.1 Supposition pour les installations à introduire par le Projet

Articles	Installations	(Nbre) Nombre	Emplacement
Source d'alimentation en eau	Eau souterraines		
Installations à concevoir	Forages	10 lots	Pas dans la zone résidentielle
	Réservoirs	3 unités	idem
	Canalisation de transport principale		sous la route existante
	Canalisation de distribution		idem
	Kiosques		le long de la route existante
	Câbles électriques		idem
Autres	Route d'accès au forage d'observation W-3,5 m	3.5 km	Zone de champs de manioc et d'arbrisseaux

Actuellement, il n'y a pas de lois ou réglementations spéciales qui stipulent l'exécution d'une étude de l'environnement avant un projet en RCA.

Au cours de la 1ère étape de cette étude, l'IEE a été exécutée en suivant les "Grandes lignes pour la prise en compte de l'environnement pour l'exploitation des eaux

souterraines" établies par la JICA. L'IEE est une évaluation préliminaire en termes d'environnement social, d'environnement naturel et de pollution de l'environnement. Le Tableau 3.4.2 indique les résultats de l'IEE. Tous les termes de l'impact sur l'environnement dans le format de dimensionnement sont classés en 4 catégories comme indiqué dans le tableau.

Tableau 3.4.2 Etude de l'environnement initial

	Impact des articles	Eval.	Contexte/remarques	
Environnement social	1	Transferts de population	D	Pas de résidents sur les sites des forages et installations prévus.
	2	Activité économique	B	Faire passer la nouvelle route d'accès par quelques champs de manioc. L'indemnisation des fermiers sera prise en compte.
	3	Infrastructures	D	„
	4	Gêne pour la zone communautaire	D	„
	5	Lieux historiques et propriétés culturelles	D	Pas de propriété historique ou culturelle particulière sur le site du projet.
	6	Droit de l'eau et droits acquis	D	Pas de droits particuliers.
	7	Santé et assainissement	D	L'exécution du projet laisse évidemment espérer une amélioration.
	8	Rejet de déchets	D	Pendant les travaux de construction, de petites quantités de sol et des débris de construction seront produits sur les sites.
	9	Désastre (risque)	D	Construction de petite envergure ne posant pas de risque de désastre.
Environnement naturel	10	Topographie et géologie	D	Pas de caractéristiques topographiques et géologiques importantes
	11	Erosion du sol	B	Certaines parties de la route d'accès se situent sur une pente douce de colline. Le drainage adapté des eaux pluviales est requis.
	12	Eaux souterraine, source d'eau et eau perchée	C	L'impact du projet sur les puits et sources des zones environnantes sera pris en considération.
	13	Marais, lacs, rivières	C	Impact dû à l'augmentation des eaux usées à prendre en compte.
	14	Côte, zone maritime	D	Pas de côte ni de mer dans la zone du projet.
	15	Animaux et plantes	D	Pas d'animaux ni de plantes précieuses.
	16	Météorologie	D	Constructions de petite envergure sans effet sur la météo.
Pollution de l'en	17	Paysage	D	Constructions de petite envergure sans effet sur le paysage.
	18	Pollution de l'air	D	Aucun polluant atmosphérique ne sera émis.
	19	Pollution de l'eau	D	Eau boueuse pour le forage utilisée dans une installation de circulation fermée.

20	Pollution du sol	D	Comme (19).
21	Bruit/vibration du sol	D	A prendre en compte pendant les travaux de creusement.
22	Affaissements de terrain	C	Les sites du projets ne sont pas composés de dépôts alluviaux avec lits d'argile épais.
23	Odeur nauséabonde	D	Aucune substance nauséabonde ne sera émise.

Evaluation

A: Impact important/sérieux à considérer

B: Un certain impact à considérer

C: Pas évident, prise en compte nécessaire

D: Pas d'impact sur l'environnement

Comme aucune installation de grande envergure n'est prévue dans ce projet, il n'y a pas d'impact important/sérieux à considérer de classe "A". Mais certains points classés "B" et "C" devront être pris en compte lors de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIA) à l'étape suivante de l'étude. Le Tableau 3.4.3 indique les thèmes et recommandations pour l'étude suivante.

Tableau 3.4.3 Thèmes et recommandations pour l'étude de la seconde étape

Articles d'impact	Eval.	Mesures à prendre au cours de l'étude suivante	Référence
Activités économiques	B	Champs de manioc sur le trajet des canalisations près de la colline de Bimbo à prendre en compte. Un système d'indemnisation doit être formulé par la partie RCA si nécessaire.	
Erosion du sol	B	Aucune érosion n'est prévue car les travaux d'excavation et de talus de route seront minimisés.	
Eaux souterraines	C	Un débit de pompage adapté sera fixé d'après les résultats des différentes études et tests hydrogéologiques sur les forages d'observation.	
Rivière	C	La contamination de l'eau est prévue de la nouvelle zone d'exploitation d'eau suite à l'augmentation du volume d'eau fourni. Des mesures adaptées doivent être recommandées.	
Affaissements de terrain	C	Un débit de pompage adapté sera fixé d'après les résultats des différentes études et tests hydrogéologiques sur les forages d'observation.	

L'expert de l'EIA effectuera une EIA en coopération avec la contrepartie dans l'étude sur le terrain de l'étude de la seconde étape pour évaluer chaque composant à concevoir pour l'étude de faisabilité du point de vue de l'impact sur l'environnement.

Chapitre 4 Construction de forage de reconnaissance

4.1 Travaux de forage

(1) Quantité et emplacement des sites de forage

La construction des forages de reconnaissance a été prévue sur la base de l'interprétation des photos aériennes, des puits existants et de la reconnaissance sur le terrain, afin de saisir les caractéristiques hydrogéologiques d'ensemble de la zone de l'Etude. Les travaux de forage ont commencé au début septembre 1998 et se sont terminés en janvier 1999. Le Tableau 4.1.1 indique le nombre et la profondeur des forages de reconnaissance et la Figure 4.1.1 leurs emplacements.

Tableau 4.1.1 Profondeur des forages de reconnaissance

Numéro de forage	Principal élément géologique	Profondeur de forage (m)	Profondeur du socle (m)	Remarques
EW-1	Argile latéritique	85,0	Non atteint	Remblayé
EW-2	Argile latéritique	100,0	Non atteint	Remblayé
EW-3	Argile latéritique, grès	70,0	52,0	Tubage mis en place
EW-4	Argile latéritique, grès	43,0	22,0	Tubage mis en place
EW-5	Argile latéritique	85,8	Non atteint	Remblayé
EW-6	Argile latéritique, calcaire	77,3	22,0	Tubage mis en place
EW-7	Argile latéritique, calcaire	51,5	24,5	Tubage mis en place
EW-8	Argile latéritique, grès	37,0	20,0	Remblayé pour cause de faible débit
EW-9	Argile latéritique, calcaire	53,2	29,5	Tubage mis en place
EW-10	Argile latéritique, calcaire	92,0	56,0	Tubage mis en place
EW-11	Argile latéritique, sable délié	89,0	Non atteint	Remblayé
EW-12	Argile latéritique, calcaire	80,0	32,8	Tubage mis en place
EW-13	Argile latéritique, calcaire	44,3	14,5	Tubage mis en place
EW-14	Argile latéritique	95,4	Non atteint	Remblayé
EW-15	Argile latéritique, grès	98,4	85,0	Remblayé pour cause de faible débit
EW-16	Argile latéritique	128,0	Non atteint	Remblayé
EW-17	Argile latéritique	123,5	Non atteint	Remblayé
EW-18	Argile latéritique	125,0	Non atteint	Remblayé
EW-19	Argile latéritique, calcaire	56,0	49,0	Tubage mis en place
EW-20	Argile latéritique, calcaire	25,0	19,7	Remblayé pour cause d'effondrement
EW-20A	Argile latéritique, calcaire	40,0	20,5	Mise en place de tubage, trou réforé pour EW-20
Total 21 trous	--	1.599,4m	--	10 trous équipés de tubages, 11 trous remblayés

Comme le montre le Tableau 4.1.1, un total de 21 forages ont été forés et la profondeur forée a été de 1.599,4 m .

