

RAPPORT
DE
L'ETUDE DE PLANS DE BASE SUR LE PROJET
D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES
A
LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

DECEMBRE, 1985

L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

JICA LIBRARY



1029645[7]

RAPPORT
DE
L'ETUDE DE PLANS DE BASE SUR LE PROJET
D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES
A
LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

DECEMBRE, 1985

L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 2. 26	507
登録No. 12477	61.8
	GRF

マイクロ
フィルム作成

AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République Centrafricaine, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude sur le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines (ci-après dénommé "le Projet"), et l'a confiée à l'Agence japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a délégué en République Centrafricaine, une mission chargée d'effectuer les études nécessaires pour l'établissement des plans de base relatifs à ce Projet, dirigée par Monsieur Kozo TOMITA, Département de Planning de JICA, du 17 août au 8 septembre, 1985.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées de la République et exécuté des études sur place. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie et le présent rapport a été rédigé.

Je souhaite que ce rapport permette la réussite du Projet et contribue au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

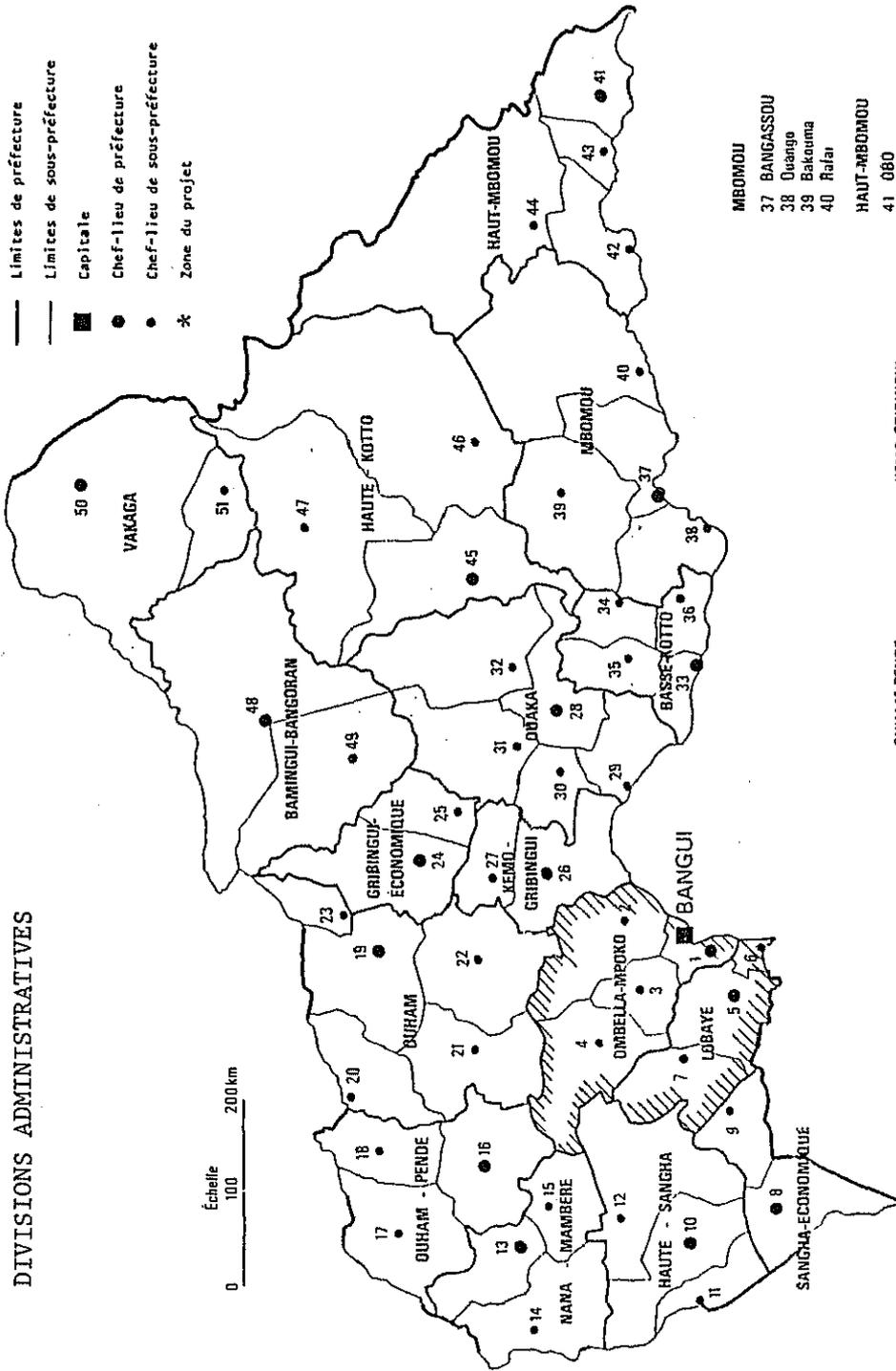
Je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République Centrafricaine, pour leur coopération à la mission.

Décembre, 1985



Keisuke ARITA
Président
Agence Japonaise de Coopération Internationale

DIVISIONS ADMINISTRATIVES



* OMBELLA-MPOKO
1 Bimbo
2 Damara
3 Baah
4 Bissessihélie
* LOGAYE
5 Mbaiki
6 M'ingoumnia
7 Bada

SANGHA-ECONOMIQUE

- 8 NOLA
 - 9 Bambio
- ### HAUTE-SANGHA
- 10 BERBERATI
 - 11 Gamboula
 - 12 Caristi
- ### NANA-MAMBERE
- 13 BOUAR
 - 14 Baboua
 - 15 Baoro

OUHAM-PENDE

- 16 BOZOUIM
- 17 Bocaranga
- 18 Paoua

OUHAM

- 19 BATANGAFD
- 20 Markounda
- 21 Bossangoa
- 22 Baouca
- 23 Kabo

GRIBINGUI-ECONOMIQUE

- 24 KAGA-BANDORO (ex Fort Crampel)
- 25 Mbres

KEMO-GRIBINGUI

- 26 SIBUT
- 27 Dékoa

OUAKA

- 28 BAMBARI
- 29 Kouango
- 30 Grimari
- 31 Bakata
- 32 Ippy

BASSE-KOTTO

- 33 MOBAYE
- 34 M'ingala
- 35 Alindao
- 36 Kenhié

HAUTE-MBOMOU

- 41 OBO
- 42 Zémio
- 43 Mboki
- 44 Djéna

HAUTE-KOTTO

- 45 BRIA
- 46 Yalinga
- 47 Ouadida

BAMINGUI-BANGORAN

- 48 NDELE
- 49 Bamngui

VAKAGA

- 50 BIRAO
- 51 Ouanda-Djallé

MBOMOU

- 37 BANGASSOU
- 38 Ouango
- 39 Bakoama
- 40 Raïaï

RESUME

Les eaux souterraines de la République Centrafricaine existent à l'état des eaux de fissure ou nappe artésienne qui se déploient sur les socles précambriens et paléozoïques ou bien les nappes phréatiques et artésiennes qui s'étendent dans les roches altérées ou les revêtements près de la surface de terre. Ces eaux de bonne qualité se trouvent à la profondeur d'à peu près 50m avec la quantité suffisante.

Comme l'administration pour approvisionnement en eaux de la République Centrafricaine, le Comité National de l'Eau et de l'Assainissement est chargé de décision du plan de la politique en matière des eaux et, en se conformant cette politique, les constructions sont exécutées par le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique, pour les forages dans les régions rurales, la Direction Générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole, pour les puits dans les régions rurales, et La Société Nationale des Eaux pour les installations d'adduction d'eau en ville. Les installations d'adduction d'eau se trouvent uniquement à la capitale, Bangui et aux six autres villes et la population bénéficiaire de ces installations ne représente que 7,5 % de la population globale et 23,8 % de la population urbaine. La plupart du peuple centrafricain utilisent des eaux des puits qui tarissent pendant la saison sèche ou les eaux insalubres des rivières comme les eaux vitales et cela provoque chaque année le problème social; ces eaux insalubres transmettent les nombreux maladies contagieuses dans tous les territoires nationaux.

Selon la donnée de 1982, le taux de malade sur la population globale de l'OMBELLA-MPOKO, qui fait l'objet du présent projet, dépasse 83,7% et cela explique la condition hygiénique assez défavorable.

Le gouvernement centrafricain adopte, parmi les objectifs principaux du Plan Quinquennal 1986-1990, la politique d'exploitation des eaux souterraines dans les régions rurales en tant que la politique la plus prioritaire dans le cadre des mesures préventives de maladies contagieuses et endémies, de l'amélioration de la vie régionale et

de l'exploitation des régions rurales. A la suite de cette politique, le Comité National de l'Eau et de l'Assainissement et le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique ont établi le projet de construction de 440 forages en quatre ans dans les préfectures d'OMBELLA-MPOKO et de LOBAYE afin d'aménager les installations d'approvisionnement en eau à régions rurales en contribuant à l'amélioration de milieu hygiénique et à l'alimentation constante en eaux vitales aux régions rurales. Toutefois, par la raison financière, le gouvernement centrafricain a jugé qu'il est difficile de réaliser le présent projet par la charge seule de la partie centrafricaine.

Par conséquent, le gouvernement centrafricain a adressé une requête au gouvernement japonais au juin 1984 pour la coopération financière non-remboursable concernant la fourniture des matériaux et matériels nécessaires à la réalisation du projet de constructions des forages.

En répondant à cette requête, le gouvernement japonais avait décidé d'exécuter l'étude de plan de base sur le présent projet et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale a envoyé sa mission d'étude de plan de base à la République Centrafricaine du 17 août 1985 au 8 septembre 1985. La mission avait eu les entretiens avec les personnels concernés et exécuté l'enquête sur place et, après son retour au Japon, elle a établi le présent rapport en se basant aux résultats d'enquête sur place.

Le présent projet vise à résoudre le problème du manque d'eau au moment de sécheresse provoquée par le climat anomal et à la saison sèche en transformant les puits traditionnels, qui tarissent pendant la saison sèche, en forages ou en construisant les nouveaux forages dans les villages n'ayant pas le puits pour alimenter constamment les villageois, qui utilisent les eaux vitales insalubres, en eau hygiénique afin de prévenir les maladies transmises par eaux. Le type de forages construits par le présent projet est celui durable dont la structure ne cause pas la contamination facile des eaux puisqu'ils prennent des eaux souterraines de la nappe profonde et ils sont formés par le béton étant munis de la pompe à pied.

Après avoir examiné le projet de construction de forage, nous avons déterminé les points suivants:

1) Nombre nécessaire de construction de forage

La construction de 440 forages est considérée comme le projet réaliste et raisonnable puisque 479 forages sont nécessaires d'après le calcul en se basant à la classification des villages par les nombres d'habitant et les nombres de forage par chaque classification (Tableau 4-2). Dans ce cas, le taux de réalisation de forage est:

$(440 \text{ forages} \div 479 \text{ forages}) \times 100 = 91,9\%$. La répartition de 440 forages est 184 forages à l'OMBELLA-MPOKO et 256 forages à la LOBAYE.

2) Année du projet

Les années prévues pour le présent projet sont incluses dans la période du Plan Quinquennal 1986-1990. Les constructions sont à réaliser 80 forages à la première année, 120 forages à deuxième année, 120 forages à la troisième année et 120 forages à quatrième année; c'est un projet quadriennal pour la construction de 440 forages.

3) Population bénéficiaire et les villages qui font l'objet.

La population bénéficiaire est de 120 milles habitants de l'OMBELLA-MPOKO et de 110 milles habitants de la LOBAYE, soit 230 milles habitants au total. Les villages qui font l'objet du projet sont 392 communautés rurales dont la population est entre 150 et 3.000 habitants.

4) Volume de pompage

Avec le débit de 15 l/minute pour un forage, en supposant huit heures de puisage, le volume de pompage est de $7,2m^3$ par un forage. Le volume d'alimentation doit être 25 l/jour.habitant.

5) Nombre nécessaire d'équipes d'exploitations des eaux souterraines

Pour exploiter les forages, il est nécessaire d'organiser les équipes d'exploitation des eaux souterraines qui sont constituées par l'équipe de creusement et l'équipe d'exploitation.

Nous en avons conclu que, en tenant compte des conditions géographiques, résultats, rendement, taux de défaillance et la période ouvrable, il est nécessaire d'organiser deux équipes d'exploitation des eaux souterraines (15 personnels x 2 équipes) pour construire 440 forages en quatre ans.

6) Assistance technique

Selon l'histoire, le résultat, le niveau technique et la constitution des personnels (27 personnels) du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique qui est chargé du présent projet, il est souhaitable d'effectuer le transfert technique du creusement de forage par l'assistance technique par le gouvernement japonais à la partie centrafricaine pour réaliser le projet en succès.

Afin de mener le présent projet à bonne fin, nous avons jugés qu'il est nécessaire de fournir les matériaux et matériels cités ci-dessous et d'effectuer l'assistance technique.

Etant donnée que la fourniture à la fois de tous les matériaux et les pièces de rechange nécessaires pour la projet de quatre ans n'est pas préférable au point de vue de gestion et de sécurité à cause des capacités de stockage de magasin, détérioration des matériaux et la perte, nous les avons compté avec la quantité pour deux ans.

- | | |
|---|------------------|
| 1) Foreuses du type combiné monté à camion (y compris le compresseur à haute pression, l'outillage et les accessoires). | 2 unités |
| 2) Véhicules de transport des matériaux et véhicules de liaison | 11 unités |
| 3) Matériaux de forage | pour 200 forages |
| 4) Pompe à pied | 200 unités |

- | | |
|--|--------------------|
| 5) Appareils d'analyse des eaux souterraines | 1 ensemble |
| 6) Appareils de communication radio | 1 ensemble |
| 7) Pièces de rechange et matériaux | pour 2 ans |
| 8) Tente de campement et les autres | 1 ensemble |
| 9) Instruction technique sur place
(pour un an) | par 2 instructeurs |

Les frais estimatifs totaux des travaux chargés par la partie centrafricaine sont constitués par les frais de matériaux et les frais de main-d'oeuvre et leur montant global est évalué d'environ 151.000.000 yen japonais (251.895.600 FCFA x 0,6 yen/FCA) si 440 forages sont à construire en quatre ans avec deux'équipes d' exploitation des eaux souterraines. (50.254.200 FCFA pour 80 forages de première année et 67.213.800 FCFA x 3 ans pour 120 forages par an à partir de deuxième année).

L'organisme chargé d'exécution du présent projet de la partie centrafricaine est le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique qui a été créé à septembre 1984 pour accélérer l'exploitation des eaux souterraines dans les régions rurales.

A l'étape actuelle, ce nouveau organisme qui n'a pas l'expérience de construction de forage ne peut pas travailler pratiquement à cause de la panne de ses (deux) foreuses, le manque des matériaux et matériels, l'organisation incomplète et l'effectif insuffisant des ingénieurs, néanmoins il est en cours de renforcer son organisation avec la collaboration des autres ministères pour qu'il puisse mener le présent projet sans inconvénient.

Les étapes de la réalisation du présent projet sont comme suivant; trois mois pour le contrat avec l'entreprise à compter de la date de l'E/N, cinq mois pour la fabrication des foreuses et véhicules, deux mois pour le transport maritime, un mois pour le transport terrestre

et 0,5 mois pour le contrôle et la livraison. Par conséquent, onze mois plus tard de la signature de l'E/N, les matériaux et matériels seront livrés à la partie centrafricaine et les travaux de construction des forages pourront être commencés. La formation technique sur place par deux instructeurs techniques japonais sont à continuer pendant un an après la livraison des matériaux et matériels.

L'approvisionnement constant en eaux vitales hygiéniques avec la quantité nécessaire est un sujet fondamental pour l'existence de tous les êtres humains et il est une question très importante non seulement pour les intérêts publics mais aussi pour l'humanité. Pour le gouvernement centrafricain qui confrontait jusqu'à présent aux problèmes des maladies transmises par eaux causées par l'utilisation des eaux insalubres et du manque d'eau pendant la saison sèche, l'accélération du projet d'exploitation des eaux souterraines est un souci préoccupant et urgent.

La réalisation de la fourniture des matériaux et matériels du forage et l'assistance technique, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable japonaise, dans les régions qui font l'objet du présent projet, pour lesquelles aucune aide par les organisations internationales ou les pays avancés ne sont pas prévues, est très significative au point de vue d'humanité et de développement économique et social, puisque le présent projet ne peut pas être réalisé par le gouvernement centrafricain sans aides extérieures et ceci est la preuve de la factibilité du présent projet. La réalisation du présent projet contribuera au développement des régions contiguës à la capitale Bangui qui font l'objet du présent projet en assurant les eaux vitales hygiéniques, en améliorant le milieu de santé publique, en diminuant les travaux pénibles et en prévenant le dépeuplement dans ces régions.

