

RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE
SUR
LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
DANS LA REGION DU NORD
DE LA REQUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

JUILLET 1991

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

G R F
91-70
91-70

KAYAMA TO A. M. P. D. DE PLAN DE NORD SUR LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
DANS LA REGION DU NORD DE LA REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

JICA LIBRARY



1093171 (5)

22780

RAPPORT DE L'ETUDE DU PLAN DE BASE

SUR

LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE

DANS LA REGION DU NORD

DE LA REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

JUILLET 1991

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

国際協力事業団

22780

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du plan de base concernant le Projet d'Hydraulique Villageoise dans la Région du Nord de la République de Côte d'Ivoire, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé en Côte d'Ivoire, du 1er février au 12 mars 1991, une mission dirigée par M. Haruo Suzuki, Directeur adjoint, Département de la Coopération financière non-remboursable de la JICA.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire, et effectué les études sur le site. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie. Afin de discuter le contenu du rapport provisoire, une autre mission a été envoyée en Côte d'Ivoire, et par la suite, le présent rapport a été rédigé.

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

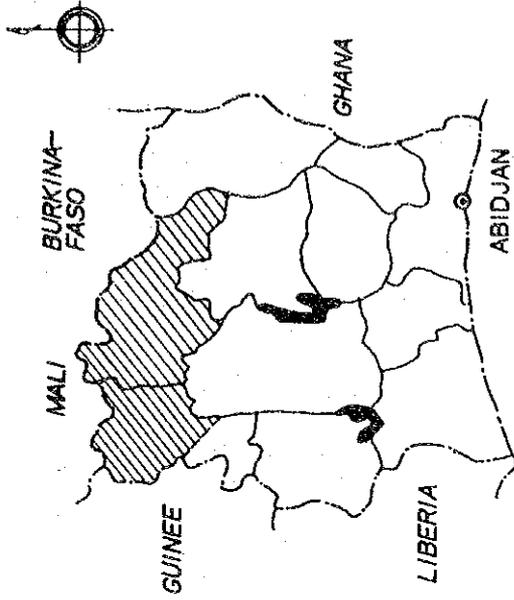
Enfin, je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire pour leur coopération aux missions.

juillet, 1991

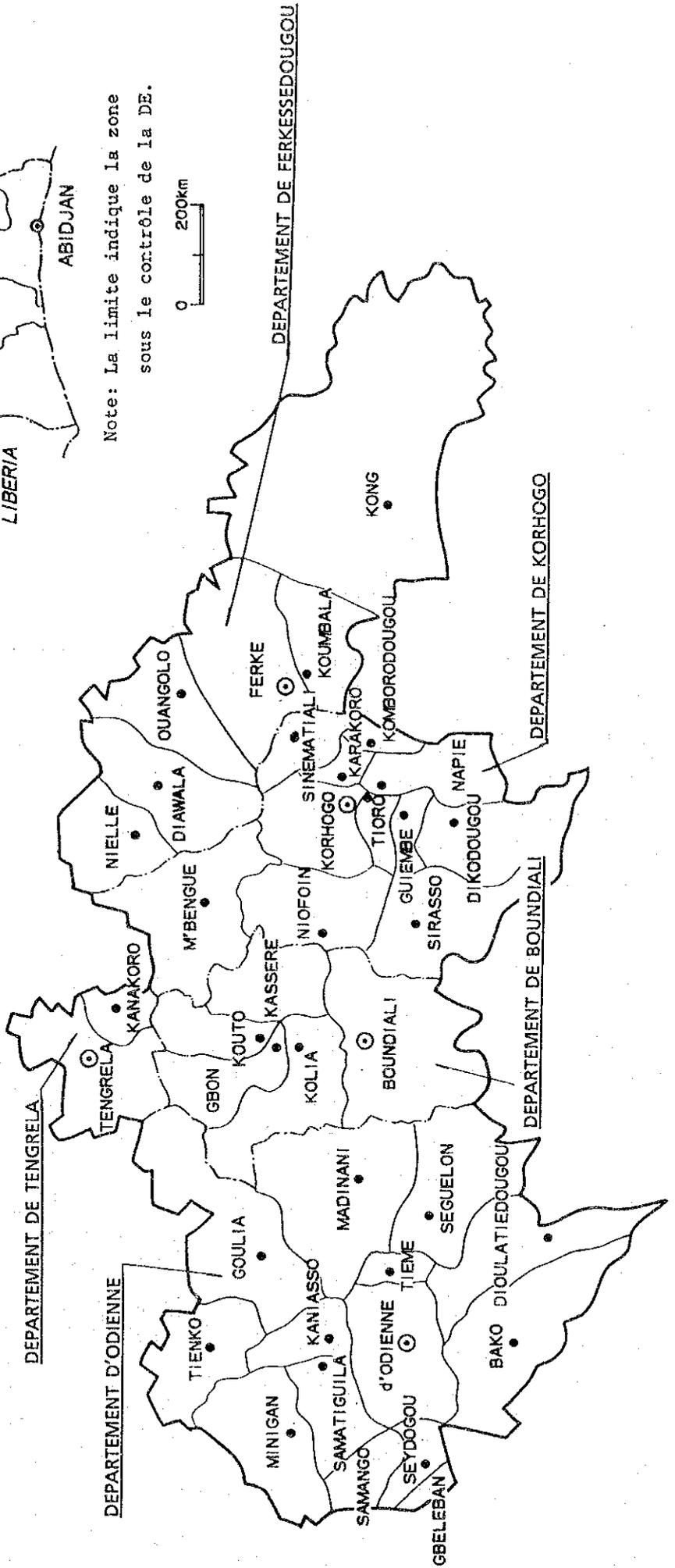


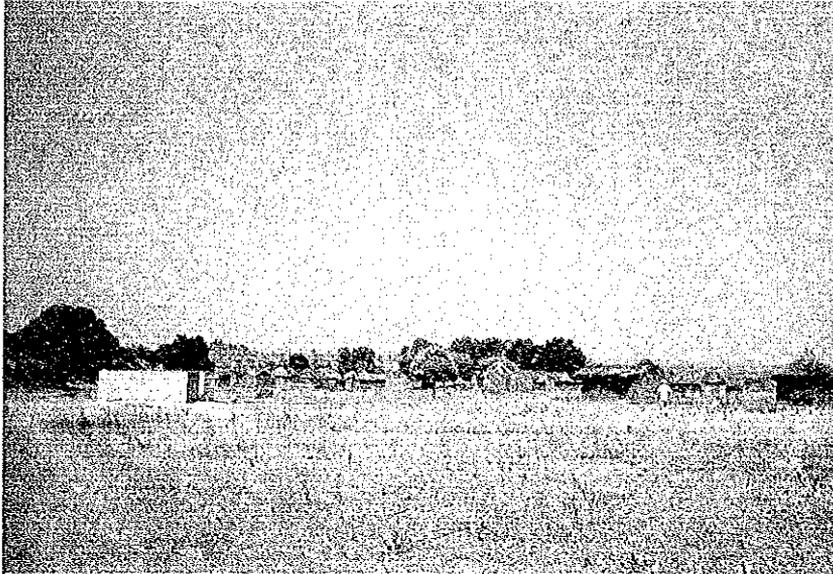
Kensuke Yanagiya
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale

CARTE DE LOCALISATION DE LA ZONE DU PROJET



Note: La limite indique la zone sous le contrôle de la DE.

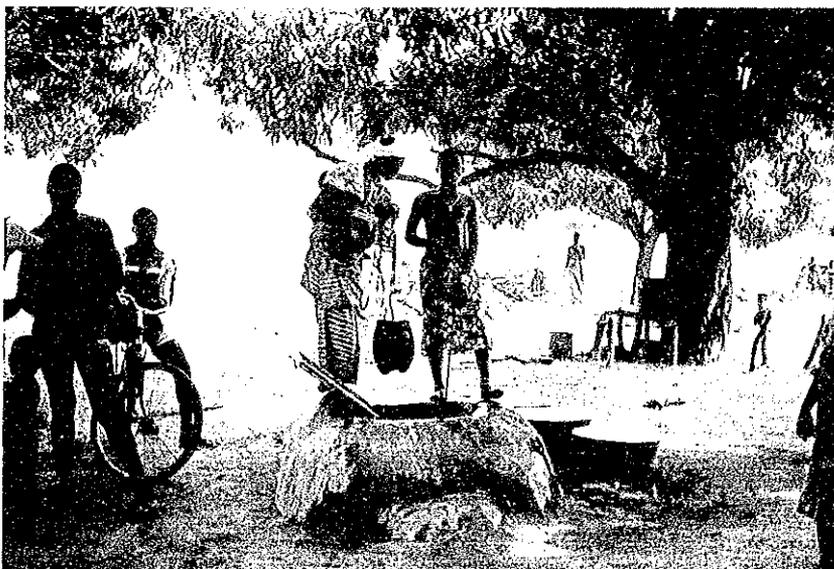




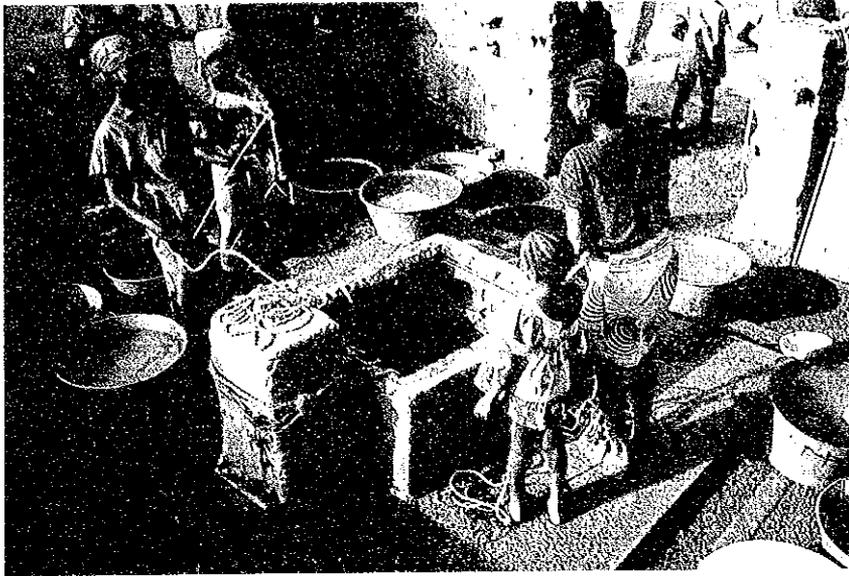
**Vue d'un village de la zone
du projet**



**Les Marigots: Réservoir de
l'eau creusé dans une vallée**



**Puits traditionnel: creusé à
la main**



Puits moderne: abandonné
parce la pompe à main est
en panne



Forage: creusé au cours du
5ème Projet du FED



Atelier de
reconditionnement

Résumé

La République de Côte d'Ivoire (appelée par la suite "Côte d'Ivoire") est un pays agricole situé pratiquement au centre du Golfe de Guinée (latitude nord 5 - 10°, longitude ouest 3-7°) d'une superficie de 322.000 km², s'étendant sur 500 km environ d'Est en Ouest et sur 600 km du Nord au Sud, qui compte une population de 12 millions d'habitants. Le produit national brut ivoirien était de 264.000 CFA (\$ 980 par habitant) en 1989, ce qui indique un niveau de vie relativement élevé par rapport aux autres pays africains.

L'élément qui caractérise le climat ivoirien, c'est sa position dans le Golfe de Guinée, située dans la zone tropicale, avec une saison sèche de novembre à mars, et une saison humide d'avril à octobre. Dans le Nord du pays, où se trouve la zone du projet, il arrive également qu'il pleuve un peu de décembre à février, en pleine saison sèche.

Le relief de la Côte d'Ivoire se compose d'une plaine côtière au Sud, de plateaux (altitude de 300 à 500 m environ) s'étendant du centre au Nord du pays, et d'une chaîne de montagnes d'une altitude moyenne de 1.000 m à l'Ouest et à proximité de la frontière guinéenne à l'Ouest, où culmine le mont NIMBA (1.732 m). Du point de vue géologique, la zone côtière au Sud se compose de couches alluviales et de roches sédimentaires, et presque tout le pays est formé de roches granitiques et de schistes précambriens de 2 à 3 milliards d'années. La zone du projet est formé de roches granitiques et de schistes, les roches granitiques correspondant à plus de 60% du sol.

Le Service Autonome de l'Hydraulique Humaine (SAH) fondé en 1973, et par la suite, le Programme National d'Equipement Hydraulique (PNEH) établi par la suite en 1974 dans le cadre des projets d'hydraulique villageoise de la Côte d'Ivoire, ont été appliqués dans le Nord du pays en 1975, dans une zone pratiquement identique à la zone du projet. Il existait déjà les sources d'alimentation en eau indiquées ci-dessous, mais ce sont de nouveaux puits et forages qu'on a construits dans le

cadre de ce programme. Mais le tarissement des puits et la pollution de l'eau sont devenus des problèmes importants, et dans les projets d'hydraulique villageoise récents, on a construit uniquement des forages.

Les objectifs du Programme National d'Équipement Hydraulique sont les suivants: 1) la construction d'urgence jusqu'en 1980 d'un total de 7.000 installations hydrauliques dans tout le pays, pour assurer aux villageois 10 litres d'eau par jour. 2) par la suite, faire passer ce volume journalier à 20-25 litres par personne et par jour.

Dans le cadre du Programme National d'Équipement Hydraulique susmentionné, ce programme d'urgence établi en vue de la fourniture de 10 l/jour/habitant a été achevé en 1985. Sur la base de ce résultat, le Programme National d'Équipement Hydraulique (PNEH) a été révisé, mais l'objectif prévu pour 1990, qui était d'amener le volume d'alimentation à 15-20 litres par personne et par jour, n'est pas encore atteint aujourd'hui. Le présent projet vise à réaliser l'objectif de 1990 dans le Nord du pays.

Sources d'alimentation en eau des villages

- . Eaux de surface: Barrages, rivières, marécages, etc.
- . Marigots: Réservoir d'eau creusé dans les terres basses telles que lit de rivière tarie durant la saison sèche, marécage
- . Puits traditionnels: Puits creusés manuellement d'une profondeur de 5-10 m, où les problèmes de tarissement et de pollution de l'eau sont importants
- . Nouveaux puits: Puits de 20-30 m de profondeur creusés mécaniquement. Ils se classent dans les puits parce qu'ils sont creusés uniquement dans le sable, sans pénétration dans le socle rocheux.
- . Forages: Puits de 30-70 m de profondeur creusés mécaniquement, qui permettent d'extraire l'eau des nappes aquifères incluses dans le socle rocheux.

Note: Les puits indiqués dans le présent rapport sont tous de nouveaux puits.

La raison majeure pour laquelle l'objectif de 1990 n'a pas été atteint est que de graves problèmes de fonctionnement des installations d'alimentation en eau existantes et dans les procédés de gestion-entretien des installations ont été confirmés, et en 1987, la construction de nouvelles installations hydrauliques a été interrompue afin de résoudre ces problèmes, et l'on s'est reporté sur les projets de restructuration des installations existantes.

Le Programme de Restructuration du Secteur de l'Hydraulique Villageoise, financé par la Banque Mondiale, en cours actuellement, vise à la réhabilitation des installations hydrauliques existantes et à la mise en place d'un système de gestion-entretien des installations par des comités villageois. Aujourd'hui, l'objectif de ce programme de restructuration est pratiquement atteint, et la période de financement de la Banque Mondiale doit se terminer en juin 1991. Mais vu l'importance de ce programme, le Gouvernement Ivoirien prévoit de réaliser la partie restante non achevée dans le cadre de ce programme en faisant appel à un autre financement, et pour poursuivre le programme de restructuration.

Avec la fin du Programme de Restructuration, le Gouvernement de Côte d'Ivoire a décidé l'exécution d'un projet d'hydraulique villageoise dans le Nord du pays, afin d'améliorer le niveau d'alimentation en eau, et a sollicité l'aide du Japon pour sa réalisation. En réponse à cette requête, le Gouvernement du Japon a envoyé sur place une mission d'étude préliminaire en 1990 pour discuter et confirmer le contenu et l'arrière-plan de cette requête. S'appuyant sur les résultats de ces discussions, le Gouvernement du Japon a décidé l'exécution d'une étude du plan de base, et sur sa demande, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé en Côte d'Ivoire une mission d'étude du plan de base durant 40 jours, du 1er février au 12 mars 1991, puis une mission d'explication de l'ébauche du rapport de l'étude du plan de base durant 13 jours, du 24 juin au 6 juillet 1991.

Les membres de la mission de l'étude du plan de base ont eu une série de discussions avec les personnes autorisées du Gouvernement Ivoirien concernant le contenu du projet, le contenu de la requête et l'orientation de l'exécution. Compte tenu des résultats de ces consultations, les membres de la mission d'étude ont réalisé une étude sur place comprenant entre autres la prospection électrique, la collecte de documents et l'analyse des documents recueillis.

Après leur retour au Japon, les membres de la mission ont établi un plan de base après avoir analysé la pertinence du présent projet, le contenu de la requête, ont établi un projet d'hydraulique et un projet d'exécution, calculé le coût du projet, et étudié un projet de gestion-entretien en s'appuyant sur les résultats de l'étude sur place.

L'élément essentiel du projet est la construction de 450 forages dans les 5 départements de la région Nord qui font l'objet de la requête du Gouvernement Ivoirien. Mais pour faire face aux points non définis ci-dessous, qui constituent un problème fondamental pour le projet, on prévoit la construction d'un total de 400 forages plus un complément de 10% dans le cadre de la coopération japonaise. Les forages complémentaires seront exécutés dans le cadre de la coopération japonaise selon le taux de réussite, mais s'il en reste à exécuter après l'achèvement des travaux prévus à la charge de la partie japonaise, ils devront l'être par la partie ivoirienne.

Eléments non définis dans le projet de forages

- . Exécution ou non d'une campagne de sensibilisation (activités concernant la conclusion d'un contrat avec les habitants pour la gestion-entretien des installations achevées) dans la zone d'exécution des forages. La construction des forages sera abandonnée aux emplacements où les habitants ne seront pas d'accord.
- . La construction d'un forage sera abandonnée si les résultats de l'étude physique montrent que les conditions hydrogéologiques du site ne sont pas favorables.

La réussite ou l'échec des forages sera jugé après leur forage, et le taux de réussite restant un élément inconnu important sur le plan du coût du projet, il sera laissé en suspend jusqu'à la fin.

La Direction de l'Eau (appelée par la suite DE en abrégé), organisme d'exécution du présent projet, travaillent autrefois prioritairement avec une société d'Etat, qui fut privatisée en 1982. La DE s'est occupée de la construction d'environ 12.000 installations hydrauliques depuis 1975, qui ont tous été réalisés par contrat conclu entre la DE et une société d'Etat ou une entreprise privée. Pour l'exécution du présent projet, conformément à l'orientation du Gouvernement Ivoirien, on présupposera que les travaux seront réalisés par une entreprise privée qui travaillera comme sous-traitant de la société de construction japonaise contractante. La DE compte 270 employés permanents, dont 150 travaillent dans la section d'hydraulique rurale; elle s'occupe des travaux d'hydraulique villageoise par l'intermédiaire de ses 12 bureaux provinciaux.

Voici un aperçu des forages prévus dans le cadre de ce projet.