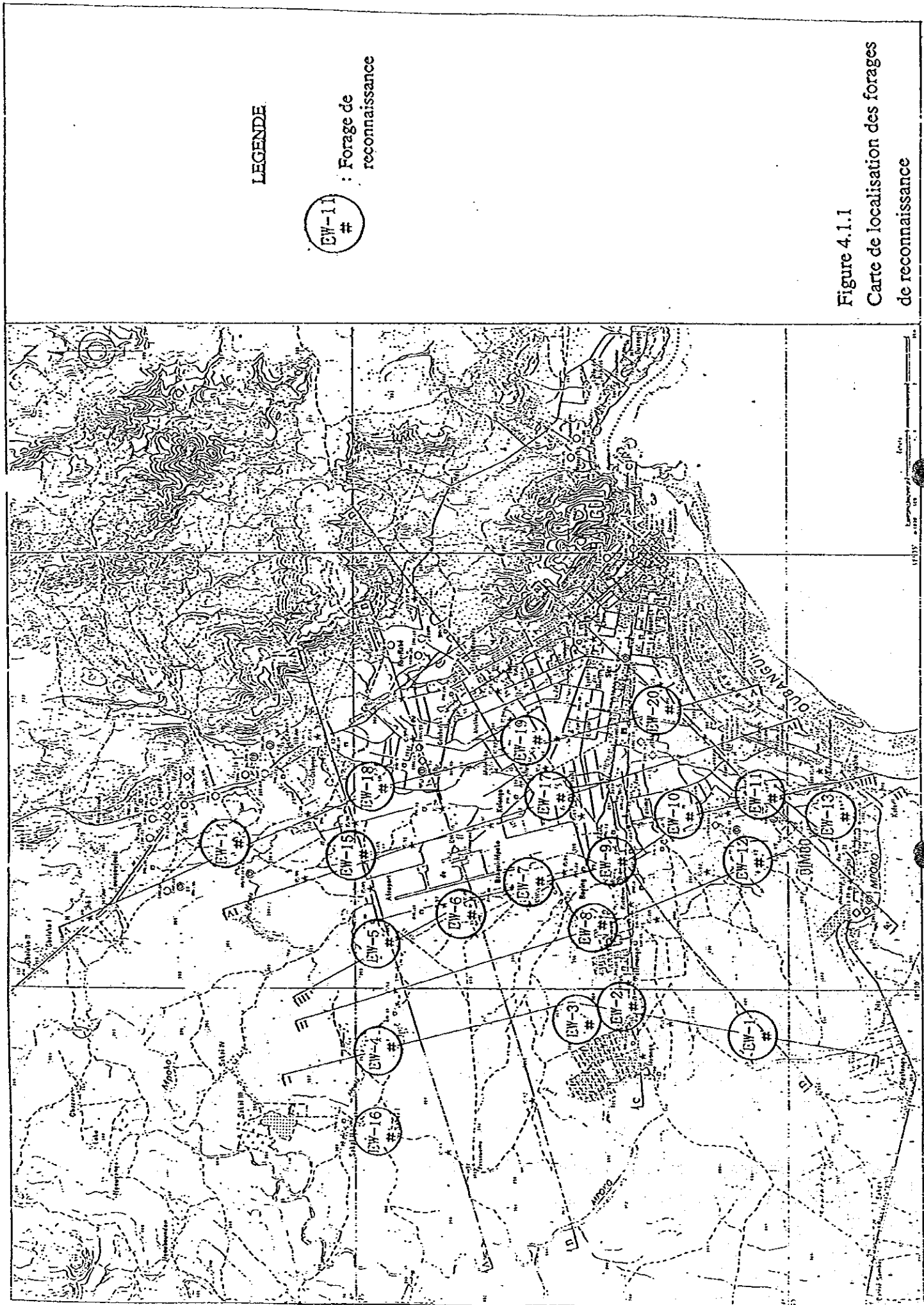


Figure 4.1.1
 Carte de localisation des forages
 de reconnaissance

(2) Programme de tubage

Des tubages et crépines ont été installés dans les 10 forages positifs ayant atteint la couche aquifère du socle. Les forages n'ayant pas atteint le socle et les forages négatifs ayant atteint le socle ont été remblayés.

Le schéma du programme de tubage des forages de reconnaissance est présenté sur la Figure 4.1.2.

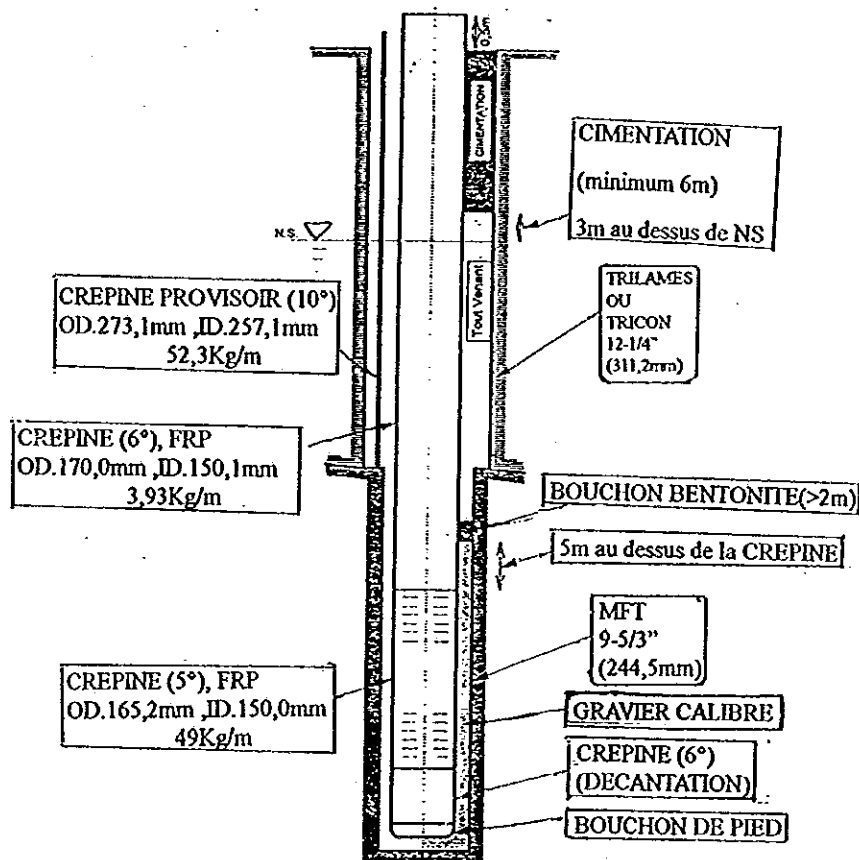


Fig. 4.1.2 Schéma du programme de tubage des forages de reconnaissance

Comme le montre le Figure 4.1.2, un trou de 12-1/4" a été réalisé dans une couche tertiaire surchargée de latérite, équipé d'un tubage temporaire en fer de 10" et un trou de 9-5/8" a été foré dans le socle. Après l'achèvement du trou, au tubage FRP de 150 mm ID et un crépine INOX de 150 mm ID étaient installés, puis un tubage provisoire en fer.

Après l'installation du tubage, une garniture de gravier, un scellement d'argile et une cimentation ont été effectués comme le montre le Figure 4.1.2. Le développement

du forage et les essais de pompage ont été effectués par la suite.

(3) Lithologie

La diagraphie des forages de reconnaissance réalisés est présentée aux Figures 4.1.3 (1) et 4.1.3 (2). Le niveau tertiaire est dominé par des couches argileuses avec parfois des couches de sable intercalaires et des couches de gravier. Elles sont presque de couleur rouge latéritique. Le socle est composé de calcaire et de grès.

On peut dire que le socle peu profond dans la zone Nord-Est devient brusquement très profond dans la zone aux environs de l'Aéroport Bangui-M'poko.

On peut en déduire que la répartition d'eau dans le calcaire est relativement limitée, et s'étend de l'Aéroport Bangui-M'poko jusqu'à la rivière Oubangui.

La structure hydrogéologique sera détaillée dans le chapitre 5.