RAPPORT
 DE
 L'ETUDE DE PLANS DE BASE SUR LE PROJET
 D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES
 A
 LA REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Table des Matières

AVANT-PROPOS	
CARTE LOCALE	
RESUME	1
CHAPITRE 1: INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2: CONDITION GENERALE DU PROJET	3
2-1 Aperçu de la République Centrafricaine	3
2-1-1 Géographie	3
2-1-2 Climat	3
2-1-3 Précipitations	5
2-1-4 Population	6
2-1-5 Ethnies, langues et religions	6
2-1-6 Administration	7
2-1-7 Aides étrangères	8
2-1-8 Economie	9
2-1-9 Balance extérieur commercial	9
2-1-10 Activités de production	11
2-2 Aperçu du Projet d'Exploitation Nationale	12
2-3 Situation d'Approvisionnement en Eau	14

2-3-1	Situation actuelle d'approvisionnement en eaux vitales	14
2-3-2	Système administratif d'approvisionnement en eau et sa situation	17
2-3-3	Situation actuelle d'utilisation des eaux souterraines et le plan d'exploitation	29
2-4	Contenu de la Requête	33
2-4-1	Objectifs de la requête	33
2-4-2	Requête	33
CHAPITRE 3: APERCU DE LA ZONE DU PROJET		35
3-1	Général	35
3-1-1	Localisation et la population	35
3-1-2	Climat et l'hydrologie	36
3-1-3	Relief et géologie	36
3-2	Situation Hydrogéologique	38
3-2-1	Etat de répartition des eaux souterraines	38
3-2-2	Situation des puits existants et des eaux souterraines	47
3-2-3	Qualité d'eau	56
3-3	Condition Socio-Economique et Situation d'Approvisionnement en Eau	60
3-3-1	Condition routière	60
3-3-2	Etat de communauté rurale	61
3-3-3	Situation d'entretien et gestion des puits traditionnels	66
3-3-4	Situation d'approvisionnement en eau	66
3-3-5	Epidémies transmises par eau	67

CHAPITRE 4: PROJET	71
4-1 Objectifs du Projet	71
4-2 Etude sur la Requête	71
4-3 Aperçu du Projet	80
4-3-1 Organisations d'exploitation et leur système	80
4-3-2 Plan d'approvisionnement en eau	84
4-3-3 Plan de matériaux et matériels à fournir	88
4-3-4 Procédé de creusement de forage	92
4-4 Coopération Technique	98
 CHAPITRE 5: PLAN DE BASE	 101
5-1 Plan de Base pour la Détermination des Matériaux et Matériels	101
5-2 Etude sur les Matériaux et Matériels Principaux	102
5-3 Plan des Matériaux et Matériels	103
5-3-1 Spécifications et quantités des matériaux et matériels	103
5-3-2 Envoi des experts	106
5-4 Coût Estimatif de Travaux	106
 CHAPITRE 6: SYSTEME POUR LA REALISATION DU PROJET	 111
6-1 Organisme Chargé de la Réalisation	111
6-2 Plan d'Exécution	112
6-3 Etendue des Travaux	114
6-4 Programme d'Exécution	115
6-5 Système d'Entretien et Gestion	118
6-6 Fourniture	121

CHAPITRE 7: EVALUATION DU PROJET	123
CHAPITRE 8: CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	127
8-1 Conclusion	127
8-2 Recommandations	127
APPENDICE	
APPENDICE I: PROCES-VERBAL	A-1
APPENDICE II: PROGRAMME D'ENQUETE ET LA LISTE DE MEMBRE DE MISSION	A-5
APPENDICE III: TABLEAUX ET FIGURES	A-11
APPENDICE IV: LISTE DES PERSONNES RENCONTREES	A-43
APPENDICE V: LISTE DE LA COLLECTION DES DOCUMENTS	A-49

CHAPITRE 1: INTRODUCTION

CHAPITRE 1: INTRODUCTION

La situation d'approvisionnement en eaux vitales à la République Centrafricaine est constamment alarmante par les installations peu généralisées, à cause du manque de moyen financier principalement, qui ne permet pas alimenter tous les habitants en reconnaissant l'augmentation rapide de la population (taux de croissance de population est de 5,0% en ville, 1,4% dans les régions et 2,5% en moyenne nationale). Notamment, à la période de grande sécheresse du novembre 1982 à la fin mai 1983, le manque d'eau dans les deux préfectures d'OMBELLA-MPOKO et de LOBAYE qui font l'objet du présent rapport ont été extrême.

La situation s'aggrave dans les régions rurales car les villageois utilisent les eaux qui ne sont pas potables, prises des puits traditionnels, des rivières ou des flaques d'eau, et, de ce fait, nombreux villageois souffrent des maladies telles que la diarrhée, la dysenterie amibienne, l'hépatite amibienne, la bilharziose, l'ankylostomiase et les autres maladies parasitaires. Il est à signaler surtout que le taux de mortalité des enfants d'âge de 0 à 5 ans atteint haut niveau à cause de ces maladies et que l'approvisionnement stable en eau propre est le souci le plus préoccupant du gouvernement centrafricain.

Dans cette situation, le projet d'exploitation des eaux souterraines est une politique la plus prioritaire dans le cadre du Plan Quinquennal (1986-1990), alors le gouvernement centrafricain a adopté un projet de construction des 440 forages munis de la pompe à force humaine dans les régions concernées et a adressé, à juin 1984, une requête au Japon de la coopération financière non-remboursable pour la fourniture des matériaux et matériels nécessaires et l'exécution de la construction de forages.

Après avoir examiné ladite requête, le gouvernement japonais avait décidé de faire une étude de plans de base concernant le présent projet et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale a envoyé, du 17 août 1985 au 8 septembre 1985, sa mission dirigée par Monsieur Kozo TOMITA, membre du département de planning de ladite agence, en République Centrafricaine pour l'exécution de l'étude.

Cette mission a eu les entretiens avec les personnels concernés du gouvernement centrafricain en matière des contenus de la requête et, en même temps, exécuté la reconnaissance sur la situation d'alimentation en eau et de puits dans les régions envisagées par le projet et la collection des données. Les points fondamentaux accordés par les deux partenaires lors des réunions avec les personnels de la partie centrafricaine avait été rédigés dans le procès-verbal qui a été signé par les représentants de deux partenaires au 31 août 1985.

Les documents suivants sont attachés à la fin du présent rapport en tant que l'Appendice; le procès-verbal, le programme de l'étude, la liste des membres de la mission, la liste des personnels rencontrés et les documents et listes divers ramassés.

Après retour au Japon, la mission a établi le présent rapport de l'étude de plans de base en faisant le plans de base de construction de forage, la détermination des matériaux et matériels, l'évaluation des travaux et les moyens d'entretien et de gestion ainsi que la factibilité du présent projet en tenant compte du résultat d'enquête exécutée sur place.

CHAPITRE 2: CONDITION GENERALE DU PROJET

CHAPITRE 2: CONDITION GENERALE DU PROJET

2-1 Aperçu de la République Centrafricaine

2-1-1 Géographie

La République Centrafricaine est un pays qui est au centre du continent africain, à la distance de plus de 1.000 km de l'océan, se trouvant entre 2°06'N et 11°20'N et sa superficie est de 622.984 km² (à peu près 1,7 fois du Japon).

Les plateaux de 600-700m d'altitude moyen, et des massifs de classe de 1.400m séparent le bassin TCHAD; le bassin CONGO et les réseaux hydrographiques sont divisés en deux: celui du ZAIRE qui descend au sud et celui du CHARI qui monte vers le nord.

La République Centrafricaine est un pays enclavé étant encerclé par les cinq pays: le TCHAD au nord, le CONGO et ZAIRE au sud, le SOUDAN à l'est et le CAMEROUN à l'ouest. Les nombreux cours d'eaux, grands et petits, s'écoulent dans le pays et celui principal s'appelle l'OUBANGUI dont la largeur maximale est de 3 km et la longueur totale est de 12,000 km.

La capitale BANGUI se situe à l'extrémité de la forêt tropicale, au sud-ouest du pays, dans laquelle les Pygmées habitent et se trouve le long de l'OUBANGUI qui forme la frontière avec la République du Zaïre.

2-1-2 Climat

Le territoire national se situe entièrement sur le plateau dont l'altitude est supérieur à 500m et le climat est classé en trois types différents selon les zones: zone sud, centrale et nord.

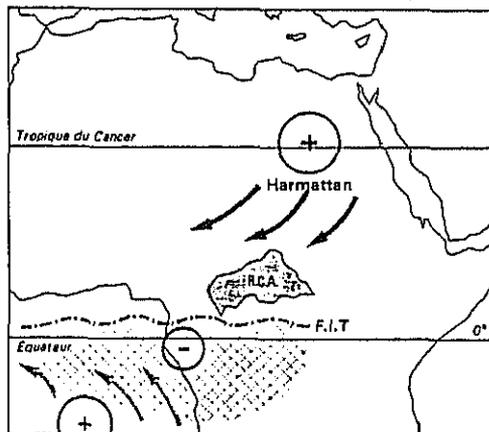
La zone sud, à laquelle les régions qui font l'objet du présent projet appartiennent, est celle guinéenne forestière, très humide, et elle

est couverte par la grande forêt. La zone centrale est celle soudano-guinéenne caractérisée par les précipitations importantes. La zone nord est celle soudano-sahélienne sèche.

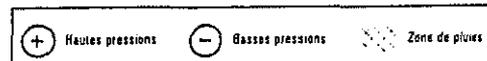
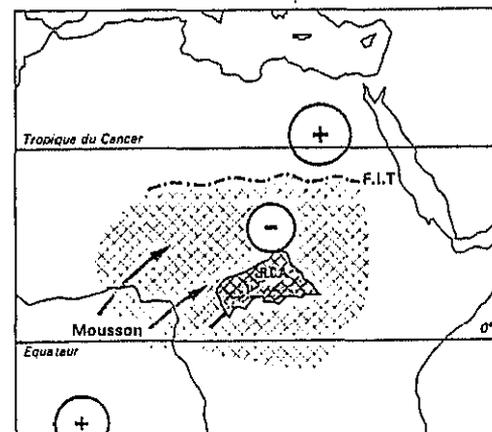
Le climat centrafricain est soumis à l'influence des deux grands centres de hautes pressions: celles de Libye et de Sainte Hélène. Pendant la saison sèche, les hautes pressions de Libye envoient les masses d'air sèches à l'Afrique centrale et le vent du nord-est, l'harmattan, souffle. Par contre à la saison des pluies, les hautes pressions de Sainte-Hélène envoient les masses d'air humides et instables de l'équateur vers l'Afrique centrale, alors c'est la mousson qui souffle du sud-ouest. Le front intertropical se forme au contact de ces deux masses d'air et lorsqu'il atteint 25°N, tout le territoire centrafricain est en saison des pluies.

Position des Masses d'Air en Afrique Centrale

Janvier



Juillet



Le tableau ci-dessous montre les températures maximales, minimales et moyennes, les précipitations moyennes et l'humidité moyenne à la Capitale BANGUI. D'après ce tableau l'écart entre les températures maximales dans la journée et de celles minimales à la nuit est de 8 à 10°C.

La saison sèche culmine aux mois de décembre et de janvier et, pendant ces deux mois, il fait chaud sans recevoir les précipitations. Par contre, pendant la saison des pluies, la condition climatique est assez agréable.

Climat Annuel de la Région de BANGUI

		mois											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tempé- ratures (C°)	maximales	35,5	36,9	37,5	36,4	35,5	34,1	33,1	33,2	33,8	34,0	34,6	34,6
	minimales	15,5	16,1	18,2	18,5	18,7	18,8	18,3	18,0	18,4	18,4	18,1	16,2
	moyennes	25,9	27,3	27,4	26,7	26,6	25,8	25,1	25,2	25,4	25,5	25,3	25,5
Précipitations moyennes (mm)		21	47	124	128	173	135	185	225	185	202	101	34
Humidité moyenne (%)		69	66	72	76	78	81	83	83	82	82	81	71
Saison		sèche			pluies							sèche	

2-1-3 Précipitations

A l'exception de Birao de la zone sub-sahélienne qui reçoit moins de 1.000mm de précipitations par l'an, la plupart des zones de la République Centrafricaine reçoivent plus de 1.200mm.

La saison sèche continue pendant plusieurs mois au nord, Birao et Ndélé, tandis que aux autres régions il pleut dans toute l'année. Dans les zones du côté sud de l'axe passant Bossembélé, Bambari et Obo, la pointe pluviométrique principale est au mois d'août ou de septembre, et celui secondaire, au mois de mai ou de juin. Dans ces zones, les précipitations annuelles moyennes sont de 1.400 à 1.600mm et les nombres moyens des jours de pluie sont de 120 à 130 jours; ce sont des zones qui reconnaissent les précipitations importantes dans la République Centrafricaine et les régions qui font l'objet du présent projet se trouvent dans ces zones.

Si l'on observe l'évolution pluviométrique des moyennes décennales cumulées sur 50 ans, on peut constater la tendance de diminution malgré la variation moins importante de ces 30 ans. En 1982 et 1983, dix ans plus tard de la grande sécheresse des pays d'Afrique sahélienne, la République Centrafricaine a subi la sécheresse à toutes ses régions.

2-1-4 Population

D'après la statistique du gouvernement, la population globale de la République Centrafricaine au 31 décembre 1984 est de 2.607.626. Les taux de croissance publiés sont 6,0% à la Capitale Bangui, 4,0% aux zones urbaines autres que Bangui, 1,4% aux régions rurales et 2,5% à la moyenne nationale.

La plupart des populations s'agglomèrent dans les régions sud-ouest où la condition naturelle est favorable. Les régions d'est et nord-est, malgré sa grande superficie occupant 40% du territoire national, ne représentent que 6% de la population globale et la densité de population de ces régions est inférieure à 0,5 habitant/km². Il nous semble que la faible densité moyenne du pays, 2,7 hab./km² soit expliquée par la présence de la zone inhabitée au nord-est et de la grande forêt dense au sud-ouest.

Selon le recensement du 1975, la répartition de la population est de 31,3% à la zone urbaine et 68,7% à la région rurale.

2-1-5 Ethnies, langues et religions

La République Centrafricaine est constituée par les nombreuses ethnies. Celles principales sont le groupe Banda qui représente un tiers de la population nationale et habitent dans les zones sud-est et centrales, le groupe Oubanguien qui habite le long de l'Oubangui, le groupe Gbaya qui habitent dans les zones ouest et centrales, le groupe Zandé qui habite à l'extrême nord, le groupe Sara qui habite près de frontière Tchadien et les Pygmées qui habitent dans les zones sud-ouest.

Au delà de la langue particulière pour chaque ethnie, le Sango est considéré comme la langue nationale, toutefois la langue officielle est le français qui est en même temps la langue d'enseignement scolaire.

La plupart de peuple croient la religion primitive et ce qui reste est représenté par 10% de cathorique, 7% de protestant et 3% de musulman.

2-1-6 Administration

Le régime centrafricain est la république dont le chef est le président KOLINGBA et dominée actuellement par le pouvoir militaire. Malgré les difficultés, le gouvernement a promis de réaliser la démocratisation dans le plus bref délai.

Comme le régime militaire, le Comité militaire de Redressement National a été créé en tant que l'organisation supérieure, avec la participation des hautes fonctions du gouvernement à titre des membres, pour diriger la politique avec le gouvernement.

Au plan extérieur, la République Centrafricaine adopte la politique positive et réaliste en participant aux Nations Unies, le F.M.I., le GATT, l'OUA, l'OCAM, l'UDEAC et les autres organisations internationales.

L'organisation administrative centrafricaine est constituée par les dix-huit ministères et quatre secrétariats d'état qui sont montrés ci-dessous :

Ministère d'Etat chargé de l'Economie et des Finances, Ministère des Affaires Etrangères, Ministère du Développement Rural, Ministère des Armées, des Anciens Combattants, de l'Hydraulique et de l'Energie, Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales, Ministère de l'Intérieur, Ministère de la Justice, Garde des Sceaux, Ministères des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire, Ministère de l'Education Nationale, Ministère des Postes et Télécommunications, Ministère des Transports et de l'Aviation Civile, Ministère du Commerce

et de l'Industrie, Ministère du Plan, des Statistiques et de la Coopération Internationale, Ministère de la Fonction Publique, du Travail et de la Sécurité Sociale, Ministère du Tourisme, des Eaux, Forêts, Chasses et Pêches, Ministère de la Recherche Scientifique et Technique, Ministère des Mines et de la Géologie et Ministère de l'Information, des Arts, de la Culture, de la Jeunesse, des Sports et des Organisations Nationales.

Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique, Secrétariat d'Etat à l'Economie et aux Finances chargé du Budget de la Gestion des Dettes, Secrétariat d'Etat Chargé du Secrétariat Général du Gouvernement et Secrétariat d'Etat à l'Intérieur.

2-1-7 Aides étrangères

Le tableau ci-dessous montre les aides des pays avancés en 1982 pour la République Centrafricaine. On peut constater la prépondérance de la France qui a été ancien suzerain.

Unité: million de dollars

	Donation (a)		Prêt (b)	Aide officielle de développement (ODA) (a)+(b)=(c)	Autres fonds officiels et privés (d)	Montant global de coopération (c)+(d)=(e)
		Coopération technique				
Aide par un	60,7	26,2	8,1	68,8	12,3	81,1
pays						
France	51,0	21,3	8,1	59,1	9,6	68,7
Japon	4,2	0,3	-	4,2	-	4,2
R.F.A.	2,5	2,5	0,0	2,5	3,2	5,7
Aide par l'organisation	14,0	5,1	5,9	19,9	-0,1	19,8
multi-nationale						
C.E.E.				8,0	-	8,0
AF.D.F.				3,4	-	3,4
OPEP	0,0	-	1,2	1,2	-	1,2
Total	74,7	31,2	15,1	89,8	12,3	102,1

2-1-8 Economie

D'après le document de 1982, le PNB par tête de ce pays, avec la population totale de deux million quatre cent mille, est de US\$ 310; ce chiffre montre que la R.C.A. est un de pays plus pauvre en Afrique.

Les PIB (Produit Intérieur Brut) par tête de 1979 à 1982 sont montrés dans le tableau ci-dessous et ils montrent la situation difficile économique.

Année	1979	1980	1981	1982
PIB par tête (FCFA)	71.512	67.771	65.271	63.532
% sur l'année précédente	-	-5,2	-3,7	-2,7

Entre 1981 à 1982, PIB global augmente 2,2% par rapport à l'année précédente mais, en 1983, il a retombé à 138.500.000.000 FCFA (environ 83.100.000.000 yen) soit 2,4% de baisse par rapport à l'année précédente.

Ces phénomènes sont dûes à la stagnation des activités économiques, l'inflation qui n'a jamais calmée, l'augmentation de population, l'influence de sécheresse sur l'économie et l'espoir est mis en redressement économique par le plan quinquennale.

2-1-9 Balance extérieur commercial

Les produits principaux d'exportation sont le diamant, le bois, le café, le coton et le tabac.

En 1981, l'exportation exprimée en montant a augmenté pour le bois, le coton et le tabac par rapport à l'année précédente tandis qu'elle a diminué pour le diamant et le café. Il en est résulte de compter 34.500.000.000 FCFA (environ 20.700.000.000 yen) d'exportation en 1981

soit 7% d'augmentation par rapport à l'année précédente.

Le montant d'importation a été 42.400.000.000 FCFA (environ 25.440.000.000 yen) en 1981; son augmentation par rapport à l'année précédente a resté à l'ordre de 4%. Les principaux produits d'importation sont les machines, véhicules et les pièces de rechange (30% d'importation totale) et les alimentations (près de 20%).

Les principaux partenaires sont d'abord la France et les autres pays européens qui occupent 70% de commerce extérieure non seulement pour l'exportation mais aussi pour l'importation. Le commerce avec les pays d'Afrique est à l'ordre de 20% de l'ensemble. Les tableaux ci-dessous montrent les résultats d'exportation et importation du Japon avec la République Centrafricaine de 1979 à 1983, d'après la statistique douanière faite par le Ministère des Finances, et les produits principaux d'exportation et importation en 1983.

