

No. 01

DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENERGIE
MINISTRE DES MINES, DE L'EQUIPEMENT,
DES TRANSPORTS ET DES POSTES
ET TELECOMMUNICATIONS
REPUBLIQUE TOGOLAISE

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
EN
REPUBLIQUE TOGOLAISE**

DECEMBRE 1997

JICA LIBRARY



J 1141721 (9)

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
JAPAN TECHNO CO., LTD.

G R O

C R (3)

97-229





1141721 (9)

DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE
ET DE L'ENERGIE

MINISTRE DES MINES, DE L'EQUIPEMENT,
DES TRANSPORTS ET DES POSTES
ET TELECOMMUNICATIONS

REPUBLIQUE TOGOLAISE

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE
EN
REPUBLIQUE TOGOLAISE**

DECEMBRE 1997

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
JAPAN TECHNO CO., LTD.**

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY

PROFESSOR [Name]

PHYSICAL CHEMISTRY
[Name]

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République Togolaise, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le projet d'hydraulique villageoise.

Du 25 mai au 3 août 1997, la JICA a envoyé au Togo, une mission.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement du Togo, la mission a effectué des études sur les sites du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été préparé. Afin de discuter de contenu du concept de base, une autre mission a été envoyée du 15 à 27 octobre 1997 au Togo. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement de relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République Togolaise pour leur coopération avec les membres de la mission.

décembre 1997



Kimio FUJITA

Président

Agence japonaise de coopération internationale


décembre 1997

Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude de concept de base pour le projet d'hydraulique villageoise en République Togolaise.

Cette étude a été réalisée par Japan Techno Co., Ltd., du 15 mai 1997 au 26 décembre 1997, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Togo, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur de Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



Shigeyoshi KAGAWA

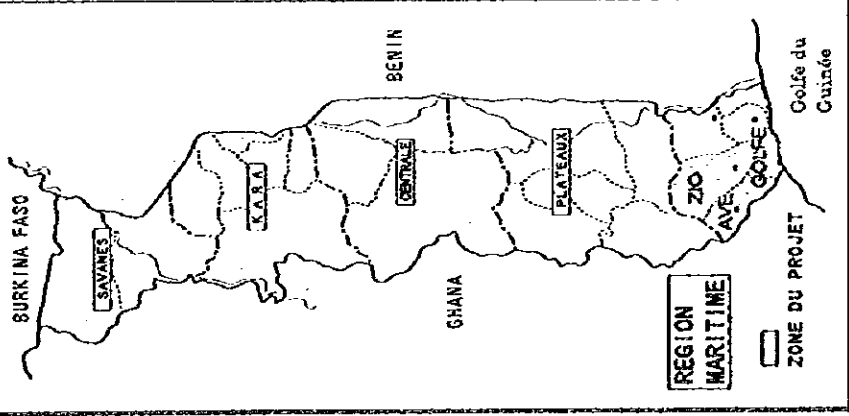
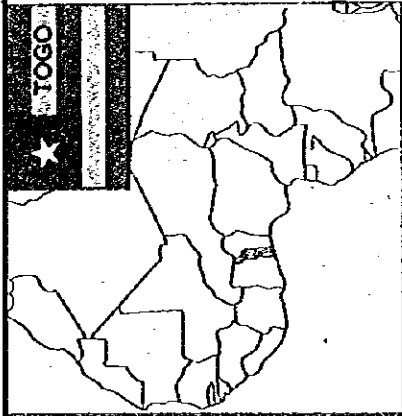
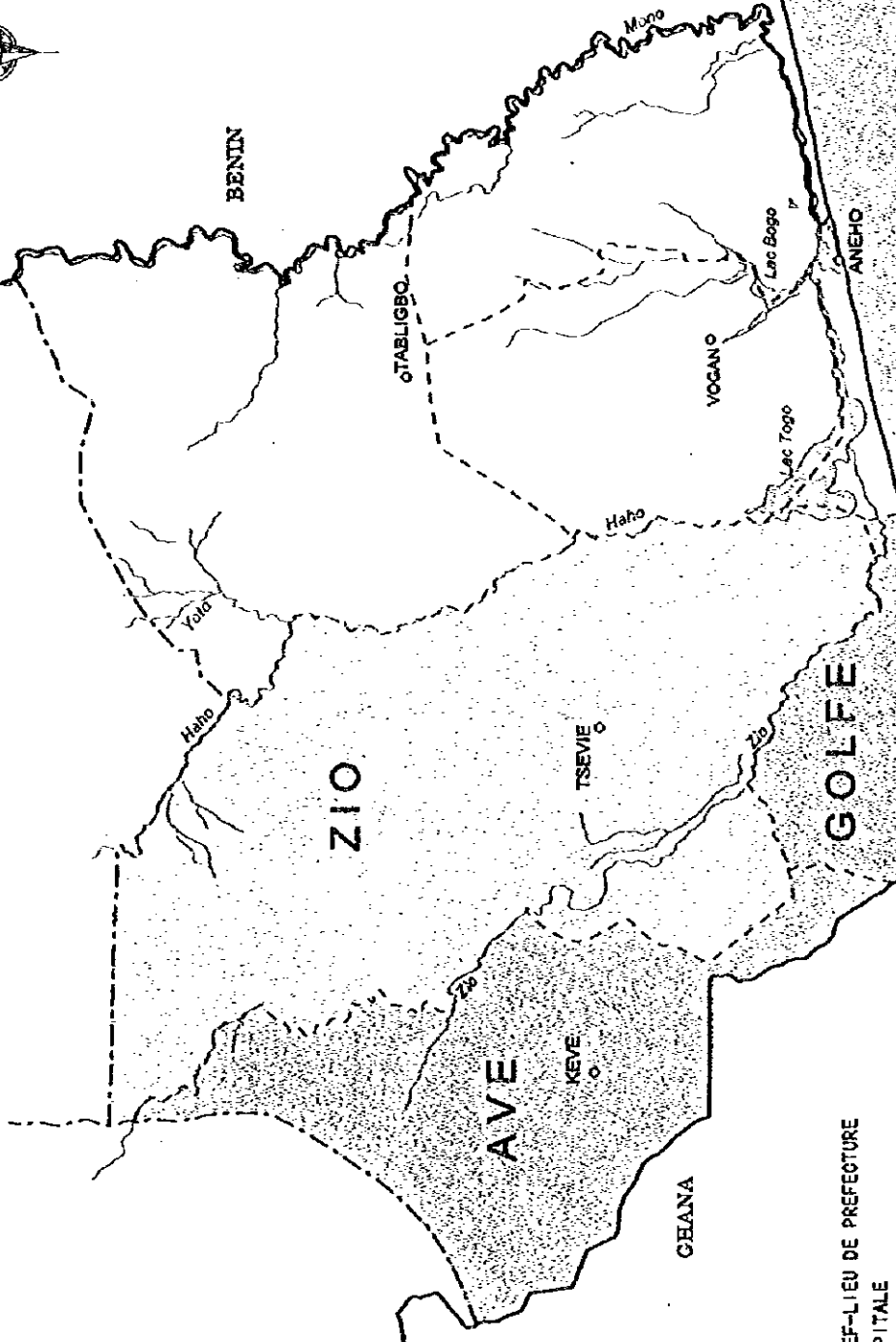
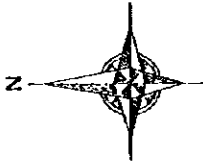
Chef des ingénieurs-conseils,

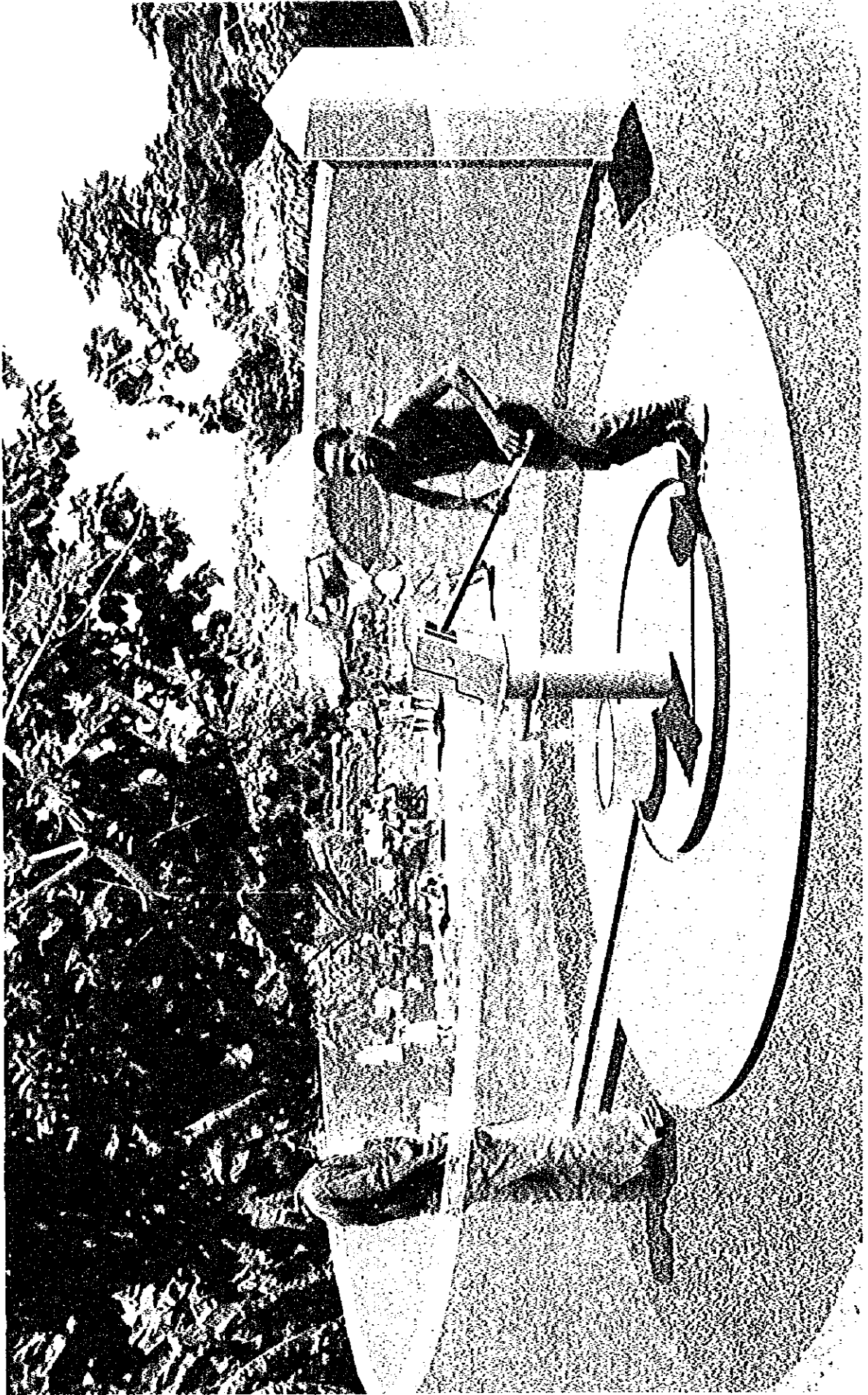
Equipe de l'étude du concept de base

pour le projet d'hydraulique villageoise

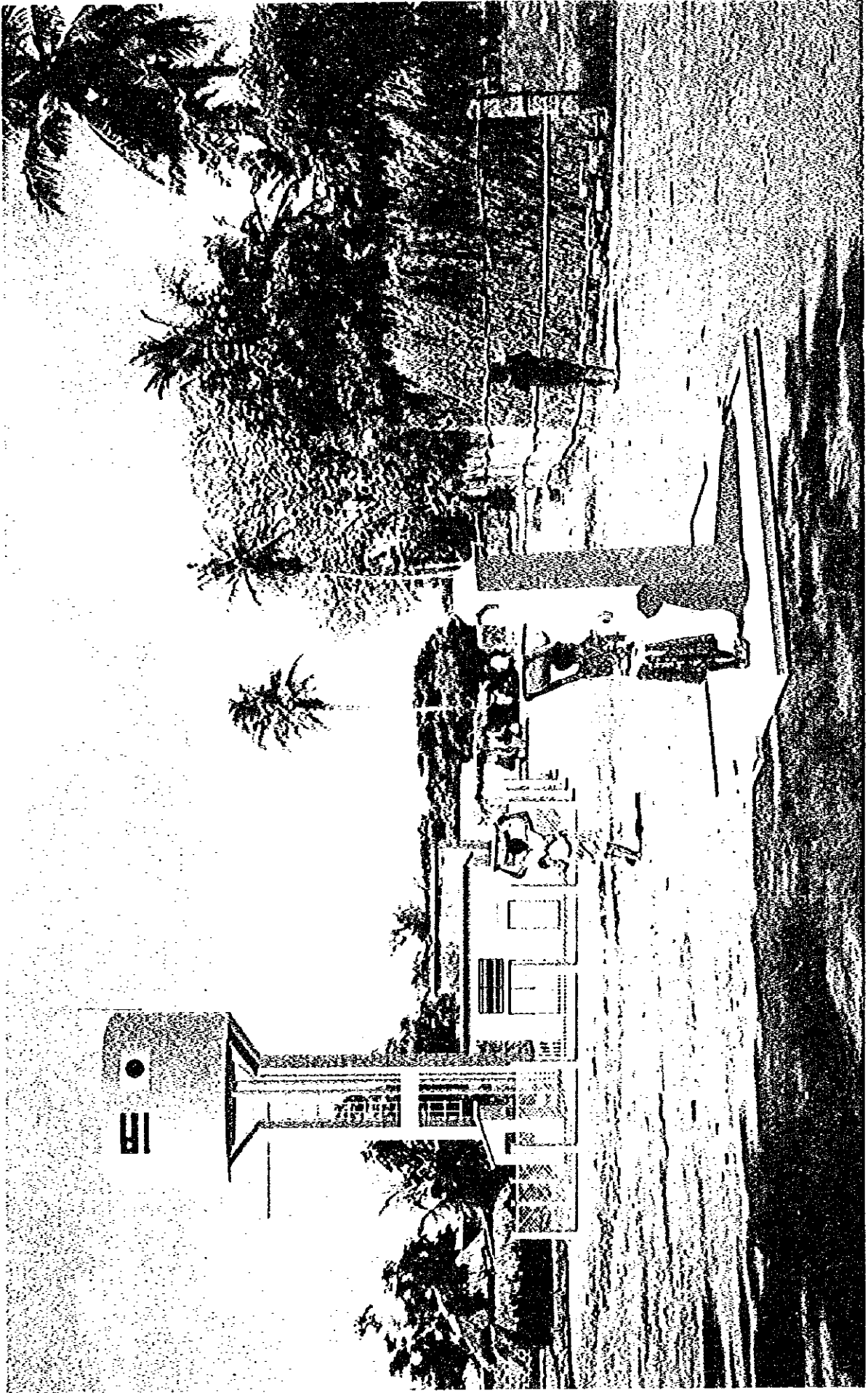
Japan Techno Co., Ltd.