Nombre de forages du projet par département
de la zone du projet

Département	Nbre de villages	Nbre de forages du projet	Bénéficiaires
Odienné	104	117	35.100
Tengrela	23	23	6.900
Boundiali	58	59	17.700
Korhogo	115	120	36.000
Ferkessedougou	65	81	24.300
Complémentaires	-	50	15.000
Total	368	450	135.000

Vu le nombre des forages et le processus de construction, ce projet sera réalisé en deux phases: 117 forages seront construits durant la première et 283 durant la seconde. On estime qu'après la conclusion du contrat d'exécution, il faudra pour la 1ère Phase, 11,5 mois pour la fourniture des équipements et matériaux et les travaux de construction des forages; pour la 2nde Phase, il faudra 11 mois pour la construction des forages. De plus, en ce qui concerne le coût du projet, La charge de la partie ivoirienne est estimée à 25,5 millions de CFA (12,8 millions de yens) de frais connexes aux travaux de constructions, et de 60,0 millions de CFA (30,0 millions de yens) de frais de gestion-entretien (sur 10 ans) après l'achèvement des travaux.

Les effets directs de l'exécution du présent projet seront les suivants: 1) L'objectif d'hydraulique villageoise prévu sera atteint; 2) Les maladies épidémiques dues à la consommation d'eau non potable régresseront; 3) Les frais et le travail de transport de l'eau seront éliminés et pourront être reportés sur des activités productives. Le nombre de bénéficiaires directs de la construction des 450 forages du projet sera de 300 personnes en moyenne par forage, soit un total d'environ 135.000 habitants. Ce chiffre correspond à environ 15% de la population villageoise de 913.000 habitants de la zone du projet.

La Côte d'Ivoire est en train de réaliser un Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise, et l'on peut dire que ce programme a pratiquement permis la mise en place de comités villageois s'occupant de la gestion-entretien des forages existants. Pour ce nouveau projet de construction de forage, on a présupposé que le système de comités villegois de gestion-entretien était déjà en place, et que la gestion-entretien des forages à construire s'effectuerait donc sans problème. Bien que ce système soit en place, il incombera à la DE d'assurer sa bonne marche en faisant des visites et en orientant le travail des comités. La charge de la DE pour le soutien de la gestion-entretien exécutée par les comités villageois est estimée à 6 millions de CFA par an (env. 3 millions de yens), ce qui correspond à 3,2% de son budget annuel de 186 millions de CFA (env. 93 millions de yens), ce qui permet de dire que la DE pourra facilement y

pourvoir.

La situation exposée ci-dessus nous a permis de juger le présent projet pertinent pour l'octroi de la Coopération financière non remboursable du Japon.

Par ailleurs, si ce projet est exécuté, le Gouvernement Ivoirien devra tenir suffisamment compte des points ci-dessous.

- (1) L'objectif prévu pourra être atteint dans la zone du projet, mais dans d'autres zones, on a seulement achevé le projet d'urgence de 1980, et il faudra donc encore par la suite faire des efforts pour continuer à développer ce secteur.
- (2) La gestion-entretien des installations achevées sera confiée aux villageois, mais la DE devra appuyer la mise en place d'un système de gestion-entretien en assurant des visites et l'orientation nécessaires, et elle devra également prendre en compte les frais afférents.
- (3) 400 des 450 forages du projets seront réalisés dans le cadre de la Coopération financière non remboursable, les 50 forages restants devant être réalisé, dans la mesure de ses moyens, par la partie ivoirienne qui devra prendre les mesures dans ce sens. Toutefois, il est entendu que l'engagement de la partie ivoirienne à exécuter la totalité de ces 50 forages, ne constitue pas une condition mise par le Japon pour accorder à la Côte d'Ivoire le don destiné au financement du Projet.

Table des matières

Avant-propos

Carte de localisation de la zone du projet

Résumé

Chapitre 1 Introduction	1
Chapitre 2 Arrière-plan du projet	3
2-1 Conditions actuelles en Côte d'Ivoire	3
2-1-1 Situation générale	3
2-1-2 Relief et géologie	4
2-1-3 Population	11
2-1-4 Situation économique	12
2-1-5 Orientation de l'aide	13
2-2 Aperçu des projets connexes	15
2-2-1 Plan de développement national	15
2-2-2 Plan de développement de la zone du projet	18
2-3 Situation actuelle de l'approvisionnement en eau	19
2-3-1 Politique et plan de base	19
2-3-2 Situation actuelle de l'approvisionnement en eau dans les villes	21
2-3-3 Situation actuelle du développement des installations	22
2-3-4 Système d'exécution du projet	26
2-3-5 Projets d'hydraulique villageoise exécutés dans le cadre de l'aide étrangère	26
2-4 Historique de la requête et contenu	29
2-4-1 Historique de la requête	29
2-4-2 Contenu de la requête	31
Chapitre 3 Aperçu de la zone du projet	32
3-1 Emplacement et situation socio-économique	32

3-2	Conditions naturelles	36
3-2-1	Conditions naturelles	36
3-2-2	Relief et géologie	39
3-2-3	Hydrogéologie	46
3-3	Environnement social	53
3-3-1	Aperçu	53
3-3-2	Situation médicale	54
3-4	Situation de l'alimentation en eau dans la zone du projet	56
3-4-1	Aperçu	56
3-4-2	Situation de l'hydraulique villageoise	57
3-4-3	Situation de l'hydraulique urbaine	63
3-4-4	Situation hydraulique dans la zone du projet	63
3-5	Résultats de l'étude sur place	65
3-5-1	Aperçu	65
3-5-2	Résultats de la prospection électrique	65
3-5-3	Etude des conditions hydrogéologiques	72
3-5-4	Résultats des essais de qualité de l'eau	73
	Chapitre 4 Contenu du projet	77
4-1	Objectif	77
4-2	Etude du contenu de la requête	77
4-2-1	Nécessité et pertinence de la requête	77
4-2-2	Plan d'exécution et d'exploitation	78
4-2-3	Projets similaires	79
4-2-4	Composants du projet	79
4-2-5	Installations et équipements de la requête	81
4-2-6	Nécessité de la coopération technique	82
4-2-7	Orientation de base de l'exécution de la coopération	82
4-3	Aperçu du projet	83
4-3-1	Organe d'exécution et système d'exploitation	83
4-3-2	Aperçu du projet d'exécution	88

4-3-3	Aperçu des installations et des équipements	91
4-3-4	Projet de gestion-entretien	93
Chapitre 5 Plan de base		94
5-1	Orientation du plan de base	94
5-1-1	Conditions naturelles et sociales	94
5-1-2	Entrepreneurs, équipements et matériaux locaux	95
5-1-3	Orientation concernant le niveau des installations	96
5-1-4	Orientation concernant la période des travaux	96
5-2	Conditions du plan	98
5-3	Plan de base	98
5-3-1	Installation des forages	98
5-3-2	Installations secondaires	99
5-3-3	Projet des équipements	99
5-4	Projet des installations	104
5-4-1	Orientation de l'exécution des installations	104
5-4-2	Système d'exécution	108
5-4-3	Répartition de la charge	108
5-4-4	Plan de gestion des installations	109
5-4-5	Plan de fourniture des équipements et matériaux et de supervision des travaux	110
5-4-6	Projet d'exécution des travaux	111
5-4-7	Evaluation du coût des travaux	115
Chapitre 6 Plan de gestion-entretien		116
6-1	Politique de gestion-entretien et Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise	116
6-2	Système de gestion-entretien et exploitation	117
6-3	Frais de gestion-entretien	123

Chapitre 7 Effets du projet et conclusion	125
7-1 Evaluation du projet	125
7-2 Conclusion et propositions	127

[DOCUMENTS EN ANNEXE]

1. Composition de l'équipe de la mission	A-1
2. Programme de l'étude sur place	A-3
3. Liste des personnes autorisées rencontrées	A-8
4. Procès-Verbal	A-10
5. Liste et emplacement des villages à programmer	A-19
6. Précipitations et température la plus basse dans les départements de Korhogo et d'Odienné	A-32
7. Résultat des essais de qualité d'eau de la SODECI	A-33
8. Détail de la charge estimée de la partie ivoirienne	A-34

Table des matières des Figures

Figure 2-1-1	Carte du relief de la Côte d'Ivoire	5
Figure 2-1-2	Carte géologique de la Côte d'Ivoire	8
Figure 2-3-1	Carte des secteurs de l'administration hydraulique de la Direction d'Eau	28
Figure 3-2-1	Climat et répartition de la végétation dans la zone du projet	38
Figure 3-2-2	Carte isopiète	40
Figure 3-2-3	Carte du courant fluvial	40
Figure 3-2-4	Carte géologique de la zone du projet	43
Figure 3-2-5	Carte hydrogéologique de la zone du projet	48
Figure 3-2-6	Estimation de la profondeur des forages et du taux de réussite	52
Figure 3-5-1	Emplacement des études de terrain	69
Figure 4-3-1	Organigramme de la Direction de l'Eau/Divisions d'hydraulique villageoise	85
Figure 4-3-2	Organigramme de la DCGTx	86
Figure 4-3-3	Système d'exécution des travaux	87
Figure 5-3-1	Plan de forage standard	101
Figure 5-3-2	Plan d'installation secondaire	102
Figure 5-3-3	Plan de structure d'installation secondaire	103
Figure 5-4-1	Système d'exécution des travaux de forages	107
Figure 5-4-2	Programme d'exécution des travaux	114
Figure 6-2-1	Zones administratives de gestion-entretien et localisation des réparateurs	121
Figure 6-2-2	Organigramme du système de gestion-entretien	122

Table des matières des Tableaux

Tableau 2-1-1	Classification stratigraphique de la Côte d'Ivoire ..	10
Tableau 2-1-2	Population de la Côte d'Ivoire	11
Tableau 2-2-1	Aperçu des Plan quinquennaux de développement national	17
Tableau 2-2-2	Investissement par secteur dans le Plan d'investissement triennal	17
Tableau 2-3-1	Activités de la SODECI	22
Tableau 2-3-2	Construction d'installations d'hydraulique villageoise	24
Tableau 2-3-3	Construction d'installations d'hydraulique villageoise par projet et par exercice	25
Tableau 2-4-1	Liste récapitulative des emplacements des forages de la requête	30
Tableau 3-1-1	Surface et population par département dans la zone du projet	32
Tableau 3-1-2	Population des chefs-lieux	34
Tableau 3-1-3	Production des principaux produits agricoles et taux de production dans la zone du projet	35
Tableau 3-2-1	Classification stratigraphique de la zone du projet .	44
Tableau 3-2-2	Caractéristiques géologiques des forages existants ..	50
Tableau 3-2-3	Profondeur et caractéristiques de forages par zone d'après les documents existants	51
Tableau 3-3-1	Statistiques concernant les maladies épidémiques liées à l'eau (ensemble du pays)	54
Tableau 3-3-2	Statistiques concernant les maladies épidémiques liées à l'eau (zone du projet)	55
Tableau 3-3-3	Nombre de centres médicaux dans la zone du projet ...	55
Tableau 3-4-1	Situation actuelle des installations d'hydraulique par département	59
Tableau 3-4-2	Situation de l'alimentation en eau dans les villages de la zone du projet	60
Tableau 3-4-3	Situation actuelle des installations d'eau d'hydraulique villageoise	62

Tableau 3-4-4	Tableau de la situation de l'alimentation en eau de la zone du projet	63
Tableau 3-4-5	Situation de l'alimentation en eau urbaine dans la zone du projet	64
Tableau 3-5-1	Quantité de l'étude sur place	68
Tableau 3-5-2	Résultats de la prospection électrique	70
Tableau 3-5-3	Résultats de l'analyse hydrogéologique découlant des résultats de la prospection électrique	71
Tableau 3-5-4	Caractéristiques des forages d'après les documents concernant les forages existants et les résultats de la prospection électrique	72
Tableau 3-5-5	Résultats de l'analyse d'eau simple	76
Tableau 4-3-1	Nombre de forages du projet par département et nombre de villages, volume d'eau	90
Tableau 4-3-2	Population, forages et volume d'eau du projet	90
Tableau 4-3-3	Aperçu des installations et des matériaux	91
Tableau 5-4-1	Quantités des travaux de construction des forages (à la charge de la partie japonaise)	104
Tableau 6-1-1	Situation d'avancement des projets de réhabilitation des forages	118
Tableau 6-1-2	Etat d'avancement des projets de réhabilitation dans la zone du projet	120

Liste d'abréviation

AEP:	Adduction Eau Potable
ARSO:	Aménagement de la Région du Sud-Ouest
AVB:	Aménagement de la Vallée du Bandama
BAD:	Banque Africaine de Développement
BIRD:	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
BOAD:	Banque Ouest Africaine de Développement
CCCE:	Caisse Centrale de Coopération Economique
CEAO:	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest
CNAD:	Comité National pour l'Alimentation et le Développement
DCGTx:	Direction et Contrôle des Grands Travaux
DCH:	Direction Centrale de l'Hydraulique
DE:	Direction de l'Eau
DIEPA:	Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement
EECI:	Energie et Electricite Côte d'Ivoire
FAD:	Fonds Africain de Développement
FED:	Fonds Europeen de Développement
FNE:	Fonds National de l'Eau
FNH:	Fonds National de l'Hydraulique
JICA:	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)
MEET:	Ministère de l'Equipement, des Transports et du Tourisme
OMS:	Organisation Mondiale de la Santé
PNB:	Produit National Brut
PNEH:	Programme National d'Equipement Hydraulique
PRSHV:	Programme de Restructuration du Secteur de l'Hydraulique Villageoise
SAH:	Service Autonome de l'Hydraulique Humaine
SATMACI:	Société d'Assistance Technique pour la Modernisation Agricole en Côte d'Ivoire
SODECI:	Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire
SODEPRA:	Société pour le développement de la Production Animale

Chapitre 1 Introduction

Le Gouvernement de la République de Côte d'Ivoire (appelé par la suite en abrégé "Côte d'Ivoire") a établi un projet pour la construction de forages équipés d'une pompe à main en vue d'améliorer la situation de l'hydraulique villageoise dans la partie Nord du pays, et a sollicité l'aide du Gouvernement du Japon pour sa réalisation. Répondant à cette requête, le Gouvernement du Japon a envoyé sur place une mission d'étude préliminaire en septembre 1990. Les membres de la mission d'étude préliminaire se sont entretenus avec les personnes autorisées du Gouvernement Ivoirien sur le contenu de la requête. Sur la base de ces résultats, le Gouvernement du Japon a décidé l'exécution d'une étude du plan de base, et l'Agence japonaise de coopération internationale (appelée par la suite en abrégé la "JICA") a envoyé sur place du 1er février au 12 mai une mission d'étude du plan de base pour le projet.

Après une série de discussions avec les personnes autorisées du Gouvernement Ivoirien, les membres de la mission d'étude préliminaire ont confirmé les points d'accord fondamentaux avec la partie Ivoirienne. L'exécution du projet d'hydraulique villageoise dans les 5 départements d'Odienné, Tengrela, Boundiali, Korhogo et Ferkessedougou a ainsi été décidé. L'élément principal de ce projet est la réalisation de 400 des 450 forages prévus par le Gouvernement Ivoirien dans le cadre de la Coopération financière non remboursable, les 50 forages restants étant considérés comme des "emplacements de réserve" dans le présent projet, qui seront réalisés ultérieurement par la partie ivoirienne.

Les points d'accord obtenus au cours des discussions entre la mission d'étude du plan de base et la partie ivoirienne ont été compilés en un "Procès-Verbal", qui a été signé par les représentants des deux parties le 5 mars 1991. La mission d'étude a étudié la situation hydraulique dans la zone du projet, effectué des prospections électriques, collecté des documents, et étudié les conditions

d'exécution des projets d'hydraulique villageoise réalisés dans le passé, etc. pour établir le plan de base du projet.

Le présent rapport a été rédigé après le retour au Japon de la mission, qui a alors étudié la pertinence du projet, et compilé une proposition idéale pour la réalisation du projet comprenant un plan de base des installations hydrauliques, un programme, le calcul du coût du projet, un projet de gestion-entretien, etc.

Les documents annexes comprennent la composition de la mission, le programme d'étude, la liste des personnes autorisées de la partie Ivoirienne rencontrées, le Procès-Verbal des discussions.

Chapitre 2 Arrière-plan du projet

2-1 Situation actuelle en Côte d'Ivoire

2-1-1 Situation générale du pays

La Côte d'Ivoire se situe pratiquement au centre de la partie Sud de l'Afrique occidentale (5-10° de latitude Nord, 3-7° de longitude Ouest). C'est un pays agricole de 500 km environ d'Est en Ouest, 600 km environ du Nord au Sud, d'une superficie de 322.000 km², comptant 10.810.000 habitants (1988); il est limité à l'Ouest par le Libéria et la Guinée, au Nord par le Mali et le Burkina-Faso, à l'Est par la Ghana et au Sud par le Golfe de Guinée. La capitale a été officiellement transférée à Yamoussoukro en 1983, mais Abidjan conserve en fait les fonctions de capitale économique.

La Côte d'Ivoire, devenue indépendante de la France en 1960, est présidée par le Président Félix Houphouët Boigny qui a été réélu pour la 7ème fois en octobre 1990. C'est un pays bien pourvu en ressources naturelles et même avant son indépendance, il s'est développé en s'appuyant principalement sur les exportations de café, cacao, bois, etc. Après l'indépendance, les mesures de développement agricole se sont centrées sur les produits d'échange, tels que le café et le cacao, et la production et le volume exportés se sont extraordinairement accrus avec l'augmentation du nombre de plantations et l'amélioration de la qualité des graines, et le système d'assurance avec achat au producteur. En 1970, la diversification de l'agriculture a permis l'addition de nouveaux produits d'exportation, tels que l'ananas, l'huile de palme et le caoutchouc.

Par ailleurs, même dans le secteur industriel, le Président Houphouët Boigny a autorisé les investissements étrangers par l'adoption de mesures d'économie libérale, qui ont engendré le développement d'industries telles que celles des minoteries, huileries, conserveries, usines textiles, etc. Ainsi entre 1960 et 1970, le pays a connu une forte croissance économique (dans les 7% par an) appelée le

"Miracle Ivoirien"). C'est pourquoi, à Abidjan, centre de la Côte d'Ivoire, a commencé à être appelé "Paris Africain", et que l'on a même commencé à établir des projets d'adduction d'eau régionaux utilisant principalement des eaux souterraines dès 1975, avant tous les pays limitrophes. Aujourd'hui, le secteur du développement des eaux souterraines est privatisé, sa capacité de développement est considérable, et il collabore même avec les pays voisins.

La Côte d'Ivoire est un pays où vivent plus de 60 ethnies, de langues différentes. C'est pourquoi le français, langue officielle, est devenu l'unique moyen de communication. Quant à la religion, 65% des Ivoiriens sont animistes, 23% musulmans et 12% catholiques; les jours fériés sont presque tous d'origine chrétienne.