Année	1979	1980	1981	1982	1983
Exportation	3.765	2.914	2.414	5.161	5.153
Importation	4.816	9.753	7.759	6.969	12.715
Balance	-1.051	-6.839	-5.345	-1.808	-7.562

Unité: US\$1.000

Produits importés	Montant	Produits exportés	Montant
Ivoir	10.131	Automobile	2.276
Coton	2.368	Riz	817
Café	165	Produits médicaux	345
Diamant	39	Matériels médicaux	285
Bois	8	Pièces d'automobile	148

2-1-10 Activités de production

1) Agriculture

La population agricole occupe 68,7% de la population globale, tandis que le terrain cultivable ne représente que 15% du territoire national.

La production agricole occupe 35% de PIB. Les principaux produits agricoles sont le manioc (960.000 t), l'arachide (120.000 t) et le millet (60.000 t). Le café et le coton récoltés à la colline sont les produits importants d'exportation.

2) Mines

La production minière représente 7% de PIB et son produit principal, le diamant, occupant constamment de 35 à 50% d'exportation, la source plus importante de procuration des devises étrangères.

Au sud-ouest du pays, près de BAKOUMA, le gisement de huit cent mille tonnes d'uranium est reconnu. En outre, étant donnée que ce pays possède des ressources potentielles souterraines telles que l'or, l'argent et le cuivre, leur exploitation future promet.

3) Industrie

Les activités industrielles représentent 8% de PIB. Les industries de base ne sont pas développées et, à l'étape actuel, en deux domaines, la production de boisson, surtout la brasserie, et de textile, consistent les industries principales. Ce qui restent sont les ateliers de façonnage des produits forestiers et agricoles tels que le bois, le coton et le tabac et l'atelier de polissage du diamant mais il restent à l'état quasiment développés.

La possibilité de développement des industries centrafricaines est énorme en profitant des ressources naturelles riches par l'exploitation des ressources souterraines, l'uranium par exemple, l'exploitation des ressources forestières et l'exploitation de centrale hydraulique de l'Oubaniqui. Toutefois, pour ces exploitations, il

faut surmonter des difficultés telles que la condition géographique; les enclavements, le manque de ressource de personnel et l'insuffisance technique donc la résolution de ces problèmes est un sujet très important.

4) Répartition de la population d'activité économique

L'agriculture constitue la base économique de la République Centrafricaine. En effet 86% de la population active du pays travaillent dans le secteur primaire (agriculture, pêche, forêt, mines), 3% dans le secteur secondaire (bâtiment, travaux publics, industries manufacturières, énergie) et 11% dans le secteur tertiaire (commerce, banques, assurances, transports, services divers).

Entre 25 et 50 ans, 80% des hommes et 60% des femmes participent à l'activité économique.

Le tableau ci-dessous montre le pourcentage de chaque groupe d'âge sur la population totale. Sur les pyramides des âges, la population centrafricaine comprend, par rapport au pays occidentaux, une proportion élevée d'enfants et faible de personnes âgées.

Sexe \ Age	0 - 14	15 - 59	60 et plus	Tous les âges
Hommes	22,0%	25,1%	1,9%	49,0%
Femmes	20,9%	28,4%	1,7%	51,0%
Deux sexes	42,9%	53,6%	3,6%	100%

2-2 Aperçu du Projet d'Exploitation Nationale

En se conformant à la Décennie Internationale de l'Eau Potable et l'Assainissement des Nations Unies dont le slogan est "l'eau potable pour tous en 1990!", le gouvernement centrafricain a adopté la politique d'eau comme le sujet prioritaire dans son Plan Quinquennal 1986-1990.

Les trois sujets prioritaires dudit plan sont :

1. Approvisionnement constant en produit alimentaire par développement d'agliculture et élevage,
2. Construction d'installation hydraulique (barrage, irrigation et les autres),
3. Amélioration de condition hygiénique du peuple.

Ils sont considérés comme trois grands projets en matière d'eau qui n'ont pas été réalisés dans le cadre du programme National d'Action 1982-1985 et pour cela on espère le succès du Plan Quinquennal. Pour la réalisation de ce plan, le gouvernement centrafricain a adressé les requêtes d'aides financières aux organisations internationales et aux pays avancés. Bien qu'une partie des aides financières ait été entamée par l'UNICEF et l'Allemagne (R.F.A.), le gouvernement n'a pas la perspective de la réalisation totale du projet.

Le Comité National de l'Eau et l'Assainissement, qui est constitué par les membres de plusieurs ministères, a eu une réunion pour l'accélération et concrétisation du Plan Quinquennal dont le sujet est "Aménagement du territoire en matière de l'eau et l'assainissement et il a adopté les points suivants comme les politiques d'eau.

- 1) Assurer la bonne qualité d'eau avec la quantité suffisante,
- 2) Dans le plan d'exploitation, tenir en compte des conditions démographiques et géographiques pour la priorité,
- 3) Les régions à haute densité démographique sont à donner la priorité,
- 4) La réalisation du projet doit être commencée d'abord du nord du pays où la situation est plus grave et ensuite du sud du pays,
- 5) Volume d'alimentation doit être 125ℓ/jour.hab. en ville et 20 - 25ℓ/jour.hab. dans les régions rurales.

Il nous semble que, d'après les données obtenues, l'objectif gouvernemental autre que ceux cités ci-dessus ne soit pas fixé.

2-3 Situation d'Approvisionnement en Eau

2-3-1 Situation actuelle d'approvisionnement en eaux vitales

La population globale de la République Centrafricaine en 1983 est estimée de 2 millions 5 cent milles et leurs répartitions en ville et dans les régions rurales sont montrées dans le tableau ci-dessous:

Régions	Populations (habitants)	Taux (%)
Régions rurales	1.817.500	68,7
Région urbaines	480.000	19,2
Bangui (capitale)	302.500	12,1
Total	2.500.000	100,0

La population alimentée en eau d'adduction est difficile à reconnaître à la manière précise sauf pour la ville de BANGUI toutefois nous montrons les populations pour chaque cas d'alimentation et les projets de nouvelle installation d'adduction d'eau à la République Centrafricaine dans les tableaux suivants. Le tableau 2-1 montre l'état général des installations d'adduction d'eau existantes.

Régions	Puits		Adduction d'eau	
	Population (habitant)	Taux (%)	Population (habitant)	Taux (%)
Régions rurales	1.717.500	68,7	-	-
Régions urbaines	596.100	23,8	186.400	7,5
Total	2.313.600	92,5	186.400	7,5

Villes	Population (habitant)	Capacité de traitement (m ³ /h)	Source	Fin de construction
NDELE	7.500	20	Source d'eau	Août 1987
BANGASSOU	28.000	50	Rivière	Nov. 1989
MBAIKI	18.000	40	Rivière	Oct. 1989
CARNOT	15.000	25	Source d'eau	Sep. 1988
BOSSANGO	36.000	50	Rivière	Oct. 1988
Total	104.500	185		

Tableau 2-1 Situation Générale des Installations d'Adduction d'Eau Existantes

Villes	Population (habitant)	Capacité de traitement (m ³ /h)	Temps de service (h/j)	Volume traité (m ³ /j)	Nombre d'abonnés	Population alimentée (habitant)	Volume alimenté (l/j.hab.)	Source
BANGUI	302.500	1.500	16	24.000	5.100	167.000	144	Rivière
BERBERATI	40.000	20	12	240	400	12.000	20	Source d'eau
BOZOOM	15.000	20	4	80	47	1.400	57	Rivière
BOUAR	(29.000)	(70)	20	(1.400)	Armée française	-	-	Rivière
BAMBARI	32.000	175-350	4-6	2.100	200	6.000	30	Rivière
MONGOUMBA	-	(20)	Hors service					Rivière
TOTAL	389.500	1.890	11,4 en moyen	26.420	5.747	186.400	141	

- * i) Les chiffres entre parenthèses ne sont pas comptés.
- ii) Les nombres d'abonnés sont approximatifs sauf pour Bangui.
- iii) Les populations alimentées sont estimatives sauf le cas de Bangui.
- iv) Le volume alimenté (l/j.hab.) est calculé par la formule suivante:
Capacité de traitement x Temps de service x Population alimentée

Les installations d'adduction d'eau existent uniquement à 7 villes principales; Bangui (Capitale), Mongoumba qui se trouve dans les régions envisagées par le présent projet, Berberati, Bouar et Bouzoum qui sont les villes de l'ouest, Bambari qui est la ville du sud et Ndélé qui est la ville du nord. Excluant le cas de ville de Bangui, la capacité de traitement d'eau des installations en 6 villes sont faibles, alors les installations d'adduction d'eau du pays ne sont pas développées et la plupart des villageois ne peuvent assurer l'eaux vitales que par les puits, les sources d'eau ou les rivières.

Deux sortes de puits existent; les puits traditionnels exploités par l'individu ou par la communauté rurale et les puits du type FED qui sont réalisés par l'aide du Fonds Européens de Développement (FED). Tous les deux sont les puits creusés à la main et la plupart d'eux n'échappent pas au tarissement pendant la saison sèche. Actuellement les puits existants ne permettent pas dissoudre complètement le problème du manque d'eaux vitales parce que leur nombre est insuffisant et il y a assez de villages qui ne possèdent pas le puits.

En conclusion, on peut résumer les situations d'alimentation en eaux vitales comme suivantes:

- 1) La plupart des peuples, qui correspondent à 92,5% de la population globale, assurent leurs eaux vitales avec les puits ou les autres sources d'eau.
- 2) La population qui bénéficie les installations d'adduction d'eau est limitée à celle de zone urbaine et elle ne représente que 7,5% de la population globale et 23,8% de la population de ville.
- 3) Le chef lieu du pays, Bangui, est une seule ville où l'adduction d'eau se généralise et nous présumons que l'usage des installations d'adduction d'eau aux autres villes sont réservées principalement pour les domaines militaires.
- 4) Le nombre des puits existants dans le pays n'est pas recensé par la partie centrafricaine donc il est inconnu, néanmoins, à la

situation actuelle on constate que le nombre absolu des puits ne satisfait pas les besoins d'eaux vitales.

- 5) Les capacités des installations d'adduction d'eau existantes ou en projet sont si faibles qu'elles ne satisfont pas, sauf celles de Bangui, le volume d'alimentation estimé pour la consommation urbaine; 125 l/jour.habitant.
- 6) Comme la capacité des installations d'adduction d'eau ne satisfont pas les besoins absolus pour la population urbaine, elles sont soumises à l'élargissement ou au projet de construction de nouveau.

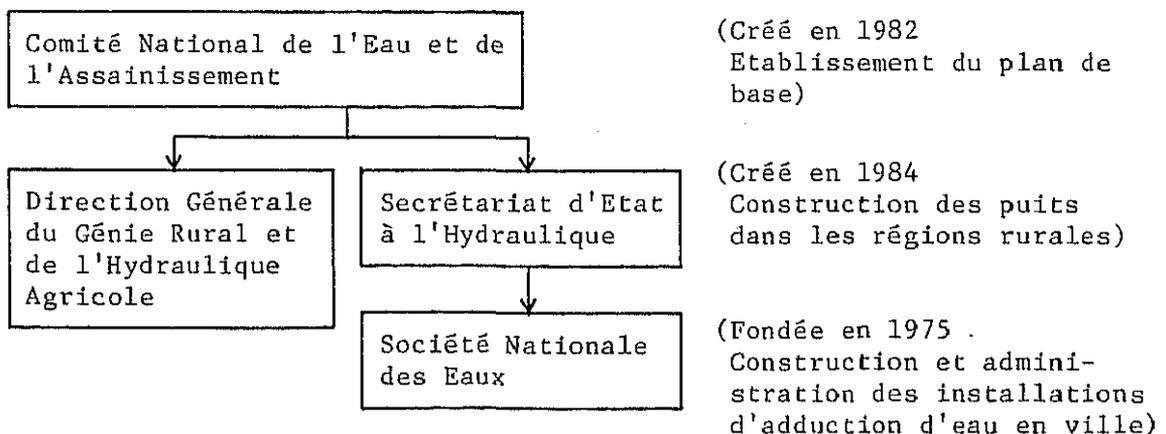
2-3-2 Système administratif d'approvisionnement en eau et sa situation

1) Organismes administratifs d'approvisionnement en eau

L'administration d'approvisionnement en eau s'occupe principalement des puits et des adductions d'eau et son système est simple du fait qu'elle n'est pas organisée de façon moderne car, dans la plupart des régions, les eaux vitales sont trouvées des puits, des sources d'eau ou des rivières.

Comme la particularité du régime militaire, un comité national est placé au dessus de la ministère en tant que l'organisation supérieure.

Le schéma administratif d'alimentation en eau de la République Centrafricaine est montré ci-dessous.



Le Comité National de l'Eau et de l'Assainissement a été créé au 25 août 1982 en tant que l'organisation supérieure pour accélérer la réalisation des politiques en matière des eaux vitales de la République Centrafricaine et il a des compétences d'établir et d'adopter le plan.

Avant la création du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique, l'exploitation des eaux souterraines a été menée par la Direction Générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Lors de la modification structurelle du 9 septembre 1984, le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique a été créé pour être chargé de la construction de forage dans les régions rurales et ledit ministère a été converti en Ministère du Développement Rural sous lequel ladite Direction Générale est chargée de la construction de puits dans les régions rurales. La société Nationale des Eaux avait été contrôlée par le Ministère du Travail avant 1984 et elle a été replacée sous le contrôle du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique à septembre 1984. Les organigrammes desdites organisations sont illustrées dans les Tableaux 2-204, et leurs rôles sont mentionnés ci-dessous.

i) Comité National de l'Eau et de l'Assainissement

Ce comité est formé par les ministres et les cadres supérieurs des plusieurs ministères et, en tant que l'organisation administrative de ce comité, le Bureau Permanent du Comité National de l'Eau et de l'Assainissement est créé. Ce comité a des rôles d'adopter le plan de base en matière de l'exploitation des eaux souterraines et les installations d'approvisionnement en eau, ensuite d'ordonner aux ministères ou directions concernés l'exécution de ce plan et de surveiller l'état d'exécution.

ii) Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique

Il exécute l'exploitation des eaux souterraines et l'aménagement des installations d'alimentation en eau en se conformant au plan de base adopté par le Comité National de l'Eau et de l'Assainissement et sa tâche concrète est de l'aménagement des forages dans les régions rurales de la République Centrafricaine; il est l'organisation d'exécution du présent projet.

iii) Direction Générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole

Elle est l'organisation soumise au contrôle du Ministère du Développement Rural et s'occupe de construction des puits dans les régions rurales; elle est l'organisation qui donne son appui pour l'exécution des forages dans les domaines techniques.

iv) Société Nationale des Eaux

Elle est une société sous tutelle du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique et elle est chargée d'entretien et de gestion des installations d'adduction d'eau de sept villes dont la première est BANGUI. Actuellement les nouvelles installations d'adduction d'eau sont en cours de construction à Bangassou et quatre autres villes par cette société.

Elle s'occupe de tous les services de gestion incluant l'entretien des installations et la perception de frais.

Nous venons de mentionner les organisations administratives d'alimentation en eau à la République Centrafricaine. En résumé, nous montrons les compétences de chaque organisation; le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique - forage, la Direction Générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole - puits et la Société Nationale des Eaux - l'adduction d'eau. Comme nous avons vu ci-dessus, les collectivités autonomes locales ne peuvent pas participer directement à l'administration d'eau.

2) Equipement et nombre de machines

Le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique à capitale Bangui possède des magasins de stockage et des ateliers de réparation. Et aussi il possède deux foreuses du type top drive auger drill à commande hydraulique monté sur camion qui est le modèle perfectionné (Voir le Tableau 2-5). Cependant ils ne s'équipent pas le système de percussion à air et de ce fait ils ne sont pas applicables pour les creusements aux zones de la roche du socle. Actuellement ils ne sont pas en service à cause de vieillissement et de panne.

Dans l'atelier de réparations, nous avons vu des soudeuses, des polisseurs etc. préparés pour les pannes. Et les pièces de rechange sont réservées dans un magasin de stockage, mais les matériaux de forages sont laissés en dehors.

3) Niveau technique et expériences des travaux

Les ingénieurs centrafricains s'occupent de l'élaboration du projet d'exploitation des eaux souterraines pourtant, le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique qui a été créé récemment n'a pas d'expériences d'exécution, d'entretien et de gestion.

En tenant compte d'état d'entretien des matériels de construction routière chez le Ministère de Travaux Publics, on peut juger que, si l'assistance technique convenable est effectuée, le transfert technique sera facilement réalisé. Bien que peu nombreux et incomplets, les documents relatifs au creusement des puits de toute région et les résultats des études géologiques financées par les pays étrangers sont conservés au Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique et on s'en sert comme données de base pour tout projet de l'exploitation des eaux souterraines, et les intéressés ont une connaissance générale des conditions hydrogéologiques. Pour la nouvelle construction des puits ou forages il nous semble qu'on étudie de l'utilisation de photo aérienne et de sondage électrique.

Les travaux de construction de forage sont exécutés, au lieu des équipes propres centrafricaines, par les équipes privées étrangères confiées. Les résultats de creusement par la foreuse la plus moderne, FBN-2NGC appartenue à la Société Centrafricaine de Développement Agricole, sont comme suivants:

i) Cas de Bossangoa

Parmi 20 forages en cours d'exécution, 18 forages sont terminés.

Parmi 18 forages terminés, 13 sont réussis.