ZONE DU PROJET





LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE EN REPUBLIQUE TOGOLAISE



LE PROJET D'HYDRAULIQUE VILLAGEOISE EN REPUBLIQUE TOGOLAISE

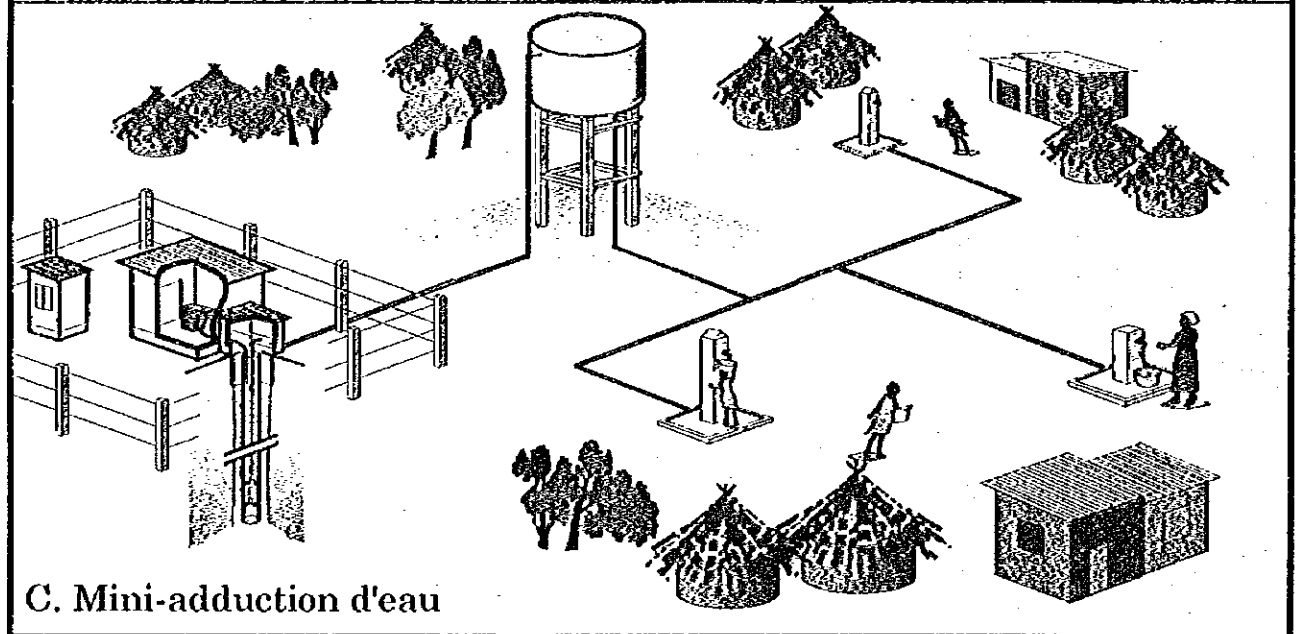
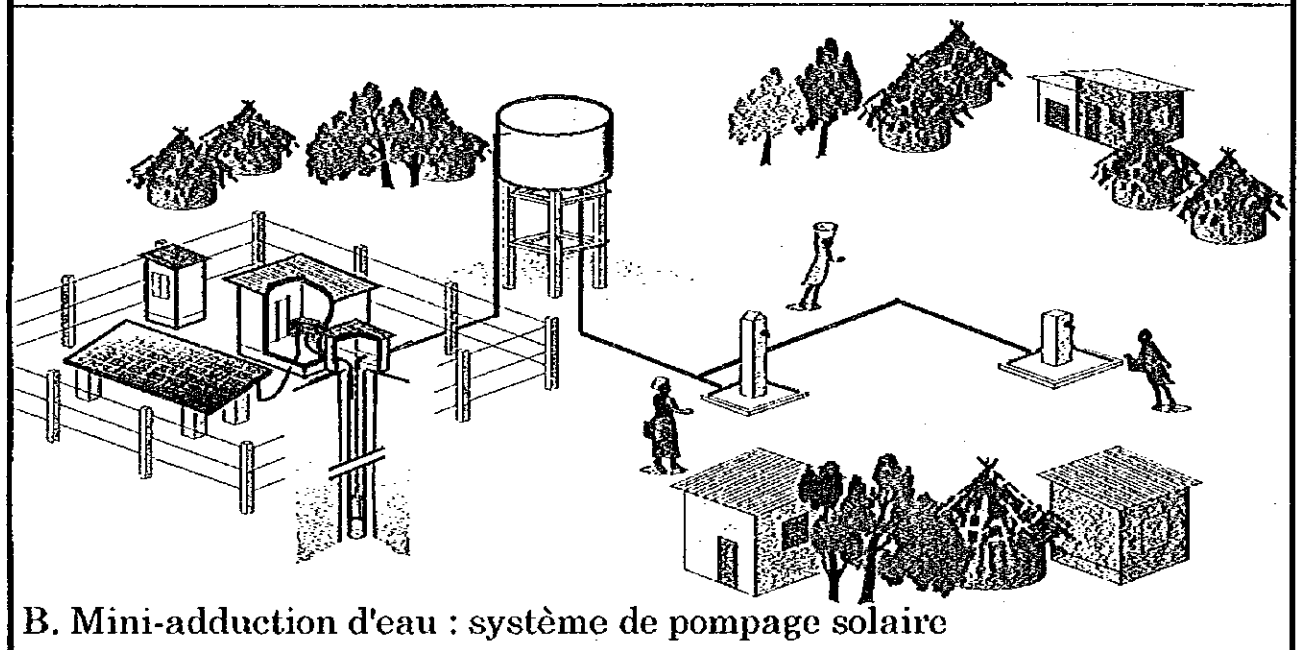
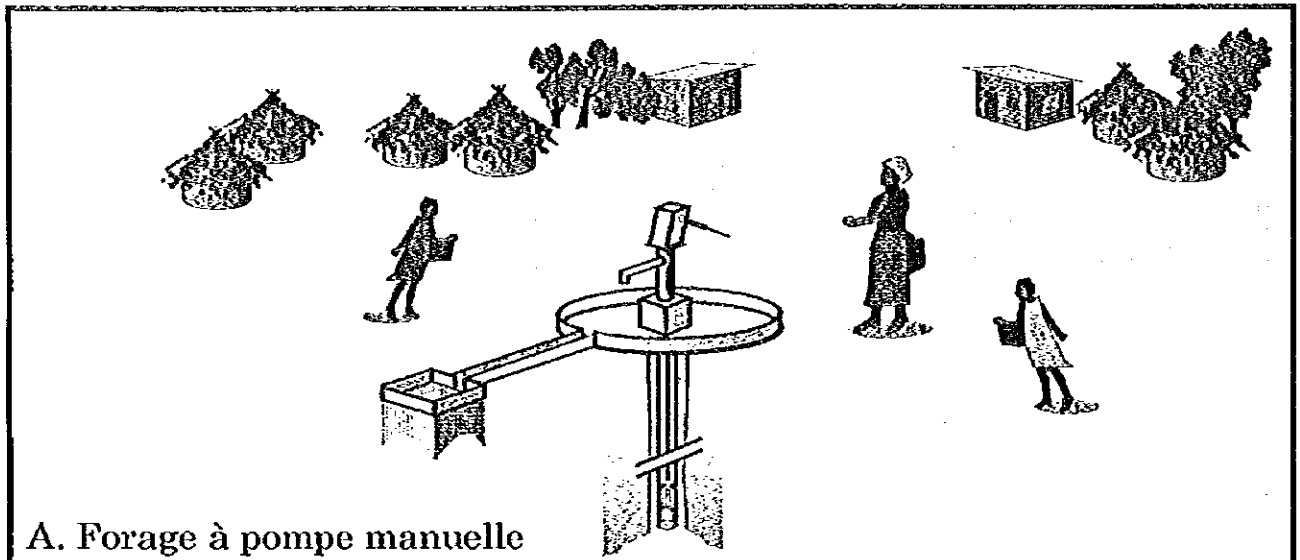


TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Carte de zone du projet	
Dessin en perspective des installations hydrauliques du projet	
Table des matières	i
Abréviations	iii
Liste des figures	v
Liste des tableaux	vi
Chapitre 1 Arrière-plan de la requête	
1-1 Historique de la requête	1 - 1
1-2 Aperçu et principaux composants de la requête	1 - 2
Chapitre 2 Contenu du projet	
2-1 Objectifs du projet	2 - 1
2-2 Concept de base du projet	
2-2-1 Etude et confirmation de la teneur de la requête	2 - 2
2-2-2 Etude des projets similaires	2 - 2
2-2-3 Etude de la zone du Projet	2 - 11
2-3 Concept de base	
2-3-1 Orientation de la conception	2 -36
2-3-2 Conditions de la conception	2 -39
2-3-3 Plan de base	2 -42
Chapitre 3 Plan du projet	
3-1 Plan d'exécution	3 - 1
3-1-1 Orientation de l'exécution	3 - 1
3-1-2 Points à prendre en compte pour l'exécution	3 - 4
3-1-3 Contribution à l'exécution	3 - 5
3-1-4 Plan de supervision de l'exécution	3 - 7
3-1-5 Plan de fourniture des équipements	3 - 8
3-1-6 Programme d'exécution	3 - 11
3-1-7 Portée du projet	3 - 12

3-2 Plan de maintenance

3-2-1 Maintenance des installations hydrauliques	3 - 15
et activités de sensibilisation de la population	

Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations

4-1 Vérification de la pertinence du Projet et effets	4 - 1
4-2 Recommandations	4 - 4

Annexes

1. MEMBRES DE LA MISSION D'ETUDE	A - 1
SUR LE TERRAIN	
2. ITINERAIRE POUR L'ETUDE SUR LE TERRAIN	A - 2
3. LISTE DES PERSONNES CONCERNEES	A - 5
4. PROCES - VERBAL	A - 8
5. ESTIMATION DE COUT DU PROJET	A - 45
A LA CHARGE DE LA PARTIE TOGOLAISE	
6. RAISON DU CHOIX DU SYSTEME DE POMPAGE SOLAIRE	A - 46
7. QUESTIONNAIRE SOCIO-ECONOMIQUE	A - 51
QUESTIONNAIRE SUR LES POINTS D'EAU	
8. LISTE DES DOCUMENTS RECUEILLIS	A - 53

LISTE DES ABREVIATIONS

ACDI	Agence Canadienne de Développement
BHN	Besoins fondamentaux d'homme (Basic Human Needs)
BIE	Budget d'Investissement et d'Equipement
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement
CFD	Caisse Française de Développement
DGHE	Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie
E/N	Echange de Notes
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FED	Fonds Européen de Développement
FENU	Fonds de l'Equipement des Nations Unies
FMI	Fond Monétaire International
FORMENT	Formation pour l'Entretien des Pompes
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale)
MMETPT	Ministère des Mines, de l'Equipement, des Transports et des Postes et Télécommunications

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PNB	Produit National Brut
PVC	Chlorure Polyvinyle
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
RNET	Régie Nationale des Eaux du Togo
UE	Union Européenne
UNICEF	United Nations Children's Fund
WID	Women in Development

LISTE DES FIGURES

	Page
Fig. 2-1 Déroulement de l'Etude et Evaluation de la Teneur de la Requête	2 - 3
Fig. 2-2 Sites du Projet pour la Construction de Forages à Pompes Manuelles	2 - 13
Fig. 2-3 Résultat de la Prospection Electromagnétique et la Prospection Electrique de la Zone de Roche Métamorphique	2 - 25
Fig. 2-4 Résultat de la Prospection Electrique	2 - 26
de la Zone de Roche Sédimentaire	
Fig. 2-5 Sites du Projet pour la Construction	2 - 30
et la Réhabilitation de Mini-Adduction d'Eau	
Fig. 2-6 Sites du Projet pour la Réhabilitation de Forages	2 - 32
à Pompes Manuelles	
Fig. 2-7 Structure de Forage	2 - 48
Fig. 2-8 4 Types de Pompes Manuelles les plus Utilisées au Togo	2 - 49
Plans du Site de mini-adduction d'eau	2 - 58 ~ 2 - 64
Dessins Normaux des Installations	2 - 65 ~ 2 - 70
Fig. 3-1 Système d'Exécution	3 - 2
Fig. 3-2 Système de la Maintenance des Installations Hydrauliques	3 - 18
et Activités d'Animation et Sensibilisation auprès des Habitants	

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1-1	Comparaison de la teneur de la requête (janvier 1997 et juillet 1997)	1 - 3
Tableau 1-2	Composants du Projet (octobre 1997)	1 - 4
Tableau 2-1	Matrice d'Evaluation du Concept de Base du Projet	2 - 4
Tableau 2-2	Comparaison des Projets Similaires	2 - 6
Tableau 2-3	Fournitures pour le Projet d'Hydraulique Villageoise (1 ^{ère} phase, 1980)	2 - 7
Tableau 2-4	Fournitures du Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines (2 ^{ème} phase, 1986)	2 - 7
Tableau 2-5	Fournitures pour le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines (3 ^{ème} phase, 1991)	2 - 8
Tableau 2-6	Sites du Projet pour l'Exploitation des Eaux Souterraines (Phase II) en 1985 et 1986 Evaluation sur le Fonctionnement des Installations Hydrauliques	2 - 9
Tableau 2-7	Evaluation des Sites de Construction des Forages à Pompe Manuelle (250 sites)	2 - 15
Tableau 2-8	Taux de Réussite des Forages par Projet dans la Région Maritime (1974 - 1989)	2 - 21
Tableau 2-9	Taux de Réussite des Forages dans la Région Maritime	2 - 23
Tableau 2-10	Taux de Réussite des Forage dans les trois Préfectures du Projet dans la Région Maritime (1974 - 1990)	2 - 22
Tableau 2-11	Forage Productif avec débit de 0.8m ³ /hr	2 - 24
Tableau 2-12	Forage Productif avec débit de 0.6m ³ /hr	2 - 24

Tableau 2-13	Prévision d'Efficacité de l'Hydrofracturation dans la Préfecture d'AVE	2 - 28
Tableau 2-14	Prévision d'Efficacité de l'Hydrofracturation dans la Préfecture de ZIO	2 - 28
Tableau 2-15	Etat des Sites de Réhabilitation des Forages et Sélection de Pompes à Installer	2 - 33
Tableau 2-16	Pièces de Réparation de Foreuse et les Equipements à Fournir	2 - 43
Tableau 2-17	Estimation Hydrogéologique de la Zone du Projet (Région Maritime, 1988/89)	2 - 45
Tableau 2-18	Estimation Hydrogéologique suite aux Résultats de l'analyse de la Prospection Electrique (1997)	2 - 45
Tableau 2-19	Profondeur et Nombre des Forages dans la Zone du Projet	2 - 45
Tableau 2-20	Débit Moyen et Taux de Réussite	2 - 46
Tableau 2-21	Débit Minimum du Forage	2 - 46
Tableau 2-22.a	Débit de Pompage des Forages Productifs dans la Région Maritime	2 - 51
Tableau 2-22.b	Niveau d'Eau Statique des Forages Productifs dans la Région Maritime	2 - 51
Tableau 2-23	Type du Château d'Eau dans les Sites du Projet	2 - 54
Tableau 2-24	Aperçu des Mini-adductions d'Eau	2 - 56
Tableau 3-1	Travaux, méthodes de Travail Local Ordinaire et Orientation de l'exécution du Projet	3 - 3
Tableau 3-2	Travaux à exécuter par le Consultant Japonais dans le Projet	3 - 7

Tableau 3-3	Fourniture des Equipements et Matériels	3 - 10
Tableau 3-4	Répartition des Travaux	3 - 11
Tableau 3-5	Programme des Opérations	3 - 13
Tableau 3-6	Activités du Plan FORMENT dans les Villages du Projet	3 - 20
Tableau 3-7	Chronogramme des Tâches et Planning d'Intervention	3 - 21
	pour le Plan FORMENT	
Tableau 4-1	Effets dus à l'Exécution du Projet et Degré d'Amélioration	4 - 2

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

www.pearsoned.com

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

1-1 Historique de la requête

La République Togolaise est un pays côtier d'Afrique Occidentale donnant sur le Golfe de Guinée, limitrophe avec le Ghana à l'Ouest, le Bénin à l'Est et le Burkina Faso au Nord. C'est un pays longitudinal s'étendant sur 100 km d'Est en Ouest et sur 600 km du Nord au Sud, qui compte 4.580.000 habitants (statistique de 1996) et possédant une superficie de 57.000 km², un pays agricole dont 70% environ pratiquent l'agriculture. Sur le plan économique, c'est un pays de monoculture typique où les phosphates naturels correspondent à environ 50% des exportations et les produits échangeables comme le café, le cacao, le coton, etc., correspondent à environ 30%. Actuellement, avec la stagnation économique mondiale qui se prolonge, le marché des produits du secteur primaire est en plein marasme et un ajustement économique est nécessaire. Depuis 1990, une nouvelle restructuration est en cours sous la direction de la Banque Mondiale et du FMI, mais le taux de croissance économique et la balance des paiements restent négatifs. Pour cette raison, le PNB par habitant baisse graduellement depuis le maximum de 450 dollars (US\$) en 1989, et aujourd'hui, le Togo se place parmi les pays à revenu faible avec 300 dollars (1996).