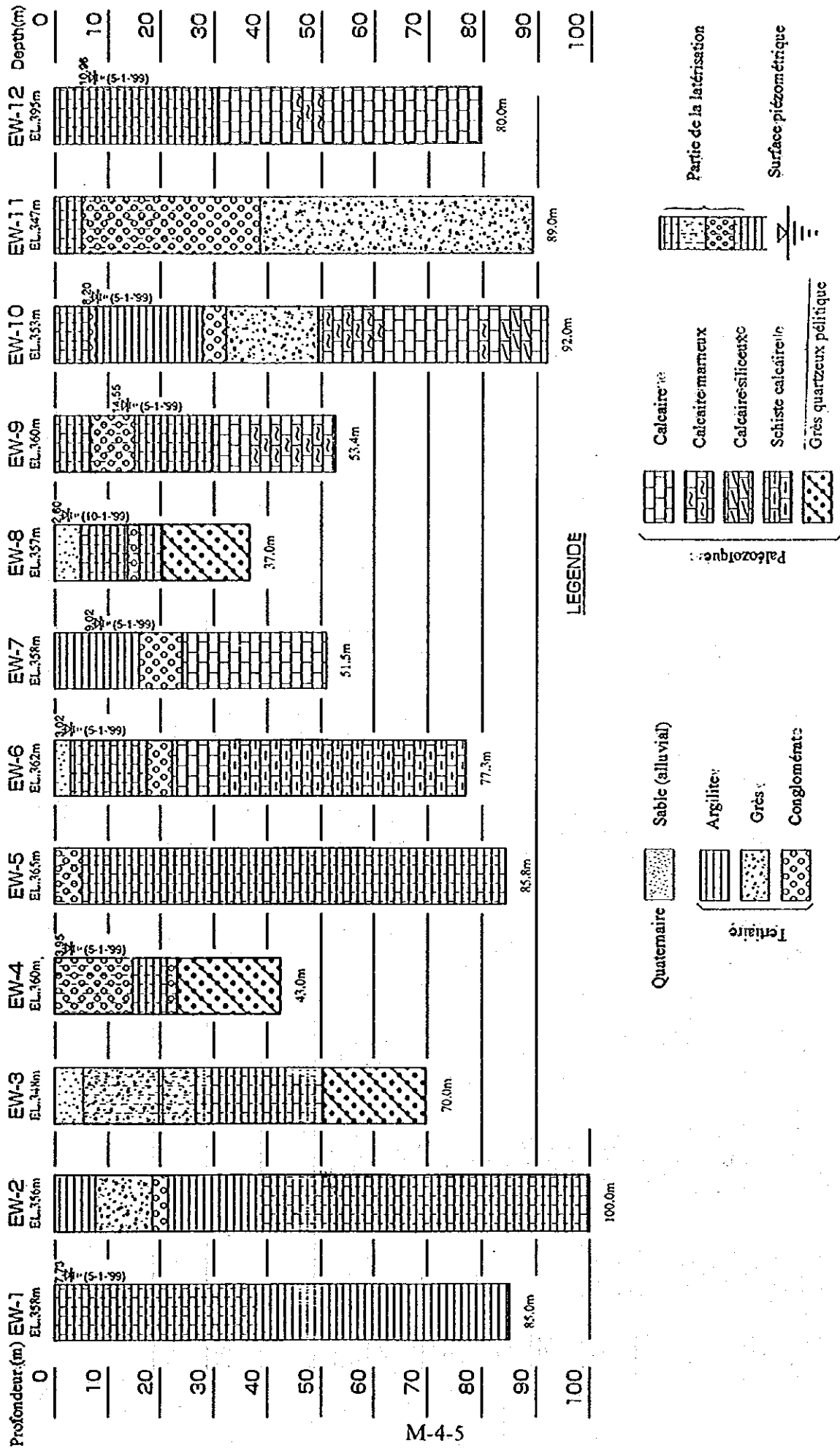


Figure 4.1.3 (1) Diagraphie des forages de reconnaissance réalisés

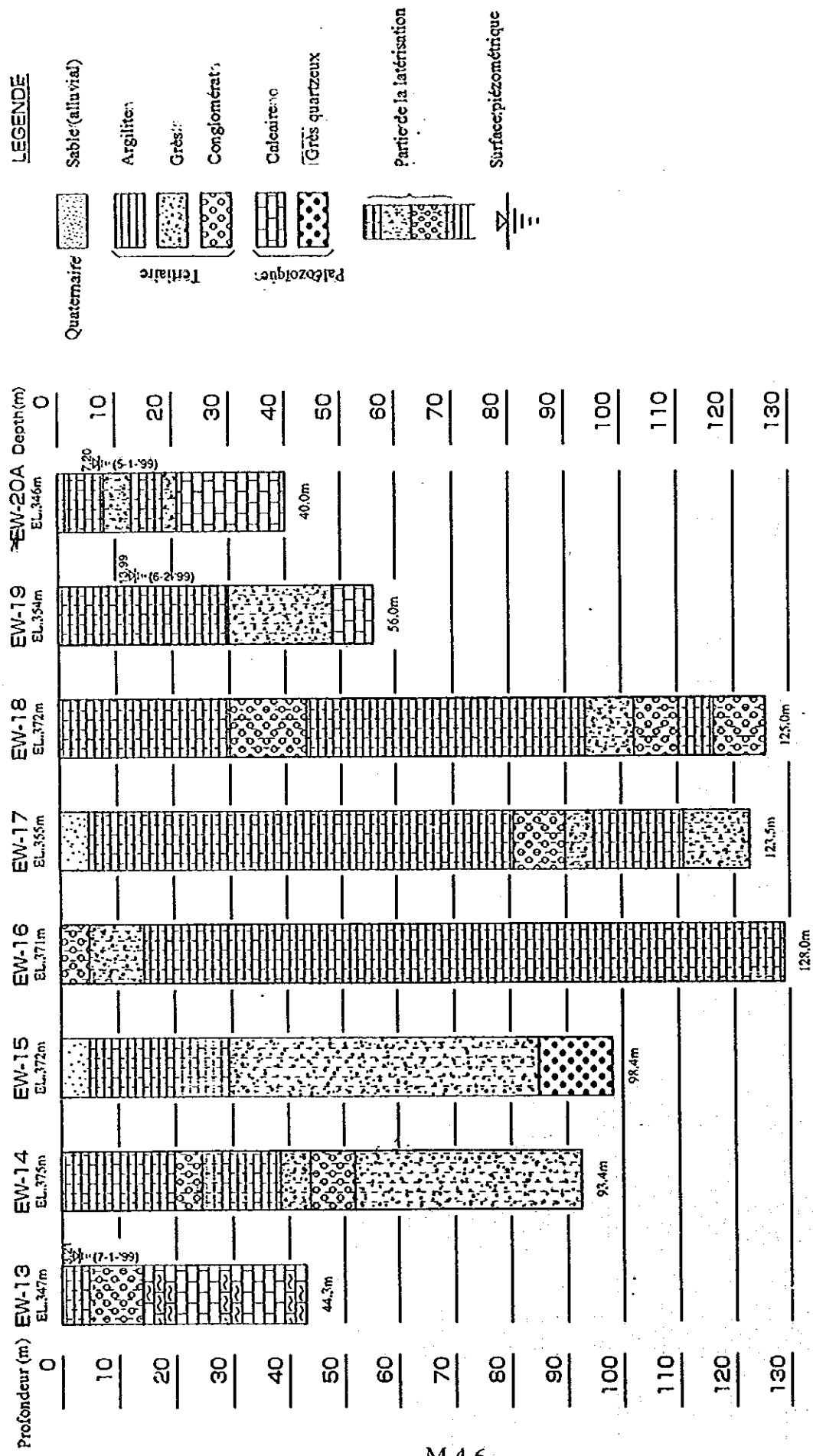


Figure 4.1.3 (2) Diagraphie des forages de reconnaissance réalisés

4.2 Diagraphie des forages

Les mesures de résistivité, potentiel spontané (PS) et l'exploration du rayon gamma naturel ont été conduits sur quatre forages de reconnaissance (P1, P6, P12, et P14). Bien qu'il était prévu que cette exploration ait été prévue au niveau de tous les forages de reconnaissance, cela n'a pas été possible à cause de l'effondrement des forages.

La tendance générale de la résistivité de chaque couche se résume comme suit :

	Couches	Résistivité (Ω hm-m)
Argile latéritique	100-500	
	Sable latéritique ou graviers	500-1000
	Socle (calcaire)	1000-2000

4.3 Test de pompage

Le test de pompage a été effectué seulement sur les forages productifs équipés de tubages et d'un couvercle. Le Tableau 4.3.1 résume les résultats du test de pompage.

Tableau 4.3.1 Résultats du test de pompage

Forage n°	Couche aquifère	Transmissibilité (m ² /jour)	Perméabilité (m/jour)	Débit maximum (m ³ /h)
EW-3	Grès quartzeux pélitique	1,9	3,5x10 ⁻²	environ 1,0
EW-4	Grès quartzeux pélitique	2,2	1,6x10 ⁻¹	environ 1,0
EW-6	Calcaire, schiste calcaire	1,0	1,5x10 ⁻²	environ 1,0
EW-7	Calcaire	9,8	1,8x10 ⁻¹	environ 1,5
EW-9	Calcaire marneux	147	5,9	environ 12
EW-10	Calcaire, calcaire marneux	0,2	9,1x10 ⁻³	<1,0
EW-12	Calcaire	0,3	1,5x10 ⁻²	<1,0
EW-13	Calcaire	314	8,1	environ 100
EW-19	Calcaire	1.385	198	>100
EW-20	Calcaire	810	25,3	>100

Il en a été déduit que la transmissibilité et la perméabilité n'étaient pas nécessairement plus importantes dans le calcaire. Il semble qu'elles augmentent le long de deux lignes de faille. L'une d'elles va de l'aéroport à Mpoko I via la zone de Fatima, l'autre est considérée aller de l'ancien bureau du département hydraulique à UCATEX en direction N-S. L'analyse hydrogéologique détaillée sera faite dans le Chapitre 5.

4.4 Analyse de la qualité de l'eau

L'analyse de la qualité de l'eau a été faite au niveau des forages productifs. L'eau souterraine a été échantillonnée à la fin du pompage en continu. Les articles de cette analyse ont été définis sur la base des normes de qualité pour l'eau potable de l'OMS.

Le Tableau 4.4.1 montre les résultats de l'analyse de la qualité de l'eau

Tableau 4.4.1 Résultat de l'analyse de la qualité de l'eau

Articles	EW-3	EW-4	EW-6	EW-7	EW-9	EW-10	EW-12	EW-13	EW-19	EW-20
PH	5.78	5.69	7.15	8.22	7.02	7.12	8.48	7.20	7.02	7.91
Temp. (°C)	27	28	28	28	24	27	22	28	28	26
TSDS (mg/l)	67	19	224	171	207	243	559	256	280	217
Hard. (CaCO ₃ mg/l)	38	20	259	197	283	273	291	335	294	280
NO ₃ (mg/l)	10.3	1.3	9.5	10.6	22.5	7.5	8.7	7.5	1.2	9.3
NH ₄ (mg/l)	0.58	0.38	0.43	0.41	0.73	0.37	0.28	0.34	0.3	0.40
SO ₄ (mg/l)	5	6	8	6	13	6	7	4	8	6
MN (mg/l)	1.9	0	0.8	0.9	2.0	0.6	0.8	0.4	0.3	0.4
FE (mg/l)	10	0.49	0.24	0.9	0.91	0.37	0.35	0.18	0.06	0.08
CL (mg/l)	2.9	5.2	2.6	trace	11.5	3.4	4.9	7.9	8.2	3.3
CA (mg/l)	12	5.6	85.2	54	105	101.2	78	87.6	62.8	62.4
MG (mg/l)	1.9	1.4	11.2	15.1	5.0	4.8	23.4	28.3	33.4	30.2
HCO ₃ (mg/l)	31.1	13.3	193	139	220	204	227	224	200	206
T. COLI. (/100ml)	10	2	>200	0	>2x10 ⁵	>200	>100	20	2	>200
Coliformes (/100ml)	3	≥200	≥200	≥200	≥2x10 ⁵	≥200	≥200	20	10	≥200
Str. Fec. (/100ml)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Sul-red. (/100ml)	>200	>200	>200	0	0	>200	>200	0	0	>200
T. Bc. Ar. (/100ml)	0	>20,000	>20,000	10 ⁵	1.7x10 ⁶	20,000	>20,000	40,000	0	>20,000

T. Coli : Coliforme thermotolérant, Str. Fec. : Streptocoques fécaux, C Sul-red : Clostridies sulfitoréductrices, Staphylo.: Staphylocoques, T. Bc. Ar. : Total bactéries aérobies, 400 : supérieur au taux de l'OMS.

Comme le montre le tableau ci-dessus, des coliformes ont été détectés dans tous les forages et la concentration du Fe et Mn a été supérieure à la norme de l'OMS sur presque tous les forages d'exploration.

Il est inhabituel de trouver des coliformes et de l'ammoniac dans les couches

aquifères à plus de 30 m de profondeur. Il en a été préliminairement déduit que la couche aquifère du socle est en relation avec la couche aquifère peu profonde et les eaux souterraines peu profondes s'infiltrent rapidement dans la couche aquifère profonde du socle.

4.5 Observation du niveau des eaux souterraines

Des enregistreurs automatiques de niveau des eaux souterraines ont été installés sur les forages de reconnaissance suivants. La Figure 4.5.1 indique l'emplacement des forages équipés d'enregistreurs.

EW-3

EW-4

EW-6

EW-9

EW-12

EW-20

Comme le montre la Figure 4.5.1, les emplacements d'installation des enregistreurs automatiques de niveau des eaux souterraines ont été sélectionnés pour couvrir la partie ouest de la zone de l'Étude afin de surveiller les fluctuations des eaux souterraines dans les champs de forages proposés. Ces forages de reconnaissance seront utilisés et maintenus pour surveiller l'abaissement des eaux souterraines causée par leur exploitation dans l'avenir.