Taux de défaillance: $(18-13/18) \times 100 = 28\%$

Longueur moyenne de creusement: 50m

Longueur moyenne de creusement de terre: 17m
Longueur moyenne de creusement de roche altérée: 13m
Longueur moyenne de creusement de roche dure: 20m

Jours de forage: 2 ou 3 jours/1 forage

ii) Forage d'essais, le 5 juillet 1985

Longueur de creusement: 50,5m

Heures totales de creusement: 10 heures (pendant 2 jours)

Profondeur de terre: 38,4m

Profondeur de roche dure: 9,9m

iii) Cas d'église baptiste (document un peu vieux
A la zone du socle)

Nombre total: 74 forages

Longueur moyenne de creusement: 38,4m

Niveau d'eau moyen: 20m

Débit: 10 - 120 l/minute

Tableau 2-2 Organigramme du Comité National de l'Eau et de l'Assainissement

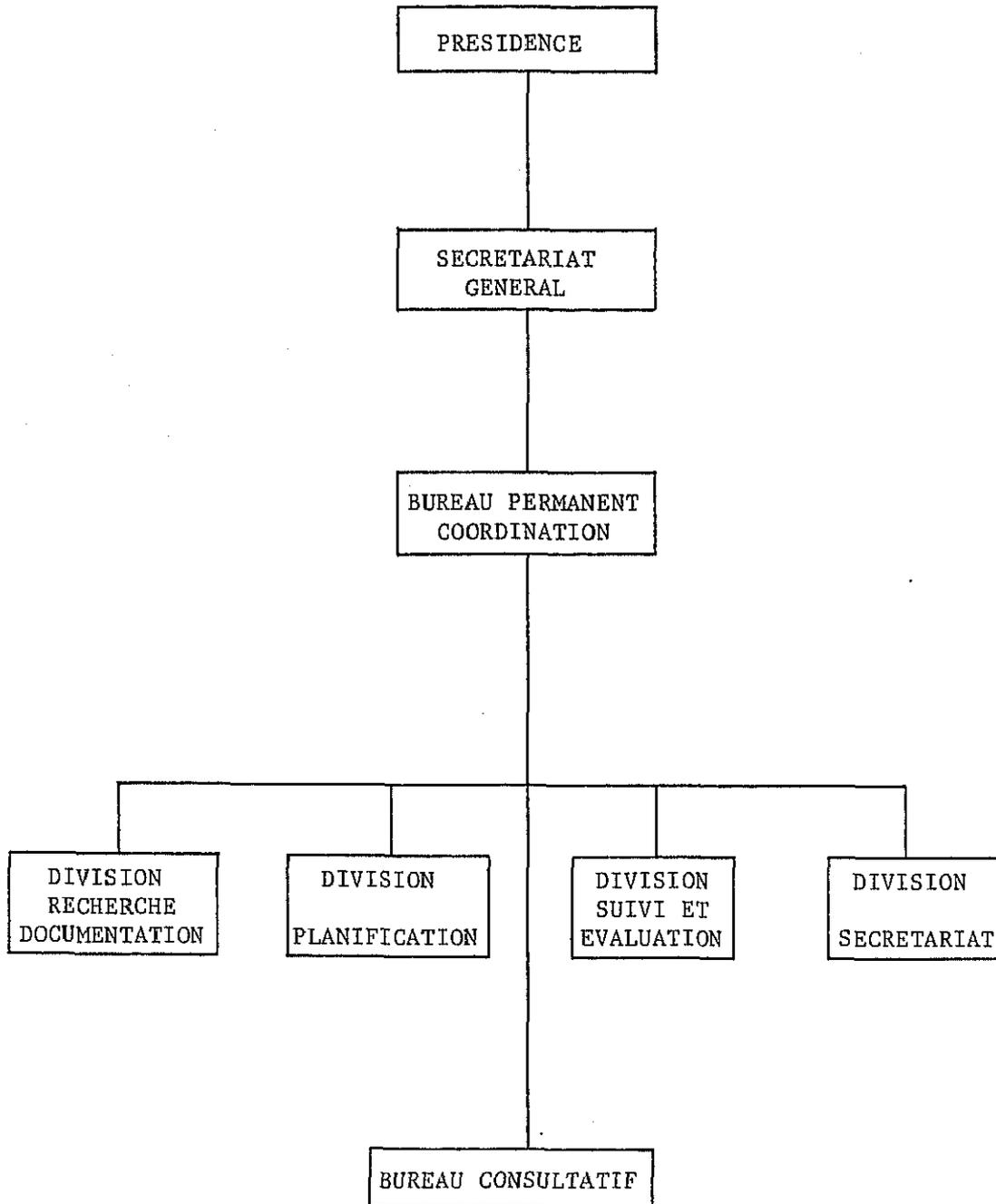


Tableau 2-3 Organigramme du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique (S.E.H.)

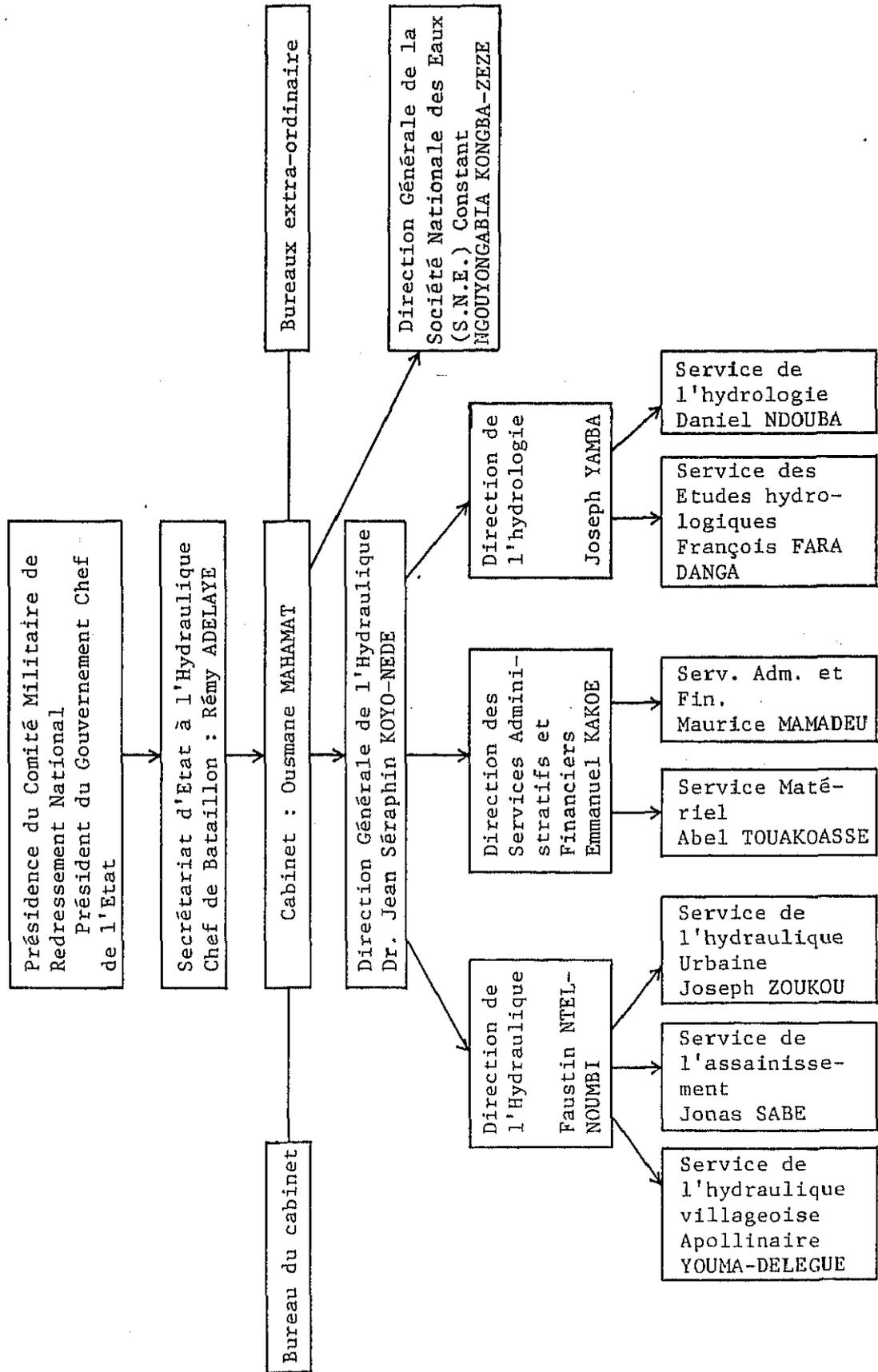


Tableau 2-4 Organigramme de Direction Générale du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole

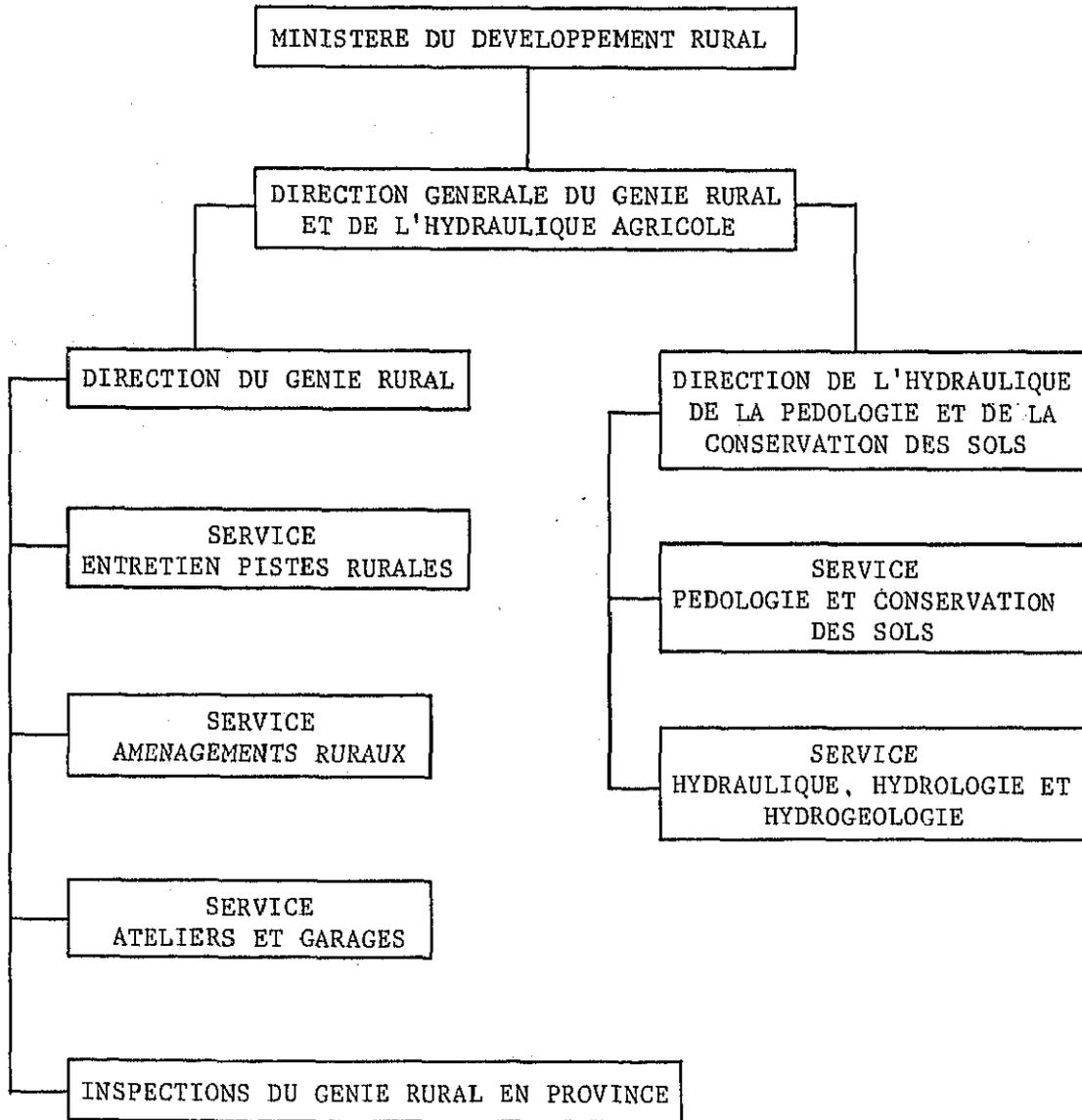
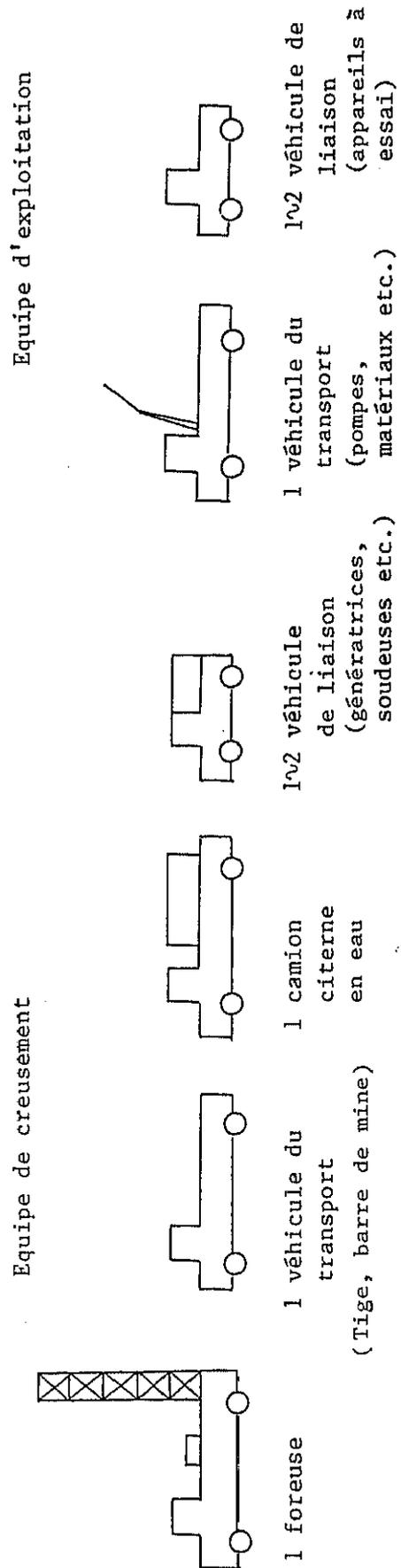


Tableau 2-5 Liste des Foreuses

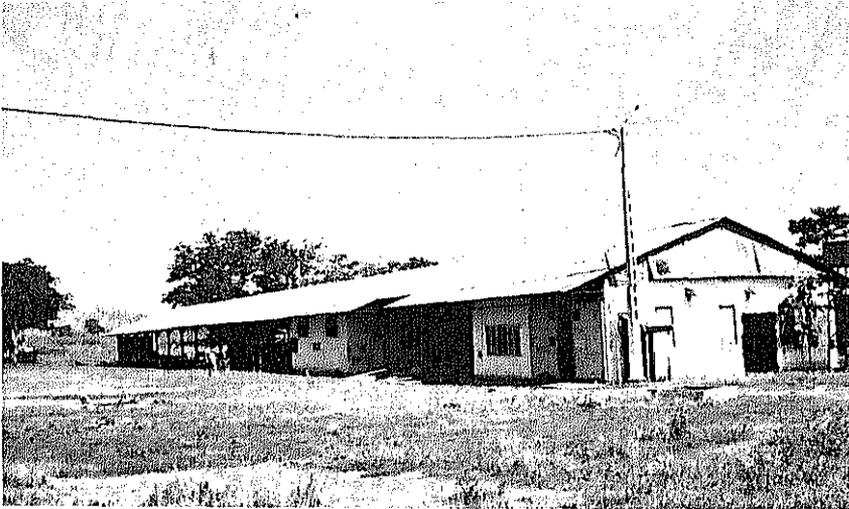
Propriétaire	Modèle	Pays de fabrication	Type capacité	Nombre	Année d'acquisition	Financement	Condition
S.E.H.	CMC-B53	Etats Unis	Auger core drill capacité: 75m	2	1976	Etats Unis	Mal entretenus Appareil de forage en panne
SOCADA	FBE 2N GC	France	Rotary air boue et marteau fond du trou 300-500m	1	1985	ACADEP RFA	En service
SOCADA	idem	France	idem	1	1985	BEDEAC FRANCE	Mise en service prévu à octobre

Fig. 2-1 Composition Standard d'une Equipe de Forage





水利庁所有のオーガー
コアドリル機（故障中）
Foreuses à AUGER-CORE
DRILL du S.E.H.
(en panne)



水利庁の修理工場
(同規模建物 3 棟有)
Atelier mécanique du
S.E.H.
(3 bâtiments à même
grandeur)



農業開発公社の深井戸
掘削用機械類
Appareils de creuse-
ment de forage de la
SOCADA

2-3-3 Situation actuelle d'utilisation des eaux souterraines et le plan d'exploitation

Les précipitations moyennes de la République Centrafricaine sont de 800 à 1.600mm pour un an et, dans la plupart du territoire, elles dépassent 1.200mm; les conditions hydrogéologique et l'état de répartition des eaux souterraines sont favorables par rapport aux autres pays d'Afrique qui souffrent du manque d'eau.

Cependant, l'exploitation des eaux souterraines à la République Centrafricaine est surtout réalisée par les puits creusés à la main dont la source est la nappe inférieure à 20m de profondeur. Les forages creusés à la machine pour la nappe profonde ont été mis en exécution depuis cinq ans à peu près avec les aides des organisations internationales ou les pays avancés donc on peut dire que l'histoire d'exploitation véritable des eaux souterraines dans ce pays est nouvelle.

Puisque les puits, qui sont l'installation principale pour l'utilisation des eaux souterraines, ont des problèmes tels que la variation importante saisonnière du niveau d'eau, le tarissement pendant la saison sèche, l'effondrement de la couche sableuse de surface qui n'est pas protégée, contamination facile d'eau et les frictions concernant la propriété et d'entretien, ils ne sont pas utilisés de façon fréquente et on peut constater que la plupart des villageois ont une tendance d'utiliser les eaux de rivière qui se trouve près de communauté rural.

Dans cette situation, malgré l'abondance des eaux souterraines elles ne sont pas bien utilisées à la République Centrafricaine et le gouvernement centrafricain compte de, dans le cadre de sa politique d'eau, l'exploitation des eaux souterraines avec les aides des organisations internationales ou des pays avancés dans lesquelles le présent projet est inclu.

Tableau 2-6 montre les plans avec les aides étrangères, en exécution et en projet, en matière de l'exploitation des eaux souterraines.

Parmi eux, ce qui est similaire à notre projet est celui d'UNICEF qui est actuellement en exécution dans les régions nord qui sont voisines de celles du projet japonais. Nous monterons l'aperçu dudit projet ci-dessous.

1) Zone du projet

Les préfectures d'OUHAM et GRIBINGUI-ECONOMIQUE. (les zones nord de la production cotonnière)

2) Plan de construction de forages

octobre 1984 - juin 1985 : 80 - 100 forages

octobre 1985 - juin 1986 : 80 - 100 forages

octobre 1986 - juin 1987 : 80 - 100 forages

Le projet compte 3 ans et pour un an, en excluant 3 mois de saison des pluies, juillet, août et septembre, la période ouvrable est pendant 9 mois. Dans ce projet la construction des forages avec pompe à main est prévue par l'assistance technique avec les ingénieurs français.

3) Frais de charge

Pour la partie UNICEF: 2.793.000 US\$

Pour la partie centrafricaine: 89.820.000 FCFA (environ 262.800 US\$)

Le débit d'alimentation est de 20 l/jour.habitant; ce chiffre est un peu inférieur à celui du projet japonais 25 l/jour.habitant. Cette différence pourrait être expliquée par les conditions climatiques; les régions nord se trouve dans la zone de savane où l'exploitation des eaux souterraines est difficile tandis que les régions sud-ouest se trouvent dans la zone forestière tropique qui est, au point de vue hydrogéologique, favorable avec les précipitations importantes.