Sur le plan topographique, le pays comprend une plaine côtière et une pénéplaine ondulée vers l'intérieur des terres. Sur le plan géologique, la partie littorale se compose de roches sédimentaires alors que l'intérieur fait partie du socle précambrien qui forme des blocs stables du continent africain. Les précipitations annuelles vont de 900 à 1.600 mm, ce qui en fait une région relativement favorisée par rapport aux autres régions d'Afrique arides ou semi-arides; mais ces précipitation sont très variables selon les saisons et les zones, et beaucoup de villageois dépendent d'eaux insalubres telles que les eaux de surface, eaux stagnantes et puits traditionnels pour leur alimentation en eau quotidienne. En plus, presque toutes les sources d'eau sont tarées pendant la saison sèche (d'août à mars), la consommation d'eau polluée provoque l'apparition de maladies hydriques comme le choléra, le ver de Guinée, la dysenterie, la diarrhée, etc. Outre le travail pénible du transport de l'eau par les femmes et les filles, l'insuffisance chronique en eau potable constitue un problème grave, et en pensant au développement économique, pour le Gouvernement Togolais, la sécurisation de l'eau potable salubre et pérenne est une question prioritaire.

Le Gouvernement Togolais a établi un Plan décennal d'aménagement hydraulique national (1991-2000) pour promouvoir l'hydraulique rurale et vise aux constructions de

11.000 forages jusqu'en l'an 2000, mais les fonds et les équipements nécessaires à la construction des forages sont insuffisants et l'exécution du projet s'est arrêtée à 40%. Pour cette raison, quelque 1,9 million d'habitants des zones rurales du Togo manquent toujours d'eau potable et souffrent de maladies hydriques comme le choléra, le ver de Guinée, la dysenterie, la diarrhée, etc. Les habitants sont aussi forcés de parcourir de longues distances pour obtenir de l'eau, ce qui constitue un grand obstacle aux activités de production. Dans ce contexte, en octobre 1995, le Gouvernement Togolais a demandé au Japon sa Coopération financière non-remboursable (pour 3 phases) pour la réalisation d'un projet portant sur la construction de 900 forages à pompe manuelle, de 25 mini-adductions d'eau, la réhabilitation de 100 forages existants et la fourniture de foreuses, de véhicules de soutien, d'équipements d'étude hydraulique, de matériaux pour les forages, etc. pour 3 préfectures (Avé, Golfe et Zio) de la Région Maritime proche de Lomé, la capitale. Le Gouvernement Japonais a délégué en janvier-février 1997 une mission d'étude préliminaire pour confirmer la pertinence de ce projet et établir le charpente et l'orientation de la coopération, puis une étude du concept de base a été effectuée en mai 1997.

Ce Projet à réaliser dans le cadre du " Plan décennal d'aménagement hydraulique national " envisagé par la Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) du Ministère des Mines, de l'Équipement, des Transports et des Postes et Télécommunications (MMETPT), chargée de l'administration de l'alimentation en eau au Togo, aura pour objectif l'exploitation des eaux souterraines en tant que source d'eau pour l'hydraulique villageoise, la construction de forages à pompe manuelle et la réhabilitation de forages existants, ainsi que l'alimentation en eau potable salubre et pérenne à environ 130.000 habitants. Le plan FORMENT, (voir Chapitre 3, 3-2-1) envisagé par l'organisme d'exécution (DGHE) pour la gestion et la maintenance des installations hydrauliques a déjà permis la mise en place d'un système de gestion-maintenance suivi dans les Régions de Kara et des Savanes, et l'introduction du même plan est fortement souhaité dans la Région Maritime où se situe la zone du Projet.

1-2 . Aperçu et principaux composants de la requête

La requête pour ce Projet a été établie en octobre 1995, des discussions et la confirmation de la teneur de la requête a été exécutée en janvier 1997 par les membres de la mission d'étude préliminaire déléguée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA). La présente étude du concept de base a été exécutée sur place conformément à la teneur de la requête confirmée lors de l'étude préliminaire. Le

tableau ci-dessous est une comparaison de la teneur de la requête (janvier 1997) et des modifications intervenues par suite de l'étude du concept de base (juillet 1997).

Tableau 1-1 Comparaison de la teneur de la requête (janvier 1997 et juillet 1997)

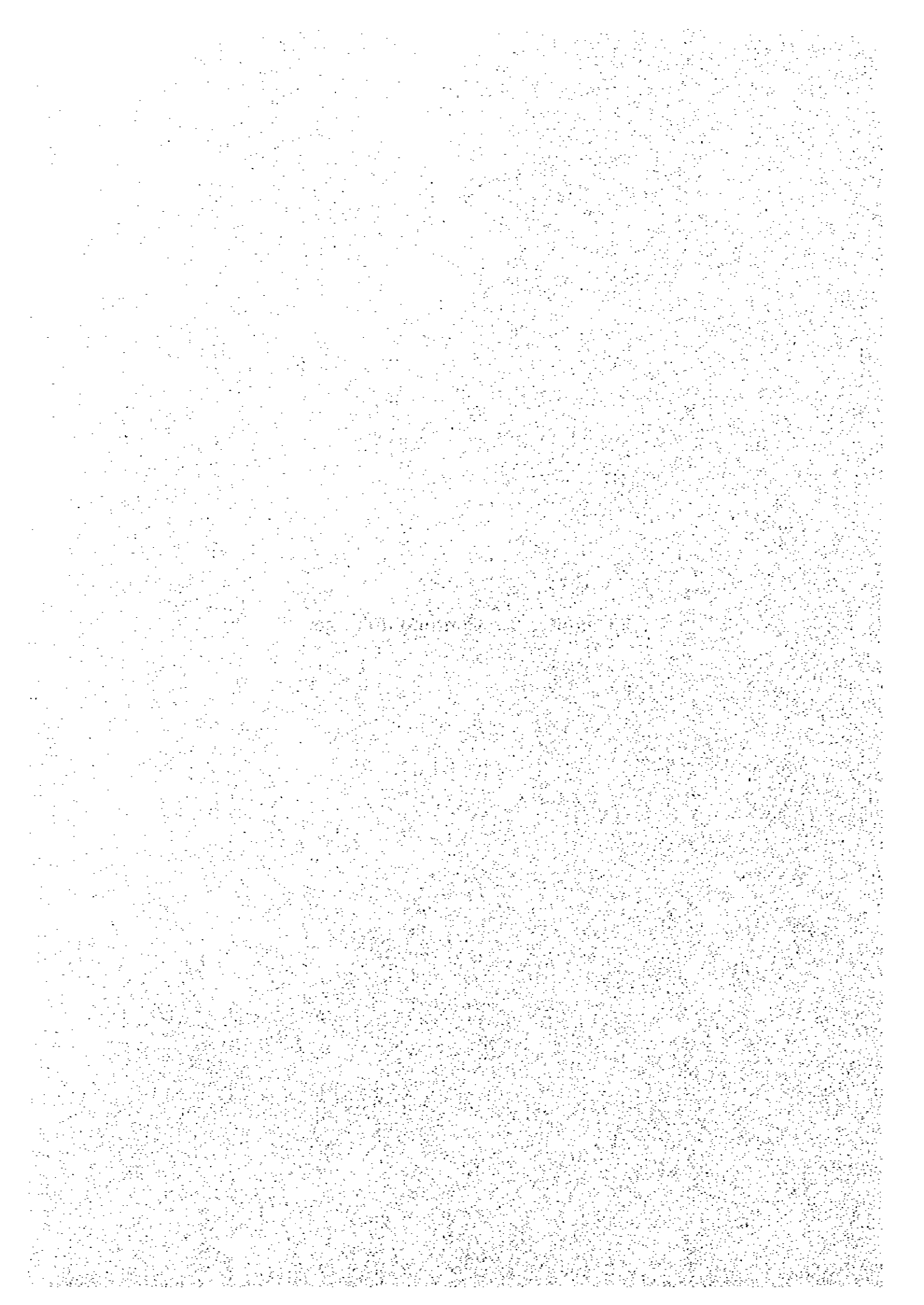
No.	Confirmation de la teneur de la requête (Etude préliminaire : janvier 1997)	Modification au moment de l'étude de concept de base sur place (juillet 1997)
1.	Construction de forages à pompe manuelle : 250 unités	Construction de forages à pompe manuelle : 250 unités
2.	Construction de mini-adduction d'eau : 5 unités	Construction de mini-adductions d'eau : 5 unités Rehabilitation de mini-adductions d'eau : 2 unités
3.	Réhabilitation des forages existants : 100 unités	Réhabilitation des forages existants : 115 unités
4.	Foreuse (200m, avec compresseur) : 1 lot	Foreuse (200m, avec compresseur) : 1 lot
5.	Véhicule de soutien (camion citerne/véhicule pour travaux/motocyclette) : 17 unités	Véhicule de soutien (camion/ véhicule pour travaux/véhicule pour réhabilitation de forages, etc) : 1 lot
6.	Equipement d'étude hydraulique (prospection électrique/prospection d'ondes électromagnétiques/détection électrique/essai de pompage) : 1 lot	Equipement d'étude hydraulique (logiciel pour analyse de prospection électrique/prospection d'ondes électromagnétiques/stéréoscope/GPS/ photographie aérienne satellite, etc) : 1 lot
7.	Matériaux pour les forages (pompe manuelle/tubage/crépine, etc) : 300 lots	Pompes manuelles (Tubage et crépine sont inclus dans No.1 construction de forage) : 350 unités
8.	Pièces de rechange pour foreuses existantes (Fourniture en 1992, 2 lots) : 1 lot	Pièces de réparation pour foreuses et véhicule de soutien existants (Fourniture en 1992, 2 lots) : 1 lot
9.	Pompe immergée/groupe électrogène : 5 lots	Pompe immergée et groupe électrogène sont inclus dans No.2 : mini-adductions d'eau
10.	Tuyaux de distribution pour mini-adductions d'eau : 16km	Tuyaux de distribution sont examinés pour chaque site de mini-adductions d'eau
11.	Maintenance des installations hydrauliques et sensibilisation des habitants	Maintenance des installations hydrauliques et sensibilisation des habitants (introduction du plan FORMENT)
12.	Transfert technologique sur le plan, l'étude, l'analyse de la prospection géophysique	Transfert technologique sur l'utilisation et la maintenance de foreuses Etude d'application de la méthode d'hydrofracturation
13.		Aménagement de base des opérations dont le terrain nécessaire a été proposé par l'agence d'exécution

Après l'étude sur place, une étude détaillée a été réalisée au cours de l'analyse au Japon et la teneur du projet a été définie en octobre 1997, suite à l'explication de l'ébauche du Rapport du concept de base.

Tableau1-2 Composants du Projet (octobre 1997)

No.	Teneur du Projet	
1.	Construction de forages à pompe manuelle	: 250 unités
2.	Construction et réhabilitation de mini-adducton d'eau	
	① Construction de mini-adducton d'eau	: 5 unités
	② Réhabilitation de mini-adducton d'eau	: 2 unités
	③ Introduction du système de pompage solaire	: 2 unités parmi 7
3.	Réhabilitation des forages existants	: 100 unités
4.	Fourniture des pièces de réparation et rechange pour 2 foreuses existantes	: 1 lot
	Envoi d'un technicien pour la réparation	: 1 lot
5.	Fourniture des pièces de réparation et de rechange pour véhicule de soutien et équipements existants	: 1 lot
6.	Fourniture des équipements de soutien	
	① Camion citerne pour eau et carburant	: 3 lots
	② Compresseur(monté sur véhicule)	: 1 unité
	③ Camionnette Pick-up(pour forage)	: 2 unités
	④ Equipements standards pour forage	: 2 lots
	⑤ Equipements d'atelier	: 1 lot
	⑥ Equipements et matériels pour le camping	: 1 lot
7.	Fourniture d'équipements d'étude hydraulique	
	① Fourniture	
	. Prospection électrique :	: 1 lot
	. Prospection pour ondes électromagnétiques :	: 1 lot
	. Equipements d'essai de pompage :	: 1 lot
	② Envoi d'un technicien pour la réparation de prospection électrique et Fourniture des pièces de rechange	: 1 lot
8.	Exécution du volet de la maintenance et la sensibilisation	: 1 lot
9.	Transfert technologique par l'exécution du Projet	
	① Technologie de la prospection géophysique	: 1 lot
	② Technologie du forage	: 1 lot

Chapitre 2 Contenu du projet



Chapitre 2 Contenu du Projet

2-1 Objectifs du Projet

La République Togolaise est un pays agricole où environ 70% de la population exerce une activité agricole, mais les habitants sont victimes de maladies hydriques dues à la consommation d'eau insalubre. Le 6^{ème} Plan de Développement National (1991-1995) a donné une haute priorité aux projets d'hydraulique rurale qui pousse l'alimentation en eau des agglomérations rurales pour réduire les maladies hydriques et redonner la santé aux paysans qui contribuent au développement de l'agriculture et l'économie nationale.

Le présent Projet vise, dans le cadre du Plan décennal d'aménagement hydraulique national (1991-2000) promu par la Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) du Ministère des Mines, de l'Équipement, des Transports et des Postes et Télécommunications (MMETPT) chargée de l'administration de l'alimentation en eau en République Togolaise, l'alimentation en eau potable d'environ 130.000 habitants et l'amélioration de leur cadre de vie par l'exploitation des eaux souterraines, la construction de 250 forages à pompe manuelle, la construction et la réhabilitation de 7 mini-adductions d'eau et la réhabilitation de 100 forages existants à pompe manuelle dans 3 préfectures Avé, Golfe et Zio de la Région Maritime où les malades atteints de maladies hydriques sont nombreux.

Par ailleurs, quant à la gestion et la maintenance des installations hydrauliques rurales, la sensibilisation et l'éducation sanitaire de la population concernant l'importance de la vie saine et de l'eau salubre seront intégrées au Projet dès le stade de l'étude pour établir le système continu et autonome de la gestion et la maintenance par des habitants. Cela vise la réalisation du développement social cohérent, à savoir la compréhension de l'importance de l'eau salubre par la population, leur acceptation de la nouvelle installation hydraulique à pompe manuelle, la création d'un comité de gestion en tant que l'organisation autonome, le contrat et l'obligation quant à la gestion et la maintenance des installations hydrauliques avec la DGHE et le collecte des frais d'eau.

2-2 Concept de base du Projet

2-2-1 Etude et confirmation de la teneur de la requête

La requête de ce Projet a été établie en octobre 1995 par la DGHE, et sa teneur a été confirmée par des consultations entre la mission d'étude préliminaire déléguée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) et les responsables togolais en janvier 1997. La présente Etude du concept de base a été exécutée sur place (de mai à juillet 1997), conformément à la teneur de la requête confirmée lors de l'étude préliminaire. La Fig. 2-1 indique la teneur de la requête (janvier 1997) et le déroulement de l'étude-évaluation de l'étude du concept de base (juillet 1997), et le Tableau 2-1 montre les résultats, ainsi que les résultats de l'étude comparative des propositions représentatives.

2-2-2 Etude des projets similaires

(1) Coopération financière non-remboursable du Japon (Projet d'hydraulique villageoise, Projets d'exploitation des eaux souterraines)

Depuis 1980, trois projets ont été réalisés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable. L'organisme d'exécution a été la Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) du Ministère des Mines, de l'Équipement, des Transports et des Postes et Télécommunications. Le Tableau 2-2 donne un abrégé de la teneur de chaque projet et de l'état actuel des installations construites et des équipements fournis.