LEGENDE

⊙ : Forage d'observation du niveau
des eaux souterraines équipé
d'un enregistreur automatique

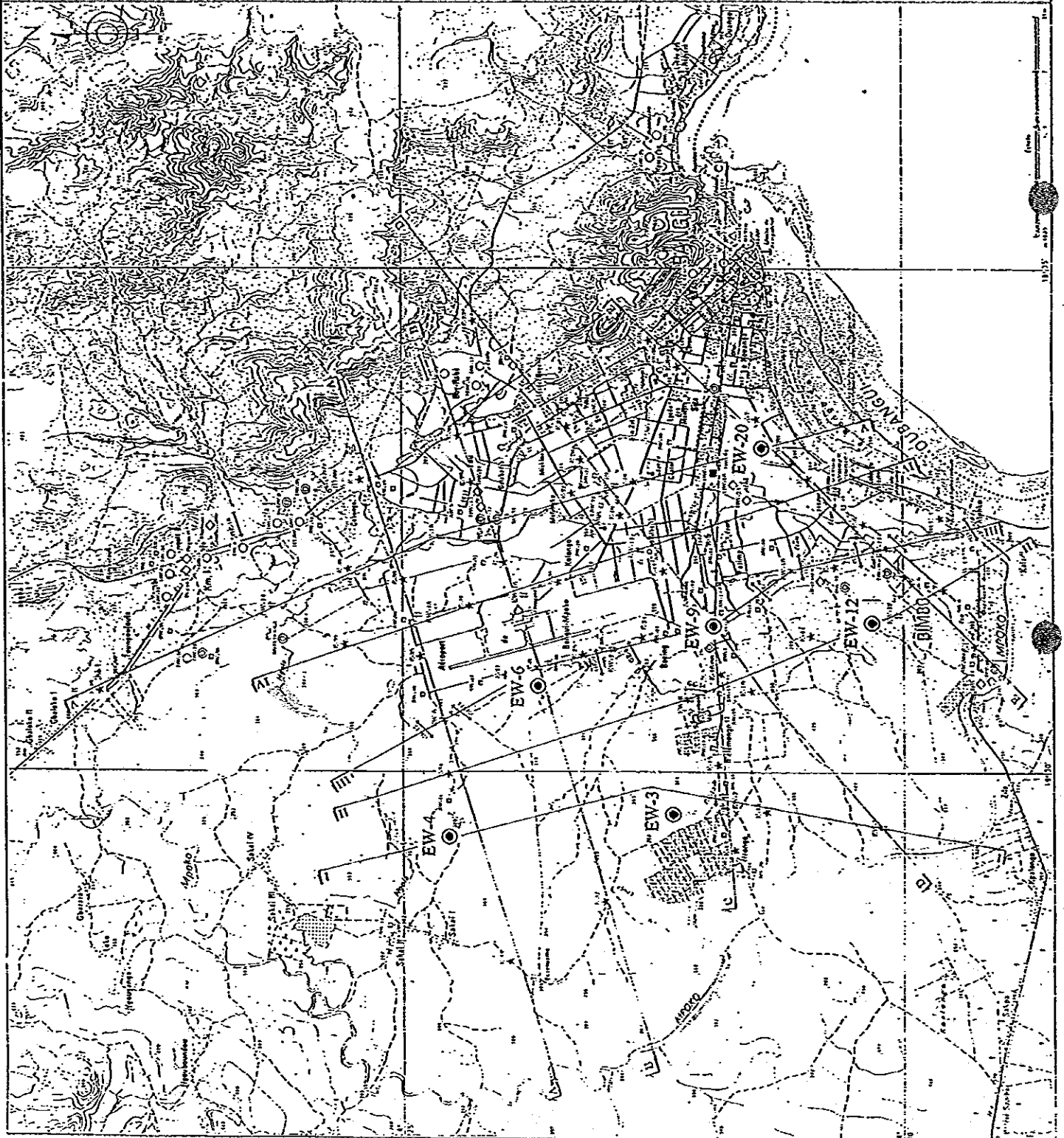


Figure 4.5.1
Emplacements des forages équipés
d'un enregistreur automatique
de niveau des eaux souterraines

Chapitre 5 Hydrogéologie

La Figure 5.1.1 indique la carte hydrogéologique de la zone de l'Etude et les Figures 5.1.2 et 5.1.3 des sections hydrogéologiques.

5.1 Couches aquifères dans la zones de l'Etude

Les principales couches aquifères de la zone de l'Etude sont considérés formées dans les couches et roches suivantes:

- Couches de la latérite (roche mère: couches sédimentaires tertiaires)
- Socle (partie superficielle altérée du socle précambrien)

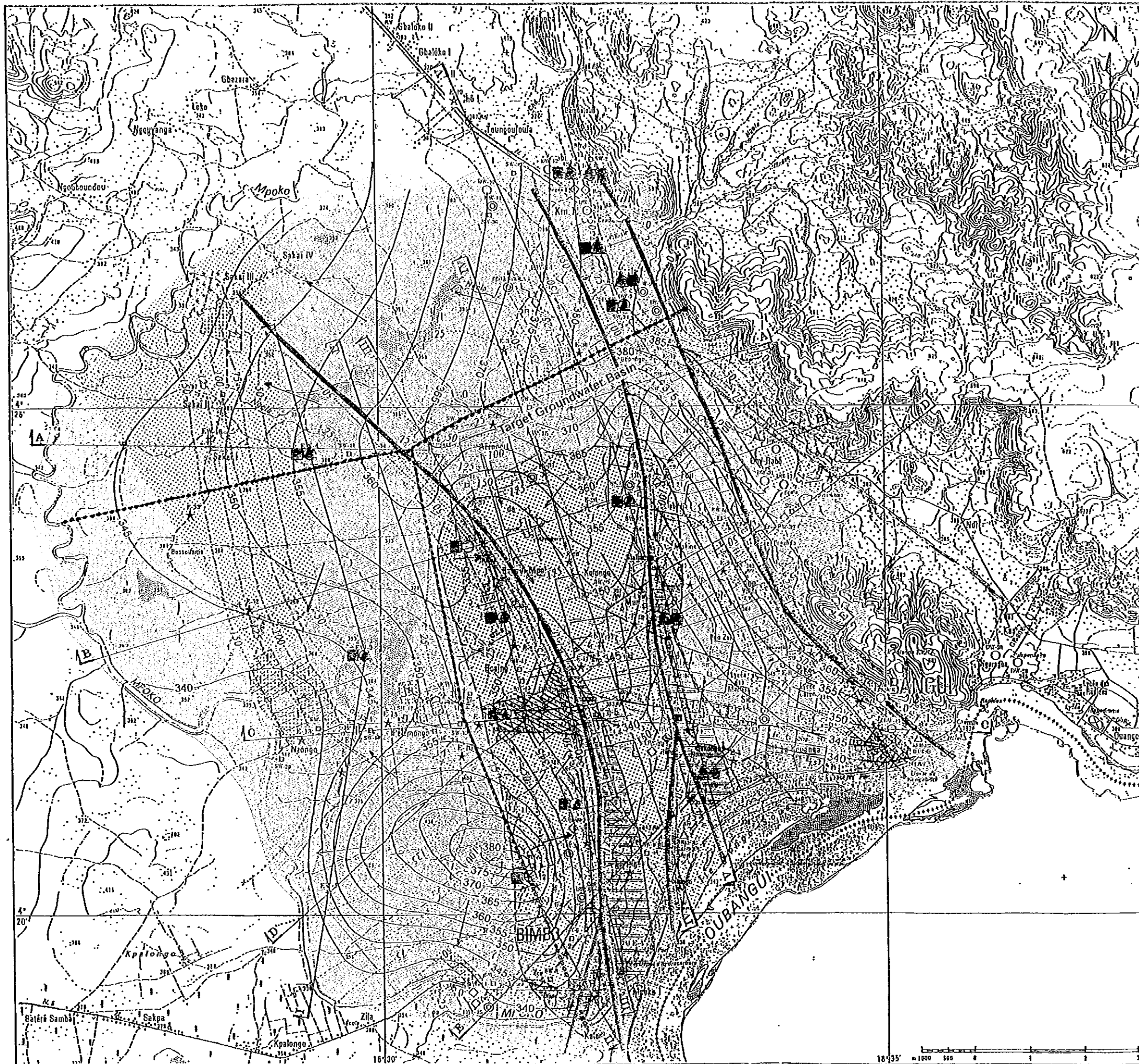
Les couches de la latérite sont situées au-dessus du socle précambrien.

(1) Couche aquifère dans la latérite

Comme l'indique "2.1.1 Aspects géomorphologiques et géologiques", la roche mère des couches de la latérite est le système tertiaire composé d'argile jaune intercalé de grès et de conglomérat, qui couvre toute la zone de l'Etude. Le système tertiaire s'est transformé en argile latéritique, sable argileux latéritique et graviers argileux latéritiques sous l'action de désagrégation par les intempéries sous les conditions tropicales. L'épaisseur de la couche aquifère dans la latérite est d'environ 50 m de moyenne et de plus de 175 m aux environs de l'aéroport.

(2) Couche aquifère dans le socle

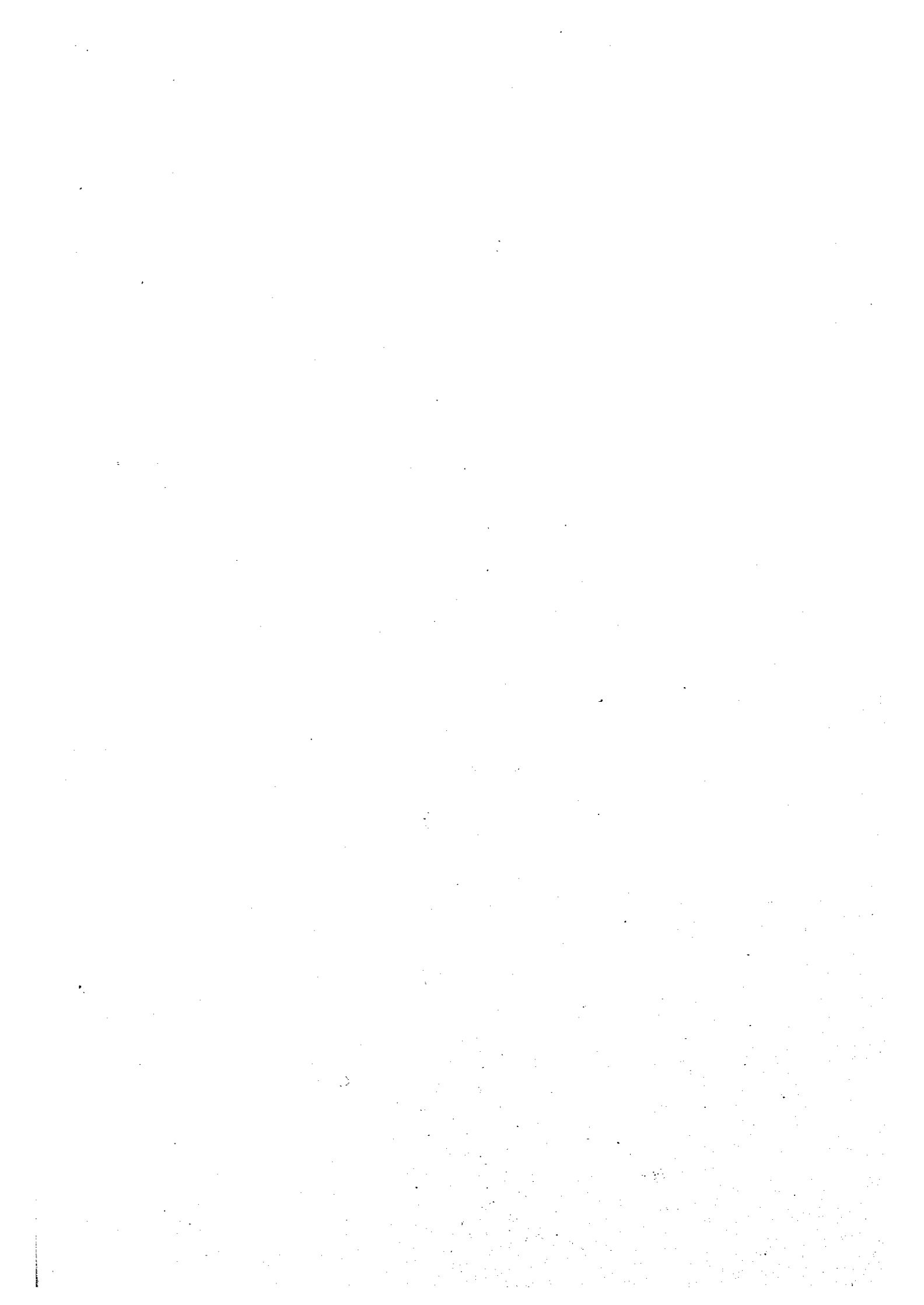
Le socle se compose de grès quartzitique, schiste quartzeux et de calcaire. En général, la couche aquifère est formée dans la partie superficielle altérée du socle fracturée sous l'effet des intempéries. L'épaisseur de cette partie est d'environ 30 m, d'après les résultats des forages de reconnaissance. Un autre type de couche aquifère est formé le long d'une faille dans le socle qui est fortement fracturée. La productivité de cette couche aquifère est beaucoup plus élevée que celle de la première.