Selon le programme, 80-100 forages doivent être déjà construits cependant, actuellement, le vingtième forage est en cours d'exécution.

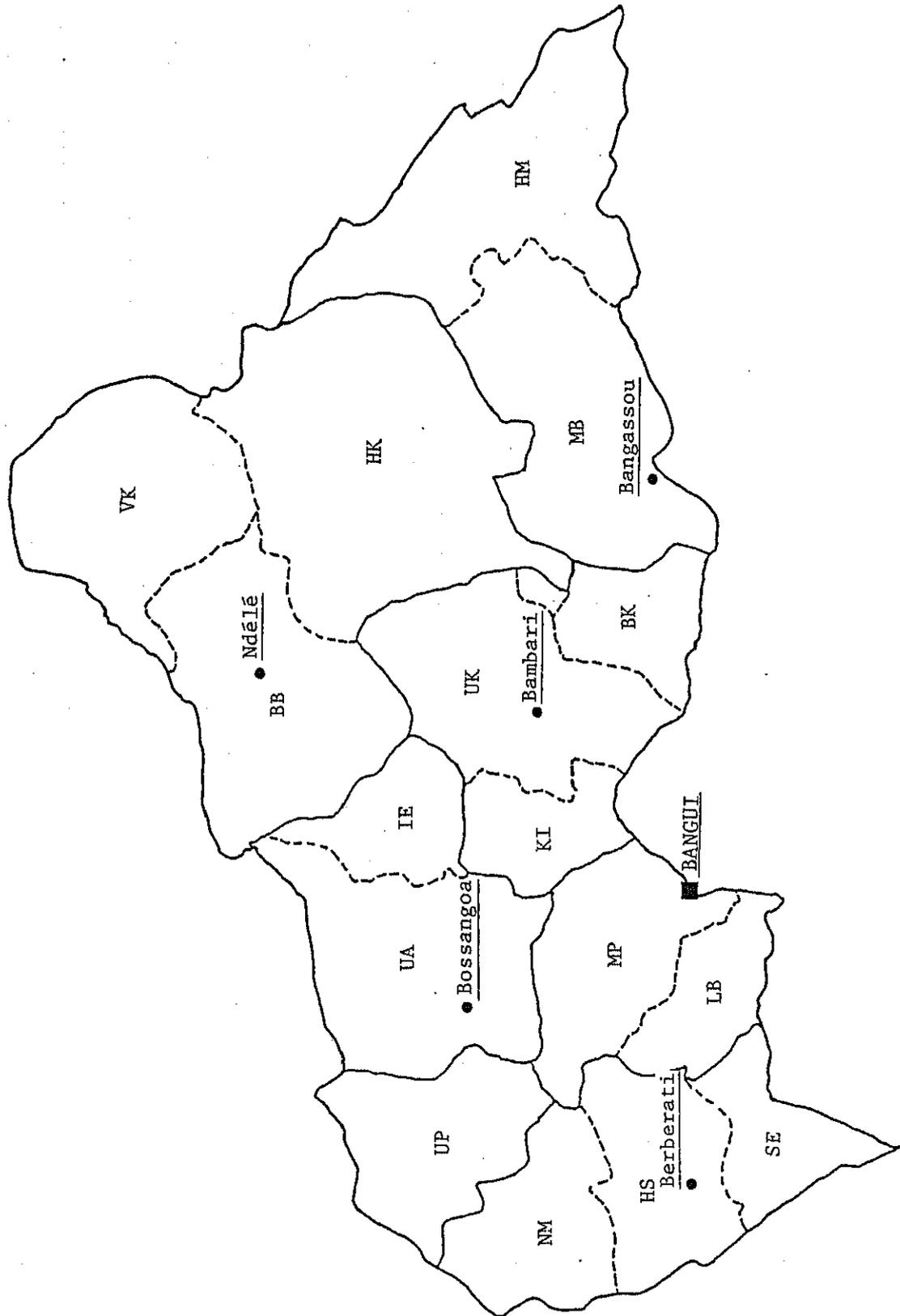
L'organisation chargée à ce projet est la Direction Générale du Génie Rural dont les personnels sont 36 personnes y compris des ingénieurs supérieurs, ouvriers et personnels de bureau.

Tableau 2-6 Plan de Construction de Forage dans les Villages

Arrêté au 26 août 1985
*Signe pour le Fig. 2-2

Centre projet	*Signe de préfec.	Popu. (mille habit.)	Nbr. de forage		Aides	Construction de forage par an						Reste et années à achever après 1990		
			Besoin	Projet		avant 1986	1986	1987	1988	1989	1990			
Bambari	K I	51	204											
	U K	142	568	1.404	BDEAC	30	60	60	110	120	120	120	904	en 4 ans
	B K	158	632											
(Bangassou) Indéfini	M B	94	376	488	In-défini			60	60	60	60	60	248	en 4 ans
	H M	28	112											
(Ndélé) Indéfini	H K	26	104											
	V K	19	76	268	PNUD		20	62	62	62	62	62	0	terminé
	B B	22	88											
Bossangoa	I E	66	264											
	U A	202	808	1.072	UNICEF	20	60	60	60	60	60	60	752	en 6 ans
Bozoum	U P	208	832	832	GTZ	20	60	60	60	60	60	60	512	en 4 ans
Bouar	N M	145	580											
	H S	166	664	1.448	SIDA	150	60	60	60	120	120	120	878	en 5 ans
	S E	51	204											
Bangui	L B	121	484	896	Japon			80	120	120	120	120	456	en 4 ans
	M P	103	412											
Total		1.602	6.408			220	260	442	532	602	602	602	3.750	

Fig. 2-2 Signe Répresentant la Préfecture
(Plan de référence pour le Tableau 2-6)



2-4 Contenu de la Requête

2-4-1 Objectifs de la requête

Le gouvernement centrafricain a établi, dans son programme quadriennal (1982-1985), un projet d'exploitation des eaux souterraines selon lequel 440 forages sont à réaliser dans les préfectures d'OMBELLA-MPOKO et de LOBAYE.

L'exécution de ces 440 forages sera faite, dans 4 ans, en formant 2 équipes de l'exploitation des eaux souterraines à la première année et la troisième équipe en seconde année. Pour la réalisation de ce projet, le gouvernement centrafricain a adressé à juin 1984 une requête au gouvernement japonais d'une coopération financière non-remboursable.

2-4-2 Requête

Le contenu de cette requête est comme suivant:

1) Première année

i) Pour le creusement de forage

Foreuse, compresseur d'air et soudeur 2 unités

ii) Véhicule de transport des matériaux et de gestion

Camion citerne, Station wagon, Jeep pick-up type 2 unités

iii) Appareil de recherche

Logging électrique

Appareil à mesure de niveau d'eau

Analyseur d'eau 2 unités

iv) Matériaux

Tubage 6.000m

Pompe à pieds 80 unités

v) Autres		
Pièces de rechange		1 lot
Tente de camping		2 unités
2) Deuxième année		
i) Pour creusement de forage		
Foreuse		
Compresseur d'air et soudeur		1 unité
ii) Véhicule de transport des matériaux et de gestion		
Camion à grue, camion citerne, Station wagon,		
Jeep pick-up type		1 unité
iii) Appareil de recherche		
Logging électrique, Appareil à mesure de niveau		
d'eau, Analyseur d'eau		1 unité
iv) Matériaux		
Tubage		9.000m
Pompe à pieds		360 unités
v) Autres		
Pièce de rechange		1 lot
Tente à camping		1 unité

CHAPITRE 3: APERCU DE LA ZONE DU PROJET

CHAPITRE 3: APERCU DE LA ZONE DU PROJET

3-1 Général

3-1-1 Localisation et la population

Comme montré dans Fig. Apd.-1, les régions qui font l'objet du présent projet sont, parmi 16 préfectures de la République Centrafricaine, deux préfectures, l'OMBELLA-MPOKO et la LOBAYE et la capitale, Bangui, se situent dans la première.

L'OMBELLA-MPOKO consiste en 4 sous-préfectures: BOSSEMBELLE, BOALI, BIMBO et DAMBARA, 9 villes et 465 communautés rurales et sa population globale est de 127.886 habitants (en 1984).

La LOBAYE consiste en 3 sous-préfectures: MBAIKI, MONGOUNBA et BODA, 14 villes et 446 communautés rurales et sa population globale est de 160.698 habitants (en 1984). Le tableau ci-dessous représente la population dans les régions envisagées par le présent projet en 1975 et 1984.

Population de la Zone du Projet

Administration	1975				1984			
	au village	en ville	Total	% sur pop. globale	au village	en ville	Total	% sur pop. globale
Préf. OMBELLA-MPOKO	95.063	14.158	109.221	5,2%	107.735	20.151	127.886	4,9%
S/Préf. BOSSEMBELLE	33.570	10.237	43.807	2,1%	38.045	14.570	52.615	2,0%
S/Préf. BOALI	15.131	-	15.131	0,7%	17.148	-	17.148	0,7%
S/Préf. BIMBO	30.390	3.921	34.311	1,6%	34.441	5.581	40.022	1,5%
S/Préf. DAMARA	15.972	-	15.972	0,8%	18.101	-	18.101	0,7%
Préf. LOBAYE	108.534	26.485	135.019	6,5%	123.001	37.697	160.698	6,2%
S/Préf. BODA	35.730	8.771	44.501	2,1%	40.493	12.484	52.977	2,0%
S/Préf. MBAIKI	63.013	17.714	80.727	3,9%	71.412	25.213	96.625	3,7%
S/Préf. MONGOUNBA	9.791	-	9.891	0,5%	11.096	-	11.096	0,4%
Total	203.597 (15,2%)	40.642 (7,1%)	244.240	11,7%	230.736 (13,4%)	57.848 (6,5%)	288.584	11,1%
capitale BANGUI	-	279.792 (49,0%)	279.792	13,4%	-	473.817 (53,3%)	473.817	18,2%
Population globale	1.516.577	571.423	2.088.000		1.718.726	888.900	2.607.626	

3-1-2 Climat et l'hydrologie

Les régions envisagées par le projet se situent au sud-ouest du pays et leur climat est guinéen forestière très humide. Elles sont couvertes par les forêts denses recevant les précipitations moyennes annuelles de 1,500 à 1,600 mm avec de 120 à 130 jours de pluie moyens. Elles se trouvent dans la zone où la température maximale moyenne est de 31 à 32°C et celle minimale moyenne est 19°C. Les mois de décembre et de janvier sont période la plus sèche dans la saison sèche; pendant ces deux mois les jours à haute température continuent avec presque aucune précipitation donc c'est une saison insupportable, par contre, pendant la saison des pluies, le climat est relativement agréable malgré haute humidité et, surtout après la pluie, il fait frais et beau.

A la rive droite de l'OUBANGUI, le principal cours d'eau du pays, nombreuses petites et moyennes rivières se rejoignent. Avec faible pente, le débit de ces rivières est important pendant toute l'année grâce aux précipitations et cela permet aux villageois de les utiliser comme la source d'eaux vitables et agricoles et pour le transport, le bain et le lavage donc ces cours d'eau sont liés étroitement à leur vie quotidienne.

3-1-3 Relief et géologie

1) Relief

La zone du projet s'allonge 280 Km environ dans la direction est-ouest et 280 Km dans la direction nord-sud et avec la superficie d'environ 50.000 Km². Elle s'étend avec la faible pente de la dorsale centrafricaine s'allongeant dans la direction est-ouest à l'OUBANGUI qui coule vers l'ouest en formant la frontière avec le ZAIRE.

Les caractéristiques topographiques de la zone entre la dorsale et le ZAÏRE peuvent être classées comme suivantes:

- i) Plateau à colline d'altitude de 500 à 700 m formé par l'érosion différentielle avec l'ondulation douce. Leur altitude diminue en allant vers sud.
- ii) Bassin, s'allongeant le long de l'OUBANGUI, est parsemé des inselbergs. Les rivières, l'OMBELLA, la MPOKO, la MBI et la LOBAYE coulent de la dorsale; leur débit diminue pendant saison sèche mais elles ne jamais tarrissent.
- iii) Aux plateaux à colline peu ondulés, l'érosion par les petites et moyennes rivières descendantes dans les régions du projet vers le sud forme les vallées. Les jaillissements d'eau sont constatés à la partie de pente, toutefois la plupart de la zone du projet sont couvertes par la forêt dense qui empêche de reconnaître le relief total.

2) Géologie

Au point de vue géologique, le socle de la République Centrafricaine est constituée par les formations métamorphiques du Précambrien au Cambrien et par les granites du Précambrien terminal. Sur cette socle, on trouve partiellement les roches sédimentaires des formations paléozoïques, mésozoïques et tertiaires et les roches effusives postérieurement formées au Crétacé.

La zone envisagée dans le projet se trouve dans les conditions géologiques similaires à celles que nous venons d'exposer ci-dessus. Dans cette zone, on trouve partout les roches métamorphiques (gneiss, micaschistes, migmatites) et les granites.

Les couches qui couvrent la surface du plateau consistent en terre gréseuse ou en latérite rouge du composant ferreux et celle qui couvre le bassin sédimentaire et la zone forestière consiste

en terre jaune. La zone le long et autour de cours d'eau est couverte par la couche sédimentaire de sable fin en couleur de gris.

3-2 Situation Hydrogéologique

Les eaux souterraines sont dominées généralement par la structure géologiques puisqu'elles existent dans la couche perméable.

Notamment il faut bien étudier hydrogéologique sur la forme du socle, la condition sédimentaire de la couche, la phase de roche et sa continuité.

3-2-1 Etat de répartition des eux souterraines

1) Nappe aquifère du socle.

Presque aucun forage qui prend l'eau de cette couche n'est exploité.

Le débit est généralement inférieur à quelques m^3 ou quelques dizaines m^3 , ce qui fait qu'il nécessite un point d'eau par petit village ou plusieurs points d'eau par village moyen pour satisfaire leur besoin.

Dans le cas de forage destiné à l'eau provenant de fissure dans le socle, 20 ou 30% sont en échec actuellement toutefois, comme la qualité d'eau est très bonne, il est une source d'eau importante.

Puisque les eaux souterraines existent, comme figurées dans le dessin ci-dessous, à l'état d'eau de fissure dans les fissures ou les fentes importantes ou dans les roche bien altérée, il est nécessaire de reconnaître suffisamment la structure hydrogéologique.

2) Nappe aquifère de la couche sédimentaire

Dans le cas de la nappe aquifère des couches sédimentaires incluant la couche altérée, ce sont des eaux souterraines de couche peu profonde qu'il s'agit, parce qu'il est facile de creuser et de prendre l'eau et on les utilise à toutes les régions comme les eaux vitales. Tandis que les eaux souterraines de couche profonde ne sont pas exploitées à cause de la limite de creusement à la main (inférieure à 20 m) donc il y a des problèmes de baisse de niveau d'eau ou tarissement pendant la saison sèche ainsi que la contamination d'eau.

3) Possibilité d'exploitation des eaux souterraines

Bien que les eaux souterraines ne soient pas bien exploitées dans les régions envisagées par le présent projet et les données hydrauliques et géologiques de ces régions n'existent pas suffisamment, d'après les résultats de l'enquête sur place, nous avons jugé que l'exploitation des eaux souterraines est bien possible. Les raisons de ce jugement est comme suivantes:

i) Dans le socle il y a une tendance d'élargissement de fissure ou d'alteration de roche par la mylonitisation à la faille. Dans les zones de cette sorte de roche, les eaux souterraines existent souvent à l'état d'eau de fissure.

ii) Les conditions hydrogéologiques sont favorables parce que les précipitations moyennes annuelles atteignent haut niveau, 1500 - 1600 mm, et nombreuses petites et moyennes rivières existent.

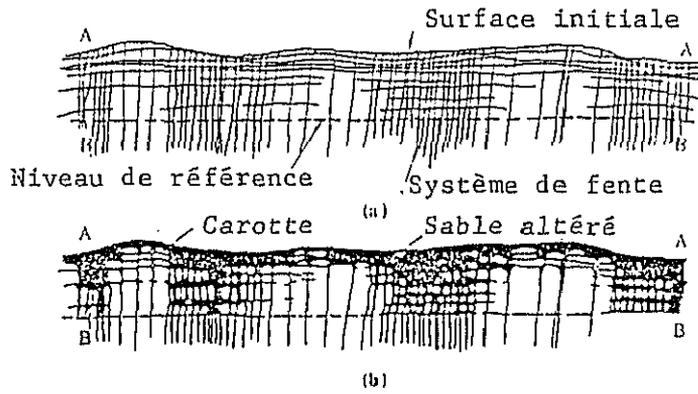
iii) Les forêts denses portent bien les eaux de pluies à la grande surface, à savoir, la source importante ayant la bonne capacité de stockage pour les eaux souterraines existent.

- iv) A la zone de fracture et de faille, à la partie de structure synclinale et à l'affleurement de la nappe aquifère, les eaux souterraines qui descendent d'amont ont la propriété de surgir et couler naturellement. Nous avons constaté lors de la reconnaissance sur terrain nombreux points de surgissement d'eau au talus ou au bout de la terrasse.

- v) Le diluvium et l'alluvion quaternaires qui se trouvent à la partie basse du pays est alimentés en eaux souterraines par les précipitations et des cours d'eau et les nappes aquifères existent à la couche relativement peu profonde; on peut estimer que leur débit est abondant.

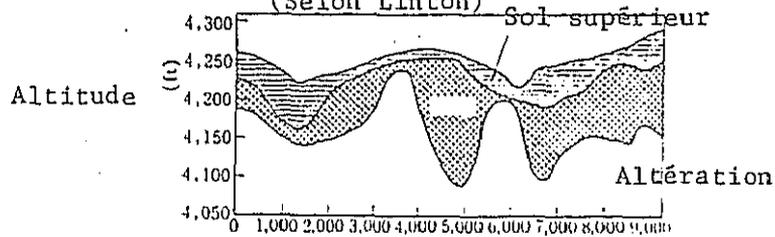
- vi) A part de l'utilisation des eaux souterraines de la couche peu profonde par les puits traditionnels et ceux du type FED, l'exploitation des eaux souterraines existantes dans la couche profonde avec les forages est délaissée donc en éclaircissant les structures hydrogéologiques par les matériels japonais fournis, on peut compter plus de possibilité pour exploitation des eaux souterraines.