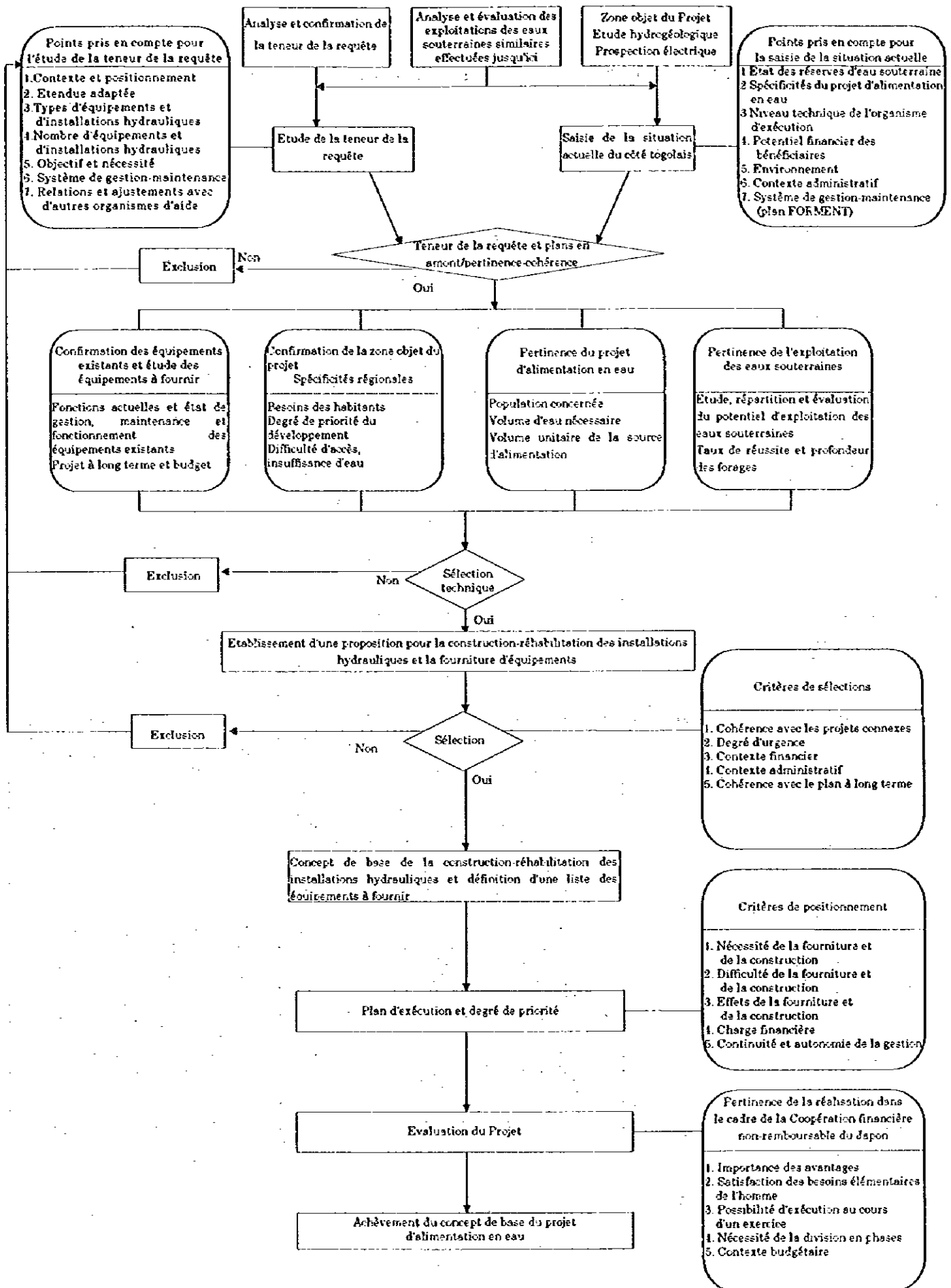


Fig. 2-1 Déroulement de l'Etude et Evaluation de la Teneur de la Requête

Tableau 2-1 Matrice d'évaluation du concept de base du Projet

	Contenu de la requête	Etude sur place de la conception de base et analyse	Résultat d'étude
Construction	1. Forages à pompes manuelles : 250 unités	(1) Etude de 232 villages objets des 3 préfectures d'Avé, Golfe et Zio de la Région Maritime, et sélection de 250 sites pour la construction de forages à pompe manuelle. (2) Jugement à partir de l'étude sur les conditions naturelles et sociales concernant la population, la difficulté de l'approvisionnement en eau, le désir des habitants, l'accès des sites, les conditions hydrogéologiques, etc. pour les critères de sélection.	1. Forages à pompe manuelles : 250 unités
	2. Mini-adduction d'eau : 5 unités	(1) Demande concernant un site ayant un forage existant comme source d'eau (2) Modification du diamètre du trou de forage de ϕ 4" sur un site, pour permettre l'insertion d'une motopompe exigeant un diamètre de trou de ϕ 6" (3) Modification d'un site pour permettre son intégration dans le rayon d'influence d'un réseau d'adduction d'eau public prévu dans un avenir proche Sélection pour la réhabilitation de mini-adductions d'eau de 2 sites parmi les sites (4) prévus pour la réhabilitation d'installations hydrauliques existantes (5) Etude technique de la possibilité d'application du système solaire comme source d'énergie pour le pompage	2. Mini-adduction d'eau ① Construction : 5 unités ② Réhabilitation : 2 unités ③ Introduction de système solaire : 2 unités sur 7
	3. Réhabilitation des forages existants : 115 unités	(1) Installation d'une nouvelle pompe manuelle sur 100 sites et aménagement de l'environnement des installations après diagnostic de la nécessité de réhabilitation des installations hydrauliques de 115 sites	3. Réhabilitation des forages existants : 100 unités
Fourniture des équipements	4. Foreuse (200m) avec compresseur à air : 1 unité	(1) Une nouvelle foreuse a été requise pour la construction des forages, mais il a été décidé que cette demande ne serait pas satisfaite à cause du faible taux d'utilisation des foreuses actuelles, suite à l'insuffisance du personnel et du budget. (2) Les 2 foreuses fournies pour le Projet d'exploitation des eaux souterraines (1990) seront réparées et utilisées pour construire les forages du présent Projet. Le transfert technologique concernant la construction des forages sera également assuré.	4. Pièces de réparation et de rechange pour 2 foreuses existantes. Délégation des ingénieurs japonais pour la réparation.
	5. Véhicules de soutien ① Camion grue ② Camion - citerne ③ Pick-up / Wagonnet ④ Motocyclette	(1) Aucun nouveau véhicule de soutien ne sera en principe fourni. Mais les véhicules de soutien nécessaires en relation avec les 2 foreuses existantes seront cependant fournis. (2) Fourniture de pièces pour la réparation et de pièces de rechange pour les véhicules de soutien et équipements connexes existants. (3) Fourniture de motos pour les activités de sensibilisation et de maintenance.	5. Pièces de réparation et de rechange pour les véhicules de soutien et équipements connexes existants. 6. Véhicules et équipements de soutien ① Camion-citerne : 3 ② Compresseur à air : 1 ③ Pick-up : 2 ④ Equipement standard pour la construction de forage : 2 ⑤ Equipement d'atelier : 1 (pour véhicule et pompe) ⑥ Matériels de camping : 1

Fourniture des équipements	6. Appareil et équipement d'essai des eaux souterraines : 1 unité ① Prospection électrique ② Prospection électromagnétique ③ Détection électrique ④ Essai de pompage	(1) Les équipements de prospection électrique existants sont utilisés correctement, et un nouvel équipement sera fourni avec une liste d'analyse simple. (2) Un lot simple d'équipement de prospection électromagnétique nécessaire pour l'étude des failles, des couches de roches fracturées sera également fourni. (3) Les deux équipements de détection électrique seront réparés et réutilisés. (4) Un nouvel équipement pour les essais de pompage sera fourni.	7. Appareil et équipement d'essai des eaux souterraines : 1 unité ① Prospection électrique : 1 Prospection électromagnétique : 1 Essai de pompage : 1 ② Délégation d'un technicien et fourniture des pièces de rechange pour réparation des équipements de détection électrique.
	7. Matériaux de forage : 300 unités ① Pompe à main ② Tube casing ③ Crépine, etc.	(1) 250 pompes manuelles seront fournies pour les nouveaux forages et 100 pour la réhabilitations et comme pour les tubages, crépines, etc. on étudiera les pompes dans la construction des forages et les travaux de réhabilitation.	
	8. Pièces de rechange pour foreuses existantes (2 foreuses fournies en 1992) : 1 unité	(1) Fourniture des pièces pour la réparation et des pièces de rechange pour les véhicules de soutien, équipements et les deux foreuses livrées en 1992. (2) Délégation des techniciens nécessaires pour les travaux d'inspection et de réparation ci-dessus.	8. Pièces pour la réparation et des pièces de rechange pour les véhicules des soutien, équipements et foreuses. Délégation des techniciens nécessaires.
	9. Pompe immergée et groupe électrogène : 1 unité	(1) Fourniture des pompes immergées, groupes électrogènes, etc. jugés nécessaires pour les mini-adductions d'eau, on les étudiera dans la construction des installations.	
	10. Canalisation d'eau pour mini-adduction d'eau : 15 km	(1) On étudiera des canalisations pour les installations des mini-adductions d'eau dans la construction des installations.	
Activités de sensibilisation et maintenance, transfert technologique, etc.	11. Sensibilisation des habitants et maintenance des installations hydrauliques : 1 unité	(1) Exécution du Plan FORMENT pour la sensibilisation des habitants et la maintenance par l'organisme d'exécution depuis 1986 dans le cadre de la stratégie nationale des projets d'alimentation en eau (2) Les activités nécessaires pour la sensibilisation des habitants et la maintenance seront réalisées au cours du Projet.	9. Activités de la sensibilisation et la maintenance par l'ONG sur place
	12. Transfert technologique concernant la prospection géophysique et la construction de forage : 1 unité	(1) Le transfert technologique concernant la prospection géophysique a eu lieu pendant l'étude du concept de base (B/D), mais sera répété au stade de la construction. (2) Après étude sur le plan technique, économique et de la période d'exécution, la méthode d'hydrofracturation, proposée par l'organisme d'exécution ne sera pas introduite pour le Projet. (3) Conformément à la requête de l'organisme d'exécution, la formation des foreurs aura lieu pendant la période du Projet (voir 4.1.).	10. Transfert technologique pendant le Projet concernant : ① Prospection géophysique ② Construction de forage
	13. Autres	(1) Les terrains nécessaires à la base des opérations jugée nécessaire pour le stockage et la réparation des équipements et matériaux, et la gestion du Projet ont été mis à disposition. (2) Étudié dans la construction de forages et d'installations hydrauliques.	

Tableau 2-2 Comparaison des Projets similaires

	Projet d'Hydraulique villageoise (1 ^{ère} phase)	Projet d'exploitation des eaux souterraines (2 ^{ème} phase)	Projet d'exploitation des eaux souterraines (3 ^{ème} phase)
Année et montant de E/N	1980 : 400 millions Yens jap.	1985 : 400 millions Yens jap. 1986 : 150 millions Yens jap.	1990 : 537 millions Yens jap. 1991 : 279 millions Yens jap.
Zone du Projet	45 villages de Lomé (préf. du Golfe, Région Maritime), préf. Tsévié (Préf. de Zio, Région Maritime), bassins sédimentaires de l'est de Région Maritime	45 villages de préf. de Zio (5 mini-adductions d'eau incluses), 20 villages de bassins sédimentaire entre Tsévié et Tabligbo de la frontière des préf. de Yoto, Vo et Zio (Région Maritime)	68 villages de préf. de Kozah, 44 villages de préf. de Binah (Région de la Kara)
Construction des installations (Organisme d'exécution)	Construction de 45 forages et installations de pompe manuelle. (Réalisé par le Gouvernement Togolaise)	Construction de 60 forages à pompe manuelle et 5 mini-adductions d'eau (composé de forage, cabine de machinerie, réservoir) (Réalisé par le Japon)	Construction de 122 forages à pompe manuelle (Réalisé par le Japon)
Fourniture d'équipements	Foreuse : 1 véhicule de soutien : 1 Équipement pour construction de forage : 1 Pompe manuelle (pédal) : 60 Motopompe : 5 Équipement de camping : 1 Pièces de rechange : 1	Foreuse : 1 compresseur à air : 2 véhicule de soutien : 5 Équipement pour construction de forage : 1 Appareil géophysique : 1 Pompe manuelle : 60 Équipements d'atelier pour motopompe : 1 Pièces de rechange : 1 Pièces de rechange des équipements fournis 1980 : 1	Foreuse : 2 compresseur à air : 2 véhicule de soutien : 1 Équipement de développement et d'essai de pompage : 1 Appareil géophysique : 1 Équipement pour construction de forage : 1 Machine-outils pour atelier de réparation : 1 Pièces de rechange : 1
Population	Pop. moyen. par installation Pompe manuelle : 500pers Population bénéficiaire : 22.500pers	Pop. moyen. par installation Pompe manuelle : 300 Mini-adduction d'eau : 2.000 Population bénéficiaire : 28.000	Pop. moyen. par installation Pompe manuelle : 350 Population bénéficiaire : 42.700
Transfert technologique	Manœuvre de foreuse et technique de construction de forage	Technique de sélection du site, construction de forage, gestion des équipements, etc.	Manœuvre de foreuse et technique de construction de forage
Gestion et maintenance et partage des responsabilités	Chaque village assure la gestion et la maintenance des installations par la formation de l'organisme d'exécution.	Chaque village prend en charge la gestion des installations. Organisme d'exécution assure la réparation.	Formation de comité de gestion autonome des habitants, introduction du plan FORMENT avec l'aide du FED

- ① Le Projet d'hydraulique villageoise (1^{ère} phase) réalisé en 1980 a consisté essentiellement en la fourniture d'équipements et l'instruction technique au Togo et l'organisme d'exécution togolais a assuré la construction des forages.
- ② Le Projet d'Exploitation des Eaux souterraines (2^{ème} phase, 3^{ème} phase) réalisé à partir de 1985 a consisté essentiellement en fourniture des équipements nécessaires à la construction des installations hydrauliques et les travaux de la construction ont été exécutés par la partie japonaise.
- ③ La formation du comité de gestion autonome par les habitants est devenue nécessaire au cours du Projet d'Exploitation des Eaux souterraines (3^{ème} phase), et le plan FORMENT, réalisé avec l'aide du Projet FED, a aussi été introduit pour les installations connexes construites par le Japon qui fonctionnent encore bien à ce jour.

(2) Etat actuel et état d'utilisation des principaux équipements fournis dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable des dons passés.

① Les équipements fournis au cours de la 1^{ère} phase du Projet en 1980 ont été mis au rebut parce qu'ils étaient trop dégradés et que la période de renouvellement est passée. Concernant la foreuse, elle est encore utilisée mais dégradée pour la raison précédente. Aucun des équipements livrés à cette période ne pourra être utilisé pour le présent Projet. (Tableau 2-3)

Tableau 2-3 Fournitures pour le Projet d'Hydraulique villageoise
(1^{ère} phase, 1980)

Equipements	Quantité	Etude sur place (juin 1997)	Entrepôt
Foreuse (rotative)	1 unité	15 ans se sont écoulés depuis la fourniture et elle fonctionne encore. La réparation des pannes et des pièces endommagées est faite sur place, mais la puissance du moteur est insuffisante, la dégradation est importante, par exemple les pannes de la tête de forage.	Atelier de Boka DGHE
Compresseur à air	1 unité	Mis au rebut	idem
Equipement d'essai de pompage	1 lot	Dégradé, proche de la mise au rebut.	idem
Camion grue	2 unités	Un camion fonctionne, mais l'autre dégradé a été mis au rebut.	idem
Camion citerne	1 unité	Mis au rebut pour cause de dégradation.	idem
Wagonette	3 unités	Deux au rebut, 1 fonctionne.	idem
Equipements de camping	1 lot	Dégradés, proches de la mise au rebut.	idem

② Les équipements d'atelier sont encore utilisables parmi les équipements fournis au cours de la 2^{ème} fourniture. Au moment de l'étude préliminaire, l'emploi du compresseur et du camion grue livré lors de la 2^{ème} fourniture d'équipements n'a pas été prévu, mais ils sont en fait utilisables et seront utilisés pour le présent Projet. Par contre, la foreuse qui a perdu sa puissance à cause de la dégradation a été jugée inutilisable pour le Projet. (Tableau 2-4)

Tableau 2-4 Fournitures du Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines
(2^{ème} phase, 1986)

Equipements	Quantité	Etude sur place (juin 1997)	Entrepôt
Foreuse (rotative)	1 unité	Fonctionne actuellement, mais la dégradation est importante: le moteur manque de puissance, la transmission tombe en panne, etc. la capacité de fonctionnement a beaucoup baissé.	Atelier de Boka, DGHE
Compresseur à air	2 unités	1 compresseur est en panne, l'autre fonctionne. Utilisable après réparation.	idem
Détection électrique	1 unité	En service.	idem
Camion grue	6 unités	1 camion a été mis au rebut, les 5 autres fonctionnent et sont utilisables.	idem
Wagonette	2 unités	1 camionnette a été mise au rebut, l'autre fonctionne.	idem
Equipement d'atelier	1 lot	La plupart des équipements et outils sont neufs dans leurs containers; ils pourraient être utilisés pour le Projet.	idem
Pompe manuelle	60 unités	40 pompes neuves sont stockées dans un magasin. La pompe manuelle Deplechin stockée semble avoir du poids, mais elle n'est pas appréciée par les habitants pour la maintenance.	idem

- ③ Bien que les foreuses, les véhicules de soutien, les compresseurs, etc. livrés lors de la 3^{ème} phase en 1990 aient des problèmes mineurs, ils pourront très bien être utilisés pour le Projet après la réparation. Les pièces pour la réparation seront fournies et ces équipements seront utilisés après l'inspection et la maintenance.