LEGENDE

- Géologie**
- Calcaire
 - Grès quartzitique et schiste quartziteux
 - Faille supposée
 - Courbe de niveau de profondeur de la couche aquifère du socle (m)
- Surface piézométrique**
- Courbe de niveau de la surface piézométrique de la couche aquifère du socle (m, mesuré en janv. 1999)
 - Division du bassin d'eau souterraine
 - Direction d'écoulement de l'eau souterraine de la couche aquifère du socle
 - Direction d'écoulement de l'eau souterraine principale de la couche aquifère du socle
- Zone possible des champs de forages**
- Débit maximum d'un sondage: 100 m³/h ou plus
 - Débit maximum d'un sondage: 100 m³/h ou moins
- Note: Pour les autres zones, le débit est de 1 m³/h ou moins.
- Qualité des eaux souterraines**
- Concentration d'ions Fe
- Plus de 0,3 mg/l
 - Moins de 0,3 mg/l
- Concentration d'ions Mn
- Plus de 0,5 mg/l
 - Moins de 0,5 mg/l
- Ligne de section

Figure 5.1.1 Carte hydrogéologique de la couche aquifère du socle
M-5-2



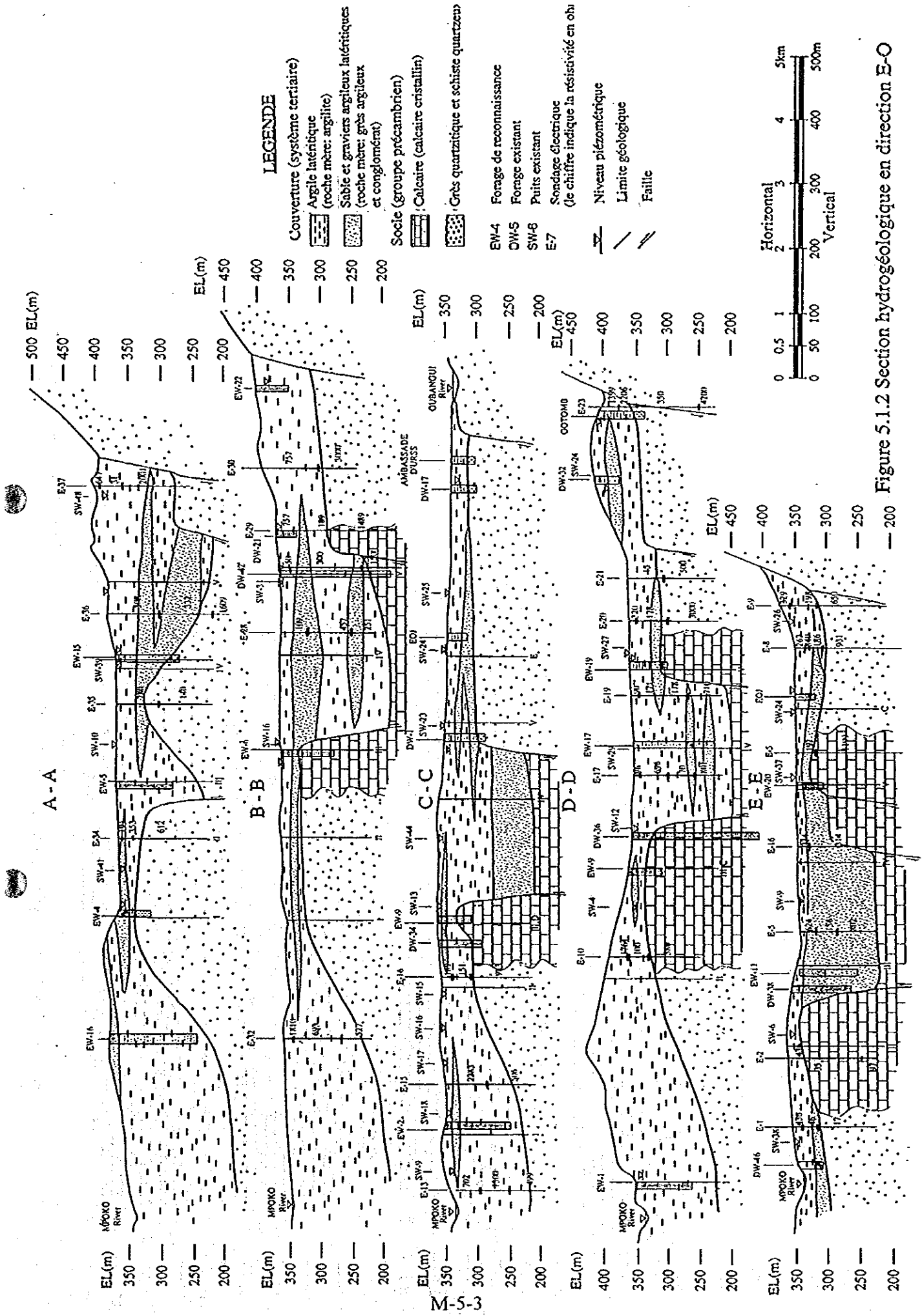
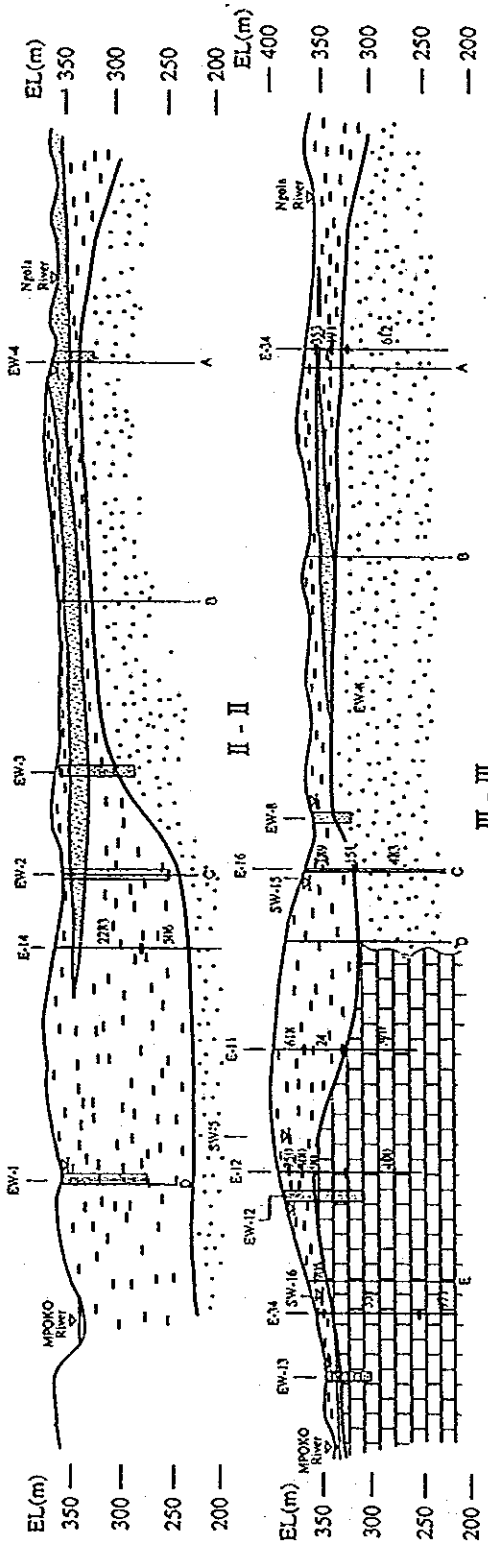
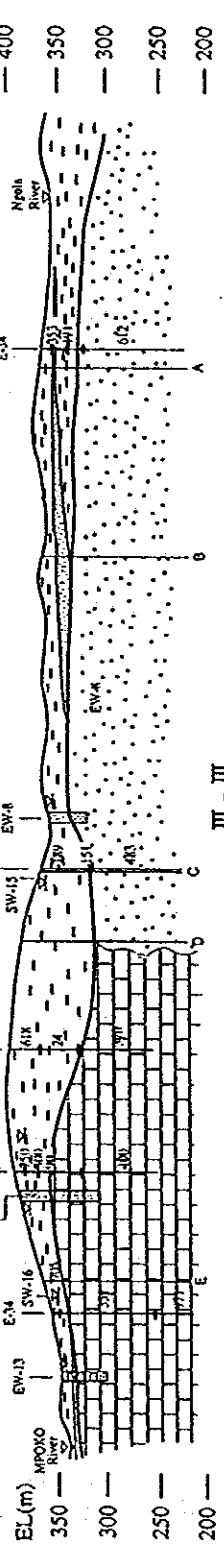