Coupe d'Altération



Changement topographique à cause de l'érosion
et de l'altération des granites (m)

(Selon Linton)



(m) Distance horizontale

Coupe d'altération de la zone granitique aux
environs de Jos au Nord du Nigéria

(Selon Thomas)

Géologie 地質

FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE COUVERTURE 表層堆積生成物 第三紀-第四紀

TERTIAIRE-QUATERNAIRE 第三紀-第四紀

Argiles-sablas
粘土-砂

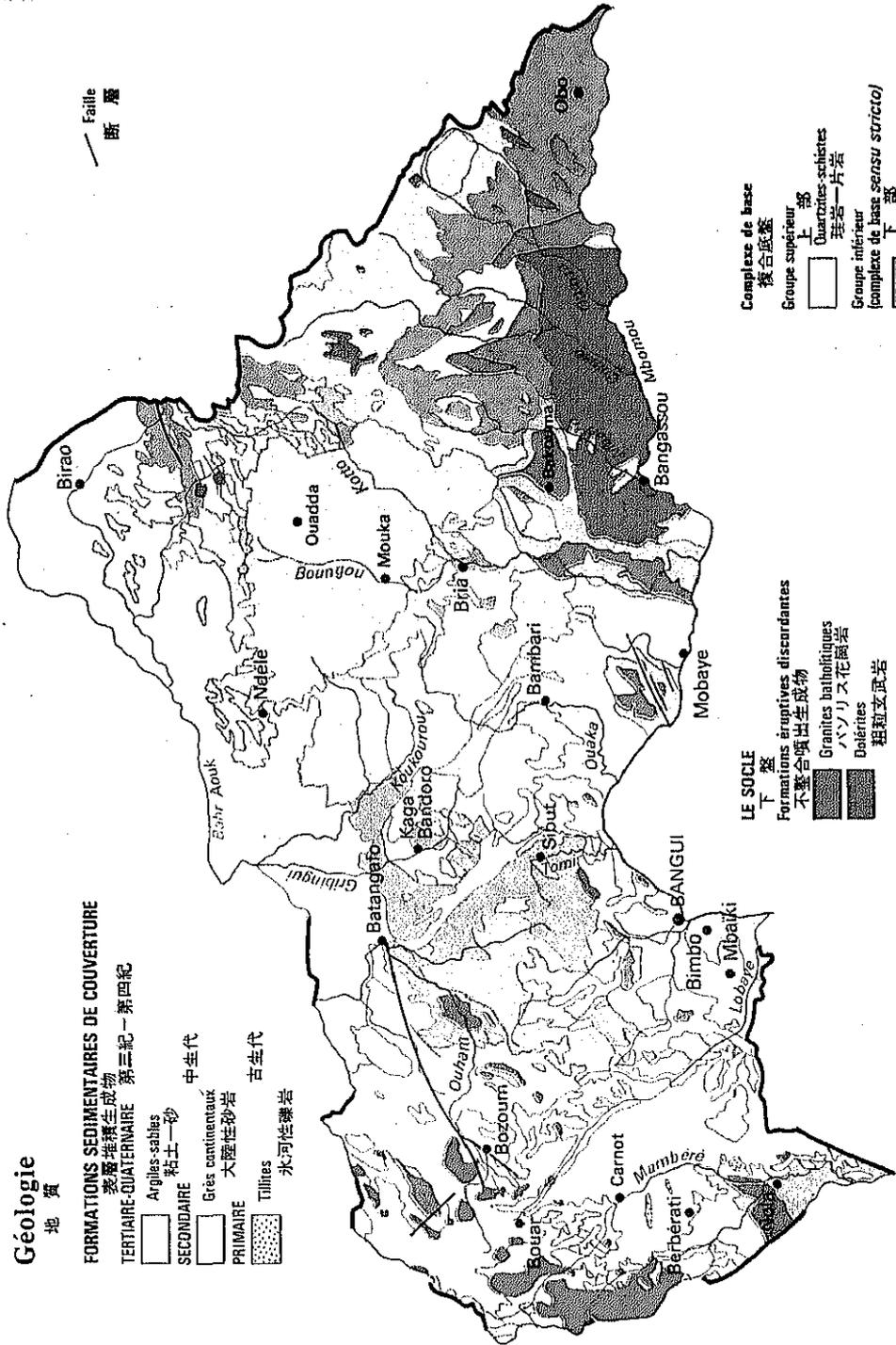
SECONDAIRE 中生代

Grès continentaux
大陸性砂岩

PRIMAIRE 古生代

Tillites
氷河性礫岩

Faïtte
断層



LE SOCLE 下盤

Formations éruptives discordantes
不整合噴出生成物

Granites batholitiques
バソリス花崗岩

Dolérites
粗粒玄武岩

Précambrien terminal
プレカンブリア末期

Unité supérieure
上部

Unité intermédiaire
中部

Unité inférieure
下部

Précambrien terminal indifférencié
時代未詳
プレカンブリア末期

Complexe de base
複合底盤

Groupe supérieur
上部

Quartzites-schistes
珪岩-片岩

Groupe inférieur
(complexe de base *sensu stricto*)
下部

Gneiss, micaschistes
片麻岩, 雲母片岩

Ampulites
角閃岩

Granulites
白粒岩

Migmatites
ミグマタイト

Granites anatectiques
アナテクチック花崗岩

Échelle 1:7 600 000



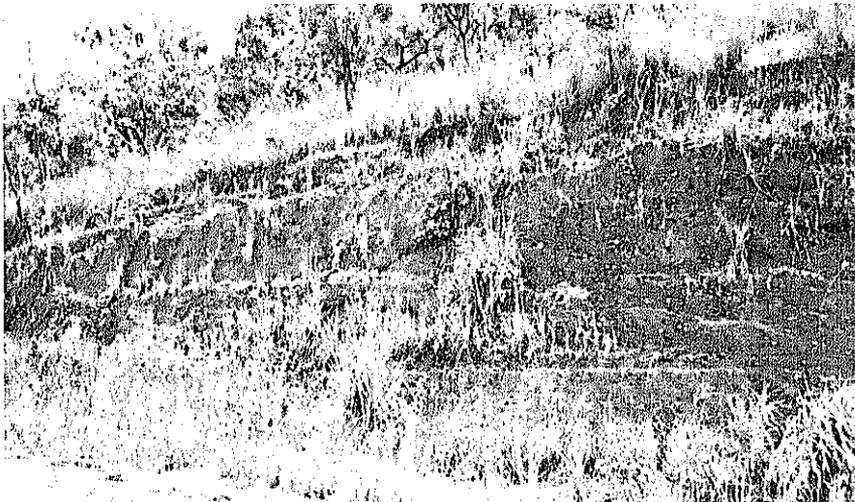


赤色土層

Bangui ~ Boali 国道にて

Couche de terre
rouge

Sur la route natio-
nale entre Bangui et
Boali



風化片岩層

Bangui ~ Boali 国道にて

Couche de roche
altérée

Sur la route natio-
nale entre Bangui et
Boali



基盤岩 (珪岩)

Bangui ~ Boali 国道にて

Socle (quartzite)

Sur la route natio-
nale entre Bangui et
Boali

3-2-2 Situation des puits existants et des eaux souterraines

Puisque la partie centrafricaine n'a pas fait l'enquête sur les nombres et l'état de répartition des puits traditionnels, on ne peut pas connaître la situation des puits traditionnels en détail toutefois les points suivants ont été reconnus par notre enquête sur place.

1) Types de puits et forage

Comme montré dans le tableau ci-dessous, dans les régions envisagées par le projet, il existe deux sortes d'ouvrage; puits et forages et ils sont distingués par les moyens de creusement ou les diamètres.

Dans les régions rurales, ce sont des puits qui sont surtout utilisés et ce que nous avons vu exceptionnellement est l'installation d'adduction d'eau qui utilise l'eau de source envoyée par la pompe à béliet hydraulique.

Puits et Forage

Division	Sous division	Moyen de puisage	Nappe	
Puits ouvrage par des forces humaines	Puits traditionnel	Puisage à main avec une corde	Nappe phréatique	Peu profond (moins de 20 m) dû à effondrement du trou creusé sans revêtement et le manque d'oxygène au fond qui empêche d'y travailler. Tarrire pendant la saison sèche.
	Puits type FED original ou adopté	Puisage à main avec une corde Pompe à main	Nappe phréatique	Diamètre extérieur de 1,4 m. Durable avec le tuyau en béton armé. Presque toutes les pompes à main sont en panne.
Forage ouvrage par une foreuse	Forage équipé de pompe	Pompe à moteur mais surtout pompe à pied	Nappe phréatique, nappe captive	Haut niveau de chute et le débit abondant. Produire l'eau hygiénique avec peu de force. Nécessite le dépannage compliqué en cas de panne. Il est presque nul dans les régions rurales.

2) Forme et structure des puits

Comme montrés dans la Fig. 3-1 , les puits du type FED sont standardisés cependant, la plupart des puits sont ceux traditionnels qui n'ont pas la forme fixée donc il y a plusieurs formes.

3) Etat d'utilisation des eaux souterraines

L'état d'utilisation des eaux souterraines se diffèrent selon les conditions hydrogéologiques comme mentionné ci-dessous.

i) Près des cours d'eau, existent les puits traditionnels qui prennent des eaux du courant souterrain provenant des cours d'eau. Puisque cette eau de courant souterrain se trouve quelques mètres au dessous de surface de terre, il est facile de creuser des puits mais il y a des problèmes tels que tarissement pendant la saison sèche et la contamination.

ii) Avec les puits traditionnels ou les puits type FED, on utilise les eaux de nappe phréatique qui existe sur le socle permettant le creusement à la main.

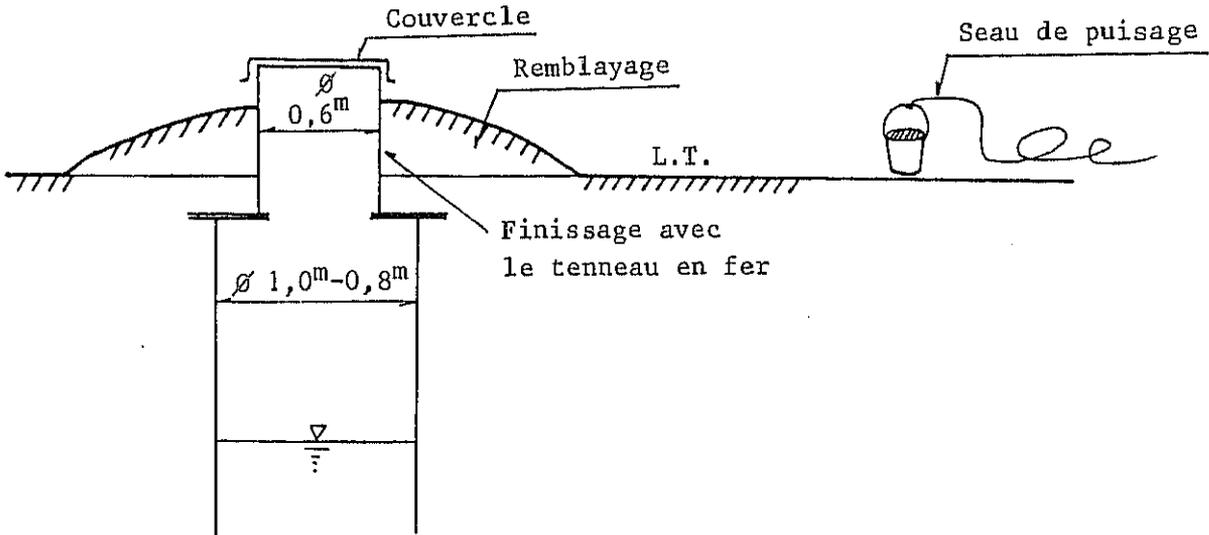
Les nappes phréatiques existent à la profondeur de 10 m environ et elles sont couche aquiphère la plus souvent utilisée dans la zone du projet, toutefois, elles posent les problèmes avec leur grande variation saisonnière ou le nombre important de tarissement pendant la saison sèche.

iii) Les eaux de fissure se trouvant dans les roches du socle existent largement dans la zone du projet cependant les forages creusés avec les machines qui utilisent cette sorte d'eau ne sont pas reconnus dans cette zone. Leur utilisation est prévue dans le Plan Quinquennal 1986-1990 en tenant compte des avantages pour le débit, la qualité d'eau et la salubrité.

iv) Les eaux des couches aquifères, se trouvant près de la limite entre le socle d'eau bas et de couche sédimentaire en haut,

Fig. 3-1 Structures des Puits

i) Puits traditionnel



ii) Puits du type FED

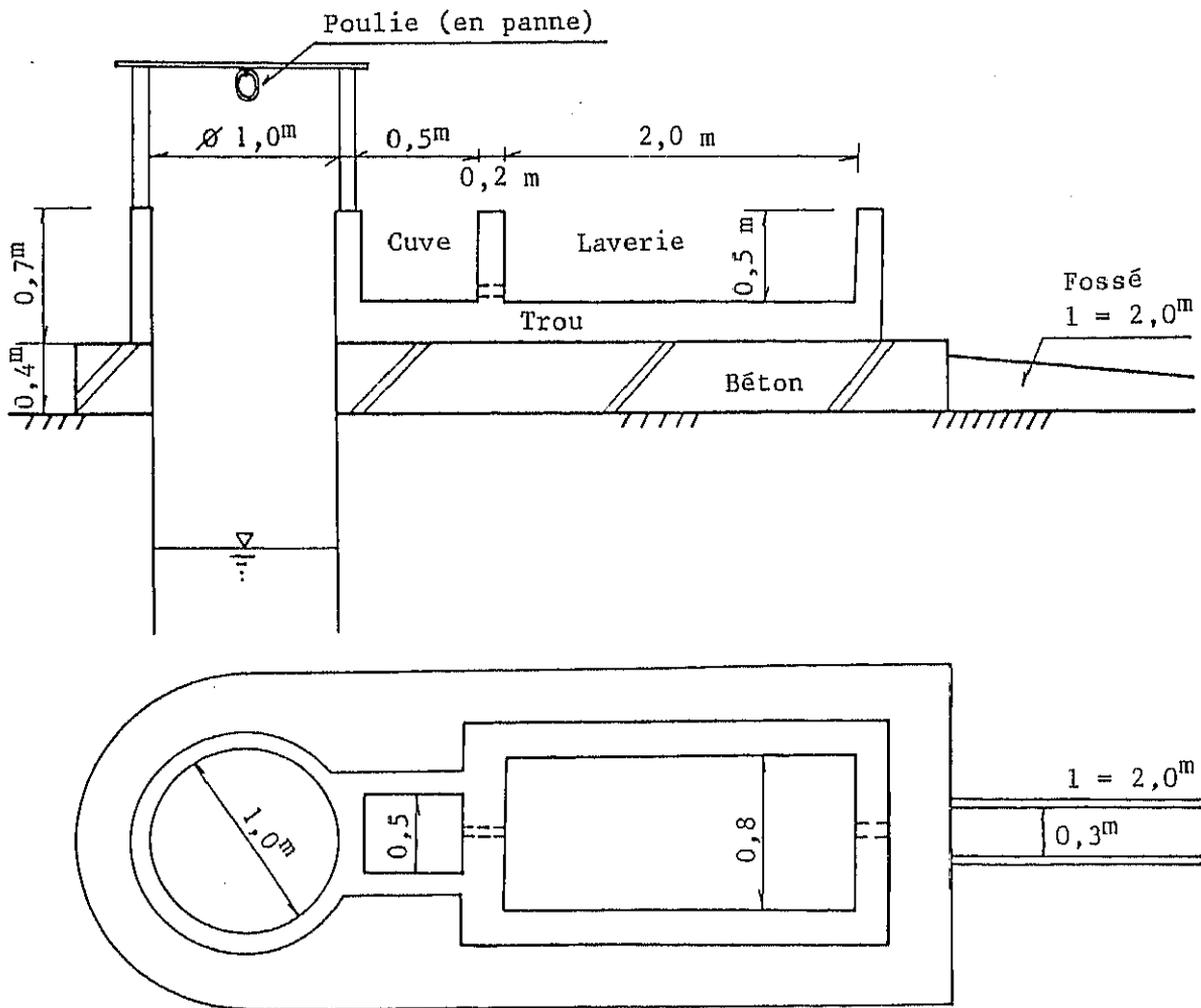
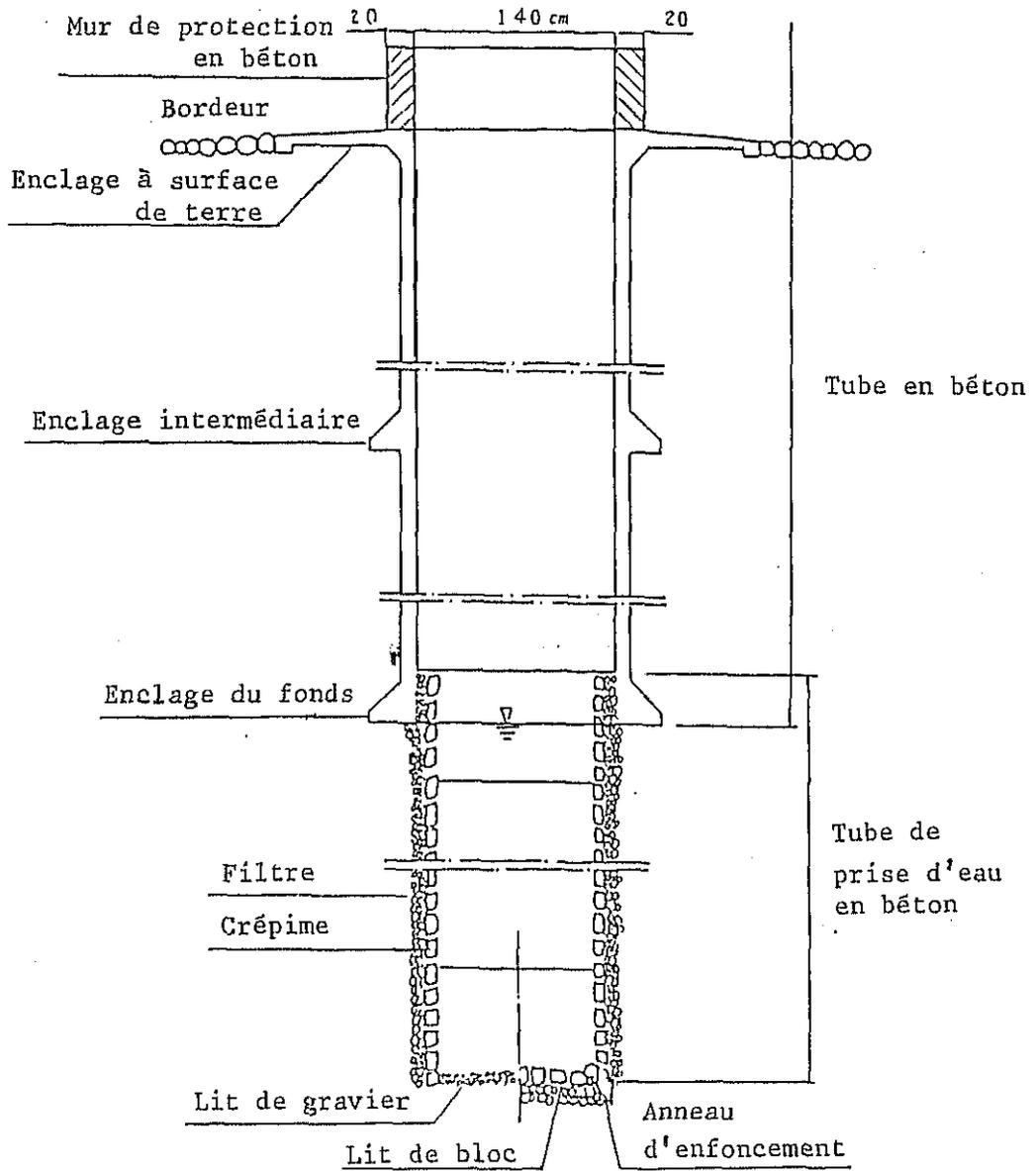