2-1-2 Relief et géologie

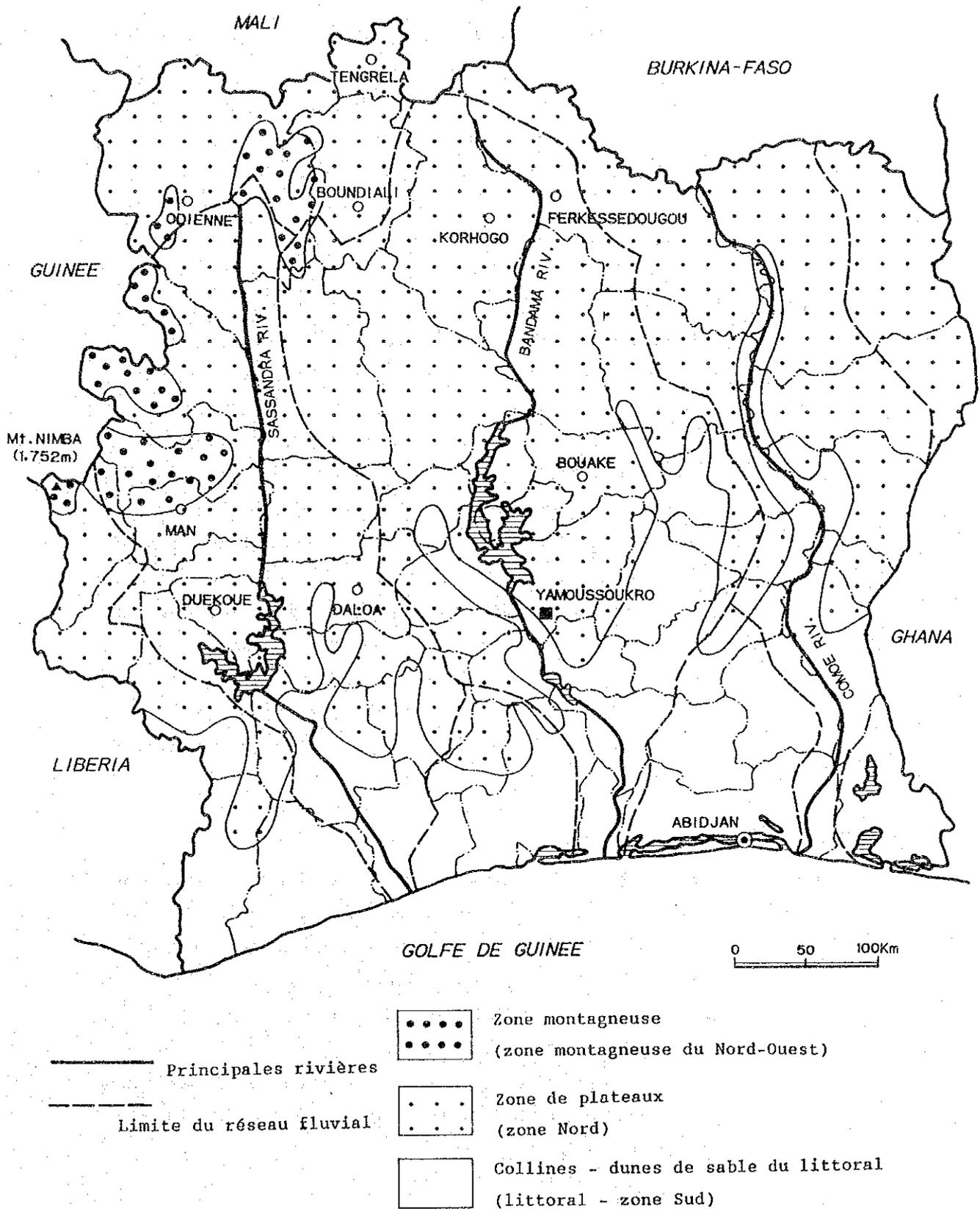
(1) Aperçu topographique

Comme la plupart des pays d'Afrique occidentale, la Côte d'Ivoire se situe sur le Bouclier d'Afrique Occidentale; elle comprend des zones montagneuses et des zones de plaine, et généralement, l'altitude augmente graduellement en allant du Sud-Est vers le Nord-Ouest. Les caractéristiques du relief du pays sont des lagunes sur la partie littorale, une partie sud de quasi plaines, une partie centrale et le Nord principalement de plateaux et une zone montagneuse au Nord-Ouest à proximité de la frontière guinéenne. (Voir la Figure 2-1-1.)

Les caractéristiques topographiques de ces différentes zones sont les suivantes:

Zone littorale: La zone appelée littoral ivoirien se divise en deux parties, la côte Est et la côte Ouest. La partie Ouest, s'étendant grosso modo de la ville de Fresco à la frontière libérienne, est une zone de collines étagées s'étendant sur plusieurs kilomètres, et la partie Est s'étendant jusqu'à la frontière du Ghana se compose de petites baies et plages de sable telles que Grand Béréby et Monogaga, et on y trouve les lagunes de Grand Lahou, Ebrié et Aby.

Figure 2-1-1 Carte du relief de la Côte d'Ivoire



Zone Sud: D'une altitude de 0 à 200 m, elle se coupe de la zone de lagunes du sud par des pentes raides, mais c'est en général une zone de collines en pente douce et boisées. Elles sont principalement de nature granitique; au Sud-Est, on trouve beaucoup de roches métamorphiques avec partiellement, de petites collines granitiques d'une hauteur de 20 à 30 m.

Zone Nord: C'est une zone de collines de type plateaux, d'une altitude de 200 à 500 m, et au-dessus de 200 m on trouve en général un relief plat. Dans cette zone, se trouve des rangées de collines d'une longueur de quelques dizaines de kilomètres allant du Nord-Est au Sud-Ouest. Elles sont représentées au Sud-ouest par les collines de Glabo (450 m), les collines de Yahouré (500-600 m) au centre, et les collines de Bonkuvan (400-600 m) à l'Est. En dehors d'une petite zone de terrasses à sommets en latérite ainsi formée sur une longueur de 200-300 m, on y trouve éparpillés des rochers de granite qui ressemblent à des îles dans la mer. Le mont Korhogó (560 m d'altitude) qui se trouve à Korhogo dans la zone du projet, est représentatif de cette zone.

Zone montagneuse

du Nord-Ouest: Il s'agit de l'extrémité Est d'une chaîne de montagnes s'étendant principalement en Guinée, culminant à plus de 1.000 m. Cette zone montagneuse se compose de plusieurs chaînes, les chaînes de Tieme culminant au Mont Tsuyori (913 m) dans la zone du projet et les monts Madinani, des chaînes de plus de 1.000 m à l'Ouest près de la frontière guinéenne et libérienne. Le point culminant de la Côte d'Ivoire est le Mont Tonkpoui (1.752 m).

(2) Aperçu géologique

La situation géologique de la Côte d'Ivoire est indiquée par le Tableau 2-1-2 Classification stratigraphique de la Côte d'Ivoire et la Figure 2-1-2 Carte géologique de la Côte d'Ivoire. Le socle de la Côte d'Ivoire est une partie du bouclier d'Afrique occidentale s'étendant du Golfe de Guinée jusqu'en Mauritanie. Il se compose principalement de roches granitiques et métamorphiques précambriennes, qui constituent plus de 90% du territoire ivoirien.

Voici un aperçu de la situation géologique.

Bouclier de l'Afrique

Occidentale:

Semi plate-forme

libérienne: Formée de roches granitiques et gneissiques du Précambrien inférieur.

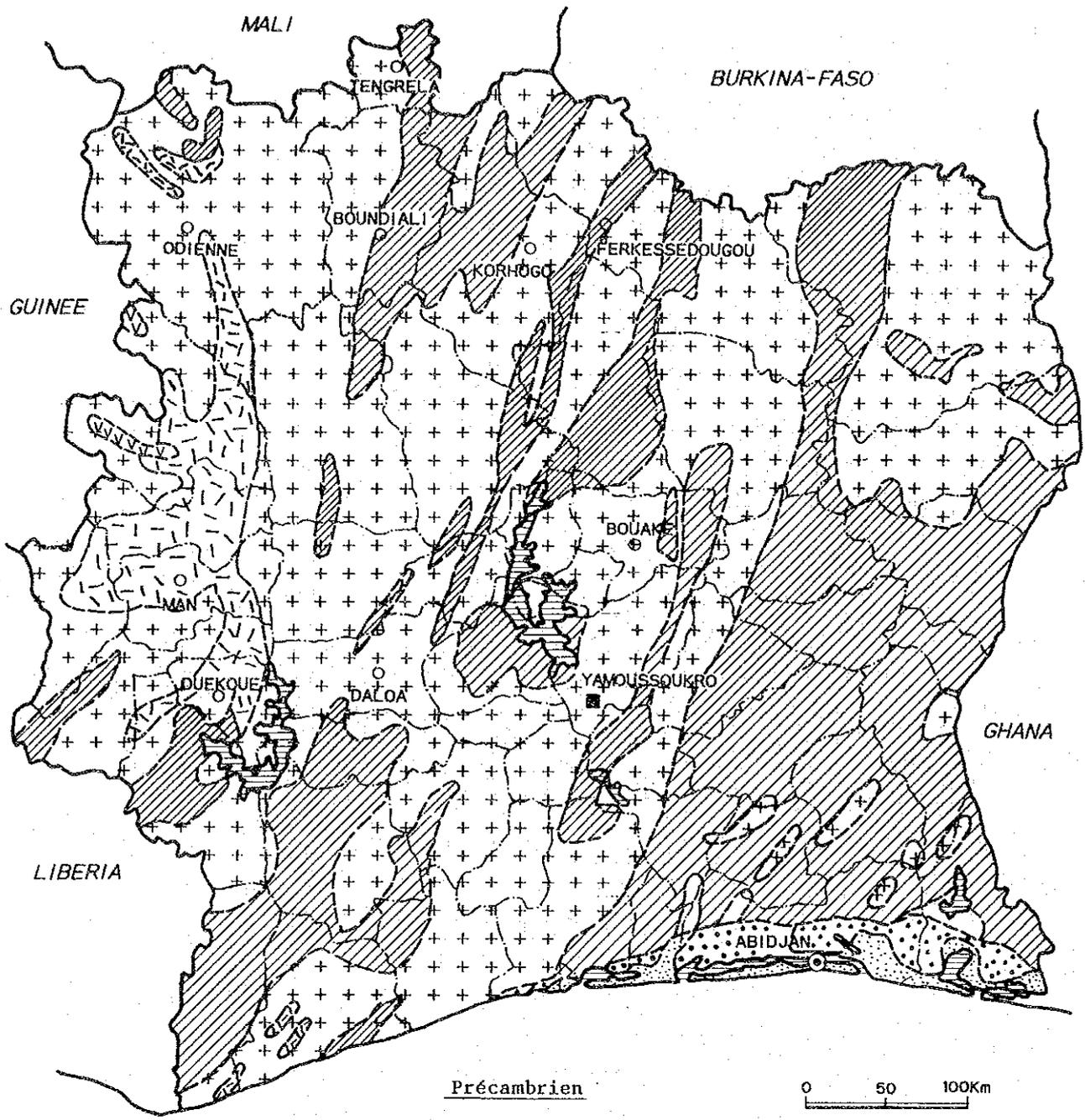
Se trouve dans la zone Nord-Ouest à l'Ouest de la rivière Sassandra qui coule dans la partie Ouest du pays, et forme des montagnes

Simandien et

Birrimien: Il s'agit de roches métamorphiques du Précambrien moyen (Epicontinental-Eburnéen), composées essentiellement de schistes et de quartz. Orientées du Nord-Est au Sud-Ouest, elles forment une ceinture dans le pays, et sont abondantes dans le Sud-Est à proximité de la frontière du Ghana. Le type Simandien étant seulement faiblement réparti autour du type Birrimien, il a été supprimé sur la Figure 2-1-2.

(Tarkwaien): Composé de granites et de migmatites datant du Précambrien moyen (Eburnéen). En dehors de la couche de Précambrien précité, il est très répandu et couvre plus de 50% du territoire.

Figure 2-1-2 Carte géologique de la Côte d'Ivoire



- | | | | |
|--|--|--|--|
| | Quaternaire
Alluvions | | Tarkwaien
(Granites Eburnéens) |
| | Tertiaire -
Crétacé
Continental terminal | | Birrimien
(Géosynclinaux Eburnéens) |
| | | | Semi plate-forme libérienne |
| | | | (Ultrabasique alcalin) |

(Ultrabasique
alcalin):

Composé de roches ultrabasiques alcalines. Forme une petite plate-forme au Nord-Ouest de la frontière guinéenne.

Crétacé -

Tertiaire:

Réparti sur une petite surface dans la zone littorale Sud-Est et sur la zone de plaines de l'arrière-pays. Il s'agit de roches sédimentaires composées principalement de roches sableuses et argileuses du Tertiaire.

Quaternaire:

Réparti sur les plages du littoral et sur les terres basses le long des grandes rivières. Il s'agit d'alluvions fluviatiles et de sédiments côtiers composés de sable et d'argile.

Tableau 2-1-1 Classification stratigraphique de la Côte d'Ivoire

<u>Temps</u>	<u>Classification</u>		<u>Faciès</u>
Cénozoïque	Quaternaire	Alluvions	Argile, sable, gravier
		Fluviatiles et sédiments côtiers	Argile, sable, gravier
	Tertiaire	Continental terminal	Grès, argile, conglomérat
Mésozoïque	Crétacé		Dolerites, gabbros, basaltes
Précambrien			
(sup.)		Roches ultrabasiques alcalines	Roches ultrabasiques alcalines
(moy.)	Tarkwaien	Granites Eburnéens	Granites, migmatites
	Birrimien	Géosynclinaux Eburnéens	
		(Plutons)	Gabbros, etc.
		(Flyschs Eburnéens)	Schistes, quartz, roches ultrabasiques alcalines
	(Complexes)	Schistes, quartz, roches ultrabasiques alcalines	
	Simandien	Epicontinentaux Eburnéens	Quartzitique, pyroxénitique
(inf.)	Semi plate-forme libérienne		Gneiss, migmatites, roches métamorphiques

2-1-3 Population

La population de la Côte d'Ivoire a été recensée en 1988. Comme l'indique le Tableau 2-1-2, on a alors recensé une population totale de 10.810.000 habitants environ, ce qui correspond à une densité moyenne de 33,5 habitants au km². Le département d'Abidjan compte une population de 2.500.000 habitants, dont près de 2.000.000 résident à Abidjan même.

Le 6ème Plan de développement national (1986-1990) a été prévu pour faire face à la croissance démographique. Cette croissance a atteint toutes les villes, alors que la population villageoise reste stable. Mais elle s'est propagée aux villages fortement influencés par les villes. Les villages de la zone du projet font l'objet d'une croissance démographique importante, qui a provoqué le grand problème de la pénurie d'installations d'hydraulique villageoise.

Tableau 2-1-2 Population de la Côte d'Ivoire

Zone	Population urbaine	Population rurale	Total
Département d'Abidjan	2.122.621	369.915	2.492.536
Zone du projet (5 départements)	217.386	695.326	912.712
Autres	1.887.934	5.517.019	7.404.953
Ensemble du pays	4.227.941	6.582.260	10.810.201

Source: Le recensement de l'année 1988.

2-1-4 Situation économique

Avant son indépendance, la Côte d'Ivoire était un pays agricole produisant essentiellement des produits d'exportation, tels que le cacao et le café. Après l'indépendance, le Gouvernement Ivoirien a effectué des investissements importants pour assurer l'industrialisation du pays, et a multiplié par 12 le produit national brut, qui était de 143 milliards de CFA au moment de l'indépendance (1960) pour atteindre 1.740 milliards CFA en 1978, ce qui correspond à 3,5 fois dans les faits. Mais à partir de la fin des années 1970, la chute du prix des produits d'exportation principaux, et/ou le poids de la charge financière des investissements actifs passés, ont rendu la croissance économique souvent négative durant les années 1980.

Depuis 1981, le Gouvernement Ivoirien, suivant les conseils du FMI, s'est lancé dans la restructuration de son économie pour sortir de cette crise. La limitation des dépenses financières, par le blocage du salaire des fonctionnaires, et le développement de l'industrie du pays sont les éléments principaux de cette reconstruction. Les restrictions budgétaires ont également pesé sur la Direction de l'Eau du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme (appelée par la suite en abrégé la "DE"), dont le budget a atteint un maximum en 1987, a été réduit au fil des années pour n'être plus en 1990 qu'à 70% de ce maximum.

Les caractéristiques concernant la situation économique de la Côte d'Ivoire sont suivantes (pas de document en annexe):

- . L'estimation de la part de l'industrie dans le produit national brut (PNB) montre les résultats des mesures de développement agricole du pays; le poids du secteur primaire augmente au fil des années: de 29,0% en 1985, il est passé à 34,0% en 1988. Inversement, la part du secteur tertiaire est passée de 53,8% en 1985 à 46,9% en 1988.
- . Le cacao et le café sont les principaux produits d'exportation, et le montant des exportations de ces deux produits est supérieur à 50% de l'ensemble des exportations du pays.

. La balance commerciale est excédentaire, mais la note des services accuse un déficit plus important que l'excédent du commerce, et la balance ordinaire est déficitaire à cause du déficit de la balance des transferts.

2-1-5 Orientation de l'aide étrangère

Après son indépendance, la Côte d'Ivoire a géré son économie de manière à assurer des finances équilibrées, mais depuis la chute du prix international de ses principaux produits d'exportation, tels que le café et le cacao, à la fin des années 1970, son revenu a largement diminué, des équilibres de balance commerciale se sont aggravées, et le pays, vu son manque de revenus, dépend maintenant de l'aide étrangère.

Le FMI a conseillé à la Côte d'Ivoire de réduire ses dépenses en 1981 afin d'améliorer l'état de son économie, et la Banque Mondiale a financé sa première restructuration économique. Comme l'indique l'estimation de la balance commerciale ivoirienne en fin du rapport, le plan de restructuration réalisé au début 1981 a provoqué à nouveau un élargissement du déficit de la balance générale à partir de 1987, alors qu'il était temporairement tombé à moins de 10 milliards de CFA, et le pays accuse actuellement un déficit de plus de 40 milliards de CFA.

Le poids de la France, ancien pays colonisateur de la Côte d'Ivoire, est très important dans l'aide bilatérale, qui correspond à environ 70% de l'aide bilatérale dont jouit le pays. L'aide française est gratuite à 75%, mais environ 90% de cette aide gratuite s'effectue sous forme de coopération technique. L'Allemagne, le Canada, la Belgique sont les autres principaux pays d'aide de la Côte d'Ivoire.

L'aide de la Banque Mondiale compte pour environ 75% dans l'aide étrangère que reçoit la Côte d'Ivoire, dont 15% environ viennent du Marché Commun. L'aide du Marché Commun est essentiellement gratuite, mais celle de la Banque Mondiale s'effectue principalement sous forme de prêt, dont l'intérêt est équivalent à l'intérêt du marché, et n'est donc pas toujours avantageuse. Pourtant, l'introduction de l'argent de la Banque Mondiale a considérablement augmenté avec l'accroissement des

besoins de capitaux de la Côte d'Ivoire. Le Programme de restructuration du secteur de l'Hydraulique villageoise actuellement en cours dans toute la Côte d'Ivoire est également financé par un prêt de la Banque Mondiale.

L'aide japonaise à la Côte d'Ivoire s'est dans le passé principalement faite sous forme de Coopération financière remboursable ou de coopération technique, mais depuis quelques années, la part de la Coopération financière non remboursable a augmenté. De plus, le Projet de développement agricole du bassin de la rivière Bou, dans le département de Korhogo s'effectue également avec la coopération technique de la JICA.

2-2 Aperçu des projets connexes

2-2-1 Plan de développement économique, social et culturel

La Côte d'Ivoire a mis en oeuvre depuis 1960 des Plans quinquennaux de développement économique, social et culturel, et est actuellement en train de préparer le 7ème plan de ce type pour la période 1991-1995. Toutefois, le projet d'exécution de chacun de ces plans de développement est défini selon un programme de financement roulant, qui fait que le budget de chaque exercice est fixé, et n'est pas défini au moment de l'établissement du plan quinquennal. Le Tableau 2-2-1 indique les points principaux des plans quinquennaux mis en oeuvre dans le passé.