Figure 5.1.2 Section hydrogéologique en direction E-O

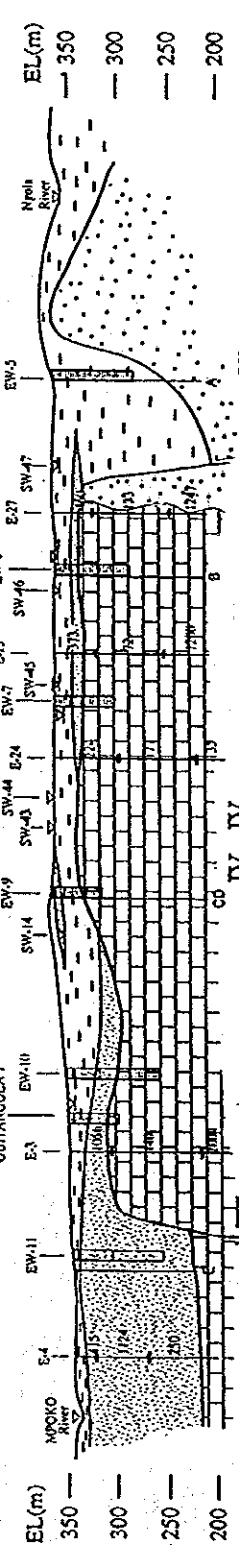
I - I



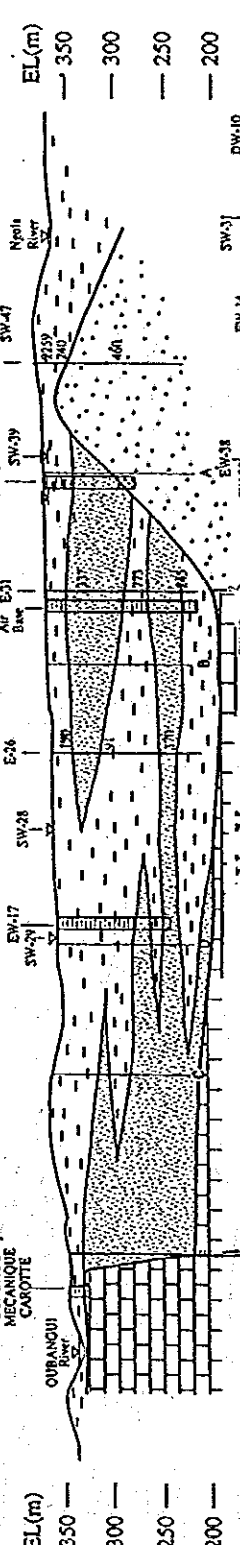
II - II



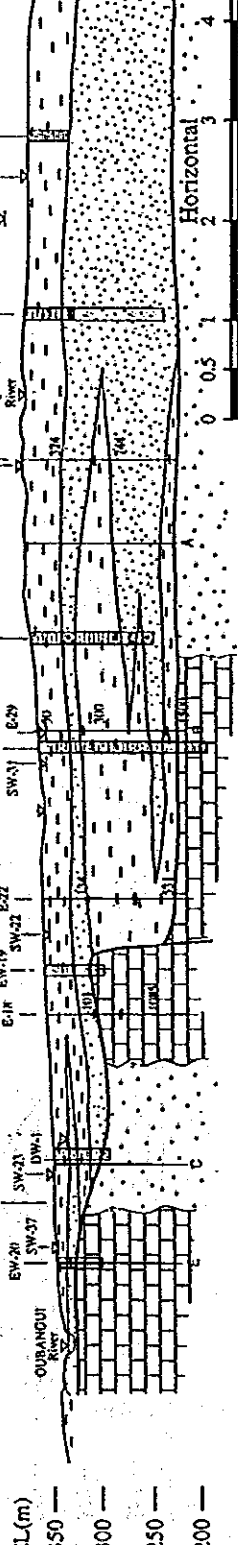
III - III



IV - IV



V - V



LEGENDE

- Couverture (système tertiaire)
 - Argile latéritique
 - (roche mère: argilite)
 - Sable et graviers argileux latéritiques
 - (roche mère: grès argileux et conglomérat)
- Socle (groupe précambrien)
 - Calcaire (calcaire cristallin)
 - Grès quartzitique et schiste quartzeux
- Forage de reconnaissance (EW-4)
- Forage existant (DW-5)
- Puits existant (SW-6)
- Sondage électrique (E-7) (le chiffre indique la résistivité en ohms-m)
- Niveau piézométrique
- Limite géologique
- Faïlle

Figure 5.1.3 Section hydrogéologique en direction N-S

5.2 Perméabilité de la couche aquifère

(1) Perméabilité de la couche aquifère de latérite

La perméabilité de la couche aquifère de la latérite est généralement faible parce qu'elle contient beaucoup d'argile, même dans les couches sablonneuses et graveleuses. La capacité spécifique de la couche de la latérite va de 4,8 à 93,6 m³/jour et son coefficient de perméabilité a été estimé de 0,01 à 0,8 m/jour d'après les données limitées des forages/puits existants. La majeure partie de la couche aquifère de la latérite a une perméabilité faible de 0,1 m/jour parce qu'elle se compose principalement de couches d'argile. Il en a été déduit que la perméabilité en direction verticale pouvait être beaucoup plus faible que celle en direction horizontale, parce que la couche aquifère de la latérite se compose de nombreuses alternances de couches d'argile latéritique et de couches de sable argileux.

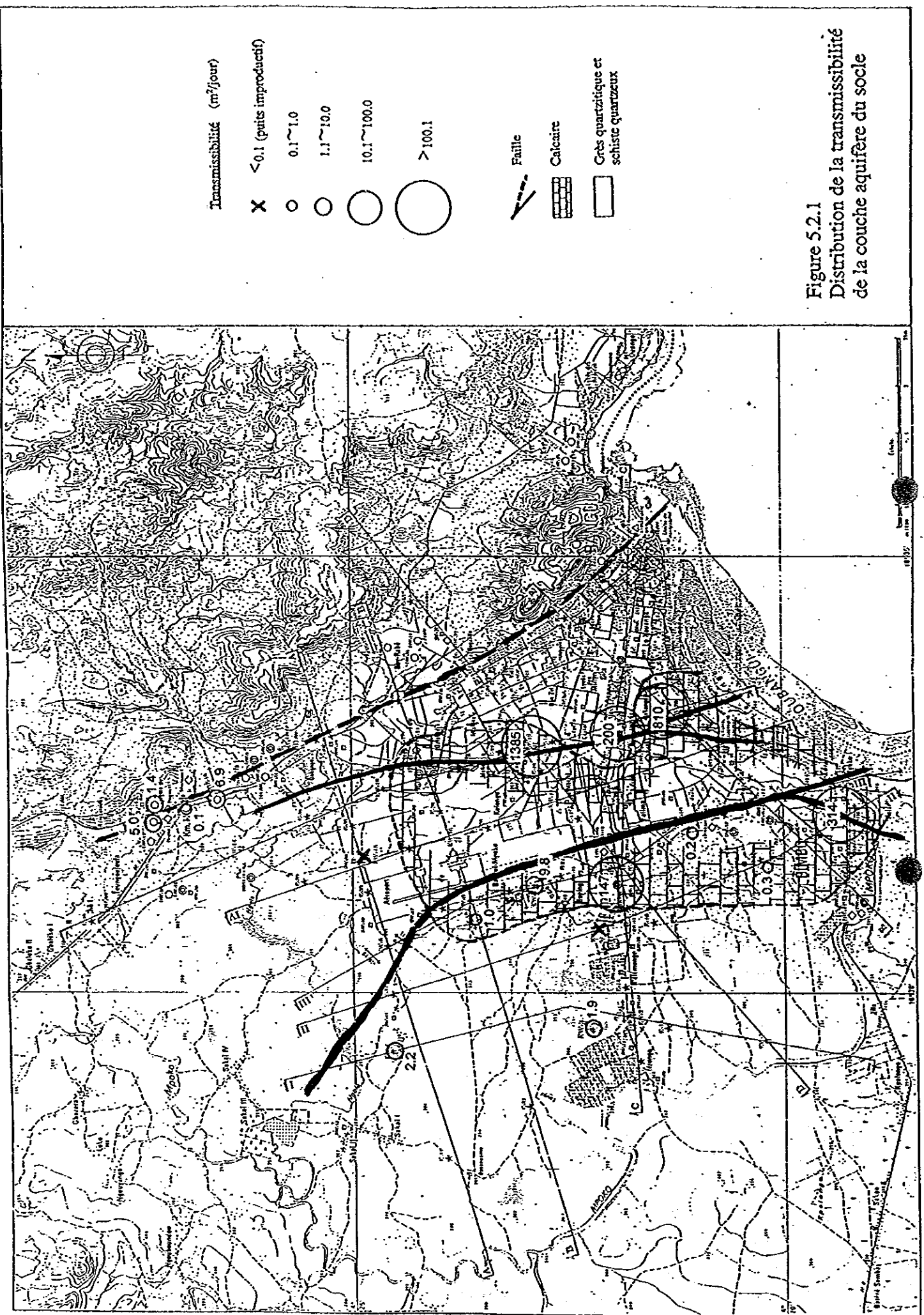
(2) Perméabilité de la couche aquifère du socle

La Figure 5.2.1 indique la distribution de la transmissibilité dans la couche aquifère du socle basée sur les résultats des forages de reconnaissance et des résultats des tests de pompage existants.

Comme le montre la Figure 5.2.1, la transmissibilité dans la couche aquifère du socle varie d'un endroit à l'autre et la valeur maximale (100 à 1.000 m²/jour) est 100.000 fois plus grande que la valeur minimale (0,1 à 1 m²/jour). La Figure 5.2.1 montre également que la transmissibilité n'est pas nécessairement plus élevée dans le calcaire.

On suppose qu'une telle hétérogénéité de la transmissibilité est due à la présence d'une zone très perméable le long des failles, qui ont vraisemblablement été détectées sur la base de résultats d'études hydrogéologiques, comme le montrent les Figure 5.1.1 à 5.1.3.

Il semblerait que les zones à transmissibilité élevée s'étendent le long de lignes de failles, l'une allant de l'aéroport à Mpoko I via Fatima, et l'autre d'UCATEX à Bakongo via Mustafa, comme le montre la carte hydrogéologique.