Fig. 3-2 Puits du Type FED



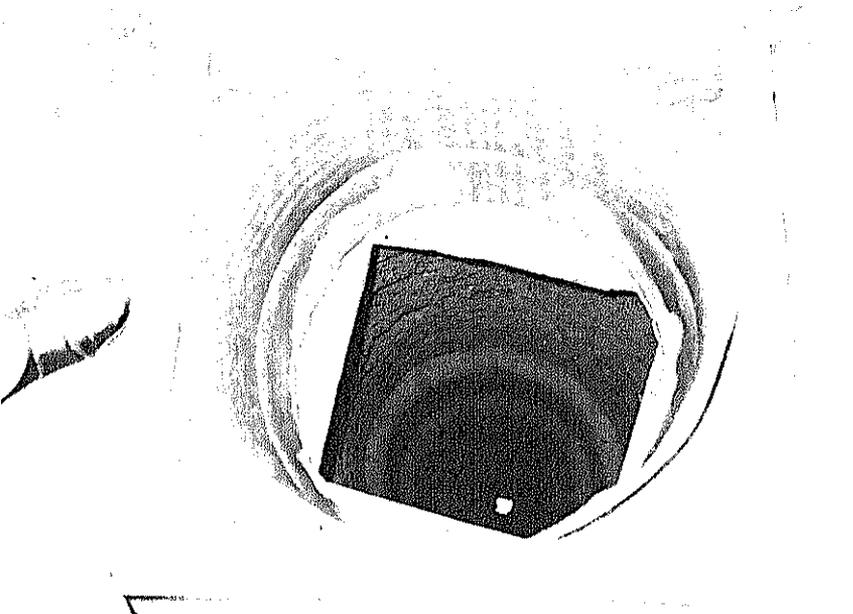


河川の利用状況

食器洗い・洗濯・水浴

Utilisation de cours
d'eau

Lavage de vaisselle, le
lessive et le bain

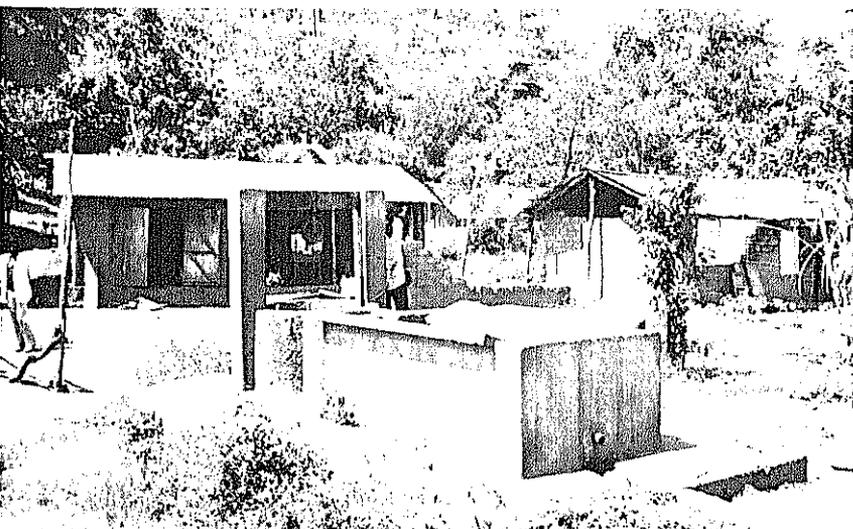


伝統井戸 ドラムカンを

保護壁に利用している

Puits traditionnel

Un tonneau en fer est
utilisé comme le
parois de protection



F E D 型浅井戸

住民は利用していない

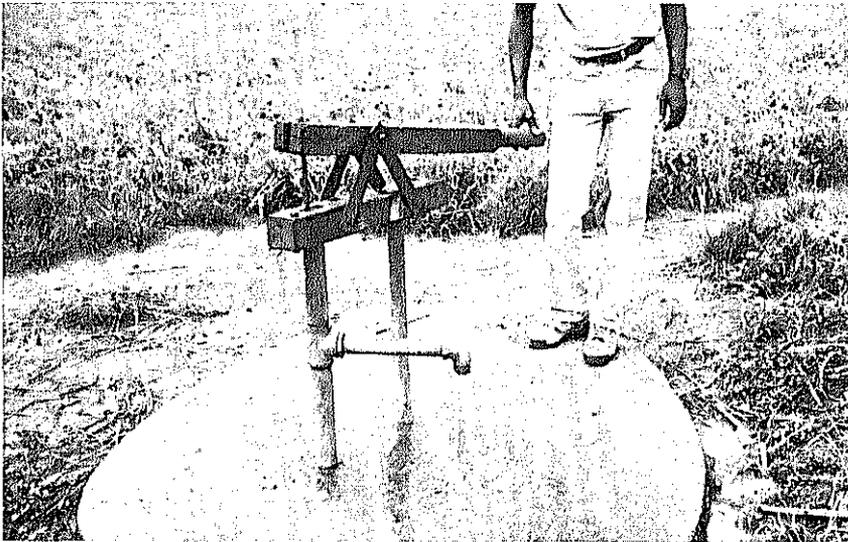
Puits du type FED
Délaissé par les
villageois



改良型浅井戸

ポンプ故障中

Puits amélioré
pompe en panne



改良型浅井戸

木製手押しポンプ

Puits amélioré
Pompe à bras avec le
manche en bois



共同水道施設

Bangui 市内

Borne de fontaine
A la ville de Bangui

jaillissent aux talus ou aux bouts de la terrasse. Etant donnée que ces eaux ne tarissent pas même à la saison sèche, elle se servent comme les eaux vitales pendant toute l'année néanmoins ces sources sont moins nombreuses que les puits et leur localisation éloignée du village avec la différence d'altitude pose le problème du transport d'eau.

4) Répartition des puits

Selon le critère du Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique, les sites de construction de forages doivent, en principe, se situer à la distance inférieure à 500 m du centre de village et les cas extrême, inférieur à 1 Km; la plupart des puits traditionnels se trouvent au centre de village qui permet l'accès facile pour l'utilisation d'eau.

Il nous semble que, dans les régions qui font l'objet du présent projet, un puits soit construit pour 20 ou 30 familles autrement dit pour 150 ou 200 habitants. Mais c'est le cas du village ayant le puits et parmi 913 villages de ces régions, la plupart de 521 villages dont la population est moins de 150 habitants n'ont pas de puits donc, à la situation actuelle, on peut dire que le nombre de puits est insuffisant par rapport au nombre de village.

La plupart des communautés rurales s'installent le long ou autour des routes existantes pour la facilité de vie et de la sécurité. Du fait que les routes existantes passent surtout sur le plateau, les nombreux puits sont construits dans les villages se situant sur le plateau où la condition hydraulique est défavorable tandis que les puits sont peu nombreux dans les villages du terrain bas où les eaux de rivières sont disponibles.

5) Moyens de puisage et transport d'eau

Les moyens de puisage dépendent généralement de la profondeur de niveau d'eau dans le puits et les puits qui se trouvent plus fréquemment dans les régions ont moins de 20 m de profondeur de

creusement et 10 m de profondeur du niveau d'eau par conséquent dans le cas de puits traditionnels l'eau est prise avec le seau suspendu par la corde et dans le cas de puits FED cette corde est mis sur la poulie. Nous avons vu le cas d'utilisation de pompe mais aucun puits s'équipe de la pompe noyée moderne.

Dans les régions envisagées par le projet, l'installation d'adduction d'eau n'est pas bien construite et les eaux doivent être transportées par les moyens suivants qui demandent travail dur.

i) Dans le cas du village ayant le puits

Les villageois portent le seau, vase ou calebasse en les mettant sur leur tête ou les suspend à la palanche pour transporter l'eau.

ii) Dans le cas du village n'ayant pas de puits

Généralement les villageois utilisent les eaux de rivières qui coulent près du village, mais dans les villages dont la condition hydraulique est défavorable, ils transportent les eaux de cours d'eau ou bien des villages ayant le puits à la distance de 2 à 5 Km (maximum 10 Km) avec les ânes chargés du sac en cuire ou calebasse ou les chariots chargés de tonneau en fer.

3-2-3 Qualité d'eau

Nous avons effectué, afin d'examiner la qualité des eaux vitales utilisées par les habitants des zones qui font l'objet du présent projet, l'analyse des eaux prises des puits traditionnels, puits du type FED, rivières et sources d'eau qui alimentent ces villageois. Nous avons choisi, par l'échantillonnage au hasard, 13 villages et relevé les échantillons de 7 puits traditionnels, 4 puits du type FED, 3 rivières et 2 sources d'eau, soit 16 échantillons, en plus, pour la référence, l'eau d'adduction de la ville de BANGUI et l'eau minérale.

Le résultat de l'analyse est montré dans le Tableau 3-1v2.

Selon les données obtenues par l'analyse, on peut constater que ces eaux vitales des zones qui font l'objet du présent objet ont, indifféremment aux endroits de relèvement, les caractères suivantes:

- i) La plupart des eaux se troublent par le mélange des particules fines de terre qui s'entassent près de la surface de terre ou dans la couche aquifère.
- ii) La plupart des eaux ont la valeur pH 6,2 - 7,2 donc elles sont quasiment acides.
- iii) La gamme de conductivité électrique est entre 13,1 et 170,8 $\mu\text{s}/\text{cm}$, toutefois seul l'échantillon n°12 a la valeur supérieur à 100 et les valeurs globales sont faibles. Par conséquent ces eaux sont présumées bonnes au point de vue de faible niveau des matières dissolues qui sont exprimées par la conductivité électrique.
- iv) D'après tous les analyses chimiques, à l'exception de celle d'ammoniaque, ces eaux satisfont les critères pour l'eau potable exigés par l'OMS et le Japon et aucun problèmes a été signalé.
- v) Pour le contrôle de colibacille, tous les échantillons montrent le résultat positif très fort et cela signifie que les eaux sont contaminées par les matières fécales.
- vi) Egalement, pour le contrôle des microbes, tous les échantillons montrent le résultat positif très fort par conséquent, en tenant compte de l'article précédent, il est possible que les eaux sont contaminées par les microbes de maladies intestinales.
- vii) En examinant les résultats d'analyses cités ci-dessus, les eaux vitales des zones qui font l'objet du présent projet ne soulèvent pas les problèmes au point de vue de la qualité primaire néanmoins, nous jugeons qu'elle sont insalubres étant contaminées secondairement par les facteurs humains.

Tableau 3-1 Résultat d'Analyse d'Eau

N° d'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Nom de village	NGUERENCOU	YANGANA	IBOZZO	MBOU- RYUBA	KOKO	LYBI	BOUN- COUDI	BACONO	MBAIKI	BATA- LIMO	BOUCHILA	SERIA	BOTOKO	BANGUI			
Nature d'eau	Type FED	Eau de rivière		Puits traditionnel		Puits traditionnel		Type FED	P I	Eau de source	Type FED	Type FED	Puits traditionnel		Eau de robinet	Eau minéral	
Odeur	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant	néant
Trouble	trans- parent	faible		faible		faible		faible		Transparent		faible		transparent			
Température °C	25,4	24,9	24,7	24,8	25,2	24,9	25,1	25,0	25,0	25,2	25,5	25,4	25,4	25,6	29,7	27,3	
pH	6,4	7,0	6,8	6,2	6,4	6,4	6,4	6,2	6,8	6,4	7,0	7,0	7,2	6,4	6,4	6,4	
Conductivité électrique (µ)	89,2	63,2	46,9	29,7	49,8	24,9	26,8	42,3	13,9	13,1	38,9	170,8	80,4	87,0	25,8	63,4	
Ammoniaque NH4(ppm)	0,3	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1		
Fers dissolus Fe2+.Fe3+(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	0,1	ND	ND	ND	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ND		
Ion de Manganèse Mn ²⁺ (ppm)	0,1	ND	ND	ND	0,1	ND	0,1	0,1	ND	ND	ND	ND	0,1	0,1	ND		
Chlore résiduel Cl2(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Collibacille	P	P	P fort	P fort	P fort	P	P fort	P	P	P	P fort	P fort	P	P	P	N	N
Microbes	P	P	P	P	P	P	P fort	P FB	P	P	P	P	P	P fort	P FB	P FB	N

PI ... Puits traditionnel
 ND ... Non détecté
 P ... positif
 N ... négatif
 FB ... faible

Tableau 3-2 Résultat d'Analyse d'Eau Relevée à SEKIA

Date de relèvement: le 23-5-1985

Date d'analyse: le 4-9-1985

Puits de Type FED

Résultat d'analyse d'échantillon
amené au Japon

Article d'analyse	Résultat	Norme d'eau potable	
		OMS	Japon
Température (°C)	25,6		
pH	6,4	7,0 - 8,5	5,8 - 8,6
Nitrogène nitrique (ppm)	0,3	0,5	Ne pas être détecté
Conductivité électrique (µs/cm)	87,2	-	-
Trouble	Un peu troublée	5°	2°
Dureté totale (ppm)	15,0	100 - 300	CaCO ₃ 300
Ion Chlorique (")	4,1	200	200
Chromes (")	0,00	Hexachrome 0,05	Hexachrome 0,05
Manganèses (")	0,071	0,05	0,3
Fers (")	0,08	0,1	0,3
Cuivre (")	0,01	1,0	1,0
Zinc (")	0,008	5,0	1,0
Cadomium (")	Inférieur à 0,002	0,01	0,01
Mercure (")	Inférieur à 0,0005	0,001	Ne pas être détecté
Plomb (")	0,00	0,05	0,1
Fluor (")	0,00	1,5	0,8
Collibacile (Analyse simplifié)	Positive très fortement	Inférieur à MPN 10 Pendant toute l'année	Ne pas être détecté
Microbe (")	"		Inférieur à 100 dans 1 ml

3-3 Condition Socio-Economique et Situation d'Approvisionnement en Eau

3-3-1 Condition routière

Le réseau routier, qui est illustré à Fig. Apd.-1 ci-joint, consiste en routes principales et pistes rurales. Leur longueur totale est assez développé, 22.550 Km, néanmoins les routes ne sont pas goudronnées de manière suffisante.

Les routes principales, ayant largeur de 6,0 - 7,0 m dans le cas de routes goudronnées et 5,0 - 6,0 m dans le cas de routes qui ne sont pas goudronnées, relient les villes principales. Elles sont toutes goudronnées à la périphérie des villes cependant, la plupart des routes à la région ne le sont pas et, de ce fait, elle est partiellement impraticable pendant la saison des pluies.

La largeur des pistes secondaires est de 2,0 - 5,0 m et elle n'est pas toujours constante pour les certaines pistes. Ces pistes relient les villes principales et les villages et la plupart sont difficiles à circuler pendant la saison des pluies car elles ne sont pas goudronnées ou même pas construites finalement.

Les ponts sont en béton et leurs largeur minimale est de 3,5 m donc ils ne gêneraient pas le transport des matériaux et matériels.

Les régions envisagées par le projet avoisinent la capitale, BANGUI, donc la situation routière est généralement bonne par rapport aux autres régions.

Comme nous avons vu ci-dessus, la situation routière n'est pas nécessairement magnifique toutefois, dans les régions envisagées par le projet, la construction et aménagement de 500 Km de route qui passe BOSSENBELE, KORPELE, YALOKÉ et MGOTO sont prévues. A présent étape, 28 Km de travaux sont terminés et à l'année 1985, 98 Km de travaux doivent être achevés, donc au moment de commencement du projet

de construction de forage, les conditions routières seront améliorées, non seulement pour les routes principales mais aussi pour les pistes secondaires.

3-3-2 Etat de communauté rurale

La plupart des régions prévues pour le projet sont couvertes par les forêts puisque c'est la zone guinéenne forestière où l'exploitation de terrain d'habitation et d'agriculture est difficile. Dans ce milieu naturel, nécessairement, le nombre d'habitants par Km² restent faible niveau (2,7 hab/Km²) et la plupart des villages sont formés avec moins de 150 habitants donc l'exploitation de terrain par la communauté rurale n'est pas efficace. Cette situation oblige les villageois à installer les communautés rurales le long ou autour de routes existantes pour assurer la facilité et la sécurité; la plupart de 913 villages s'y trouvent.

Les routes passent surtout sur le plateau, sans doute pour diminuer les ponts, de ce fait, dans les villages qui n'ont pas ou n'ont que peu de puits, les villageois ont des problèmes suivants pour assurer l'eau potable.

- 1) Les villages se trouvent à terrain haut, tandis que les cours d'eau ou les sources d'eau existent en bas et la différence de niveau, de 30 à 50 m, gêne le transport d'eau.
- 2) Dans le cas général des villages qui n'ont pas de puits, la distance de transport d'eau est de 2 Km à 5 Km et celle maximum est de 10 Km.
- 3) Puisque les villageois portent des eaux avec le seau, vase ou calebasse en les mettant sur leur tête, ils transportent peu d'eau avec le travail dur.
- 4) Les puits utilisent les eaux souterraines de couche peu profonde dont la profondeur est moins de 20 m par conséquent, pendant la

saison sèche, le débit nécessaire (25ℓ/jour-hab.) ne peut pas être assuré à cause de la baisse de niveau d'eau ou du tarissement.