Ces plans visent généralement le développement de la production agricole, et prévoient la restauration uniforme de la balance financière et de la balance commerciale. Mais la chute du prix des produits agricole de la fin des années 1980 a causé une correction importante du 5ème Plan quinquennal, et un Plan d'investissement triennal a été adopté de 1984 à 1986 pour assurer la liaison avec le 6ème Plan quinquennal. Le Tableau 2-2-2 indique l'investissement effectué dans les 5 secteurs principaux dans ce programme, où plus de la moitié du budget a été consacrée à la politique agricole et énergétique. Cet effort montre l'augmentation croissante de l'importance du secteur primaire dans l'économie ivoirienne.

Le 6ème Plan quinquennal (1986-1990) a été établi sur la base des 6 orientations ci-dessous, et la croissance économique réelle au cours de ce plan a été de 3,6%. Mais c'est l'augmentation de la production due aux plans précédents et aussi le développement et la modernisation de l'agriculture qui sont les éléments principaux du redressement financier, et on signale l'importance des projets de développement régionaux en vue de la correction des écarts apparus entre les régions, et l'amélioration des conditions de vie et de travail dans les zones rurales. Pour cela, on a entrepris activement le développement de la zone de savane dans le Nord du pays, où il reste un grand potentiel à développer, et l'on essaie d'amener de 25 à 33% son pourcentage de la

production agricole dans le pays.

- 1) Redressement financier
- 2) Gestion sévère des ressources
- 3) Modernisation des organismes d'Etat
- 4) Modernisation des structures de production
- 5) Amélioration de l'infrastructure
- 6) Renforcement du développement régional

Tableau 2-2-1 Aperçu des Plans quinquennaux de développement national
(unité: million de CFA%)

Projet	Période	Investissement visé (résultat)	PNB visé (résultat)	Objectif de base
1er Plan	1960 - 65	2.012 (-)	- (9,9)	1) Diversification de la production agricole 2) Promotion de la transformation des produits agricoles
2ème Plan	1966 - 70	2.240 (-)	- (6,9)	3) Développement des industries de remplacement des importations
3ème Plan	1971 - 75	3.351 (-)	7,7 (4,4)	1) Maintien de la forte croissance économique 2) Développement autonome de l'économie ivoirienne 3) Amélioration du niveau de vie dans les villages
4ème Plan	1976 - 80	14.000 (70,7)	8,7 (7,9)	1) Modernisation des villages 2) Croissance des industries d'exportation 3) Promotion du développement des zones retardées
5ème Plan	1981 - 85	29.350 (52,3)	5,7 (0,8)	1) Modernisation de l'agriculture 2) Modernisation des industries traditionnelles et de l'artisanat 3) Formation d'Ivoiriens compétents
6ème Plan	1986 - 90	Chiffre provisoire (-)	- (-)	1) Restauration de l'équilibre de la balance du commerce extérieur et des finances 2) Elargissement de la production agricole

Source: Elaboré à partir des plans quinquennaux IFS, FMI

Tableau 2-2-2 Investissement par secteur dans le Plan d'investissement triennal
(unité: million de CFA)

Secteur	1984 (taux %)	1985 (taux %)	1986 (taux %)	Trois ans (taux %)
Agriculture	73.889 (18,7)	77.549 (22,5)	72.717 (25,6)	224.155 (21,9)
Transports	96.973 (24,6)	44.655 (12,9)	38.258 (13,5)	179.886 (17,6)
Energie	90.090 (22,8)	111.901 (32,4)	108.465 (38,2)	310.456 (30,4)
Ville, logement	48.234 (12,2)	40.258 (11,7)	21.392 (7,5)	109.884 (10,7)
Education	30.487 (7,7)	30.932 (9,0)	14.428 (5,1)	75.847 (7,4)
Autres	4.701 (14,0)	39.780 (11,5)	28.315 (10,1)	122.796 (12,0)
Total	394.374 (100)	345.075 (100)	283.575 (100)	1.023.024 (100)

Source: Loi relative au plan de développement, ministère des finances et de l'économie (84/85/1986)

2-2-2 Projets de développement dans la zone du projet

Comme nous l'avons indiqué au paragraphe précédent, les projets de développement liés à l'agriculture sont prioritaires en Côte d'Ivoire, et la zone du projet qui est climatiquement et traditionnellement adaptée à l'agriculture, constitue un élément essentiel des plans de développement économique, social et culturel.

Les projets récents ou en cours d'exécution sont indiqués ci-dessous, et la Côte d'Ivoire prévoit encore dans l'avenir de réaliser d'autres projets de développement centrés sur l'agriculture dans cette zone.

. Projet d'aménagement des routes nationales:

C'est un projet qui prévoit le bitumage total de la route nationale reliant Ferke au Mali et au Burkina-Faso, une voie de communication pratique entre la Côte d'Ivoire et les pays de l'intérieur qui a été achevée en 1989 grâce à une aide financière coréenne.

. Projet de culture de sojas sur grande surface dans la région d'Odienné:

C'est un plan qui prévoit le défrichement d'une vaste zone dans la région d'Odienné pour y produire des sojas, et la construction de forages en vue de cette culture a commencé.

. Projet de développement agricole du bassin de la rivière Bou:

C'est un projet de développement agricole de 4 à 5.000 ha aux environs de la ville de Sirasso à quelques 50 km au Sud-Ouest de la ville de Korogho; la JICA réalise actuellement une étude de faisabilité du développement à ce sujet.

2-3 Aperçu des projets d'hydraulique

2-3-1 Politique et projet de base

Les projets d'hydraulique planifiés ont débuté en Côte d'Ivoire suite à une décision gouvernementale (décret 73-407) d'août 1973 et ont déterminé la création du SAH (Service Autonome de l'Hydraulique Humaine) sous tutelle du Ministère au Plan. Le Gouvernement a établi le projet PNEH (Programme National d'Équipement Hydraulique) en s'appuyant sur le SAH en février 1974. Le Programme a défini les orientations ci-dessous séparément pour les villes et les villages pour répondre aux besoins en eau de tous types dans le pays.

- 1) Construction d'installations hydrauliques (96 installations) dans tous les chefs-lieux de sous-préfecture: année du projet 1980
- 2) Agrandissement des installations hydrauliques des villes régionales, sauf Abidjan, Bouaké et San-Pedro (30 installations): année du projet 1985
- 3) Construction de nouveaux forages en 7.160 points des villages de plus de 100 habitants: année du projet 1980
- 4) Le volume moyen d'eau fournie est fixé à 45 lit/jour/hab. dans les villes, et à 10 lit/jour/hab. dans les villages jusqu'à 1980, puis il sera augmenté graduellement à 20-25 lit./jour/hab. De plus, l'installation hydraulique du village devra être située à moins de 500 m du centre du village.
- 5) Les projets après 1980 seront fondés sur les conditions 1) à 3), une correction sera apportée périodiquement (tous les 5 ans environ) et des projets concrets seront établis.

Suivant l'orientation ci-dessus, le Gouvernement Ivoirien a fait une correction de plan en 1985, et confirmant que l'objectif 1980 d'alimentation en eau potable des villages serait atteint, a établi une orientation en vue d'assurer un niveau de 15-20 lit/jour/hab. jusqu'en 1990. Mais cet objectif 1980 n'est toujours pas atteint aujourd'hui, et il subsiste comme question urgente à résoudre.

Le SAH, organe de planification et d'exécution des projets est devenu la Direction Centrale de l'Hydraulique (DCH) par décret gouvernemental de septembre 1977, puis la Direction de l'Eau (DE) par décret gouvernemental d'avril 1984. Par ailleurs, la société d'Etat, chargée de la construction des installations hydrauliques, a été constituée en juillet 1974 (décret 74-339), puis privatisée en juin 1982 (décret 82-590). Depuis le décret de novembre 1990, la DE a été mise sous tutelle du Ministère de l'Equipement, des Transports et du Tourisme.

Par ailleurs, l'hydraulique urbaine, qui était exploitée et gérée par Energie électrique de Côte D'Ivoire (EECI) avant l'établissement du plan de 1974, a été transférée dans le cadre de ce plan, à la Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire (SODECI).

Les plans fondamentaux précités étaient des plans d'urgence devant être réalisés jusqu'en 1980, et qui l'ont été grâce aux Fonds National de l'Hydraulique/Eau (FNH et FNE), à des prêts auprès de la Banque et du Fonds d'aide international. Les projets après 1980, ont également été revus, et les projets concrets jusqu'en 1990 étaient les suivants:

- 1) Pour l'hydraulique urbaine, extension de la zone couverte aux petites et moyennes villes de plus de 4.000 habitants, et construction d'adductions d'eau dans toutes les zones concernées.
- 2) Création de quelque 2.500 nouveaux forages et rénovation de 3.000 installations vieilles jusqu'en 1990 pour assurer le volume d'eau du projet (15-20 lit/jour/hab.) pour l'hydraulique rurale.

Cependant, la réalisation de ce projet corrigé est devenu difficile principalement pour des raisons financières, à savoir la chute du prix des produits agricoles après 1983 et la régression de l'économie nationale, ainsi que la réduction de la capacité d'investissement totale du FNH/FNE due à la baisse des revenus de l'eau à cause de la diminution de taille des installations et de l'augmentation des

installations d'hydraulique urbaine.

L'objectif 1980 des projets d'hydraulique a été pratiquement atteint en 1985, mais on s'est arrêté à la construction de 20 installations d'hydraulique urbaine (21% des 8 dernières années) et 2.860 installations d'hydraulique rurale pour les projets révisés en 1985. Pour les projets d'hydraulique rurale, le taux de fonctionnement des installations est très faible à cause du vieillissement des installations construites au début du projet et de l'absence de système de gestion-entretien des installations (pompe); de plus, depuis 1988, les travaux de construction de nouveaux forages ont été interrompus, et le Programme de Restructuration du Secteur de l'Hydraulique Villageoise (PRSHV) de la Banque Mondiale a été mis en oeuvre. Ce programme de restructuration est décrit au paragraphe 6-1.

2-3-2 Situation actuelle des installations d'hydraulique urbaine

Comme nous l'avons indiqué plus haut, en Côte d'Ivoire, la SODECI s'occupe des projets d'hydraulique urbaine et la DE des projets d'hydraulique villageoise. La DE cumule des sections d'hydraulique urbaine et d'hydraulique villageoise, mais la section d'hydraulique urbaine de la DE soutient la SODECI dans ses mesures pour le développement des ressources en eau et les projets d'hydraulique, etc., la SODECI étant responsable de l'ensemble de la gestion et de l'exploitation des installations d'hydraulique urbaine.

Les activités de la SODECI en 1988/89 ont couvert tous les chefs-lieux des sous-préfectures et des départements. Le tarif de l'eau est le même dans tout le pays: 159 CFA/m³ pour les 30 premiers m³, 209 CFA/m³ de 31 à 60 m³, 307 CFA/m³ de 61 à 300 m³, et les contractants utilisant plus de 301 m³ sont assimilés à des entreprises commerciales pour qui le tarif est de 350 CFA/m³.

La SODECI s'occupe de l'alimentation en eau des villes et agglomérations de plus de 4.000 habitants, elle souhaitait dans l'avenir descendre jusqu'aux agglomérations de 2.000 habitants, mais des problèmes d'investissement l'ont empêchée de concrétiser ce projet.

Tableau 2-3-1 Activités de la SODECI

Volume d'eau produit et volume d'eau vendu fourni	99.878 millions de m ³ , 85,051 millions de m ³
Nombre d'abonnés et nombre d'installations d'alimentation	225.000 abonnés, 370 installations
Personnel	1.329 personnes
Date de fondation et capital	1960, 200 millions de CFA

2-3-3 Situation actuelle du développement des installations d'hydraulique villageoise et des eaux souterraines

En Côte d'Ivoire, les sections d'Hydraulique Rurale de la DE sont responsables de l'alimentation en eau des villages, et le Gouvernement Ivoirien a établi un Programme National d'Équipement Hydraulique en 1974, a mis en oeuvre les projets d'hydraulique villageoise dans la zone Nord du pays en 1975, ce Programme qui est toujours un élément essentiel de la politique gouvernementale. Les installations d'hydraulique villageoise ne peuvent être que ponctuelles en Côte d'Ivoire parce que les villages sont petits (presque tous les villages comptent moins de 1.000 habitants) et que les habitations sont éparpillées; tous dépendent de leur alimentation des eaux souterraines puisées par des puits et des forages. Pour ce qui est des types d'installation, les puits étaient d'abord l'élément principal, mais au fur et à mesure que des problèmes, tels que le tarissement durant la saison sèche, le débit réduit des puits, la pollution par les eaux de pénétration, etc. sont apparues. on a commencé à se rendre compte des désavantages des puits, et en 1980, les forages sont devenu le type d'installation principal, et depuis 1985, toutes les installations construites sont des forages.

Les tableaux 2-3-2 et 2-3-3 indiquent le nombre d'installations de chaque type et le nombre d'installations construites par projet, ce qui montre que quelque 14.300 installations ont été construites dans le pays jusqu'ici. le nombre comparé à la population rurale de la Côte d'Ivoire, environ 6.600.000 habitants, indique une proportion d'1 installation pour 400 habitants, et si l'on compare ce chiffre à celui des pays africains voisins (où souvent il y a 1 installation pour 2.000 à quelques milliers d'habitants), on peut estimer que la Côte d'Ivoire est dans une situation privilégiée. Mais ces installations n'assurant qu'environ 10 lit/jour/hab., il est urgent que le volume d'eau fourni aux villageois ivoiriens passe à 15-20 lit/jour/habitant.

Comme l'indique le Tableau 2-3-2, la construction de nouveaux forages a été interrompue en 1988 pour la mise en oeuvre du Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise. Comme l'indique le paragraphe 6-1. Politique de gestion-entretien et Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise, les éléments principaux de ce programme sont la constitution d'un système de gestion-entretien mis en oeuvre par des comités villageois et la prise en charge des frais d'entretien de la pompe. Avec la création de ce système de gestion-entretien dans le cadre de ce programme, le Gouvernement Ivoirien a décidé la reprise des projets d'hydraulique villageoise afin d'assurer un volume d'eau de 15-20 l/jour aux habitants des zones rurales. L'élément essentiel des projets est la construction d'environ 3.000 forages dans tout le pays, et le présent Projet hydraulique dans la zone Nord a été établi en vue de commencer cette construction dans le Nord du pays, où le degré d'urgence est considérable et où les habitants souhaitent vivement sa réalisation.

Tableau 2-3-2 Construction d'installations d'hydraulique villageoise
(au 31 décembre 1990, documents de la DE)

Année	Par source d'eau		Nombre de sources	Remarques
	Puits	Forage		
1975	294	110	404	
1976	270	181	451	
1977	374	625	999	
1978	465	424	889	
1979	611	1.159	1.770	
1980	704	1.810	2.514	
1981	103	815	918	
1982	0	884	884	
1983	105	758	863	
1984	154	1.180	1.334	
1985	0	542	542	
1986	0	693	693	
1987	0	221	221	Nouveau projet interrompu
1988	0	0	0	
1989	0	0	0	
1989	0	0	0	
1990	0	0	0	
Total	3.080	9.402	12.482	

Note: Les installations construites avant le plan de développement national de 1975 sont pratiquement toutes des puits, environ 650 puits, plus quelque 2.000 installations réalisés sous la tutelle de la Présidence. En ajoutant ces installations, on obtient un total de quelque 15.000 installations pour tout le pays. Les chiffres ci-dessus sont les nombres d'ouvrages, qui ne coïncident pas avec le nombre actuellement en service.

Tableau 2-3-3 Construction d'installations d'hydraulique villageoise par projet et par exercice

Projet	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85-87	Total
Projet d'urgence F.N.H.	314	341	559	471	728	1.119	150	-	-	-	1.027	4.709
Projet FED. 162 forages	-	-	110	52	-	-	-	-	-	-	-	162
FORACO I	90	110	293	-	-	-	-	-	-	-	-	493
FORACO II	-	-	24	102	183	97	-	-	-	-	-	382
COTON	-	-	-	218	286	-	-	-	-	-	-	528
CNAD et AVB	-	-	-	-	-	103	47	-	-	-	-	150
SATHACI	-	-	13	46	9	52	14	-	-	-	-	134
4ème projet FED (1)	-	-	-	-	149	36	19	-	-	-	-	204
4ème projet FED (2)	-	-	-	-	-	134	343	283	-	-	-	760
5ème projet FED	-	-	-	-	-	-	-	60	693	370	-	1.123
Projet de 238 forages	-	-	-	-	73	168	-	-	-	-	-	241
Projet de 600 forages	-	-	-	-	-	503	11	-	-	-	-	514
Projet belge de 256 forages	-	-	-	-	64	267	-	-	-	-	-	331
Projet C.E.A.O.	-	-	-	-	-	-	-	-	150	150	132	432
Projet Savane	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	60
B.O.A.D. (I - II - III)	-	-	-	-	278	35	-	-	-	-	-	313
A.R.S.O.	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	37
C.C.C.E. (1)	-	-	-	-	-	-	297	196	-	-	-	493
C.C.C.E. (2)	-	-	-	-	-	-	-	285	-	-	-	285
C. de l'Entente	-	-	-	-	-	-	-	-	20	364	-	384
2ème projet C.C.C.E.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450	-	450
B.O.A.D. (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	297	297
Total	404	451	999	889	1.770	2.514	918	884	863	1.334	1.456	12.482

2-3-4 Système d'exécution du projet

Le système d'exécution du projet d'hydraulique villageoise sera mis en oeuvre par la DE, organe d'exécution, La partie ivoirienne, représentée par la DCGTx et la DE, passera un contrat avec un Consultant japonais recommandé par la JICA, et avec un entrepreneur japonais choisi par Appel d'offres. Cet entrepreneur passera ensuite un contrat de sous-traitance avec la société de forage. La DE exécutera directement toutes les études sur le terrain, les action d'animation, de sélection des sites et de surveillance des tarvaux de forage. L'approbation de la DCGTx devra être obtenue pour tous les items importants, tels que l'évaluation des soumissions, le jugement des contrats, l'émission des certificats d'avancement et d'achèvement.

Le système d'exécution de la DE, indiqué au paragraphe 4-3-1 "Organe d'exécution et système d'exploitation" prévoit que les antennes de la DE installées sur tout le territoire exécutent les travaux sous la supervision et la direction du siège d'Abidjan. La Figure 2-3-1 indique les antennes régionales de la DE.