5.3 Structure hydrogéologique

(1) Failles et dépressions

Les trois principales failles sont supposées comme l'indique la carte hydrogéologique sur la base des résultats des études hydrogéologiques, comprenant des prospections géophysiques et les forages de reconnaissance. Ces failles vont en direction NNO-SSE. Comme l'indique la section 5.2, elles forment le champ d'eaux souterraines principal de la couche aquifère du socle.

Ces failles ont disloqué le socle et formé une dépression qui passe par la zone de Bangui, comme le montre la Figure 5.3.1, qui indique la forme de la surface du socle. La profondeur de la dépression est de 100 à 180 m, et sa largeur d'environ 2 km, d'après les sections hydrogéologiques des Figures 5.1.2 et 5.1.3. La dépression est enterrée sous des couches épaisses de la latérite dont la roche mère est le système tertiaire.

La profondeur de la couche aquifère du socle varie d'un endroit à l'autre à cause de cette dépression. La carte hydrogéologique montre la courbe de niveau supposée de profondeur de la couche aquifère du socle. D'après cette carte, la profondeur de la couche aquifère du socle augmente autour de l'aéroport et diminue dans la zone ouest de Bangui.

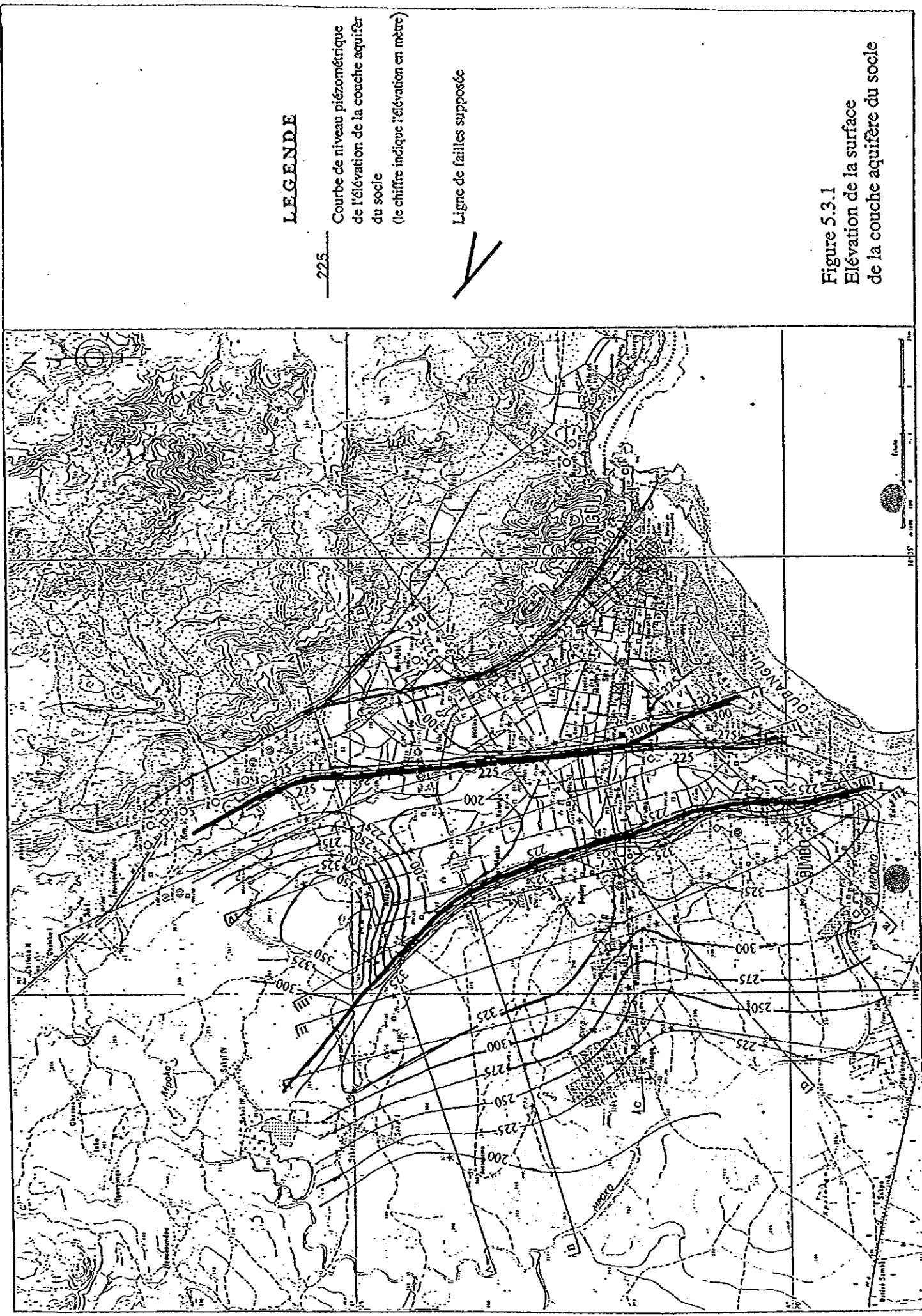
(2) Potentiel piézométrique et bassin d'eaux souterraines

1) Potentiel piézométrique de la couche aquifère de latérite

La Figure 5.3.2 montre la courbe de niveau piézométrique de la couche aquifère de latérite. Cette carte a été établie sur la base des données de l'étude des puits effectuée en mai 1996. Comme elle le montre, la surface piézométrique de la couche aquifère de la latérite a la même configuration que les caractéristiques topographiques, à savoir le potentiel piézométrique est plus élevé sur le plateau que dans la plaine et la vallée. Cela a permis de conclure que la couche aquifère de la latérite pouvait être classée couche aquifère libre typique principalement rechargée par les précipitations à partir des raisons précitées.

2) Potentiel piézométrique de la couche aquifère du socle

La courbe de niveau piézométrique de la couche aquifère du socle mesurée en janvier 1999 est indiquée sur la carte hydrogéologique (voir la Figure 5.1.1). En comparant la courbe de niveau piézométrique de la couche aquifère du socle avec celle de la couche de la latérite (voir Figure 5.3.2), on peut dire que leurs courbes de niveau piézométrique coïncident pratiquement, sauf pour les zones le long des failles présumées. Autrement dit, le niveau piézométrique de la couche aquifère du socle devient inférieure à celui de la couche aquifère de la latérite d'environ 10 m le long des failles, parce que des vallées piézométriques sont formées le long des failles. On suppose que l'eau souterraine s'écoule principalement par les zones fracturées des failles.

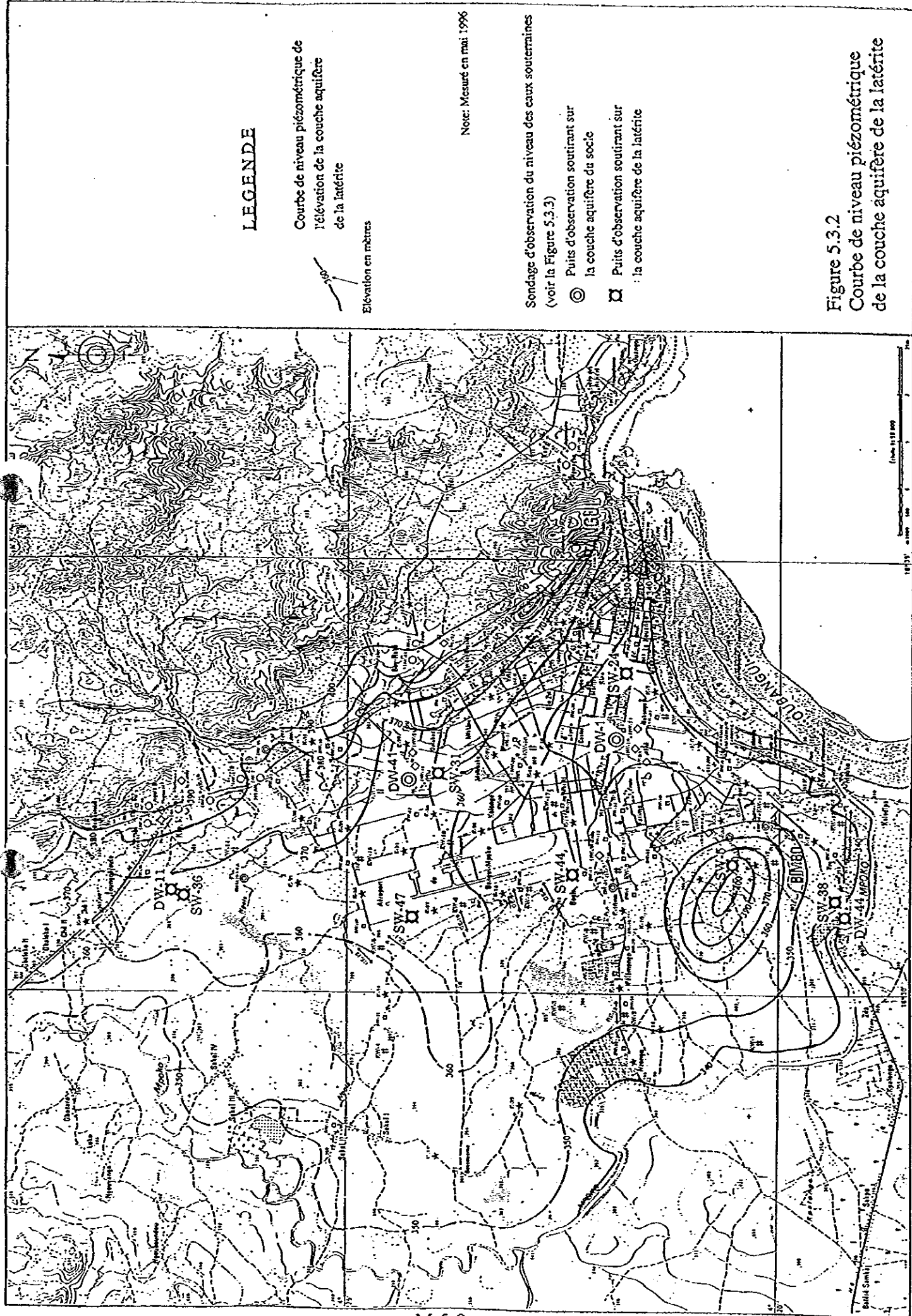


LEGENDE

— 225 —
 Courbe de niveau piézométrique
 de l'élevation de la couche aquifère
 du socle
 (le chiffre indique l'élevation en mètre)

— / —
 Ligne de failles supposée

Figure 5.3.1
 Elévation de la surface
 de la couche aquifère du socle



LEGENDE

Courbe de niveau piézométrique de l'élevation de la couche aquifère de la latérite

Elevation en mètres

Note: Mesuré en mai 1996

Sondage d'observation du niveau des eaux souterraines (voir la Figure 5.3.3)

- Puits d'observation soutirant sur la couche aquifère du socle
- Puits d'observation soutirant sur la couche aquifère de la latérite

Figure 5.3.2
 Courbe de niveau piézométrique de la couche aquifère de la latérite

La courbe de niveau piézométrique de la couche aquifère du socle montre que la couche aquifère du socle est seulement rechargée par les précipitations via la couche aquifère de la latérite, et qu'il n'y a pas d'apport d'autres bassins d'eaux souterraines. Cela signifie la couche aquifère du socle est hydrauliquement fortement raccordée à la couche aquifère de la latérite au-dessus.