Tableau 2-5 Fournitures pour le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines (3^{ème} phase, 1991)

Equipements	Quantité	Etude sur place (juin 1997)	Entrepôt
Foreuse (rotativo)	2 unités	Ce sont les équipements les plus neufs. Ils n'ont pas servi depuis l'achèvement du projet dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable. Il y a eu des pannes d'embrayage, etc. Seront utilisés après réparation.	Atelier de Subdivision de Kara
Compresseur à air	2 unités	1 compresseur est en panne (réparable), l'autre en service.	idem
Prospection électrique	1 lot	En service	Atelier de Boka
Prospection électromagnétique	1 lot	Une partie des équipements n'a pas pu être localisée, les autres corrodés par l'humidité sont inutilisables.	Atelier de Subdivision de Kara
Détection électrique	1 lot	Sont stockés au bureau, mais inutilisés.	idem
Camion grue 6t	1 unité	La flèche de la grue est en panne, mais le véhicule fonctionne.	idem
Camion grue 5t	2 unités	Un camion a des problèmes d'embrayage (réparables), l'autre fonctionne.	idem
Camion grue 3t	2 unités	Un camion a des problèmes d'embrayage (réparables), l'autre n'a pas pu être localisé.	idem
Camion citerne	1 unité	Est utilisé pour la maintenance (camion citerne à eau).	idem
Wagonette	3 unités	L'une est en panne, 2 autres au rebut.	idem
Camionnette Pick-up	3 unités	2 sont en panne, la troisième au rebut.	idem
Véhicule monte-charge	1 unité	Est stocké à atelier, mais inutilisé.	idem
Equipement d'atelier	1 lot	Sont partiellement utilisés.	idem

- (3) Evaluation de l'état de fonctionnement des installations hydrauliques du Projet d'Exploitation des Eaux souterraines (2^{ème} phase, 1985/86)

Pour ce projet, une étude sur l'état de fonctionnement ① des forages à pompe manuelle et ② des mini-adductions d'eau (actuellement installations à alimentation automatiques: qui sont appelées autonomes, type comprenant une motopompe et un réservoir au sol, sont des types différents de celles du Projet où des châteaux d'eau sont requis) a été réalisée dans la Région Maritime.

Le Tableau 2-6 donne la liste des évaluations de l'état de fonctionnement effectués dans les 58 zones avec la coopération de la DGHE. Les résultats de l'étude faite en 1996 par la DGHE et l'étude de l'état actuel réalisée en juin 1997 dans les 58 sites incluant 5 mini-adductions d'eau sont comme suit.

Tableau 2-6 Sites du Projet pour l'Exploitation des Eaux Souterraines (Phase II) en 1985 et 1986
Evaluation sur le Fonctionnement des Installations Hydrauliques

No	Forage No	Préfecture	Canton	Villages	Type	Evaluation		
						Etude DGHE 1996	Etude JICA 1997	Remarques
1	M020F1	ZIO	GAPE	GAPE	PM	en panne	en panne	
2	M020F2	ZIO	GAPE	GAPE EKPO	PM	en panne	en panne	
3	M020F3	ZIO	GAPE	GAPE CEG	PM	en panne	en panne	
4	M034F2	AVE	ZOLO	TSIVIEPE	PM	en panne	en panne	
5	M074F2	LACS	AFAGNAGAN	AFAGNA-GBLETA	PM	en panne	en panne	
6	M121F4	AVE	BADJA	AGOU DJA-RADJA	PM	fonctionne	fonctionne avec pompe Vergnet	rechange de pompe par DHE
7	M158F2	AVE	ZOLO	ALAOGBE(ALAWOGBE)	PM	en panne	fonctionne avec pompe UPM	Réhabilitation UNICEF 1997
8	M160F3	AVE	ZOLO	YOPE	PM	en panne	en panne	
9	M161F2	AVE	ZOLO	ZOLO	PM	fonctionne	fonctionne	remplacement à MR II
10	M161F4	AVE	ZOLO	ZOLO	PM	en panne	enlèvement de pompe	manque d'eau
11	M190F1	ZIO	BOGAME	AGOME	MAE	réparation	réparation	plan d'amélioration
12	M252F1	AVE	ASSAHOUN	VOKO	PM	réparation	fonctionne avec pompe UPM	Site de construction No29 Réhabilitation UNICEF 1997
13	M479F1	VO		DJREKKPO-HAGOU	PM	en panne	en panne	
14	M480F1	GOLFE	SANGUERA	YOHONOU	PM	en panne	en panne	
15	M481F1	VO		KPEDJI-TSADOME	MAE	en panne	en panne	plan d'amélioration
16	M482F1	VO		NYITAVEGLO	PM	en panne	en panne	
17	M483F1	LACS	AFAGNAGAN	AMEGBLE-TODOME	PM	en panne	en panne	
18	M484F1	LACS	AFAGNAGAN	WATCHIDOME	PM	en panne	en panne	
19	M485F1	VO		BALIME	PM	en panne	en panne	
20	M486F1	VO		BALIME-GBAME	PM	en panne	en panne	
21	M487F1	VO		ADOUHO	PM	en panne	en panne	
22	M488F1	VO		SOKOME	PM	en panne	en panne	
23	M489F1	VO		VO-KPONOU	PM	en panne	en panne	
24	M490F1	VO		VO-TOKPLI	PM	fonctionne	fonctionne	
25	M491F1	VO		MASSEPEME	PM	en panne	en panne	
26	M492F1	VO		MAOUNOPEME	PM	en panne	en panne	
27	M493F1	LACS	AFAGNAGAN	KPESSOU	PM	en panne	en panne	
28	M494F1	YOTO		KODOKONDI	PM	en panne	en panne	
29	M495F1	GOLFE		AIINKA	PM	en panne	réhabilitation 1997 par autre projet	
30	M496F1	GOLFE	AGOE-NYIVE	AKOIN	MAE	fonctionne	fonctionne	
31	M497F1	GOLFE	AFLAO	SAGBADO	MAE	abandon	abandon à cause de l'extension du réseau métropolitain	
32	M498F1	ZIO	BOLOU-KPETA	DEKPO-WOUGOME	PM	en panne	en panne	
33	M499F1	GOLFE	SANGUERA	ATIEME	PM	en panne	en panne	installation d'UPM depuis début
34	M500F1	ZIO	DAVIE	ASSOME	MAE	en panne	impossible d'utiliser le forage à cause du sable	plan d'amélioration

No	Forage No	Préfecture	Canton	Villages	Type	Evaluation		
						Etude DGHE 1996	Etude JICA 1997	Remarques
35	M501F1	YOTO		ATSAHOUE	PM	en panne	en panne	
36	M502F1	VO		VO-ASSO	PM	en panne	en panne	
37	M503F3	ZIO	TSEVIE	LILIKOPE	PM	en panne	en panne	Site de construction N0173
38	M504F1	ZIO	AGBELOUVE	KPAKPATOWON	PM	fonctionne	en panne (remplacement à MR II)	Site de construction N0158
39	M505F3	ZIO	BOLOU-KPETA	KPORAVE	PM	fonctionne	fonctionne	
40	M506F1	ZIO		MEDUIME	PM	abandon	abandon	
41	M506F3	ZIO		MEDUIME	PM	abandon	abandon	
42	M507F1	AVE	ZOLO	BATOUME	PM	en panne	fonctionne avec pompe MR11	
43	M508F1	ZIO	GAPE	BIDUEME	PM	en panne	en panne	
44	M509F1	AVE	ZOLO	ZEBEDE	PM	en panne	fonctionne avec pompe UPM	Réhabilitation UNICEF 1997
45	M510F1	AVE	BADJA	HALE	PM	en panne	en panne	
46	M511F1	AVE	ASSAHOUN	KPEGBE	PM	abandon	abandon	
47	M512F1	AVE	ASSAHOUN	ZEME	PM	fonctionne	en panne	
48	M513F2	AVE	ASSAHOUN	TAKLAVE	PM	en panne	en panne	
49	M514F1	AVE	ASSAHOUN	ABOLEBE	PM	en panne	en panne (1994)	
50	M515F2	AVE	ASSAHOUN	GAVONKOPE	PM	en panne	en panne (manque d'eau dans le forage)	
51	M516F1	ZIO	AGBELOUVE	DOEVE	PM	fonctionne	en panne	Site de construction NO.194
52	M517F2	AVE	KEVE	AMAKE	PM	fonctionne	fonctionne	
53	M518F1	AVE	ASSAHOUN	GRSSAKOPE	PM	fonctionne	en panne (1997)	
54	M519F1	AVE	ASSAHOUN	BLEDIKPE	PM	en panne	en panne	
55	M520F2	AVE	ASSAHOUN	AMATOKPPE	PM	fonctionne	fonctionne	
56	M521F1	AVE	ASSAHOUN	AVEVE	PM	fonctionne	fonctionne	
57	M524F1	AVE	ASSAHOUN	EKURO	PM	en panne	en panne	
58	M558F	ZIO	AGBELOUVE	AFOUDOME (BOGAN AFOUIME)	PM	en panne	en panne	installation du pompe (Phase I) au forage (Phase II)
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								

Etude en 1996 : en fonctionnement 14 (24.1%)

: en panne 44 (75.9%)

Etude en 1997 : en fonctionnement 13 (22.4%)

: en panne 45 (77.6%)

※ PM : pompe manuelle

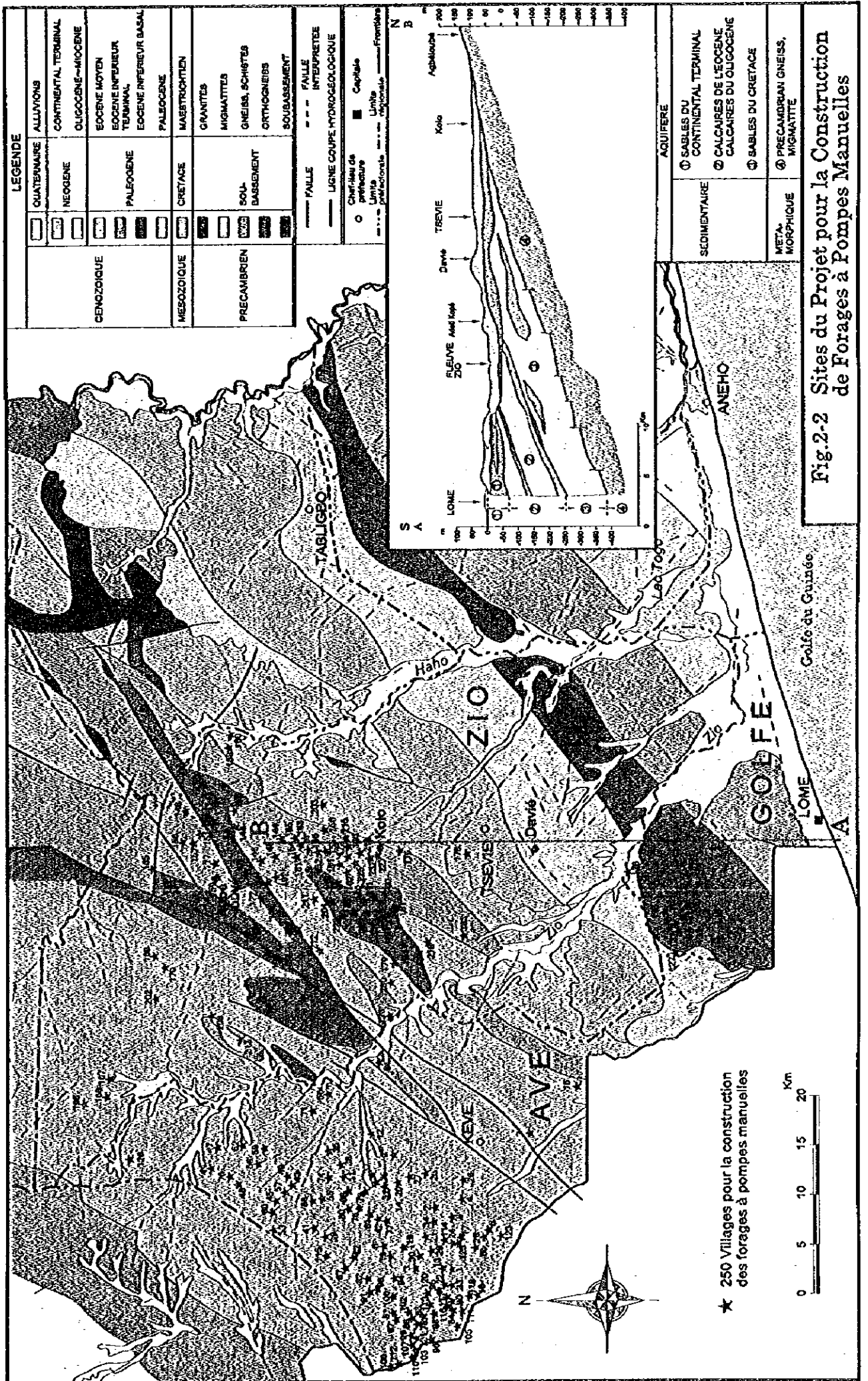
MAE : mini-adduction d'eau

- ① Parmi les 5 sites de mini-adduction d'eau, seule l'installation d'Akoin est en service.
- ② L'installation d'Agome a fonctionné jusqu'à la fin 1996 et le comité de gestion a été actif. La motopompe est actuellement en réparation toutefois il est impossible d'approvisionner les pièces de rechange, la réparation n'est pas achevées.
- ③ A Sagbado, les installations hydrauliques publiques d'origine ont terminé leur mission, parce qu'une borne fontaine(2 robinets) à eau gratuite a été installée après prolongation du réseau métropolitain d'eau de Lomé. Le comité de gestion étant actif et la subvention gouvernementale pour l'hydraulique urbaine de Lomé ayant été arrêtée, l'eau est devenue payante depuis juillet 1997.
- ④ A Kpedi-Tsadome et Assome, il y a eu des problèmes de mélange de sable et boue dans les forages dès le début et la motopompe endommagée par le sable ne fonctionne plus depuis longtemps. Les discussions avec la DGHE et les comités de gestion ont fait apparaître que les habitants souhaitent un approvisionnement stable en eau et il a été décidé d'étudier les trois zones d'Agome, Kpedi-Tsadome et Assome comme sites de réhabilitation de mini-adduction d'eau.
- ⑤ Parmi des 58 sites avec forages à pompe manuelle, les forages seuls dans 13 sites soit 22,4% sont en service et parmi ces 13 sites, les pompes ont été réparées dans 6 sites soit 11% dans le cadre d'une autre aide après ses installations par le Japon. De plus, les forages continuent de fonctionner depuis la construction seuls dans 9 sites soit 77% parmi des 13 sites et les 45 autres (77,6%) ont eu des pannes. La pompe manuelle belge Deplechin est résistante, mais elle n'a pas de bonne réputation pour la raison que la fourniture de pièces de rechange est difficile et les habitants n'arrivent pas bien à la réparer parce qu'elle est lourde.

2-2-3 Etude de la zone du Projet

(1) Etude de la zone pour la construction des forages à pompe manuelle (250 forages)

- ① Les 232 agglomérations des préfectures d'Avé, Golfe et Zio dans la Région Maritime qui font l'objet de la requête de l'organisme d'exécution togolais (DGHE) comptent environ 220.000 habitants, et une étude sur l'environnement humain et social (questionnaire) et une étude hydrogéologique y ont été effectuées. La Fig. 2-2 indique les emplacements des nouveaux forages et le Tableau 2-7 évalue les résultats de l'étude sur place concernant la population, l'existence ou non de forages, la volonté des habitants, le taux de réussite des forages dans la région, etc. et indique les emplacements de 250 forages et le diamètre du trou de ces forages.