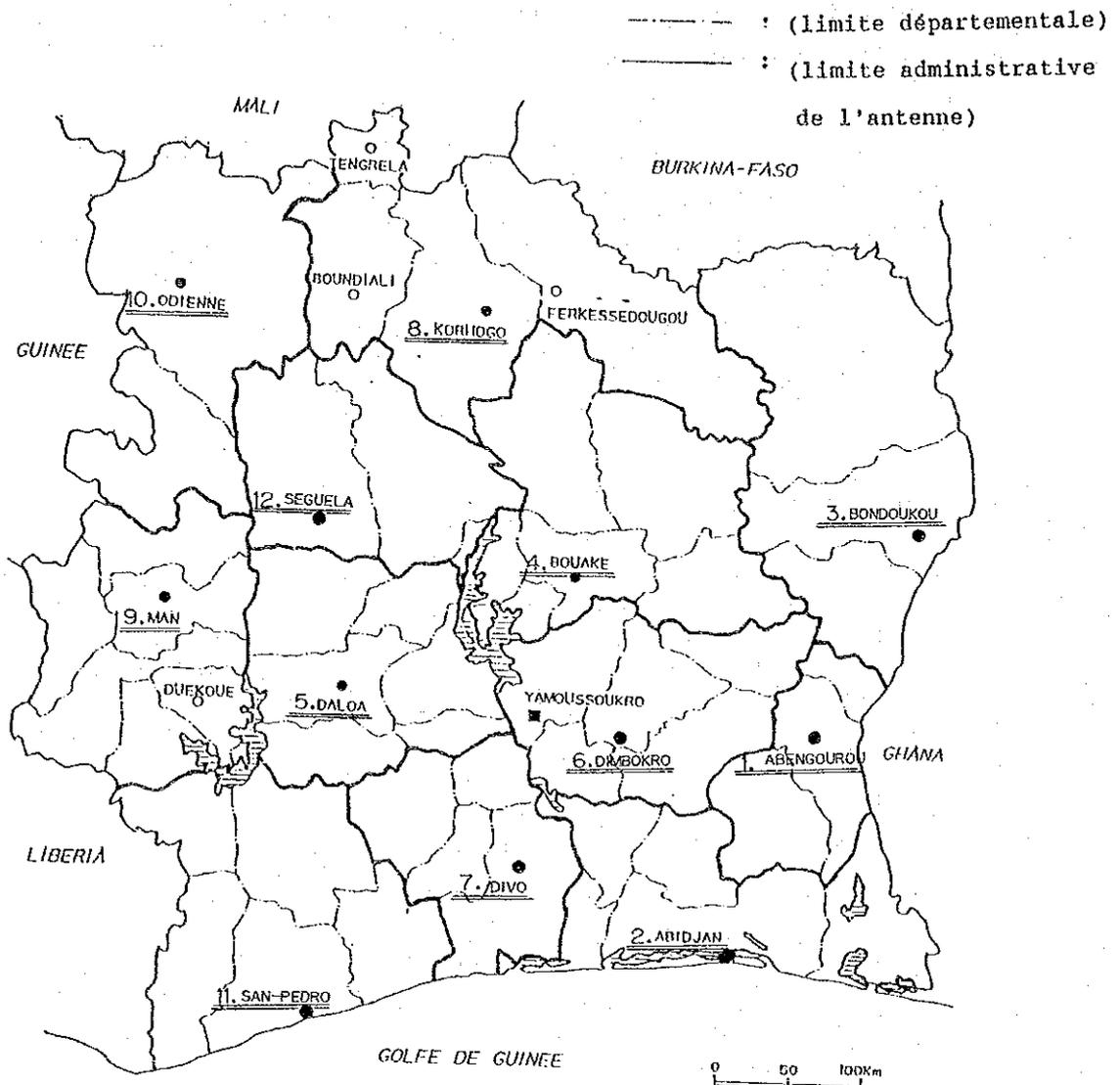
2-3-5 Projets d'hydraulique villageoise exécutés dans le cadre de l'aide étrangère

Le Tableau 2-3-3 indique les projets d'hydraulique villageoise réalisés dans le cadre de l'aide étrangère et leur état d'avancement par exercice. Exception faite des quelque 2.200 forages des projets FED et les 331 forages du projet belge, l'aide étrangère non remboursable est exceptionnelle, tous les projets d'hydraulique villageoise ont été exécutés sur une base remboursable ou sur fonds propres ivoiriens (FNH: Fonds National de l'Hydraulique), et l'aide non remboursable est vraiment une exception. Par ailleurs, le Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise actuellement en cours est financé par un crédit de la Banque Mondiale, et la Caisse Centrale Coopération Economique/Conseil d'Entente qui prendra le relais pour financer la poursuite de ce programme offrira également un prêt. Mais, avec l'aggravation de sa situation financière, la Côte d'Ivoire va avoir de plus de plus de difficultés à rembourser ses prêts, et va souhaiter davantage une aide non remboursable, parce qu'il lui est

difficile d'exécuter de nouveaux forages sur ses fonds propres ou de les financer par des prêts.

Depuis la mise en oeuvre du Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise, tous les projets d'hydraulique villageoise, aussi bien financés sur fonds propres ou par l'aide étrangère, ont été interrompus, et le présent projet sera le premier exécuté après la réalisation du programme précité.

Figure 2-3-1 Carte des secteurs de l'administration hydraulique de la Direction d'Eau



Liste des départements sous contrôle des antennes

ANTENNE	DEPARTEMENT
1. ABENGOUROU	1) ABENGOUROU, 2) ADZOPE, 3) AGNIBILEKROU
2. ABIDJAN	1) ABIDJAN, 2) ABOISSO, 3) AGBOVILLE, 4) GRANDLAHOU, 5) TIASSALE
3. BONDOUKOU	1) BONDOUKOU, 2) BOUNA, 3) TANDA
4. BOUAKE	1) BEUUMI, 2) BOUAKE, 3) DABAKALA, 4) KATIOLA, 5) M'BAHIAKRO, 6) SAKASSOU
5. DALOA	1) BOUAFLE, 2) DALOA, 3) ISSIA, 4) SINFRA, 5) VAVOUA, 6) ZUENOULA
6. DIMBOKRO	1) BONGOUANOU, 2) DAOUKRO, 3) DIMBOKRO, 4) TOUMODI, 5) YAMOISSOUKRO
7. DIVO	1) DIVO, 2) GAGNOA, 3) LAKOTA, 4) OUME
8. KORHOGO	1) BOUNDIALI, 2) FERKESSEDOUGOU, 3) KORHOGO, 4) TENGRELA
9. MAN	1) BANGOLO, 2) BIANKOUMA, 3) DANANE, 4) DEKOUÉ, 5) MAN, 6) GUIGLO
10. ODIENNE	1) ODIENNE, 2) TOUBA
11. SAN-PEDRO	1) SAN-PEDRO, 2) SASSANDRA, 3) SOUBRE, 4) TABOU
12. SEQUELA	1) MANKONO, 2) SEQUELA

2-4 Historique de la requête et contenu

2-4-1 Historique de la requête

Après la mise en place du système de gestion-entretien des installations hydraulique par des comités villageois dans le cadre du Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise effectivement achevé, la DE et la DCGTx du Gouvernement Ivoirien ont repris les projets d'hydraulique villageoise pour la réalisation des projets qui avaient été interrompus pour la mise en oeuvre de ce programme. Ces nouveaux projets visent à atteindre rapidement l'objectif de 1990, à savoir la fourniture de 15-20 l/par jour aux habitants, et dans ce cadre, et le Projet d'Hydraulique Villageoise dans la Région Nord a été établi en mai 1989, et la Coopération financière non remboursable du Japon a été sollicitée pour son exécution. En réponse à cette requête, le Gouvernement du Japon a envoyé sur place une mission d'étude préliminaire en septembre 1989. Les membres de cette mission ont discuté du contenu de ce projet avec les personnes autorisées du Gouvernement Ivoirien, et une étude sur place a été faite pour examiner la pertinence du contenu de la requête. Ces discussions et l'étude sur place réalisés ont permis d'évaluer l'arrière-plan de la requête et la pertinence de son contenu, et de confirmer l'état d'avancement du Programme de restructuration du secteur de l'hydraulique villageoise, ses effets, ainsi que le système et les résultats obtenus par les entrepreneurs ivoiriens des travaux de construction des forages. Par ailleurs, les membres de la mission d'étude préliminaire ont demandé au Gouvernement Ivoirien de leur soumettre une liste des emplacements de la requête indiquant leur degré de priorité pour étayer ce projet.

Cette liste a été remise à l'Ambassade du Japon à Abidjan le 28 janvier 1989. Les grands points de cette liste sont indiqués par le Tableau 2-4-1, à savoir la construction de quelque 477 emplacements.

Le Gouvernement du Japon a décidé l'envoi d'une mission d'étude du plan de base en s'appuyant sur les résultats de l'étude de la mission d'étude préliminaire et sur la remise de cette liste d'emplacements.

Tableau 2-4-1 Liste récapitulative des emplacements des forages de la requête

Département	Nombre de Villages	Installations hydrauliques existantes	Nombre de forages nécessaires			
			Forages à réhabiliter	Forages additionnels	Nbre. de nouveaux forages	Total
1) ODIENNE	274	399	57	48	22	127
2) BOUNDIALI	177	241	37	42	3	82
3) TENGRELA	88	87	20	12	1	33
4) KORHOGO	1.384	1.159	67	36	39	142
5) FERKESSE.	1.171	295	29	33	31	93
Total	3.094	2.181	210	171	96	477

Note: 1) indique l'ordre de priorité.

La remise en état est effectuée sur les forages existants impossibles à restaurer, et les forages complémentaires sont nécessaires à cause de l'augmentation de la population.

Les nouveaux puits sont réalisés quand il n'existe pas encore d'installation hydraulique adaptée.

2-4-2 Contenu de la requête

Voici un aperçu de la requête initiale concernant ce projet:

- 1) Etude et assistance pour la construction des forages
 - . Envoi d'experts
 - . Fourniture de véhicules (5 unités), etc.
- 2) Gestion-entretien des forages (animation, activités d'instruction de la population)
 - . Envoi d'experts
 - . Véhicule pour les visites d'orientation (4 unités), etc.
- 3) Construction de 450 forages
- 4) Fourniture et installation des pompes

Après discussion et confirmation du contenu de la requête ci-dessus entre les membres de la mission du plan de base et les responsables ivoiriens, la partie ivoirienne a exprimé son intention de fournir les pompes. Et les deux parties se sont entendues pour rediscuter le contenu et la portée de la coopération concrète japonaise, y compris le nombre de forages à construire, au moment de la réunion d'explication de l'ébauche de rapport final. Le Procès-Verbal figurant en fin du rapport indique les résultats des discussions des deux parties.

Par ailleurs, le paragraphe 4-2 Etude du contenu de la requête indique l'étude du contenu de la requête susmentionnée.

Chapitre 3 Aperç de la zone du projet

3-1 Emplacement et situation socio-économique

Comme le montre la Carte de localisation de la zone du projet au début de ce rapport, la zone du projet, qui se trouve à l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire, a une surface d'environ 60.365 km², et est limitée à l'Ouest par la Guinée, au Nord par la Mali et le Burkina-Faso. Cette zone se divise administrativement en 5 départements et 35 sous préfectures, et les Tableaux 3-1-1 et 3-1-2 indiquent respectivement la surface et la population par département et le nombre de sous préfectures et de villages de chaque département.

Tableau 3-1-1 Surface et population par département dans la zone du projet

Département	Surface	Nombre de Sous préfectures	Nombre de Villages	Population (1988)			Densité de population (per./km ²)
				Sous préfectures	Villages	Total	
ODIENNE	21.005	12	274	28.266	141.167	169.433	8,1
TENGRELA	2.240	1	88	22.268	32.983	55.251	24,6
BOUNDIALI	7.830	5	177	22.042	105.189	127.231	16,2
KORHOGO	12.254	11	1.348	109.655	278.292	387.947	31,7
FERKESSE.	17.040	6	1.171	35.155	137.695	172.850	10,1
Total de la zone	60.369	35	3.058	217.386	695.326	912.712	15,1
Pourcentage dans la zone	-	-	-	23,8%	76,2%	100%	-
Total national	322.463	-	-	4.227.941	6.582.260	10.810.201	33,5
Pourcentage dans la zone	-	-	-	39,1%	60,9%	100%	-

Source: Recensement de 1988

Cette zone est depuis longtemps globalement appelée le Nord, qui tire avantage de son climat de savane, s'est développée en tant que base de production agricole. Elle se centre sur Korhogo, la 4ème ville du pays, et sur les départements et sous-préfectures précités; elle fait également office de relais dans le transport de marchandises vers les pays continentaux. Cette zone est le premier producteur de coton et de sucre du pays, et également une base de production de céréales, telles que maïs, riz et sorgho, de plantes farineuses telles que l'arachide, et le manioc, et de fruits, tels que mangues, etc. pour la consommation intérieure. (Voir le Tableau 3-1-3.) L'élevage est abondamment pratiqué sur les vastes terres encore non exploitées, et dans les départements de Korhogo et Ferkessedougou, il existe de nombreux petits barrages construits par la SOCIETE POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION ANIMALE (SODEPRA) pour l'alimentation en eau du bétail. Par ailleurs, un projet de culture de sojas de grande envergure a été mis en route récemment dans la région d'Odienné. Les trois villes de Ferke, Korhogo et Odienné et leurs environs, qui jouent un rôle essentiel dans cette activité économique de la zone Nord, en tant que bases de production principales des produits agricoles et bases de transport importantes, sont reliées à Abidjan, la capitale économique du pays, par air et par la route.

Cependant, excepté Korhogo et les environs des chefs-lieux des autres départements, la densité de population est extrêmement faible, et c'est une zone de villages globalement retardée du point de vue de l'infrastructure. Pour ce qui est des routes, la route principale Est-Ouest (Korhogo-Odienné) n'est pas goudronnée, et les trois routes nationales orientées Nord-Sud ne sont pas goudronnées entre Boundiali et Tengrela et entre Odienné et le Mali. Ainsi, les deux départements de Boundiali et de Tengrela sont coupés des centres d'activités économiques Est-Ouest, mais aussi par des obstacles naturels, puisqu'ils sont entourés de montagnes, et il est urgent que des routes soient aménagées pour les sortir de leur isolement. Par ailleurs, les routes principales qui vont de Ferkesse. au Burkina-Faso et au Mali ont été entièrement goudronnées en 1989 grâce à une aide financière coréenne, et jouent un grand rôle en tant qu'artère de transport

routier. De plus, en ce qui concerne les moyens de liaison entre Abidjan et la zone du projet, il existe des autocars grande vitesse gérés par 6 compagnies, et Air Ivoire qui assure des vols périodiques [un vol pour Korhogo-Bouake-Abidjan par jour, 4 vols par semaine Odienné-Abidjan (2 vols via Man, 1 vol via Boundiali, 1 vol direct)] et un train de voyageur relie Abidjan et Ferkesse. (2 trains par jour).

Tableau 3-1-2 Population des chefs-lieux

(Le 26 Oct. 1985)

Ville de Korhogo:	87.830 hab.	Ville de Ferkesse.:	25.714 hab.
Ville de Tengrela:	22.709 hab.	Ville de Boundiali:	19.092 hab.
Ville d'Odienné:	15.720 hab.		

Source: La Côte d'Ivoire en chiffres (1986 - 1987)

Ministère de l'Economie et des Finances

Tableau 3-1-3 Production des principaux produits agricoles et
taux de production dans la zone du projet

(unité: x 1.000 tonnes)

Département	Coton	Sucre	Café	Cacao	Maïs	Riz	Arachide	Manioc
BOUNDIALI	12.687	-	-	-	16,0	10,5	9,0	16,9
FERKE	16.845	135,0	-	-	26,0	3,3	3,1	29,5
KORHOGO	29.981	-	-	-	50,0	60,0	17,0	146,0
ODIENNE	8.442	-	-	-	16,0	13,4	3,8	61,3
TENGRELA	6.115	-	-	-	6,3	3,7	3,1	6,8
Total de la zone du projet	67.955	135,0	0	0	114,3	90,9	36,0	260,5
Pourcentage de la production nationale (%)	49,8%	40,2%	0%	0%	22,0%	17,7%	35,3%	10,5%
ABENGOUROU	-	-	6,3	31,4	16,0	7,1	1,8	75,0
ABIDJAN	-	-	8,1	33,8	13,0	2,5	0,8	29,2
ABOISSO	-	-	8,1	9,7	6,2	1,7	0,5	13,8
ADZOPE	74	-	2,4	14,8	12,3	2,4	0,2	3,7
AGBOVILLE	160	-	2,3	3,5	4,6	4,3	0,3	24,4
BIANKOUMA	-	-	3,7	0,2	7,2	17,0	0,6	-
BONDOKOU	-	-	1,1	10,5	32,0	3,0	1,2	253,5
BONGOUANOU	1.066	-	1,7	30,1	18,0	9,5	3,2	160,0
BOUAFLE	2.272	-	1,0	36,8	20,5	15,0	3,1	100,2
BOUAKE	5.261	50,0	1,5	15,5	52,0	7,7	10,0	428,5
BOUNA	-	-	-	-	26,0	2,4	3,1	130,5
DABAKALA	1.781	-	-	-	32,0	20,0	3,3	168,0
DALOA	4.362	-	3,5	35,8	7,8	2,0	5,7	93,5
DANAKE	-	-	8,4	6,4	7,5	37,5	0,3	-
DIMBOKRO	866	-	0,9	6,3	19,0	11,0	3,5	171,0
DIVO	-	-	5,7	58,4	16,0	19,0	0,4	34,5
GAGNOA	-	-	1,7	14,3	6,1	18,0	0,7	22,0
GUIGLO	-	-	4,1	6,1	6,6	39,0	-	-
ISSIA	-	-	3,0	26,9	13,0	7,1	1,2	61,0
KATIOLA	5.814	50,0	-	-	11,2	3,0	7,2	119,0
LAKOTA	-	-	1,7	13,5	5,5	6,4	0,1	11,0
MAN	-	-	10,2	2,7	7,2	58,0	0,5	10,1
MANKONO	24.495	-	-	-	10,2	9,0	7,2	87,0
OUME	-	-	0,9	11,9	3,6	11,0	0,5	14,1
SASSANDRA	-	-	4,0	13,5	13,0	40,0	0,2	24,2
SEQUELA	9.238	-	-	-	8,5	7,2	5,9	74,0
SOUBRE	-	-	4,3	28,2	11,0	39,0	0,3	24,3
TOUBA	2.080	45,0	-	-	8,1	15,6	2,7	25,0
ZUENOULA	4.814	50,0	0,5	0,8	11,6	7,7	1,5	52,0
Total	136.353	335,0	85,2	411,1	520,0	514,0	102,0	2.470,0

Source: Statistiques agricoles et forestières de 1984

3-2 Conditions naturelles

3-2-1 Conditions naturelles

Les conditions naturelles de la Côte d'Ivoire sont du Sud vers le Nord, une zone de forêt tropicale, une zone de bois, de forêt et d'herbages et une zone de savane. On abordera le climat et la végétation dans la zone du projet ci-dessous.

(1) Climat

La Figure 3-2-1 indique les précipitations annuelles et la température annuelle moyenne dans la zone du projet. La zone du projet fait partie de la zone de savane, avec deux saisons clairement définies: une saison humide de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril. Elle fait partie des zones peu arrosées de la Côte d'Ivoire, mais la tendance est à de fortes précipitations dans les montagnes et de faibles précipitations à l'intérieur et sur les zones de faible altitude. Ainsi, dans les montagnes de l'Ouest, on a enregistré 1.600 mm de pluie, et à la limite Est du département moins de 1.000 mm. Dans toutes les régions, la saison des pluies atteint son maximum en août, et il ne pleut pratiquement pas de décembre à février, au milieu de la saison sèche.

La température accuse de grosses différences selon les jours et selon les années par rapport à la partie Sud qui fait partie de la zone équatoriale, et quand le vent du Sahara souffle, il arrive qu'il y ait des différences journalières de 20°C, la température moyenne annuelle étant de 25 à 27°C.

Comme l'indiquent les relevés des observatoires climatiques de Korhogo et d'Odienné figurant en annexe, durant la période 1974-1989, les précipitations moyennes annuelles ont été de 1.186 mm à Korhogo, et de 1.369 mm à Odienné. Si l'on compare ces précipitations moyennes aux isohyètes de la Figure 3-2-1, on obtient 97% des 1.220 mm pour Korogho et 88% des 1.560 mm pour Odienné, ce qui montre une tendance récente à de faibles pluies dans la partie Ouest de la zone.

(2) Végétation

La végétation de la zone du projet, régie par les conditions climatiques précitées, est une végétation de savane. Comme l'indique la Figure 3-2-1, elle se compose de 3 secteurs: secteur de savane sub-soudanaise, secteur de savane soudanaise et secteur de savane de forêt claire, et la végétation devient plus dense et les arbres plus hauts dans cet ordre. Voici les différents types de végétation.