La couche aquifère du socle peut se diviser en trois bassins d'eaux souterraines comme le montre la carte hydrogéologique. Le bassin prometteur se trouve dans la zone de Bangui, où des failles très perméables vont en direction NNO-SSE comme le montre la carte hydrogéologique (voir Figure 5.1.1). Comme aucun chemin d'eaux souterraines perméable n'a pu être trouvé dans les deux autres bassins, il a été conclu que le potentiel des eaux souterraines de ces deux bassins était trop faible pour la fourniture d'eau en zone urbaine.

(3) Fluctuation du niveau des eaux souterraines

L'observation mensuelle du niveau des eaux souterraines a été faite sur dix puits existants entre avril et décembre 1996. L'observation devait encore continuer un an, mais elle a dû être arrêtée à cause des rébellions. L'observation continue a été faite de 1992 à 1994 sur le puits DW-1 soutirant sur la couche aquifère du socle (schiste siliceux) situé sur l'ancien site de la Direction générale de l'Hydraulique. La Figure 5.3.3 indique les résultats de la surveillance du niveau des eaux souterraines incluant DW-1, et les précipitations mensuelles moyennes, et la Figure 5.3.2 l'emplacement des puits d'observation du niveau des eaux souterraines.

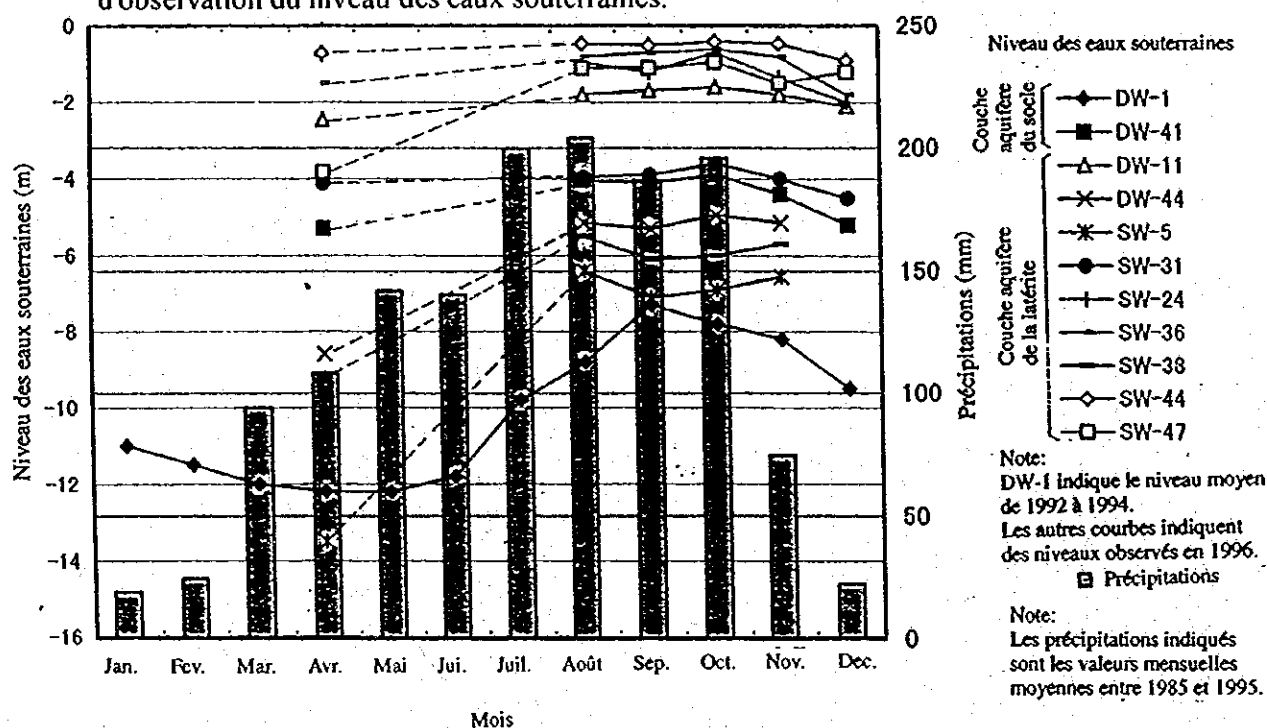


Figure 5.3.3. Précipitation et modèle de flux des eaux souterraines

Comme le montre la figure ci-dessus, le modèle de fluctuation des eaux souterraines coïncide pratiquement avec le modèle des précipitations, et montre également une nette fluctuation de niveau des eaux souterraines saisonnière. On suppose que la recharge des eaux souterraines se fait principalement par les précipitations, même dans la couche aquifère profonde du socle, et estime que les deux couches aquifères sont hydrauliquement connectées et devraient être considérées comme une couche aquifère libre, sur la base des raisons précitées.

L'observation continue du niveau des eaux souterraines avec des enregistreurs automatiques a été effectuée sur six forages d'observation du début février à la fin mai 1999. La Fig. 4.5.1 indique l'emplacement des forages d'observation et la Fig. 5.3.4 les résultats des observations de niveau des eaux souterraines. Les six forages d'observation sur la couche aquifère profonde du socle et sur la couche aquifère peu profonde étaient entièrement scellés.

Il est particulier que le niveau des eaux souterraines de la couche aquifère profonde réponde rapidement aux précipitations, comme le montre la figure. Ce phénomène montre aussi que la couche aquifère profonde est hydrauliquement raccordée à la surface du sol et rapidement rechargée par les précipitations.

Comme indiqué dans le Chapitre 4.4, même les eaux souterraines de la couche aquifère profonde sont contaminés par les coliformes et l'ammoniac. Ce fait suggère que les deux nappes aquifères sont hydrauliquement liées et que l'eau souterraine peu profonde s'infiltré facilement dans la nappe profonde.

Résultats d'observation du niveau piézométrique (1999)

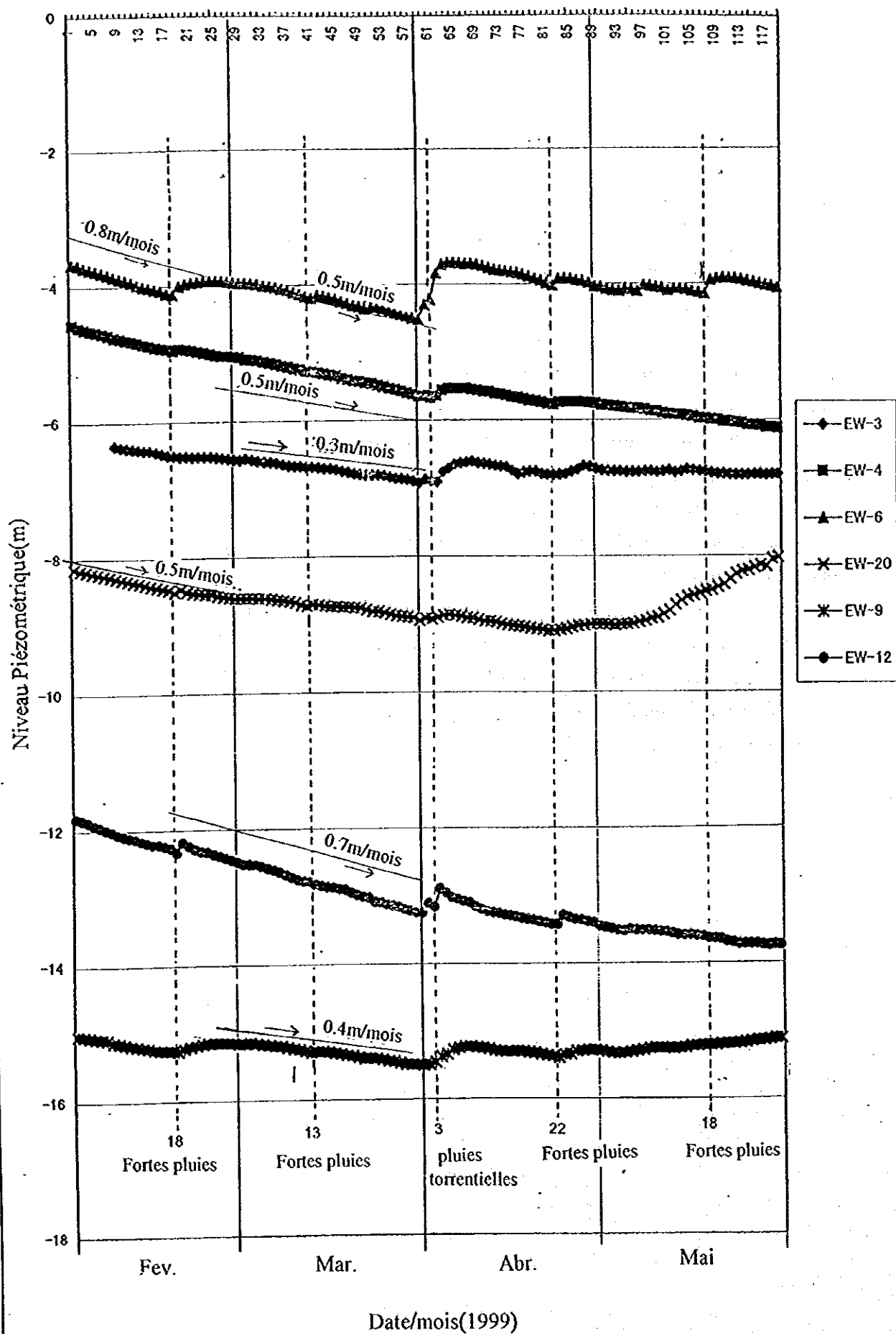


Figure 5.3.4 Résultats de la mesure continue du niveau piézométrique