Les nombres de villages dans la zone du projet sont, comme montrés dans le Tableau 4-2, 470 villages à l'OMBELLA-MPOKO et 443 villages à la LOBAYE, soit 913 villages au total. Le Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique fait la classification de ces villages selon les nombres d'habitants et ensuite, les nombres de construction de forage est déterminé avec cette classification; leurs chiffres sont montrés dans le tableau suivant.

Nombre d'habitant	moins de 150	151 à 300	301 à 450	451 à 600	601 à 750	751 à 900	901 à 1050	1051 à 1200	1201 à 1350	1351 à 1500	plus de 1500	Total
Nombre de village	521	239	92	32	12	6	3	3	1	0	4	913
Taux (%)	57,1	26,2	10,1	3,5	1,3	0,7	0,3	0,3	0,1	0	0,4	
Nombre de forage par village	0	1	1	2	2	3	3	3	4	5	5	
Nombre de forage à construire	0	239	92	64	24	18	9	9	4	0	20	479
Taux (%)	0	50,7	19,8	13,6	5,1	1,9	1,9	1,9	0,8	0	4,3	

D'après cette donnée, les villages ayant moins de 300 habitants comptent 760 et ils représentent 83,3% des villages globaux, cela signifie que la vaste zone du projet est parsemée de petites communautés rurales.

Dans ces villages, la communauté est bien dirigée par les doyens en se conformant à leur tradition quoi que ce soit d'ethnie, pour cela, la réalisation du plan en respectant leur structure sociale et la coopération active de villageois auprès d'acceptation du projet sont indispensables pour mener le projet à bonne fin.

Fig. 3-3 Relation entre le Nombre de Villages et la Population
(Préfectures d'OMBELLA-MPOKO et de LABOYE)

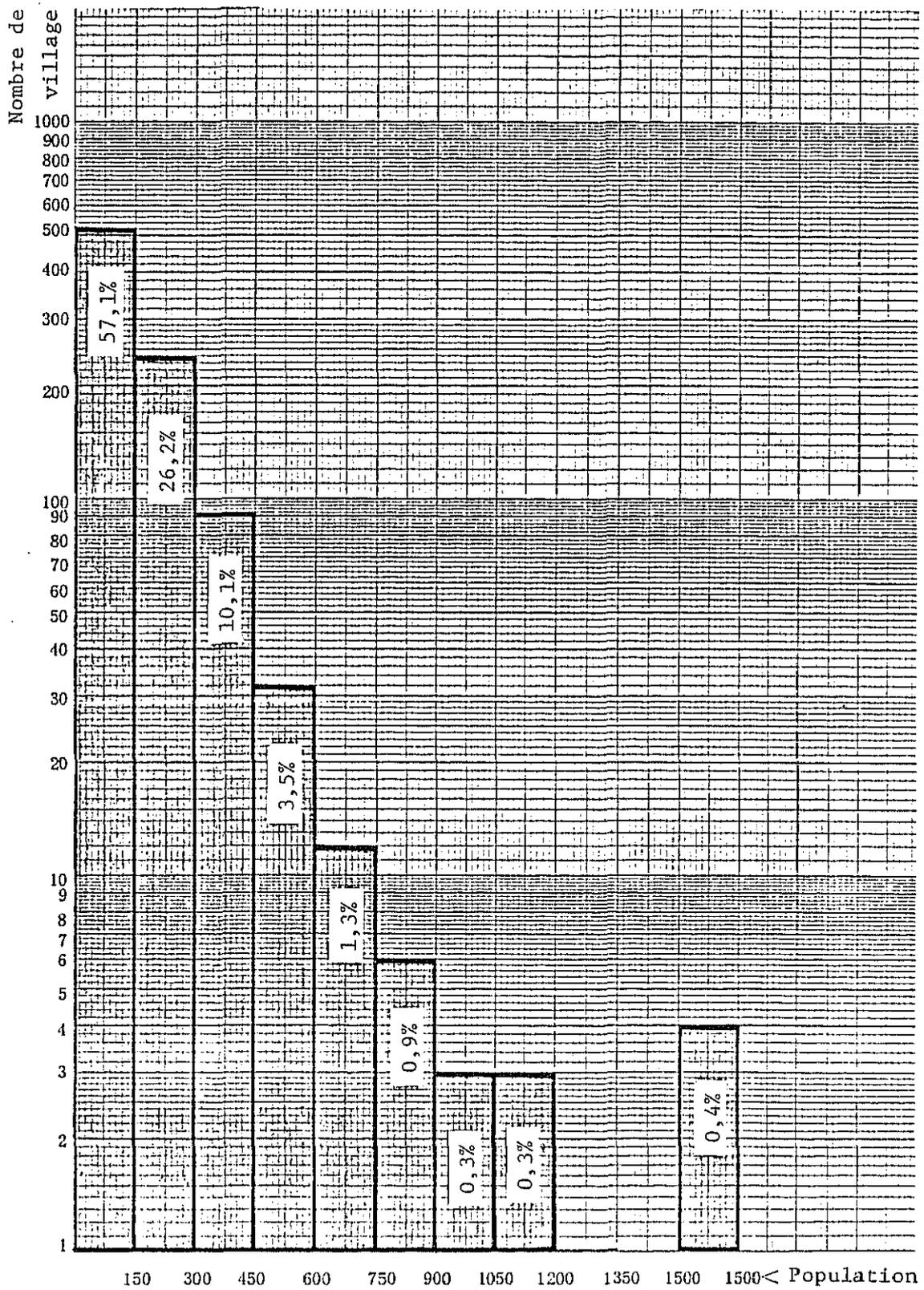


Fig. 3-4 Relation entre le Nombre de Villages et la Population (Préfecture d'OMBELLA-MPOKO)

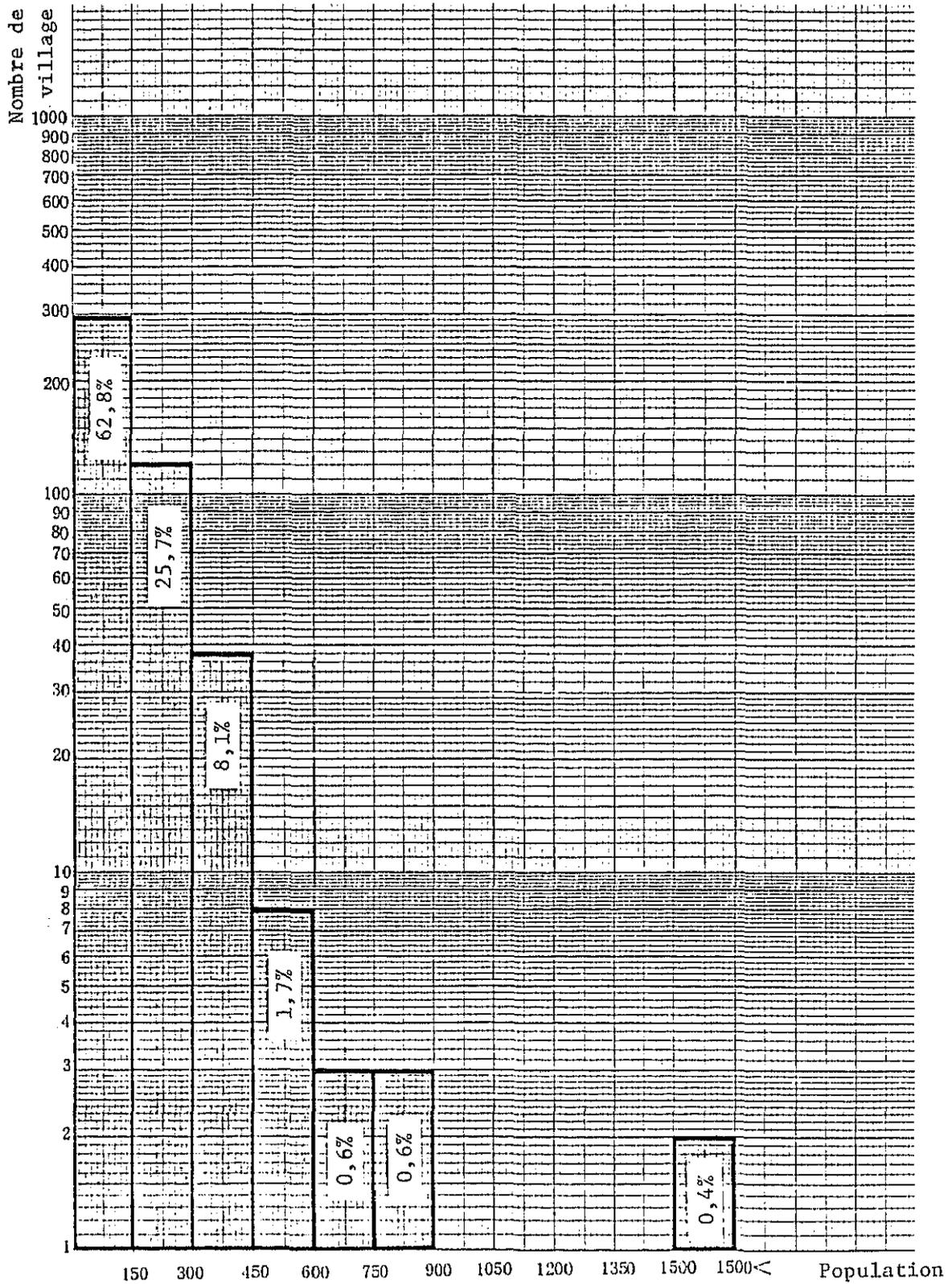
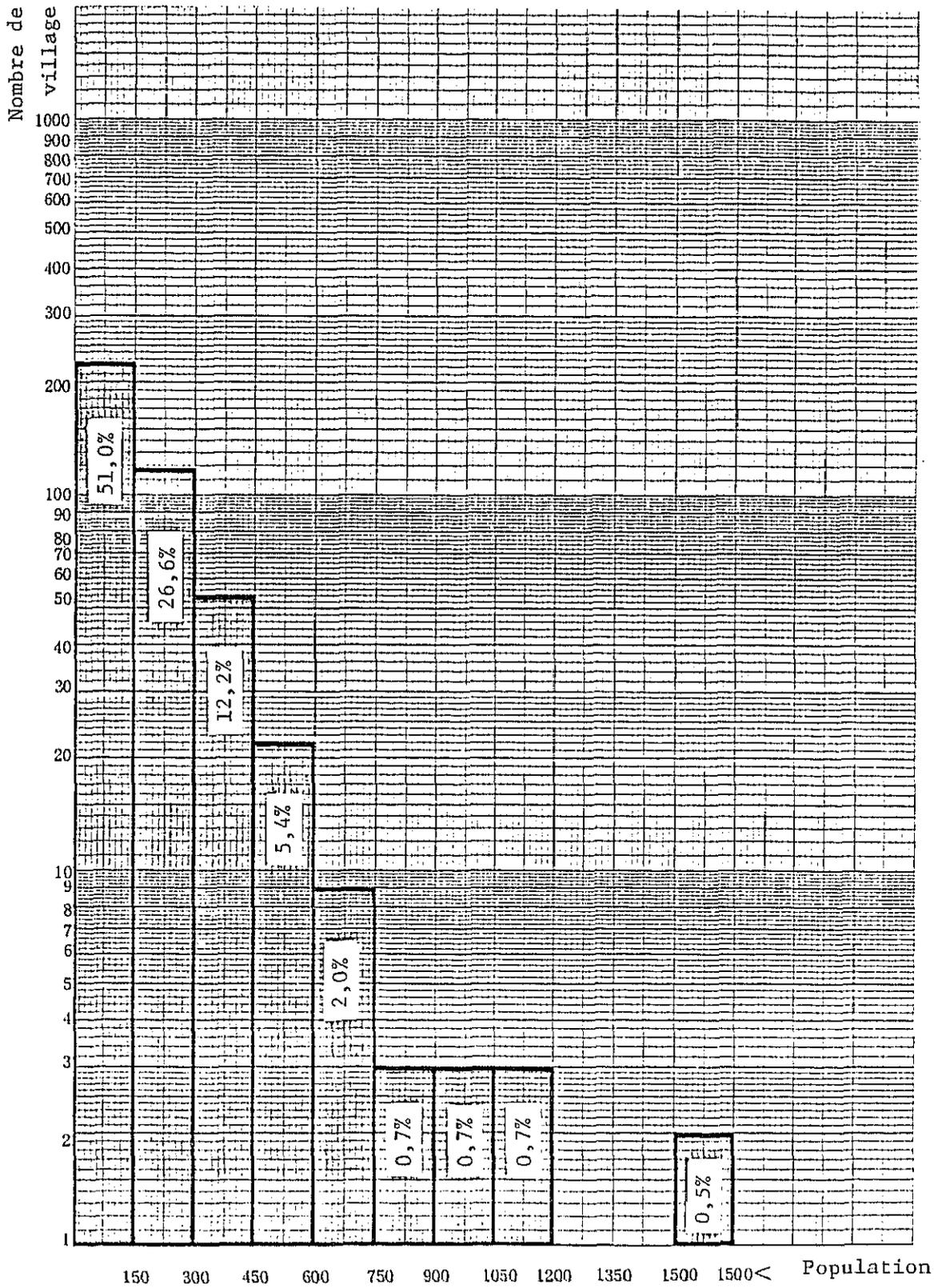


Fig. 3-5 Relation entre le Nombre de Villages et la Population
(Préfecture de LOBAYE)



3-3-3 Situation d'entretien et gestion des puits traditionnels

La plupart des puits qui existent dans les régions envisagées par le projet sont ceux traditionnels qui sont exploités par les communautés rurales ou le propriétaires personnel et ils sont entretenus régulièrement par la collectivité cependant, dû à manque des frais d'exploitation et des matériaux, leur structure sans renforcement et le creusement peu profond posent les problèmes d'effondrement de trou, tarissement et contamination d'eau.

Peu nombreux par rapport aux puits traditionnels, les puits du type FED exploités avec l'aide financière du Fonds Européen de Développement (FED) et l'initiative du gouvernement existent dans les villages relativement grands. Etant construit en béton armé, ce type de puits est durable et sa structure est hygiénique comme illustré dans la Fig. 3-2, , pourtant, lors de la construction, la demande des villageois et la structure sociale dominée par les doyens ont été négligées et le gouvernement a exécuté les constructions des puits sans demander la participation des habitants. A cause de cette négligence, les puits du type FED sont en panne ou sont abandonnés par les villageois presque entièrement étant refusés d'utiliser ou délaissés recevant aucun entretien.

Les communes rurales ont la compétence d'entretenir les puits toutefois si le système d'entretien ne respecte pas leur dignité, il ne sera pas accepté par les villageois et ceci explique la nécessité de chercher les systèmes d'entretien, approvisionnement et exploitation plus réalistiques.

3-3-4 Situation d'approvisionnement en eau

La consommation d'eau dans cette zone est estimée de 15 ou 20 l par villageois et par jour. Cette quantité peut être assurée dans le cas des villages à la bonne condition hydraulique sauf pendant la sécheresse ou la saison sèche tandis que, dans le cas des villages qui

ne se disposent ni de puits ni de rivière, elle ne peut pas être assurée et le cas pire il y a des villages dont les villageois ne sont alimentés que 5 l par jour et par habitant pendant saison sèche. Dans les régions rurales les installations d'adduction d'eau n'existent pas et seuls les puits traditionnels ou les puits du type FED alimentent les villageois néanmoins ils ne sont pas capables d'assurer toute l'eau nécessaire; le nombre des puits est insuffisant par rapport à la population alimentée. Les puits du type FED qui sont installation collective ne sont pas nombreux, et dans le cas du système d'approvisionnement en eau principalement constitué par les puits traditionnels des villages ou des propriétaires privés, l'alimentation d'eaux vitales se base au principe autarcique de ces villages ou propriétaires. Cette situation exige les habitants des villages sans puits de chercher les eaux vitales à la source d'eau où à la rivière. Les maladies contagieuses provoquées par l'utilisation d'eau insalubre sont considérées comme le problèmes sociales.

3-3-5 Epidémies transmises par eau

Le Tableau 3-3 montre situation épidémique dans les zones qui font l'objet du présent projet selon les données du centre national de consultation de 1982. Selon ces données, taux de malades consultants de l'OMBELLA - MPOKO est beaucoup plus important que celui de la LOBAYE, et son pourcentage sur la population globale de la préfecture de 1984 est de 83,7%. En tenant compte de taux de recouvrement, 62,9%, on présume que la condition de vie est assez pénible.

Chaque année, nombreux villageois souffrent, sur tout entier du territoire centrafricain, de l'amibiase intestinale, l'amibiase hépatique et les maladies diarrhétiques dont la cause doit être les eaux de boisson insalubres et le bilharziose et les autres helminthiases dont la cause doit être l'utilisation des eaux de rivière. En tant que les mesures contre ces maladies, le gouvernement centrafricain prévoit d'accélérer les programmes suivants:

- i) Renforcement de centre de consultation,
- ii) Activité médical préventif et les mesures contre les endemies,
- iii) Approvisionnement en eau hygiénique et sensibilisation des villageois,
- iv) Education de santé et amélioration de condition hygiénique,
- v) Mise à disposition d'organisation de santé et l'agent d'orientation hygiénique.

La situation financière ne permet pas au gouvernement centrafricain de réaliser ces programmes donc il adresse les aides financières à l'OMS, l'UNICEF et les pays avancés. La requête de coopération financière non-remboursable pour les matériaux et matériels de forage et la coopération technique adressée au Japon par le gouvernement centrafricain a été faite pour la réalisation d'article iii).

Les puits traditionnels et ceux du type FED sont creusés à la main et de ce fait, par la limite de profondeur (inférieure à 20 m) nombreux puits ne sont pas assez profonds pour qu'ils puissent atteindre le fond de la nappe aquifère par conséquent, ils risquent de tarir pendant la saison sèche. En outre ce sont des puits qui sont facilement contaminés à cause de leur structure et le manque de conscience des villageois qui les utilisent; c'est une de cause d'épidémies transmise par eau.

Tableau 3-3 Total des Malades Consultants Rapportés par les
Centre de Consultation en 1982

(Taux de couverture 62,90%)

Région maladie	OMBELLA-MPOKO	LOBAYE
Fievre typhoïde	94	11
Amibiase Intestinale	1.695	405
Amibiase Hépatique	143	α
Maladie diarrhétiqu	28.758	2.645
Paludisme	33.447	3.100
Bilharziase Intestinale	7.216	56
Bilharziase Vesical	354	44
Ankylostomias	17.409	2.828
Autres Helminthias	17.952	3.772
Total	107.068	12.861 + α
Population totale (en 1984)	127.886	160.698
Taux de malades sur la population totale	83,7%	8,0%