. Végétation du secteur de savane soudanaise:

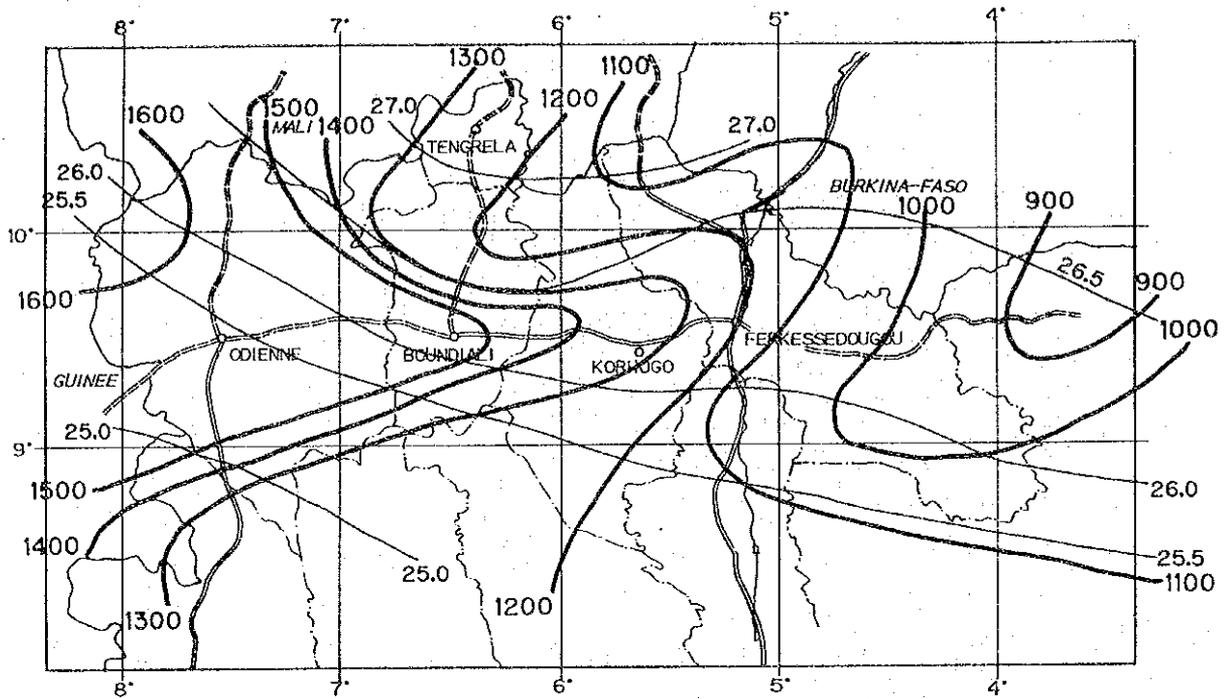
S'étend dans le Nord-Est du département d'Odienné, dans tout le département de Tengrela et dans la moitié Nord des départements de Boundiali, Korhogo et Ferkessedougou. C'est la végétation de la partie Nord de la zone du projet, une végétation similaire à celle de la steppe.

. Végétation du secteur de savane sub-soudanaise:

La végétation précitée constituant sa limite Nord, cette végétation s'étend jusqu'à environ 8° de latitude Nord, et occupe le Sud de la zone du projet.

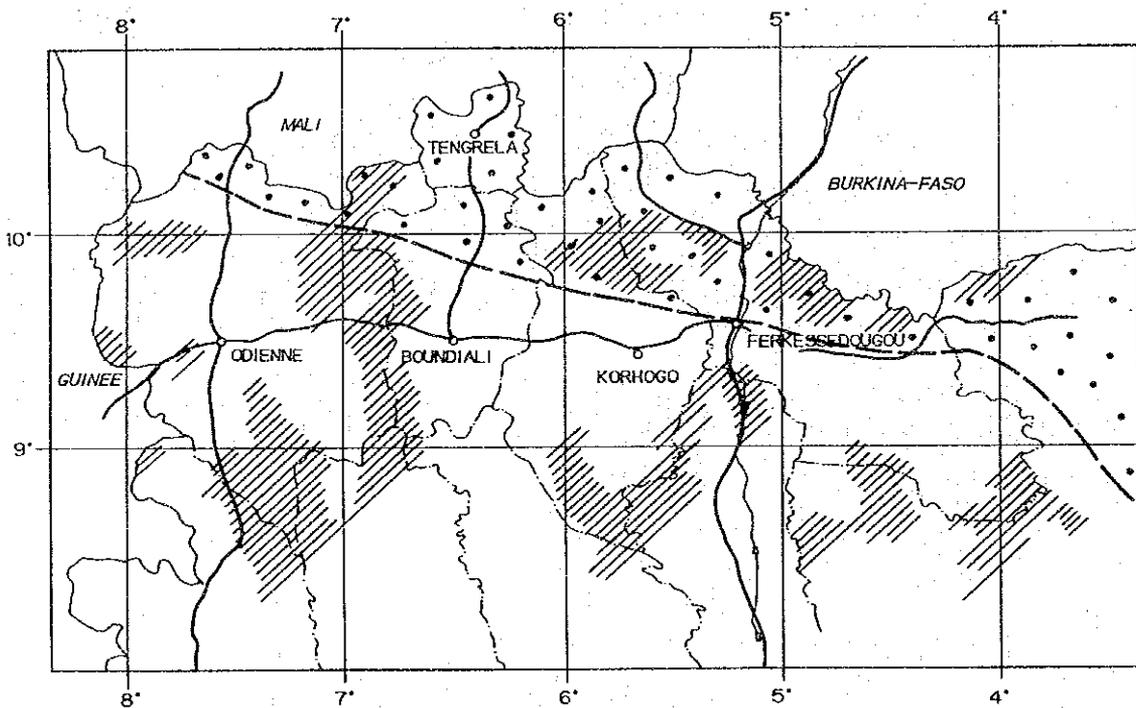
. Végétation du secteur de savane de forêt claire:

C'est une végétation des bassins de rivière et des régions montagneuses composés de roches granitiques, qui subit fortement l'influence du relief. La densité des arbres est forte comparée aux autres secteurs.



Climat

1300 — 1300 Isopière (en mm)
 26.0 — 26.0 Isotherme (en °C)



Végétation

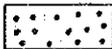
 Secteur soudanais (Savane)
 Secteur sub-soudanais (Savane)
 Forêt claire (Savane)

Figure 3-2-1 Climat et répartition de la végétation dans la zone du projet

3-2-2 Relief et géologie

(1) Relief

Comme l'indique l'aperçu du relief que donne la Figure 3-2-2, le relief est haut dans la partie Ouest et bas dans la partie Est. La zone du projet fait partie de la Semi plate-forme libérienne ivoiro-voltaïque, plate-forme qui couvre une grande partie de l'Afrique Occidentale, et le relief de la zone du projet répercutant le caractère naturel de cette plate-forme, se divise en collines et plateaux à pentes douces d'environ 100 m de différence de niveau et en montagnes à pente raide.

La zone montagneuse culmine au Mont Tyouri (913 m) dans le Sud de la zone, caractérisée par les monts Madinani, qui s'étendent du Sud au Nord le long des départements d'Odienné et de Boundiali, et forment de hautes terres d'une altitude de plus de 500 m. Les collines et plaines ont une altitude de 200 à 500 m, et forment une pente douce orientée vers le Sud-Est de la zone. Beaucoup des rivières de la zone de collines et plaines sont régies par la structure géologique, leur lit est relativement large et elles s'écoulent en pente relativement douce. L'érosion et les alluvions produites par ces rivières sont faibles, il n'y a pratiquement pas de secteur en forme d'éventail ou de terres alluviales.

La Figure 3-2-3 indique les réseaux fluviaux de la zone du projet, qui se divise en 3 réseaux allant se jeter dans le Golfe de Guinée au Sud, plus le réseau du fleuve Niger au Nord. Chacun de ces réseaux est indiqué ci-dessous, et les trois réseaux se déversant dans le Golfe de Guinée appartiennent tous aux trois grands réseaux ivoiriens.

. Réseau de la Comoé: C'est une rivière qui coule vers le Sud à l'extrémité Est de la zone du projet, et la partie Nord-Est du département de Ferkessedougou fait partie de son réseau.

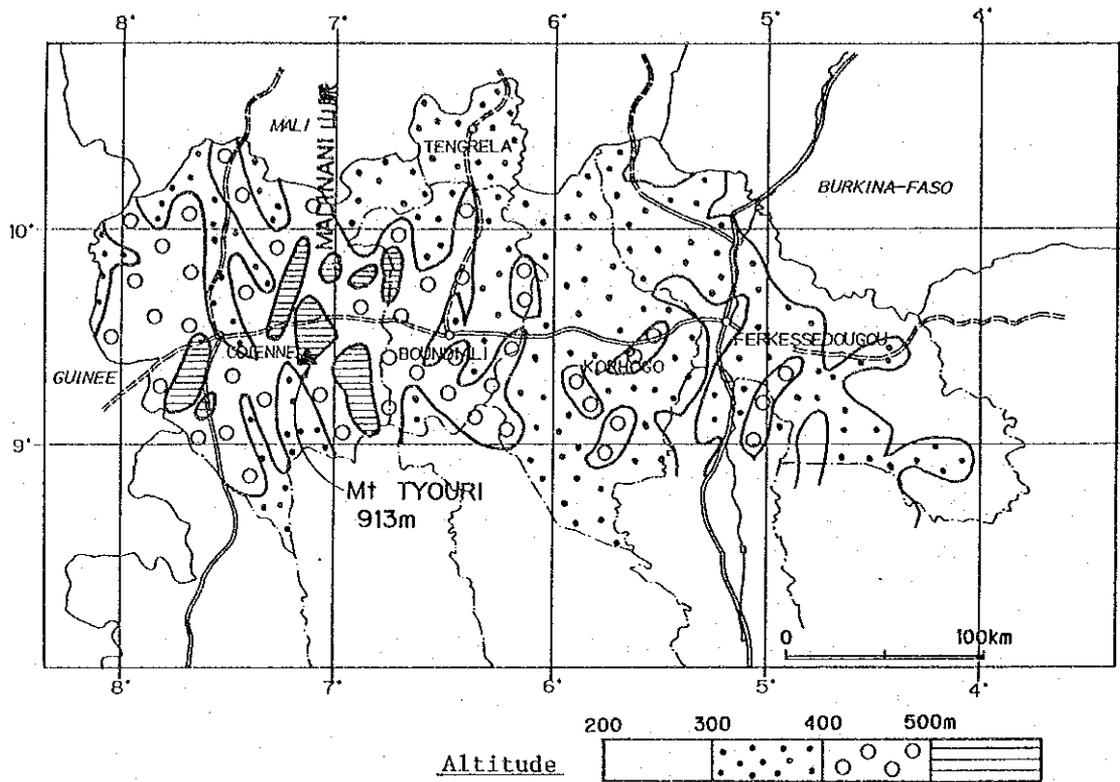


Figure 3-2-2 Carte isopière

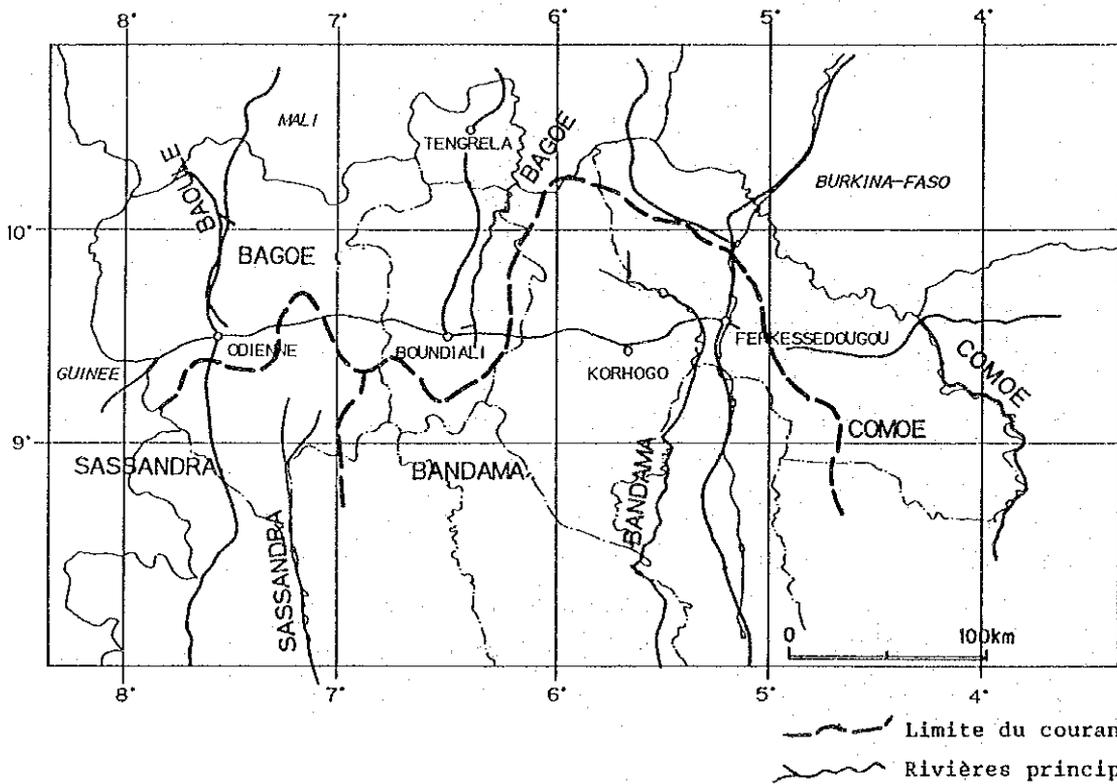


Figure 3-2-3 Carte du courant fluvial

. Réseau du

Bandama:

Une rivière qui s'écoule vers le Sud à la limite des départements de Ferkessedougou et Korhogo, et presque tout le département de Korhogo, et la partie Sud des départements de Boundiali et d'Odienné font partie de son réseau. Aux environs de Yamoussoukro, qui se trouve sur le cours moyen de cette rivière, a été construit le barrage de Kossou, le plus grand barrage de la Côte d'Ivoire.

. Réseau du

Sassandra:

Prend sa source au Sud de la ville d'Odienné, c'est une rivière qui s'écoule vers le Sud, et la partie Sud du département d'Odienné fait partie de son réseau. Le barrage de Buyo, le second barrage ivoirien, a été construit sur son cours moyen.

. Réseau du Niger:

C'est un réseau composé des rivières Baoulé et Bagoé s'écoulant vers le Mali au Nord. Le Nord des départements d'Odienné et de Boundiali, et tout le département de Tengrela y sont inclus.

(2) Géologie

La Figure 3-2-4 indique la structure géologique de la zone du projet, qui se compose de roches granitiques et métamorphiques du Précambrien inférieur et moyen, en dehors desquelles il n'existe qu'une faible couche d'alluvions le long des rivières.

La formation géologique de la zone est pratiquement en forme de fuseau orienté Nord-Est à Sud-Ouest, et cette répartition est régie par la structure géologique orientée dans le même sens. Comme l'indique la Figure 3-2-4, la zone du projet est constituée à plus de 60% par les roches granitiques, et à 30% par des roches métamorphiques. Au cours de

leur formation, ces roches du socle ont été soumises à des mouvements de structure qui ont engendré de nombreuses lignes structurales, qui régissent la répartition des formations géologiques dans la zone du projet.

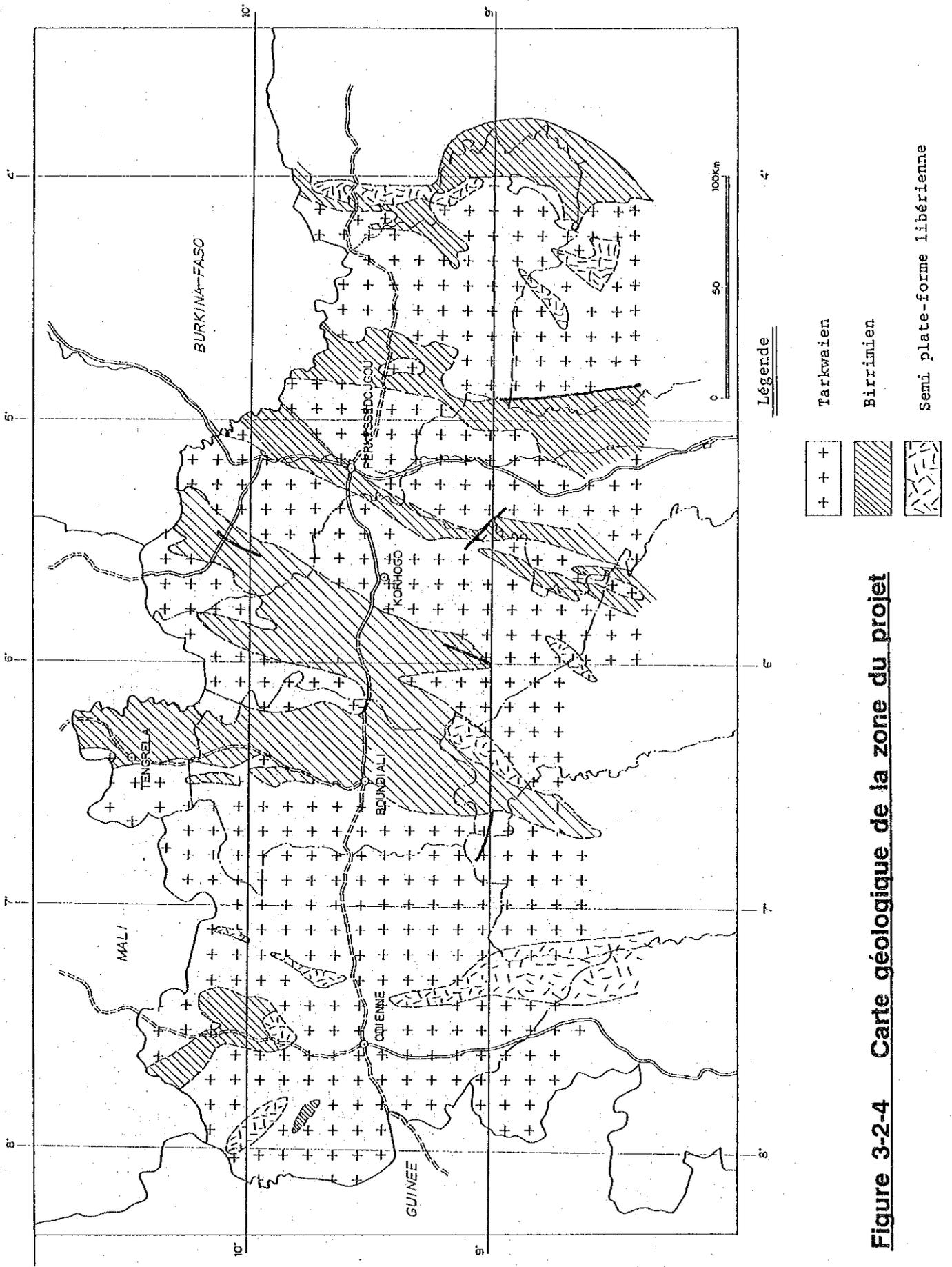


Figure 3-2-4 Carte géologique de la zone du projet

Tableau 3-2-1 Classification stratigraphique de la zone du projet

<u>Temps</u>	<u>Classification</u>		<u>Faciès</u>
Cénozoïque	Quaternaire	Alluvions	Argile, sable, gravier
Précambrien			
(moy.)	Tarkwaien	Granites Eburnéens	Granites, migmatites
	Birrimien	Géosynclinaux Eburnéens (Plutons) (Flyschs Eburnéens)	Gabbros, etc. Schistes, quartz, roches ultrabasiques alcalines
		(Complexes)	Schistes, quartz, roches ultrabasiques alcalines
	Simandien	Epicontinentaux Eburnéens	Quartzitique, pyroxénitique
(inf.)	Semi plate- forme libérienne		Gneiss, migmatites, roches métamorphiques

La zone du projet est une zone stable qui n'a subi aucune influence de mouvements structuraux après le Précambrien, et fait partie de la plate-forme de l'Afrique Occidentale (également appelée bouclier). La formation géologique, montrée par le Tableau 3-2-1, indique la classification stratigraphique des couches, et l'état de chacune d'elles est indiqué ci-dessous.