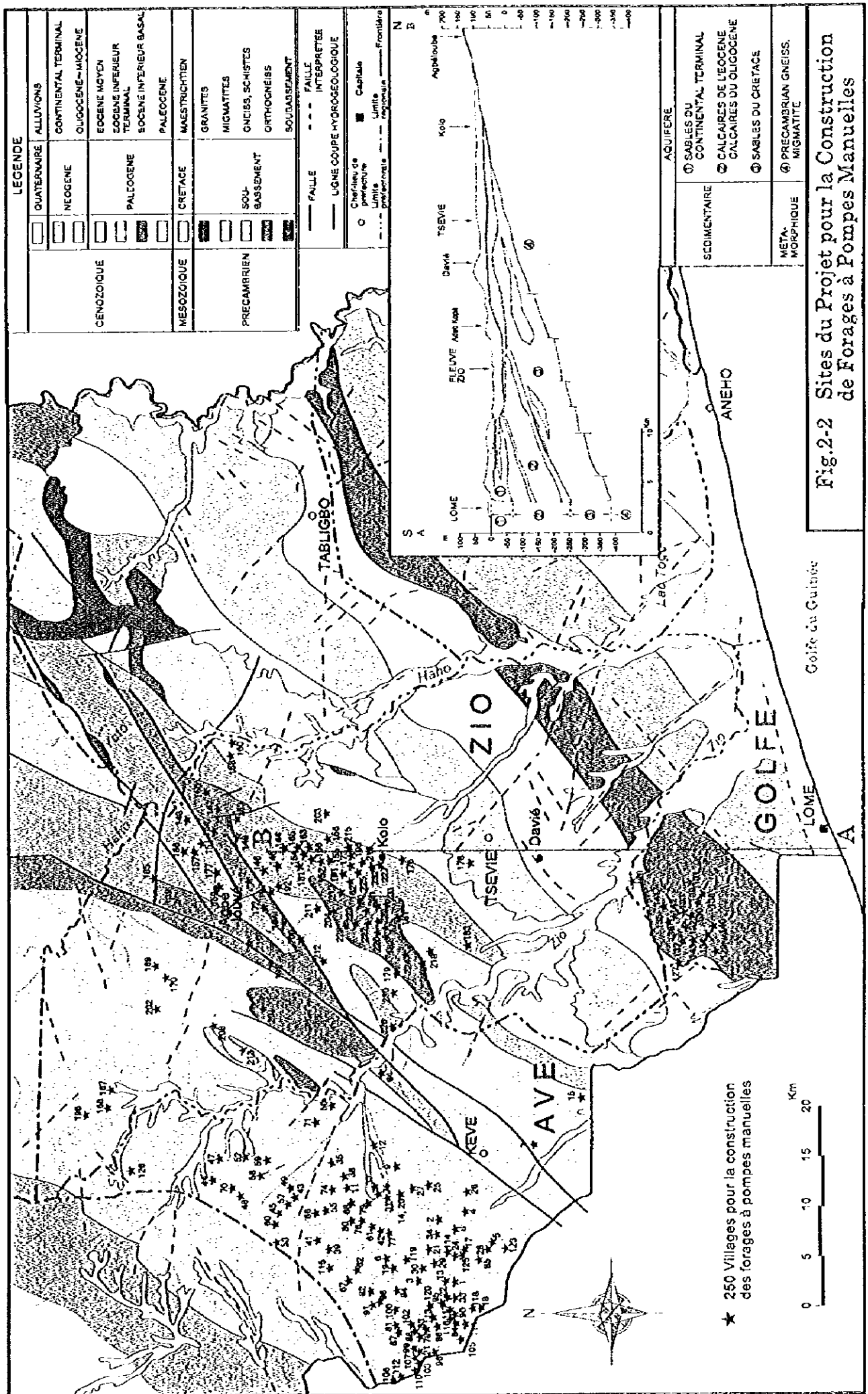


Tableau 2-7 Evaluation des sites de construction des forages à pompe manuelle(250sites)

No.	Préfecture	Village	Résultats d'étude sur place							Evaluation de forage	Nbre de forage		
			population	forage improductif	forage existant	refuse de villageois	village incertain	population < 100	≠1		Taux de réussite	φ5*	φ6*
1	AVE	AHOHOU	80					Δ		37.1%	Δ		
2	AVE	DJIGRAKOU DJI	800	1	3					37.1%	Δ		
3	AVE	ADEK PUI	3.500							37.1%			2
4	AVE	KEKEKOPE	400		1					37.1%	Δ		
5	AVE	GBEMUKONDJI	300							37.1%		1	
6	AVE	KPOMEI	350							37.1%		1	
7	AVE	DJOGADZE	800	2						50.0%		2	
8	AVE	HETOWUI	100							37.1%		1	
9	AVE	GAVORKOPE	310	4						37.1%		1	
10	AVE	AGONOU	353	2						37.1%		1	
11	AVE	GRAGB AWUI	350							37.1%		1	
12	AVE	LOMOE	120							37.1%		1	
13	AVE	AGOUTIVE	89					Δ		37.1%	Δ		
14	AVE	AKAKPE	600	2	1					37.1%		2	
15	AVE	AGOVE	350	3						64.6%		1	
16	AVE	FOKPOE	200							37.1%		1	
17	AVE	GBOLORA	200	1	2					37.1%	Δ		
18	AVE	AKPAVE	120							37.1%		1	
19	AVE	AKPUIVE	200							37.1%		1	
20	AVE	ATTI-ZIWOA	100							37.1%		1	
21	AVE	FLAKONDJI	120	6						37.1%		1	
22	AVE	SANUTA	250	1						37.1%		1	
23	AVE	ADRIKOPE						Δ			Δ		
24	AVE	AWAZIKOPE	300	2	1					37.1%	Δ		
25	AVE	MEKOVIAD E	150	3						37.1%		1	
26	AVE	YOTO APEDOKOE	600	10					Δ	37.1%	Δ		
27	AVE	ATTINOUE	500							37.1%		2	
28	AVE	AKATIKOPE	200							37.1%		1	
29	AVE	WEKO	180		1					37.1%	Δ		
30	AVE	AGBADJANAKIN	400		2					37.1%	Δ		
31	AVE	ATTI-TOUVI	700	2	1					37.1%		2	
32	AVE	HEVE	250							37.1%		1	
33	AVE	TOUMONOU	250		1					37.1%	Δ		
34	AVE	YTIKOPE	100							37.1%		1	
35	AVE	AGBESSIA	1.500	2	2					37.1%		1	
36	AVE	SEGBIDJIKOPE	350							37.1%		1	
37	AVE	FOKPO I	350							37.1%		1	
38	AVE	DIDOKPUI	180							37.1%	Δ		
39	AVE	AGBOKOPE	50					Δ		37.1%	Δ		
40	AVE	TOMEFA	2.000							37.1%			2
41	AVE	NYAMESSIVA	600	5	1					37.1%		1	
42	AVE	AGOKLE	300							37.1%		1	
43	AVE	FOGUEGUE	125							37.1%		1	
44	AVE	TEDAHOE	1.200		1					37.1%		2	
45	AVE	AGOLARA	240							37.1%		1	
46	AVE	DZIFEKOPE						Δ			Δ		
47	AVE	ALAGBADJA	60		1			Δ		37.1%	Δ		
48	AVE	ASSIKOPE	300	2						37.1%		1	
49	AVE	ANYAVE	350							37.1%		1	
50	AVE	AGBATEHE	250							37.1%		1	
51	AVE	AKUTSAVE						Δ			Δ		
52	AVE	AVOUKOPE	350							37.1%		1	
53	AVE	KOUDASSI-GBOGAMI	1.700	3						37.1%			2

No.	Préfecture	Village	Résultats d'étude sur place							Evaluation de forage	Nbre de forage		
			population	forage inproductif	forage existant	refuse de villageois	village incertain	population < 100	†1		Taux de réussite	φ 5"	φ 6"
54	AVE	NY					Δ			37.1%	Δ		
55	AVE	ADIGBIKOPE	80						Δ		37.1%	Δ	
56	AVE	AMENYROKOPE	350								37.1%		1
57	AVE	TOUKE	210								37.1%		1
58	AVE	DIDRIVE	600		1						37.1%		1
59	AVE	FOKPO II	400		1						37.1%		1
60	AVE	KOUDASSY-GARE	900		2						37.1%		1
61	AVE	TOYO	200								37.1%		1
62	AVE	ZIKPE	250								37.1%		1
63	AVE	AGONYOKOPE	170								37.1%		1
64	AVE	AGOTIME	500	1	1						37.1%		1
65	AVE	GABI	60						Δ		37.1%	Δ	
66	AVE	ELIO	200	1	1						37.1%		1
67	AVE	TAGBA	350		1						37.1%		1
68	AVE	WOATINOU	265		1						37.1%		1
69	AVE	AZIALEKOPE					Δ				37.1%	Δ	
70	AVE	BAKAKOPE	500	1	2						37.1%		1
71	AVE	AVEGO	150								37.1%		1
72	AVE	DAKUKOPE	65						Δ		37.1%	Δ	
73	AVE	KPEDEFO	100								37.1%		1
74	AVE	TOVEGAN	3.025		4						37.1%		2
75	AVE	DEVEME	360								37.1%		1
76	AVE	AVEDZETA	4.600		1						37.1%		2
77	AVE	BEDO	280								37.1%		1
78	AVE	ALOKPA	60						Δ		37.1%	Δ	
79	AVE	ATSEKOPE	210	4							37.1%		1
80	AVE	ATTI-ATOYOU	535								37.1%		2
81	AVE	NYANYAME	250	1							37.1%		1
82	AVE	TAKLAVE	400	2	1						37.1%	Δ	
83	AVE	ATCHAKPOLI	330								37.1%		1
84	AVE	HIEKPUI	90						Δ		37.1%	Δ	
85	AVE	AGOVI	400								37.1%		2
86	AVE	KAKLATINOU	300								37.1%		1
87	AVE	MANOEKPOR	110								37.1%		1
88	AVE	ALAKPA	300								37.1%		1
89	AVE	ABLIKOPE					Δ				37.1%	Δ	
90	AVE	KPOMEKPUI	350		1						37.1%		1
91	AVE	ABLAVE	250	2							37.1%		1
92	AVE	GBOGBANKOPE	62						Δ		37.1%	Δ	
93	AVE	KOWOUKOPE					Δ				37.1%	Δ	
94	AVE	AVETSOKOPE	350								37.1%		1
95	AVE	KPODOKOPE	250								37.1%		1
96	AVE	TEDZIKOPE	312								37.1%		1
97	AVE	DAKPOKOPE					Δ				37.1%	Δ	
98	AVE	EKLOKOPE	350	2							37.1%		1
99	AVE	HODOKUIKOPE	300								37.1%		1
100	AVE	KPRENYUIE	250		1						37.1%		1
101	AVE	BETEME	200	1							37.1%		1
102	AVE	EGAKOPE	50						Δ		37.1%	Δ	
103	AVE	MANGODEKE	316	4	1						37.1%		1
104	AVE	GADJIKOPE	80						Δ		37.1%	Δ	
105	AVE	HLEME	400		1						37.1%		1
106	AVE	HLHATAN	305								37.1%		1
107	AVE	KOKLOVIKOPE	450	3							37.1%		1
108	AVE	GBOKOPE					Δ				37.1%	Δ	
109	AVE	HLENYUI					Δ				37.1%	Δ	
110	AVE	JUNCTION	350								37.1%		1

No.	Préfecture	Village	Résultats d'étude sur place							Evaluation de forage	Nbre de forage		
			population	forage improductif	forage existant	refuse de villageois	village incertain	population < 100	#1		Taux de réussite	φ 5"	φ 6"
111	AVE	KPOBIKOPE	250							37.1%		1	
112	AVE	SARAKOPE	290							37.1%		1	
113	AVE	YUKUTIKPOTA	100							37.1%		1	
114	AVE	DOKPUIKOPE	250	2						37.1%		1	
115	AVE	HAVE	350							37.1%		1	
116	AVE	HAVEDJI	200							37.1%		1	
117	AVE	BEDZRA	350	1	2					37.1%	Δ		
118	AVE	BOSSOKOPE	350							37.1%		1	
119	AVE	NOLENOU	150	2	1					37.1%	Δ		
120	AVE	ABLAME	1.050	1	1					37.1%		2	
121	AVE	BETENVE	360							37.1%		1	
122	AVE	AGBOKOPE	150							37.1%		1	
123	AVE	GADASSOUKOPE	300							37.1%		1	
124	AVE	HIEVE	120							37.1%		1	
125	AVE	KPEGBE	370	1	1					37.1%		1	
126	AVE	WONOUGBA	350		1					51.6%	Δ		
127	GOLFE	AFIADENNYIGBA	1.700							85.8%			1
128	GOLFE	AGOSSITO	700							85.8%			1
129	GOLFE	AMDOME	4.000							85.8%			1
130	GOLFE	AMEDENTA	6.500		1					85.8%			1
131	GOLFE	AMONKU	2.500							85.8%			1
132	GOLFE	ASSIKOR	2.500							85.8%			1
133	GOLFE	ATHIEME	11.500		1					85.8%			1
134	GOLFE	ATIGANKOPE	5.500							85.8%			1
135	GOLFE	AVINTATO	5.500							85.8%			1
136	GOLFE	BOKPOKOR	3.000							85.8%			1
137	GOLFE	DAGBESSITO	1.500		1					85.8%			1
138	GOLFE	DALIME	2.500						Δ	85.8%	Δ		
139	GOLFE	DALINKOR	4.000							85.8%			1
140	GOLFE	KLEME	5.500							85.8%			1
141	GOLFE	LEGBASSITO	2.500		1					85.8%			1
142	GOLFE	MADJIKPETO	7.500							85.8%			1
143	GOLFE	SAGNAKOR	7.200							85.8%			1
144	ZIO	BEGBE	1.500		1					63.5%			1
145	ZIO	KPEVEGO	1.500	1	2					63.5%			1
146	ZIO	ADOKPOE	1.000		2					63.5%		1	
147	ZIO	AVEDZE	3.500		2					63.5%			1
148	ZIO	AKATI	800	2						63.5%		2	
149	ZIO	BOGA	250	2						63.5%		1	
150	ZIO	AGBLEVEKOPE	1.750	1	1					63.5%			1
151	ZIO	AKOTOKOPE	60					Δ		63.5%	Δ		
152	ZIO	BOKOLE	300							35.3%		1	
153	ZIO	ESSOKOPE	500							63.5%		2	
154	ZIO	KATABOSSE	500							35.3%		2	
155	ZIO	NOUKPE	1.500							35.3%			2
156	ZIO	AGBAKOPE	2.000							35.3%			2
157	ZIO	HAHOKPETOE	350							63.5%		1	
158	ZIO	KPAKPATOWOU	550		1					63.5%		1	
159	ZIO	AGBELOUVE	2.800	2	5					63.5%			1
160	ZIO	HAHOKPESSIME	1.750							63.5%			2
161	ZIO	KOUNI	900	1	1					35.3%		2	
162	ZIO	LOKPOE	650				Δ			35.3%	Δ		
163	ZIO	SOBLATA	450							35.3%		2	
164	ZIO	TSODZRALE	1.500							63.5%			2
165	ZIO	YOUOU	550							35.3%		2	
166	ZIO	TOGOKOPE	35					Δ		35.3%	Δ		
167	ZIO	ATIKOLE	1.000		2					63.5%		2	