. Semi plate-forme libérienne:

C'est la formation géologique la plus ancienne dans cette zone de plus de 3 milliards d'années environ. Elle représente environ 10% de la zone, et c'est l'élément principal des roches gneissiques orientées Sud-Nord du département d'Odienné. Le socle de petites dimensions qu'on trouve dans l'Est du département de Ferkessedougou et le Sud de celui de Korogho est principalement constitué de migmatites.

. Simandien:

Il s'agit de la couche appelée Epicontinental Eburnéen, qui est faiblement répandue sous forme de veine rocheuse en Côte d'Ivoire à la frontière avec le Libéria et la Guinée; mais dans la zone du projet, on voit rarement des roches sédimentaires, aussi ne figurent-elles pas sur la carte.

. Birrimien:

Cette couche dite de roches géosynclinales éburnéennes est répandue en forme de ceinture dans la partie Ouest de la zone du projet, et couvre environ 30% de la zone. Cette formation se compose de 3 couches, de roches complexes composées de roches schisteuses, quartzitiques, pyroxénitiques, d'une couche de Flysch Eburnéens composée principalement de roches schisteuses et quartzitiques, et d'une couche de Plutons composées principalement de Gabbros. Parmi ces couches, celle de Flyschs Eburnéens est majoritaire dans la zone du projet, et surtout les roches schisteuses sont abondantes. Les roches schisteuses apparaissent en structure plissée, et beaucoup sont altérées.

. Tarkwaien:

Cette couche dite de Granites Eburnéens est largement répandue dans la zone du projet où elle apparaît pour 60%. Elle date de 1,6 à 2 milliards d'années. En général, la couche supérieure est altérée, elle forme un relief de pénéplaine, mais parfois, dans la zone du projet, également des montagnes.

. Quaternaire:

Il est seulement faiblement répandu aux environs des rivières, et ne figure donc pas sur la Figure 3-2-4. Cette couche n'est pas susceptible d'être une couche aquifère.

3-2-3 Hydrogéologie

(1) Aperçu

En général, dans la zone du projet, l'exploitation des eaux souterraines s'effectue principalement dans les couches de sable et terre ou dans les couches de roches fortement altérées à l'état de sable et terre pour les puits, et dans les roches altérées et dans les couches à eaux captives dues à des fissures dans les roches dures. Mais, durant la saison sèche, beaucoup de puits tarissent à cause de la baisse du niveau d'eau. D'autre part, les forages puisant l'eau de couches d'eau captive dans le socle, assurent un volume d'eau stable tout au long de l'année, et depuis 1985, on a adopté les forages pour toutes les exploitations d'eaux souterraines. Voici les caractéristiques hydrogéologiques de la couche d'eau captive des forages dans la zone du projet.

Le Figure 3-2-5 est la carte hydrogéologique de la zone du projet, montre ses caractéristiques. Cette carte a été établie sur la base des sources indiquées en bas de page; pour le document 1, nous avons utilisé les précipitations annuelles efficaces, et pour le document 2, le niveau d'eau et l'isohyète de profondeur du socle, etc.

. Conditions topographiques:

La zone du projet comprend une pénéplaine et une région montagneuse; les montagnes se composent de granites délicats durcis, et il est rare que ces roches contiennent une couche aquifère.

. Conditions géologiques:

Sur le plan géologique, la zone se compose de granites et de roches métamorphiques; sur le plan hydrogéologique, ces deux types de roches sont de nature très similaire. La couche altérée est d'une grande épaisseur, 20 m environ, et parfois même de plus de 50 m. La ligne de profondeur du socle est plus profonde entre Korogho et Boundiali.

. Précipitations efficaces:

Les précipitations efficaces qui alimentent les eaux souterraines sont importantes dans la partie Ouest de la zone, et faibles dans la partie Est. Le volume d'eau utilisable des eaux souterraines calculable sur cette base est de 300-400.000 m³/km² dans la partie Ouest et de 50-100.000 m³/km² dans la partie Est.

. Couche à eaux captives:

Ces couches discontinues sont le résultat de fissures apparues dans le socle. Le Tableau 3-2-2 des caractéristiques hydrogéologiques des forages établi sur la base des documents existants indique un volume moyen de pompage de 2,7 m³/heure.

Documents de référence:

1. Carte de planification des ressources en eau de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin, 1979, Fouille 1 (Comité interafricain d'études hydrauliques)
 2. Direction centrale de l'Hydraulique, Inventaire hydrogéologique (Ministère des Travaux Publics et des Transports R.C.I., 1982)
-

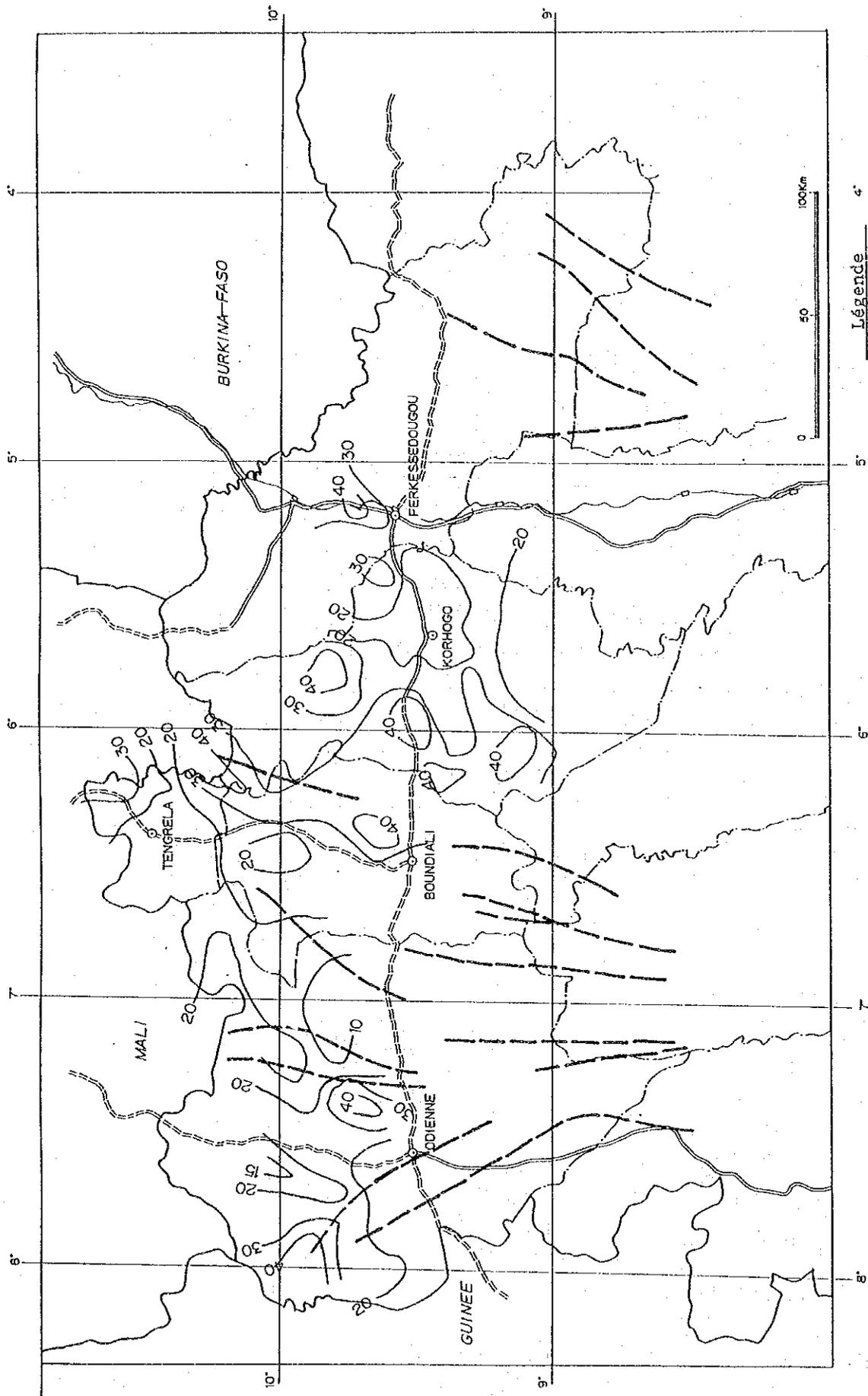
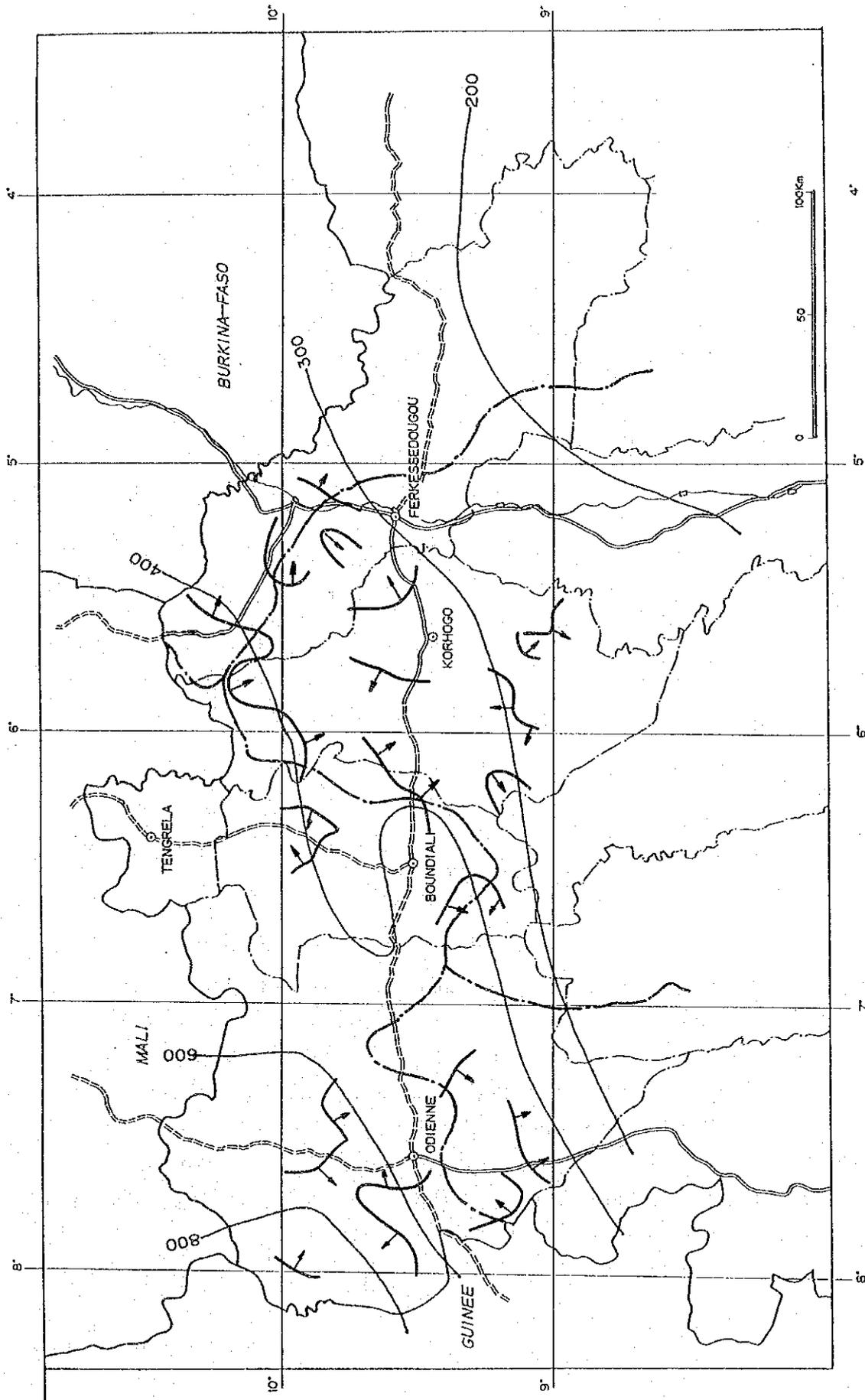


Figure 3-2-5 Carte hydrogéologique de la zone du projet (1)



Limite du bassin fluvial
 Isohyète de pluies efficaces (mm)
 Isopièze du niveau d'eau statique à
 une profondeur de 9 m

Figure 3-2-5 Carte hydrogéologique de la zone du projet (2)

(2) Documents existants concernant les forages

La DE a établi en 1982 un relevé de tous les forages existants en Côte d'Ivoire, et les caractéristiques des forages sont indiquées par carte au 1/200.000. Le Tableau 3-2-3 et la Figure 3-2-6 donnent leurs caractéristiques moyennes par formation rocheuses de granites et de roches métamorphiques. Le Tableau 3-2-2 indique les caractéristiques géologiques des forages existant dans la zone du projet; comme il est difficile de faire une différence entre les deux types de roches, elles sont confondues.

Tableau 3-2-2 Caractéristiques géologiques des forages existants

Nature du sol	Nbre. de forages	Profondeur des forages (m)			Niveau d'eau (m)		Débit m ³ /h	Taux de réussite (%)
		Zone altérée	Roches dures	Total	Niveau d'eau statique	Niveau d'eau dynamique		
Roches granitiques	660	24,1	24,2	48,3	8,0	21,7	2,7	69
Roches métamorphiques	274	25,6	25,2	50,8	8,2	25,1	2,7	67
Moyenne	-	24,5	24,5	49,0	8,1	22,8	2,7	68

Note: Le nombre de forages indique celui de forages productifs

La Figure 3-2-6 indique le taux de réussite des forages sur une carte topographique de la zone du projet: le taux de réussite dans la partie Nord du département d'Odienné (TIENKO) est faible: 50% dans les roches métamorphiques et 57% dans les granites; dans le Sud-Est du département de Ferkessedougou (KONG): 56% dans les roches métamorphiques et 58% dans les granites. On pense que la raison de ce taux d'échec est le petit nombre de fissures et la faible épaisseur de la couche altérée dans ces régions.

Tableau 3-2-3 Profondeur et caractéristiques de forages par zone d'après les documents existants

Zone	Structure géologique	Nbre. de forages	Epaisseur moyenne de la couche altérée (m)	Profondeur du socle (m)	Total	Niveau d'eau naturel de la nappe aquifère	Niveau d'eau dynamique (Profondeur m)	Débit (m ³ /h)	Taux de réussite (%)
KORHOGO	Roches métamorphiques	72	26,8	23,3	50,1	8,4	26,7	2,7	63
	Roches granitiques	275	27,6	21,8	49,4	8,2	20,6	2,1	75
KONG	Roches métamorphiques	36	35,3	17,0	52,3	10,3	25,5	1,1	56
	Roches granitiques	31	27,5	24,0	51,5	13,4	26,7	1,6	58
NIELLE	Roches granitiques	80	17,1	31,3	48,4	7,7	24,9	3,7	60
ODIENNE	Roches métamorphiques	25	27,4	27,7	55,1	8,0	26,8	2,9	84
	Roches granitiques	66	18,1	25,7	43,8	7,3	16,1	2,9	79
TIENKO	Roches métamorphiques	16	9,1	31,0	40,1	9,3	24,1	2,2	50
	Roches granitiques	31	14,1	20,0	34,5	8,8	22,9	2,2	57
BOUNDIALI	Roches métamorphiques	94	24,4	26,0	50,4	8,0	23,7	3,1	79
	Roches granitiques	121	25,4	26,8	52,2	7,5	23,7	4,0	69
TENGRELA	Roches métamorphiques	31	17,7	36,3	54,0	6,5	26,8	3,5	65
	Roches granitiques	56	23,1	22,7	45,8	6,6	21,0	2,2	63

	Roches métamorphiques de la zone de l'étude	274	25,6	25,2	50,8	8,2	25,1	2,7	67
	Roches granitiques de la zone de l'étude	660	24,1	24,2	48,3	8,0	21,7	2,7	69

	Zone de l'étude	934	24,5	24,5	49,0	8,1	22,8	2,7	68

Les documents fondamentaux sont [Inventaire hydrogéologique de la Côte d'Ivoire appliqué à l'Hydraulique Villageoise],
R.C.I. MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS, DIRECTION CENTRALE DE L'HYDRAULIQUE
(Novembre 1982 GEOMIDES LTD.)

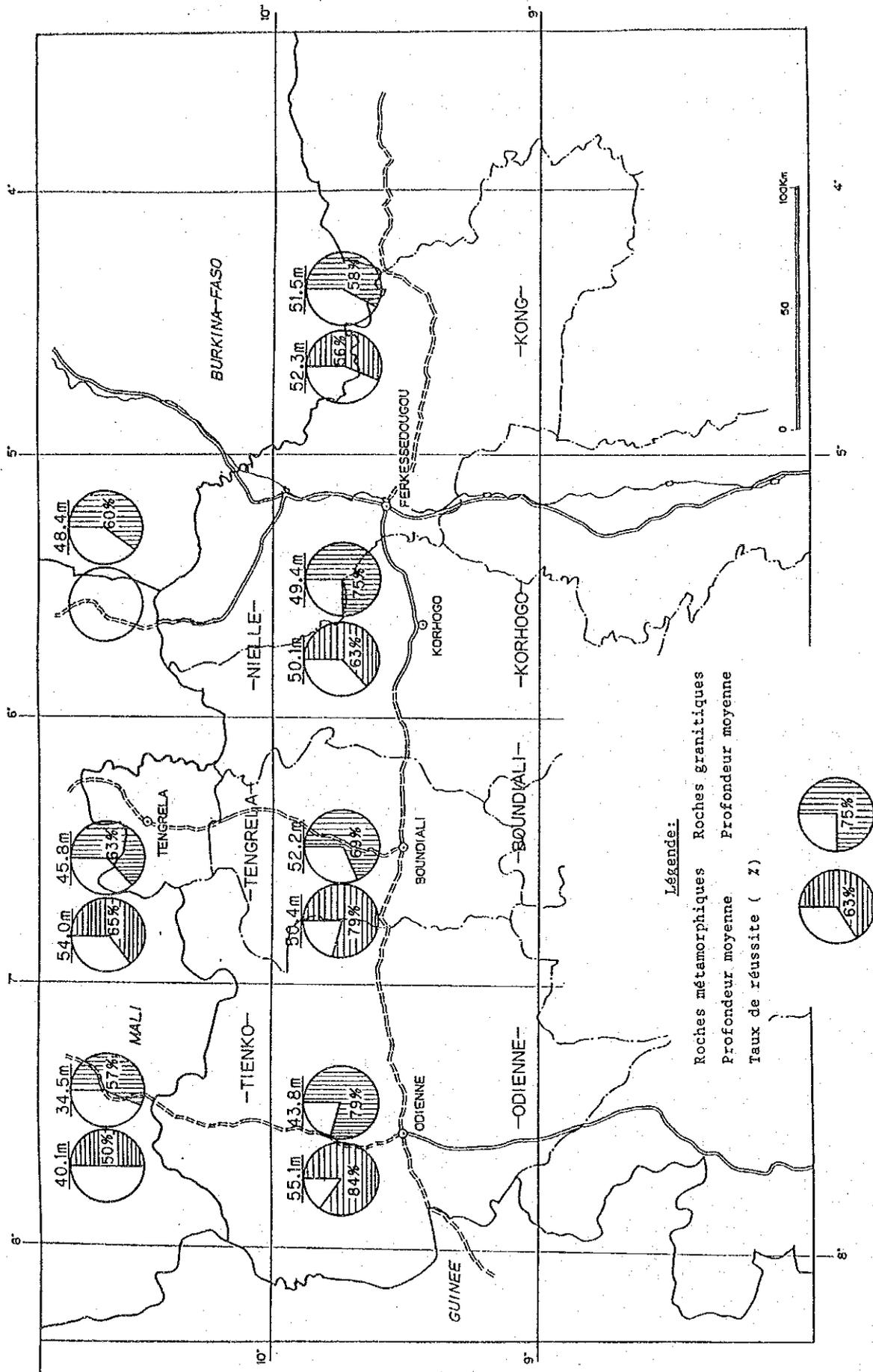


Figure 3-2-6 Estimation de la profondeur des forages et du taux de réussite

3-3 Environnement social

3-3-1 Aperçu

Comme nous l'avons déjà indiqué, la zone du projet se trouve à l'extrême Nord de la Côte d'Ivoire, il s'agit d'une zone d'environ 60.000 km² bordée à l'Ouest par la Guinée, au Nord par le Mali et le Burkina-Faso.

En dehors du fait que cette zone est connue comme le plus grand grenier à coton de la Côte d'Ivoire, elle produit également du riz, du tabac, et l'élevage y est prospère, mais c'est aussi une zone isolée où l'aménagement des infrastructures sociales, telles que routes, l'électricité et les adductions d'eau ont pris du retard. Comme nous l'avons déjà remarqué au paragraphe traitant des projets de développement national et des plans de développement régional, la Côte d'Ivoire insiste beaucoup sur le développement de l'agriculture, et elle investit activement dans la zone Nord à potentiel agricole élevé, dont l'infrastructure est petit à petit aménagée.

La préfecture du département de Korhogo avec sa population estimée à 90.000 habitants, est la 4ème ville du pays; elle possède toute l'infrastructure ordinairement indispensable à une ville: électricité, systèmes de communication, terminal routier, quartier commerçant, hôtels, etc. Mais il reste des problèmes pour le téléphone international, difficilement utilisable autrement que la nuit et les jours fériés. Les frais d'utilisation de l'électricité, des adductions d'eau et des systèmes de communication étant élevés, ce qui limite considérablement le nombre des utilisateurs ordinaires.

On prévoit un taux de croissance démographique national de 3,6 à 3,7% jusqu'en l'an 2010 dans le cadre du 6ème Plan de développement national, mais un taux nul dans les zones rurales à cause de l'exode rural. Mais dans les villages de la zone du projet, l'augmentation de la population est assez importante à cause de la forte activité économique, et des villages ayant besoin de forages complémentaires ont fait leur apparition.

Dans la zone du projet, l'agriculture est l'activité de base, les habitations sont regroupées, mais la distance entre les villages varie de quelques km à plus de 10 km. Les routes qui relient les villages sont souvent impraticables durant la saison des pluies, mais le passage de 4x4 et des camions reste possible.

3-3-2 Situation médicale

Les Tableaux 3-1-1 et 3-3-2 donnent les statistiques médicales respectivement de la Côte d'Ivoire et de la zone du projet, et indiquent que le nombre de malades souffrant de malaria et de diarrhée sont nombreux. En ce qui concerne le ver de Guinée qui fait problème au Ghana et au Nigéria, etc., il semblerait qu'il y a de nombreux cas dans le centre de la Côte d'Ivoire, mais il semblerait que cette maladie soit rare dans le Nord.

Le Tableau 3-3-3 indique les centres médicaux de la zone du projet, qui sont seulement au nombre de 14. Le nombre de médecins est de 1 médecin pour 30.000 habitants, le nombre de lits de 11,4, ce qui permet de dire que l'aménagement des centres médicaux est considérablement en retard.

Tableau 3-3-1 Statistiques concernant les maladies épidémiques liées à l'eau (ensemble du pays)

Maladie	Nombre de malades			
	1986	1987	1988	1989
Urétrite	11.311	9.012	9.012	9.005
Cystite	7.163	4.661	4.139	2.995
Malaria	37.105	33.834	33.695	30.878
Ver de guinée	1.270	1.272	1.443	1.570
Choléra	0	0	0	0
Diarrhée	118.128	89.380	106.771	94.987

Note: . Les statistiques n'indiquent pas le taux de survenance du choléra, mais il est possible que les cas soient inclus dans

les cas de diarrhée.

Il y a sans doute une erreur sur les cas de malaria. Le rapport de 1984 indique 608.000 cas. Le nombre de cas de diarrhée est supérieur de plusieurs fois à 10 fois à celui de la zone du projet.

Tableau 3-3-2 Statistiques concernant les maladies épidémiques liées à l'eau (zone du projet)

Maladie	Nombre de malades			
	1986	1987	1988	1989
Urétrite	705	744	835	870
Cystite	3.321	2.777	1.264	933
Malaria	95.015	99.076	107.003	112.629
Ver de guinée	62	104	91	147
Choléra	0	0	0	0
Diarrhée	7.908	8.488	7.916	7.773

Tableau 3-3-3 Nombre de centres médicaux dans la zone du projet

Nom	Hôpital				Nbre de cliniques	Nbre de dispensaires
	Nbre d'hôpitaux	Nbre de médecins	Pers.	Nbre de lits		
Odienné	1	5	26	174	0	1
Boundiali/ Tengrela	3	6	33	201	0	1
Korhogo	3	17	315	541	0	1
Ferkessedougou	3	4	21	124	1	0
Total	10	32	395	1.040	1	3

Source: Direction de la santé et de la protection sociale (mars 1991) pour les Tableaux 3-3-1, 3-3-2 et 3-3-3.

3-4 Situation de l'alimentation en eau dans la zone du projet

3-4-1 Aperçu

Les projets d'alimentation en eau ont commencé dans la province Nord de la Côte d'Ivoire (qui coïncide pratiquement avec la zone du projet) en 1975 après l'adoption du Programme National d'Équipement Hydraulique (PNEH) en 1974 pour les projets d'hydraulique villageoise.

Les villageois ivoiriens utilisent les sources d'eau ci-dessous, mais ce sont les nouveaux types de puits, les forages et les résurgences qu'ils considèrent comme des sources d'eau pures et sûres. Les autres sources perçues comme des sources de remplacement qu'ils sont forcés d'utiliser, et la DE ne compte que les nouveaux puits, les forages et les résurgences en tant qu'installation d'hydraulique villageoise. Il n'existe pas de résurgences dans la zone du projet, et les sources d'eau figurant dans le Tableau 3-4-1 ci-après sont toutes de nouveaux puits et des forages. Et sauf indication contraire, les puits sont tous de nouveaux puits.

Types de sources d'hydraulique villageoise

- . Eaux de surface: Eaux des rivières, barrages, etc. Ce sont des eaux malsaines, et il est urgent que les habitants qui les utilisent changent de source d'eau.
- . Marigots: Ce sont des réservoirs à base d'eau d'infiltration obtenus en creusant des terres basses ou des marécages, donc un type d'eau de surface. Il s'agit d'eaux malsaines, et il est urgent que les habitants qui les utilisent changent de source d'eau.
- . Anciens puits: Ce sont des puits traditionnels creusés à la main par de nombreux villageois eux-mêmes ou par des ouvriers spécialisés sur leur demande. Leur profondeur est de 5 à 10 m; même si visuellement,

la qualité de l'eau semble bonne, de nombreux puits se tarissent durant la saison sèche, et presque tous sont pollués.

. Nouveaux puits: Ce sont des puits creusés avec des foreuses, d'une profondeur de 20 à 30 m, dont les parois et la partie supérieure ont été protégées. Ils sont creusés dans la couche de terre-sable au-dessus du socle ou bien dans la couche altérée de roches tendres, mais aucun d'eux ne perfore le socle rocheux. L'eau captée est une eau libre au-dessus du socle, beaucoup se tarissent pendant la saison sèche, et sont faiblement pollués.

. Forages: Ce sont des forages creusés par foreuse d'une profondeur de plus de 30-70 m, qui perforent le socle rocheux; puisant les eaux des nappes aquifères dans le socle, il s'agit souvent d'eaux captives, dont le niveau statique est de 10 m environ.

. Résurgences: Il s'agit de sources pures, mais il n'en existe pas dans la zone du projet.

3-4-2 Situation de l'hydraulique villageoise

Le Tableau 3-4-1 indique la situation des installations d'hydraulique villageoise dans la zone du projet que nous a soumise le Gouvernement Ivoirien, et les Tableaux 3-4-2 et 3-4-3 donnent les résultats de l'étude sur place effectuée par la mission d'étude.

Le Tableau 3-4-1 fait état de quelque 427 installations défectueuses. Par ailleurs, la requête ivoirienne indique la nécessité de réhabiliter 210 forages. Les forages défectueux qui doivent être remis en état dans le cadre de ce projet sont des forages se trouvant à des emplacements où les sources d'eau se tarissent souvent, ou bien des forages dont les parois se sont effondrées, et environ la moitié des

forages défectueux pourront être réutilisés dans l'avenir.

Le Tableau 3-4-2 indique le volume d'eau moyen fourni calculé à partir du nombre d'installations et de la population; dans le département de Korhogo, il est de 17,0 lit/jour/personne, dans les autres de 10,2 à 11,9 lit/jour/personne. Le Tableau 3-4-2 ayant été établi sur la base d'1 installation pour 300 personnes (dans ce cas, si le volume d'eau moyen est supposé être de 5 m³/jour, à savoir la moyenne des forages et des puits, le volume d'eau est de 16,6 lit/jour/personne) le nombre d'installations nécessaires dans le département de Korhogo est négatif. Autrement dit, le volume fourni actuellement dans le département de Korhogo étant de 17,0 lit/jour/personne, il est supérieur au volume moyen de la zone du projet qui est de 16,6 lit/jour/personne.

Le Tableau 3-4-3 indique l'état des installations d'hydraulique villageoise dans la zone du projet, où actuellement, 828 puits et 757 forages fonctionnent correctement. Si le volume d'eau fourni par ces installations est supposé de 4 m³/jour pour les puits et de 6 m³/jour pour les forages, cela fait 7.854 m³/jour, et pour une population alimentée de 600.000 habitants, on obtient un volume de 13,1 m³/jour et par personne.

Tableau 3-4-1 Situation actuelle des installations d'hydraulique
par département

Liste de la DE (novembre 1990)

Département	Population (1988)	Population bénéficiaire	Nbre. d'installations existantes	Nbre. de forages à restaurer	Nbre. de sites candidat pour le projet
FERKESSE.	137.695	111.775	295	60	93
KORHOGO	278.292	236.881	1.159	196	142
BOUNDIALI	105.189	87.672	241	47	82
TENGRELA	32.983	31.401	87	22	33
ODIENNE	141.167	117.950	399	102	127
Total	695.326	582.679	2.181	427	477

Note: La population bénéficiaire est la population estimée en 1988,
villages de moins de 100 habitants exclus.

Tableau 3-4-2 Situation de l'alimentation en eau dans les villages de la zone du projet

Département		ODIENNE	TENGRELA	BOUNDIALI	KORHOGO	FERKESSE.	Total
Surface de la zone (km ²)		21.005	2.240	7.830	12.254	17.040	60.365
Population concernée(1990)		121.037	32.223	88.735	243.080	114.700	599.775
1) Nbre. d'installations nécessaires (selon la population)		405	108	297	813	384	2.007
2) Installations en fonctionnement	Total (1990)	258	68	172	851*	272*	1.621
	Puits	140	37	63	483	105	828
	Forages	118	31	109	363	136	757
3) Population alimentée par un forage		469	473	516	286	422	370
4) Volume d'alimentation (litre/Jour/Per.)		10,5	10,4	10,2	17,0	11,9	13,1
5) Nbre. d'installations manquantes		147	40	125	(-38)	112	424
6) Taux de pénurie [(5)/1)]		36%	37%	42%	0%	29%	21%
7) Requête		127	33	82	142	93	477

Source: Antenne de Korhogo et d'Odienné, 1991

#: Forage à double pompe dans le département de KORHOGO (5 unités), FERKESSE. (31 unités), 36 au total.

Population

bénéficiaire: Population des villages du projet excluant les petits villages, à peine 15 % de la population villageoise recensée.

- 1): Nombre de sources d'eau nécessaires tiré la population bénéficiaires (population bénéficiaire : 300 habitants, pour les villages de moins de 400 habitants).
- 2): Nombre d'installations en fonctionnement en dehors des installations à problèmes et des installations transferts à l'AEP (voir le Tableau 3-4-3).
- 3): Population couverte par forage = population bénéficiaire : installations en fonctionnement.
- 4): Volume d'eau fourni par personne par les installations en fonctionnement = nbre d'installations en fonctionnemnt x débit (forages 6.00 l, puits 4.000 l) : population bénéficiaire.
- 5): Nombre d'installations nécessaires - nbre d'installations en fonctionnement = 1) - 2); mais dans le département de Korhogo, il y a beaucoup de villages aux abords des villes, et un niveau unitaire de zone (15 l/jour/hab.) y est réalisé. Ainsi, la demande en eau est importante dans le département de Korhogo, et le volume d'eau du projet sera fixé à 20 l/jour/habitant.
- 6): Les 477 installations de la requête sont les sites candidats sélectionnés par la DE, les 450 forages du projet seront fixés en fonction des résultats de l'animation-sensibilisation.

Tableau 3-4-3 Situation actuelle des installations d'eau d'hydraulique villageoise

Département	Nbre. d'installations (1973 - 1990)			Nbre. d'installations transferts à l'AEP			Nbre. d'installations fonctionnant bien	
	P ₁	F ₁	TOTAL	P ₂	F ₂	TOTAL	P ₃	F ₃
ODIENNE	237 (59%)	167 (41%)	404 (100%)	97 (41%)	49 (29%)	146 (36%)	140	118
TENGRELA	57 (59%)	40 (41%)	97 (100%)	20 (35%)	9 (22%)	29 (30%)	37	31
BOUNDIALI	104 (38%)	173 (62%)	277 (100%)	41 (39%)	64 (37%)	105 (38%)	63	109
KORHOGO	709 (60%)	465 (40%)	1.174 (100%)	226 (32%)	102 (22%)	328 (28%)	483	363
FERKESSE.	141 (41%)	205 (59%)	346 (100%)	36 (26%)	69 (34%)	105 (30%)	105	136
Total	1.248 (54%)	1.050 (46%)	2.298 (100%)	420 (34%)	293 (28%)	713 (31%)	828 (66%)	757 (72%)

Source: Antennes de Korhogo et d'Odienné, 1991

Note: AEP; Adduction d'eau potable

P; Nouveau puits

F; Forage

3-4-3 Situation de l'hydraulique urbaine

Le Tableau 3-4-5 indique le taux de généralisation des adductions d'eau urbaines, la Figure 3-4-1 fait la synthèse des installations d'hydraulique villageoise et des adductions d'eau urbaines. Le taux d'alimentation dans les villages indiqué sur cette figure est le volume unitaire de 20 lit/jour/personne du département de Korhogo, qui constitue l'objectif du projet, et pour les autres départements, on indique un taux d'alimentation de 15 lit/jour/personne. D'après cette figure, le taux d'alimentation des villages est de 70-80%, et l'objectif du présent projet est d'atteindre le taux d'alimentation de 100% dans les villages de plus de 100 habitants.

3-4-4 Situation hydraulique dans la zone du projet

Le Tableau 3-2-4 récapitule l'état des installations hydrauliques villageoises et des adductions d'eau urbaines précitées.

Le taux d'alimentation de ce tableau indique le taux du volume unitaire prévu pour ce projet, à savoir 20 l/jour/hab. pour le département de Korhogo et 15 l/jour/hab. pour les autres départements. D'après ce tableau, le taux d'alimentation des installations hydrauliques rurales est de 70-80% dans la zone du projet, et le présent projet prévoit de porter à 100% le taux d'alimentation en eau des villages de plus de 100 habitants.

Tableau 3-4-4 Tableau de la situation de l'alimentation en eau de la zone du projet

Département	Situation de l'hydraulique urbaine			Situation de l'hydraulique villageoise				
	Population (mille)	Nbre. d'installations	Taux d'alimentation	Population (mille)	Nbre. de puits	Nbre. d'anciens puits	Nbre. de forages	Taux d'alimentation
ODIENNE	28,3	11	99,3	121,0	258	140	118	70,0
TENGRELA	22,3	1	22,4	32,2	68	37	31	69,3
BOUNDIALI	22,0	5	93,6	88,7	172	63	109	68,0
KORHOGO	109,7	10	83,8	243,1	851	483	516	85,0
FERKESSE.	35,2	6	86,9	114,7	272	105	286	79,3
Total/Moyenne	217,5	33	81,0	599,8	1.621	828	422	76,6

Tableau 3-4-5 Situation de l'alimentation en eau urbaine dans zone du projet

Département	Par type de source	Capacité (m ³ /jour)	Débit (m ³ /jour)	Population urbaine (mille hab.)	Nbre. d'abonnés (foyers)	Population alimentée * (mille hab.)	Taux d'alimentation (%)
ODIENNE	Eau de surface Nappe aquifère	1.720	1.270	28,3	2.339	28,1	99,3
TENGRELA	Eau de surface	520	295	22,3	415	5,0	22,4
BOUNDIALI	Eau de surface Nappe aquifère	1.680	750	22,0	1.717	20,6	93,6
KORHOGO	Eau de surface Nappe aquifère	9.860	3.250	109,7	5.107	91,9	83,8
FERKESSE.	Eau de surface Nappe aquifère	6.320	1.050	35,2	2.547	30,6	86,9
Total		20.100	6.615	217,5	12.125	176,2	81,0

Source: SODECI et DE, 1991

Note: Selon les documents de la DE, la population alimentée de la ville de Korhogo est de 1 contrat pour 18 habitants, le reste est calculé pour 12 personnes.
Le nombre d'abonnés par département et le nom des installations sont comme suit.

Nombre d'abonnés par installation et par zone

ODIENNE		TENGRELA		BOUNDIALI		KORHOGO		FERKESSE.	
1. TIENKO	: 118	1. TENGRELA	: 415	1. KORHOGO	: 184	1. MBENGUE	: 293	1. NIELLE	: 231
2. MINIGNAN	: 125			2. GBON	: 357	2. NIOFOIN	: 78	2. DIAWALA	: 147
3. GOULIA	: 60	TOTAL: 1	: 415	3. KOLIA	: 113	3. SINENATIALI	: 466	3. OUANGOLO.	: 478
4. SAMATIGULA	: 159			4. KASSERE	: 137	4. KORHOGO	: 3.545	4. FERKESSE.	: 1.453
5. KANIASSO	: 34			5. BOUNDIALI	: 926	5. KARAKORO	: 39	5. KOMBALA	: 143
6. SEIDOUGOU	: 35			TOTAL: 5	: 1.717	6. TIORO.	: 63	6. KONG	: 95
7. ODIENNE	: 1,528					7. SIRASSO	: 114		
8. TIEME	: 59					8. GOUIENBE	: 103	TOTAL: 6	: 2.547
9. MADINANI	: 111					9. NAPIE	: 214		
10. SEQUELON	: 51					10. DIKODOUGOU	: 192		
11. BAKO	: 59					TOTAL: 10	: 5.107		
TOTAL: 11	: 2.339								