No.	Préfecture	Village	Résultats d'étude sur place							Evaluation de forage	Nbre de forage		
			population	forage improductif	forage existant	refuse de villageois	village incertain	population < 100	%		Taux de réussite	φ5"	φ6"
168	ZIO	KPOKOLO	550							63.5%		2	
169	ZIO	TSITO	980							63.5%		2	
170	ZIO	KATITOE	560							63.5%		2	
171	ZIO	KAGNIKPEDJI	1.500		2					63.5%			1
172	ZIO	LOGOVE	350							63.5%		1	
173	ZIO	LILIKOPE	1.600	2	1					35.3%			1
174	ZIO	AYETO	350							57.2%		1	
175	ZIO	TOUME	1.250							61.7%		2	
176	ZIO	DEDEKE	1.500							35.3%			2
177	ZIO	DJOGBEDJI	1.500							63.5%			2
178	ZIO	GBLAINVIE	3.500						Δ	61.7%	Δ		
179	ZIO	GBLAINVIE-KPOTA	1.300		1					61.7%		2	
180	ZIO	MOEVIEKOPE	1.500							35.3%			2
181	ZIO	ATINDO	750							61.7%		2	
182	ZIO	DOULOGOE	750							61.7%		2	
183	ZIO	HENOUVIKOPE	1.200							57.2%		2	
184	ZIO	KPEDE	650		1					57.2%		2	
185	ZIO	GAME	2.500		1					63.5%			1
186	ZIO	MOTSI	650		1					63.5%		1	
187	ZIO	HAKEDJI	1.500							63.5%			2
188	ZIO	ALIKAKOPE						Δ			Δ		
189	ZIO	GAMEGLE	1.500	3	3					63.5%			1
190	ZIO	TSITONOU	650		1					63.5%		2	
191	ZIO	DONGOKOPE	11						Δ	35.3%	Δ		
192	ZIO	KOUNIKO	500							63.5%		2	
193	ZIO	ALIKPODJI						Δ			Δ		
194	ZIO	DEVE	1.500		1					63.5%			1
195	ZIO	DAVE	350							35.3%		1	
196	ZIO	FOKPE	1.250		4					63.5%		2	
197	ZIO	HAGBEM	500							63.5%		2	
198	ZIO	WATAVIKOPE	350							61.7%		1	
199	ZIO	AKPAKOPE	350							61.7%		1	
200	ZIO	NYANETSI	850		1					61.7%		2	
201	ZIO	AGADJA	2.500		2					61.7%			1
202	ZIO	DATIHO	3.500							63.5%			2
203	ZIO	ZODJOPE	500							63.5%		2	
204	ZIO	AMEKPE	750	2						61.7%		2	
205	ZIO	DAKFOKOPE						Δ			Δ		
206	ZIO	DIDOPUI	1.400							61.7%		2	
207	ZIO	GADIKOPE		1				Δ			Δ		
208	ZIO	AKOLIKOPE	1.100		1					61.7%		2	
209	ZIO	EGBOKOPE						Δ			Δ		
210	ZIO	LONVO	1.250	1	1					61.7%		2	
211	ZIO	DEKAME	950		1					61.7%		2	
212	ZIO	GLOZOUKOPE	800							61.7%		2	
213	ZIO	KLOVEME	800							61.7%		2	
214	ZIO	EDOKOPE		2				Δ			Δ		
215	ZIO	GLETOKOPE	450							35.3%		2	
216	ZIO	KATOSSAKOPE	500							35.3%		2	
217	ZIO	KPEYI	1.500							35.3%			2
218	ZIO	DEDJE	750							57.2%		2	
219	ZIO	TSATI	500		2					61.7%		1	
220	ZIO	AGBODAWOU	500	1						61.7%		2	
221	ZIO	KPENOU	1.300							61.7%		2	
222	ZIO	DONON	2.500		1					61.7%			1
223	ZIO	TOUMALI	3.500							61.7%			2
224	ZIO	EHE	1.200							61.7%		2	

No.	Préfecture	Village	Résultats d'étude sur place							Taux de réussite	Evaluation de forage	Nbre de forage	
			population	forage improductif	forage existant	refuse de villageois	village incertain	population < 100	*1			∅5"	∅6"
225	ZIO	KATAKOPE	1.500							35.3%		1	1
226	ZIO	AGODEKE	450							61.7%		2	
227	ZIO	KOLO 1	2.000	4	1					35.3%			1
228	ZIO	VILOHOKOPE	2.000							61.7%			2
229	ZIO	APESSIME	500							61.7%		2	
230	ZIO	DANSOU VEGOF NTSAME	250		1					61.7%		1	
231	ZIO	NYIDJIN	4.600							61.7%			2
232	ZIO	KOLO 2	1.000		1					35.3%		2	
Total			211.956	104	93	1	16	15	3	46.0%	197	184	66
			220.138								232		

*1 : sous l'influence des installations hydrauliques existantes

Δ : impossible ou résultat négatif

- ② Du point de vue de l'environnement de l'eau, l'obtention d'eau salubre est difficile; pendant la saison des pluies, des habitants utilisent l'eau de pluie stockée dans des pots et pendant la saison sèche, il faut transporter l'eau puisée à une source située à plus de 10 km. Dans cette situation pénible, les habitants ont exprimé leur grand désir d'avoir une installation hydraulique.
- ③ Parmi les 232 villages de la requête, si l'on exclut les 16 villages introuvables, un village qui a refusé la construction d'une installation hydraulique, les 15 villages de moins de 100 habitants, et les 3 villages dans la zone d'influence d'un réseau d'adduction d'eau urbain existant, il reste 197 villages du projet suite à l'étude sur place, avec une population bénéficiaire d'environ 211.000 habitants, et une population moyenne d'environ 1.070 habitants.
- ④ Il semblait qu'il n'y avait pas de forages dans la zone concernée et pourtant l'étude a révélé qu'il y avait 104 forages négatifs et 94 forages à pompe manuelle existants. Le nombre de nouveaux forages pour les agglomérations a été défini en tenant compte de débit de ces forages existants comme le volume d'eau du Projet. En outre, l'étude hydrogéologique, la prospection géophysique, et les résultats des forages réalisés dans le passé ont révélé un taux de réussite des forages de 46,0%.
- ⑤ Les critères de conception de la DGHE seront appliqués aux nouveaux forages; pour les agglomérations de moins de 2.000 habitants dans une zone à roches métamorphiques, le trou de forage adapté à la pompe aura un diamètre de $\phi 5''$ et pour les agglomérations de plus de 2.000 habitants dans une zone à roches métamorphiques, et les agglomérations dans une zone de roches sédimentaires, le trou de forage aura un diamètre de $\phi 6''$ compte tenu de la possibilité d'installation d'une motopompe dans l'avenir. Un total de 250 forages, dont 184 à diamètre de $\phi 5''$ et 66 à diamètre de $\phi 6''$, seront construits dans la zone du Projet.

(2) Etude du taux de réussite des forages dans la zone concernée

- ① Parmi les 731 forages construits entre 1974 et 1989 par le Japon et d'autres pays et organismes d'aide dans la Région Maritime, il y a 413 forages réussis d'un débit de plus de 0,8 m³/h, ce qui représente un taux de réussite de 56,5%. (Tableau 2-8)
- ② Le taux de réussite des forages réalisés sous la responsabilité de la partie togolaise avec les équipements fournis et sa direction technique par le Japon dans le cadre du Projet de JICA-I (1983-1987) est le plus bas avec 37,5%. Le taux de réussite des forages exécutés sous la responsabilité du Japon dans le cadre du Projet JICA-II (1987-1988) a été de 50,5%.

Tableau 2-8 Taux de réussite des forages par Projet dans la Région Maritime (1974 - 1989)

Année	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	*1	Total	
FED-3	7																			7
Forage productif	2																			2
Taux de réussite (%)	28.6																			28.6
FED-4						23	33													70
Forage productif						20	23													43
Taux de réussite (%)						87.0	69.7													61.5
BOAD								94	63											157
Forage productif								53	37											90
Taux de réussite (%)								56.4	58.8											57.4
JICA- I										10	1	22	35	2						80
Forage productif										4	1	11	12	1						30
Taux de réussite (%)										40.0	100.0	50.0	34.3	50.0						37.5
CUSO													255	19		1				277
Forage productif													168	16		1				185
Taux de réussite (%)													65.9	84.3		100				66.8
JICA- II														76	23					101
Forage productif														41	9					51
Taux de réussite (%)														54.0	39.2					50.5
SOTO													3							3
Forage productif													2							2
Taux de réussite (%)													66.7							66.7
KANAW															1					1
Forage productif															0					0
Taux de réussite (%)															0.0					0.0
BICU																32				35
Forage productif																10				10
Taux de réussite (%)																31.3				28.6
1989																				
Nbre de forage	7					23	33	94	63	10	1	22	293	97	24	33			31	731
Forage productif	2					20	23	53	37	4	1	11	182	58	9	11			2	413
Taux de réussite (%)	28.6					87.0	69.7	56.4	58.8	40.0	100.0	50.0	62.2	59.8	37.5	33.4			6.5	56.5

*1 : Année non identifiée

Données de DGHE

- ③ Le Tableau 2-9 indique le taux de réussite dans la Région Maritime, du point de vue géologique, sur la base des documents relatifs aux forages de la DGHE.
- 184 forages ont été construits dans des zones de roches sédimentaires, dont 150 réussis, soit un taux de réussite de 81,5%. Mais dans les roches métamorphiques, 263 forages ont été réussis sur un total de 547, soit un taux de réussite de 48,1%, le taux de réussite total étant de 56,5%.
 - Le taux de réussite pour les roches sédimentaires est de 91,3% dans le Maestrichien crétacé, de 78,1% pour le Continental Terminal et de 72,5% dans l'oligocène. Par ailleurs, le taux de réussite pour les roches métamorphiques est de 52,6% dans les migmatites et le plus faible, 33,6%, dans les gneiss. (Tableau 2-9)
- ④ Le résultat de l'étude du nombre de forages et du taux de réussite par préfecture dans les 3 préfectures de la zone du Projet se présente comme suit.
- Dans la préfecture de Golfe, 12 des 14 forages construits dans les roches sédimentaires du tertiaire au crétacé sont réussis, soit un taux de réussite élevé de 85,8%. Dans la préfecture de Zio, 182 forages ont été réussis sur 299, soit un taux de réussite de 60,9%, et dans la préfecture d'Avé 102 sur 242, soit un taux de réussite de 42,2%. Ces forages ont été construits dans des roches métamorphiques, comprenant des schistes, migmatites, gneiss précambriens, et les taux de réussite sont tous très faibles. (Tableau 2-10, a, b, c)

Tableau 2-10 Taux de réussite des forages dans les trois préfectures du Projet dans la Région Maritime (1974-1990)

a. ZIO

Canton	Nbre de forage	Nbre de forage >0.8m ³ /h	Taux de réussite(%)
AGBELOUVE	63	40	63,5
GAPE	99	61	61,7
BOLOU KPETA	21	12	57,2
MISSION TOVE	24	15	62,5
TSEVIE	17	6	35,3
Autres	75	48	64,0
Total de préfecture	299	182	60,9

b. AVE

Canton	Nbre de forage	Nbre de forage >0.8m ³ /h	Taux de réussite(%)
ASSAHOUN	162	60	37,1
BADJA	22	12	54,6
ZOLO	22	11	50,0
KEVE	35	19	54,3
Autres	1	0	0,0
Total de préfecture	242	102	42,2

c. GOLFE

Canton	Nbre de forage	Nbre de forage >0.8m ³ /h	Taux de réussite(%)
Total de préfecture	14	12	85,8

Données de DGHE, 1997

Tableau 2-9 Taux de Réussite des Forages dans la Région Maritime

Profondeur (m)	Roche sédimentaire (Forage productif)			Roche métamorphique (Forage productif)			Nbre. de forage productif			Roche sédimentaire (Forage productif)			Roche métamorphique (Forage productif)		Nbre. de forage improductif	Total	Taux de réussite (%)
	Alluvions	Continental terminal	Oligocène	Crétacé	Gneiss	Migmatite	Alluvions	Continental terminal	Oligocène	Crétacé	Gneiss	Migmatite	Total				
< 50m	0	19	2	2	12	112	147	0	7	1	1	4	11	24	171	86.0%	
50 ~ 70m	0	23	8	12	22	74	139	0	4	2	2	19	55	84	223	62.3%	
70 ~ 90m	0	6	13	27	6	30	82	0	1	3	1	50	75	108	190	38.5%	
90 ~ 110m	0	2	5	16	3	3	29	0	2	3	1	13	55	74	103	28.2%	
110 ~ 130m	0	0	9	6	1	0	16	0	0	1	0	0	1	2	18	88.9%	
130 ~ 150m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	76	76	0.0%	
150m(+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0.0%	
Total	0	50	37	63	44	219	413	0	14	14	6	87	197	318	731	56.5%	

Données 1997. DGHE

b. Le Tableau 2-11 indique les résultats de l'étude effectuée en tenant compte du taux de réussite dans chaque préfecture précitée et du nombre de forages à construire dans chaque préfecture dans le cadre du Projet. Comme il y a beaucoup de forages à construire dans les zones de roches métamorphiques de la préfecture d'Avé où le taux de réussite est faible, le taux de réussite d'ensemble du projet sera de 52,1%.

Tableau 2-11 Forage productif avec débit de 0.8m³/hr

Préfecture du Projet	Taux de réussite	Nbre de forage productif	Nbre de forage	Taux de réussite du Projet
1.ZIO	Roche métamorphique (60.9%)	130	214	52.1%
2.AVE	Roche métamorphique (42.2%)	104	247	
3.GOLFE	Roche sédimentaire (85.8%)	16	19	
Total	-	250	480	

⑤ Si l'on choisit le débit de 0,6 m³/h pour la zone de roches métamorphiques du Projet à la place du débit de 0,8 m³/h, en tant que critère de jugement de la réussite des forages, on obtiendra un taux de réussite total de 55,5%, comme le montre le Tableau 2-12.

Tableau 2-12 Forage productif avec débit de 0.6m³/hr

Préfecture du Projet	Taux de réussite	Nbre de forage productif	Nbre de forage	Taux de réussite du Projet
1.ZIO	Roche métamorphique (63.9%)	130	204	55.5%
2.AVE	Roche métamorphique (45.9%)	104	227	
3.GOLFE	Roche sédimentaire (85.8%)	16	19	
Total	-	250	450	

⑥ Etude des résultats de la prospection géophysique: Comme les probabilités de réserves d'eau souterraine sont élevées dans les sections de roches fracturées des zones de roches métamorphiques où l'exploitation des eaux souterraines est difficile du point de vue hydrogéologique, on a effectué une prospection électromagnétique, et utilisé la prospection verticale de Wenner aux emplacements où les probabilités de section fracturée et de section à faille sont élevées. La Fig. 2-3 indique les résultats de l'analyse des prospections électromagnétiques et des prospections électriques. La prospection électromagnétique laisse prévoir la possibilité de réserves d'eaux souterraines, mais la prospection électrique a montré que les réserves d'eau souterraines se trouvent à environ 10 m de profondeur, et que plus profondément, la résistivité en ligne droite de l'écorce terrestre augmentait; la possibilité de réserves d'eau

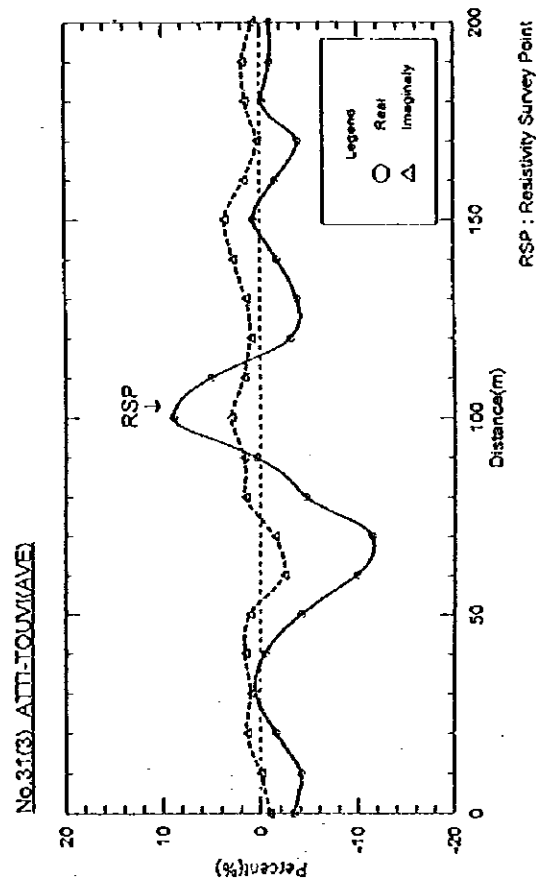
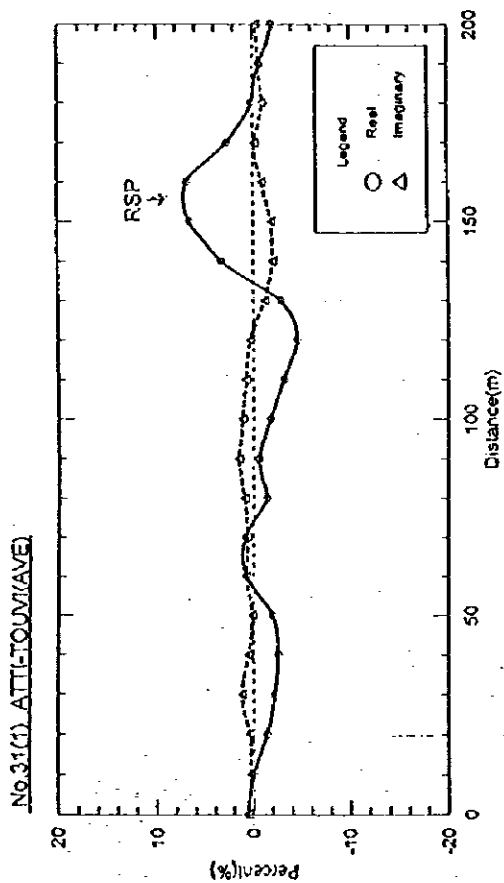
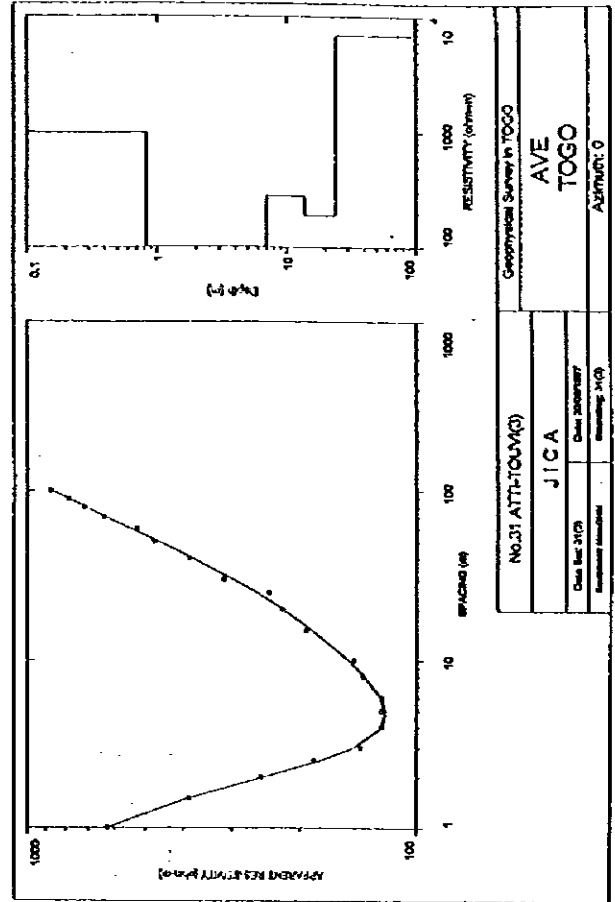
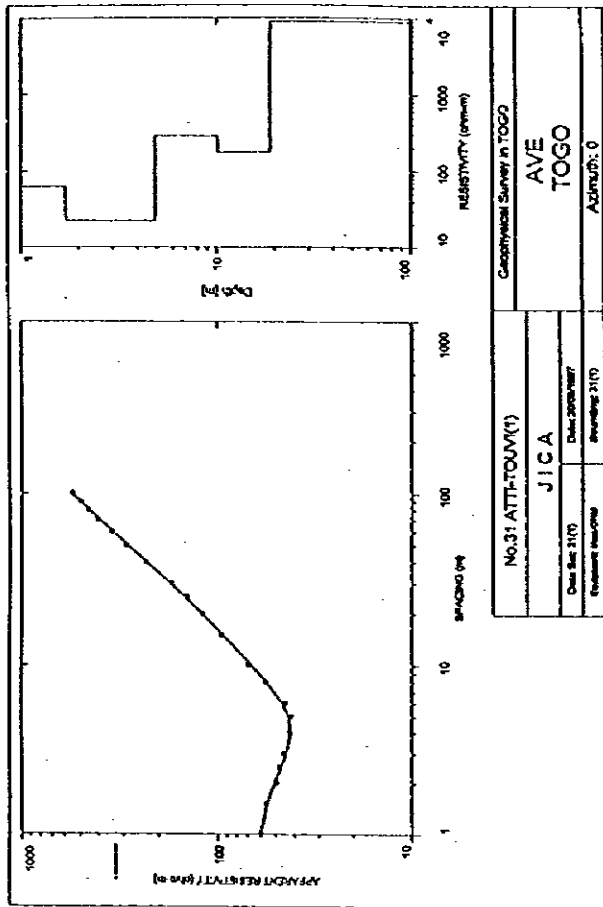


Fig. 2-3 Résultat de la Prospection Electromagnétique et la Prospection Electric de la Zone de Roche Métamorphique

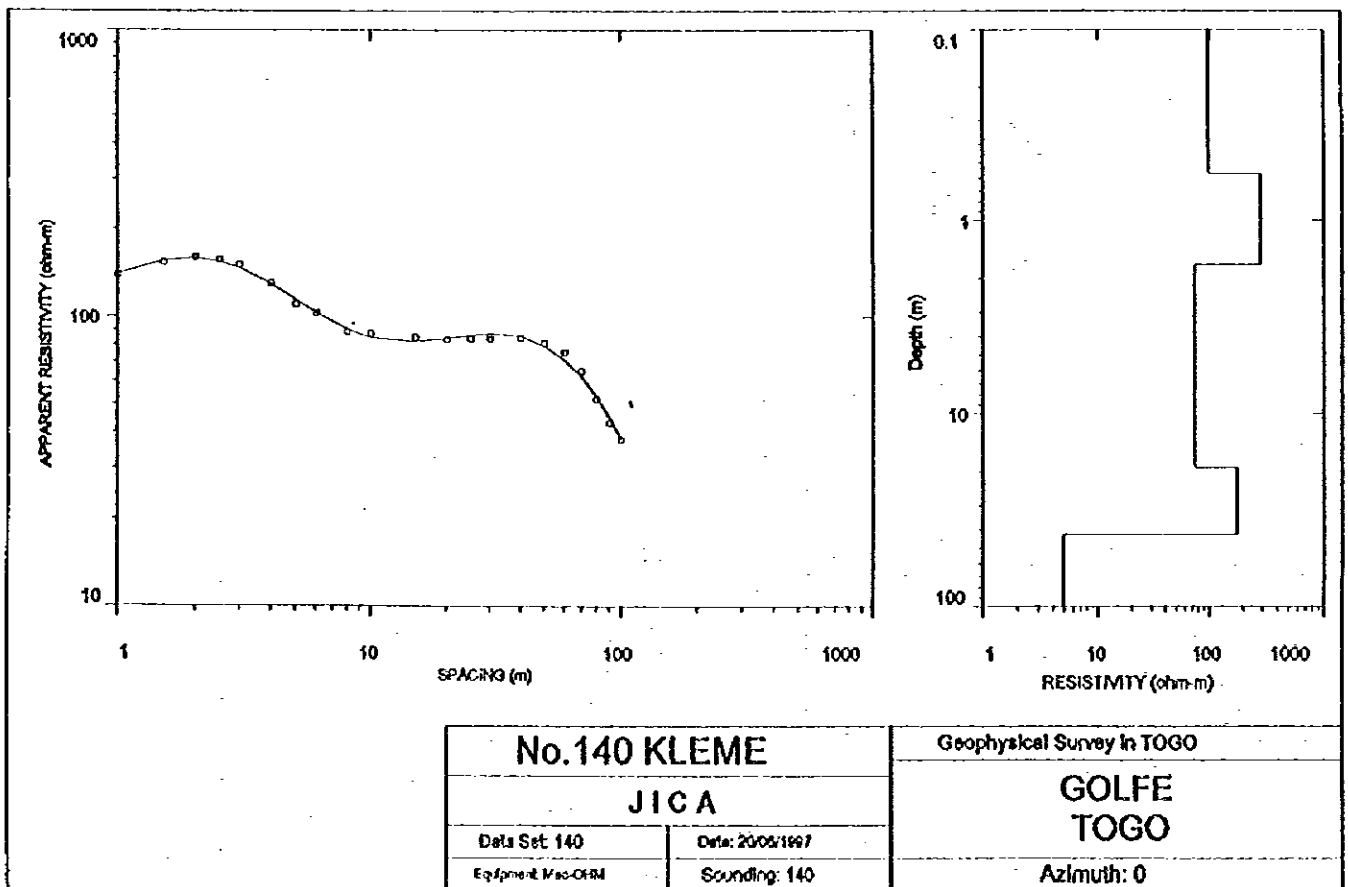
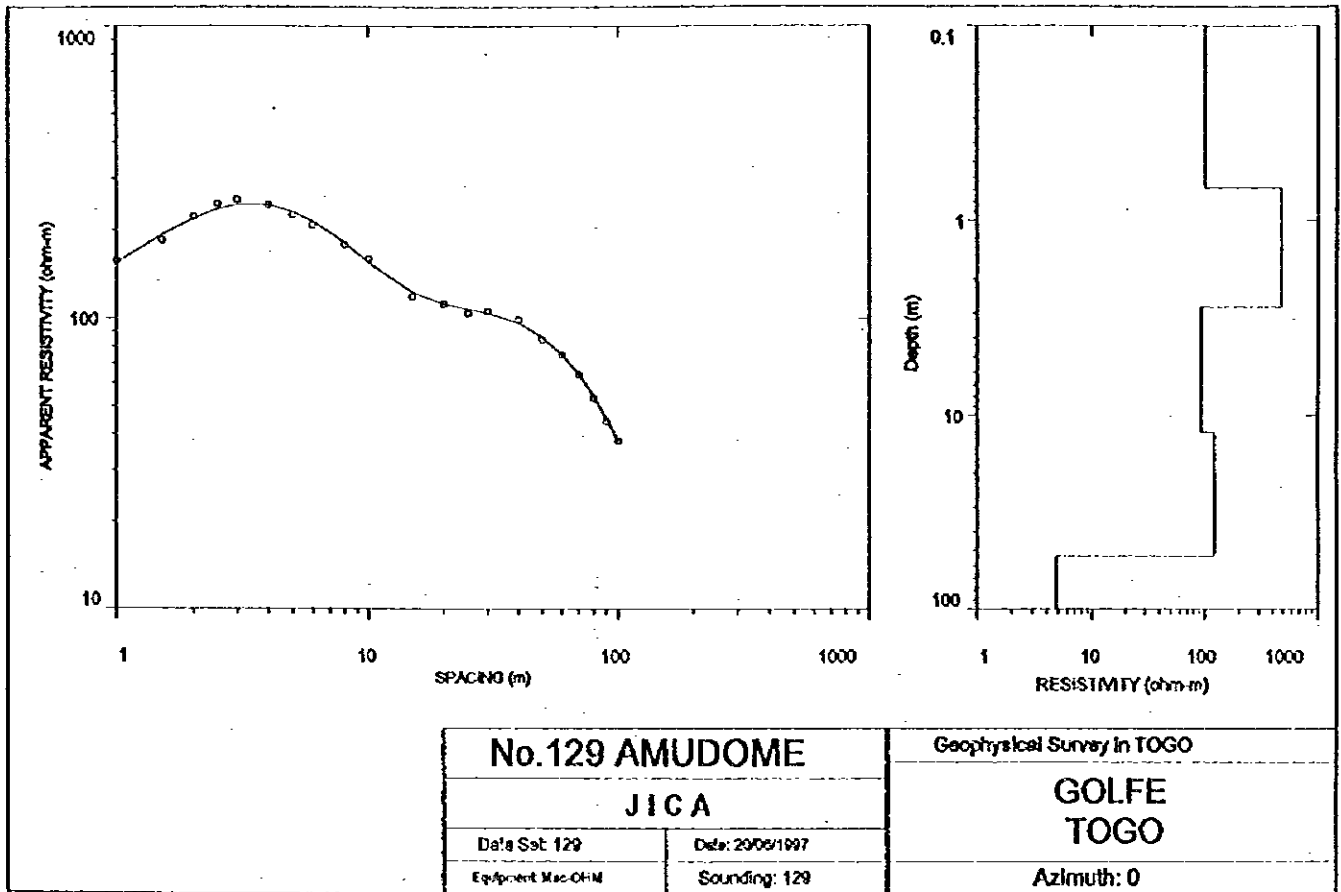


Fig. 2-4 Résultat de la Prospection Electrique de la Zone de Roche Sédimentaire

souterraine ne tarissant pas pendant la saison sèche a été jugée très faible, et a été jugé au stade de l'étude que l'obtention du débit de plus de 0,8 m³/h aux emplacements de l'étude était plutôt difficile. Par ailleurs, l'analyse des prospections électriques faites dans les roches sédimentaires du tertiaire au crétacé de la Fig. 2-4 laisse espérer la présence d'une couche aquifère en charge quelques dizaines de mètres de profondeur. Mais 234 des 250 forages du projet se trouve dans des zones de roches métamorphique, soit 93%, ce qui laisse prévoir un taux de réussite de 50 à 60% seulement.

- ⑦ Les résume des résultats de l'étude sont résumés comme ci-dessus:
- a. Le taux de réussite des forages dans la Région Maritime est de 56,5%.
 - b. Le taux de réussite selon les divisions géologiques est de 81,5% dans les roches sédimentaires et de 48,1% dans les roches métamorphiques.
 - c. Il a donc été jugé pertinent de considérer un taux de réussite de 60% pour le Projet, valeur d'effort y compris.

(3) Etude d'application de la méthode d'hydrofracturation

Une amélioration du débit a été réalisée par la méthode d'hydrofracturation sur les forages négatifs d'un débit de moins de 0,8 m³/h au cours du 7^{ème} projet FED dans la Région des Savanes et la Région de la Kara. Cette méthode consiste à injecter de l'eau sous forte pression à l'intérieur du forage et à augmenter ainsi le taux de porosité et la perméabilité de la couche aquifère pour augmenter le volume d'eau puisé. Dans ces deux régions, les opérations ont été faites dans les trois étapes suivantes pour des forages dont la partie couche aquifère est nue et dont la partie supérieure non consolidée est protégée par un tuyau PVC.

- a. Essais de pompage préalables
- b. Opération de fracturation
- c. Essais de pompages subséquents

Les résultats du 7^{ème} Projet FED montrent que 128 des 213 forages (60%) ont été réussis et que cette méthode a donné de bons résultats.

① Amélioration du taux de réussite

Concernant la possibilité d'application de la méthode d'hydrofracturation, les Tableaux 2-13 et 2-14 indiquent par préfecture la classification en 4 niveaux de débit (1) forage vide, (2) 0 à 0,2 m³/h (hydrofracturation impossible), (3) 0,2 à 0,8 m³/h (objet de l'hydrofracturation) et (4) plus de 0,8 m³/h (forage productif) sur la

base du répertoire des forages creusés jusqu'ici par la DGHE dans la Région Maritime. Les Tableaux 2-13 et 2-14 indiquent, en cas d'application de l'hydrofracturation aux forages de 0,2 à 0,8 m³/h de la Région Maritime, une augmentation possible du taux de réussite de 42,15% à 48,35% pour la préfecture d'Avé et de 60,74 à 66,11% pour celle de Zio, sur la base des résultats obtenus dans la Région de la Kara. Par conséquent, on peut espérer une augmentation du taux de réussite d'environ 5 à 6%. La raison des faibles résultats obtenus dans la Région Maritime est le taux très élevé de forages vides (30 à 48%) qui ne peuvent pas être l'objet de l'application de la méthode d'hydrofracturation à cause de la différence des conditions hydrogéologiques.

Tableau 2-13 Prévion d'efficacité de l'hydrofracturation dans la préfecture d'AVE

	Débit	Résultat de forage			Situation supposé après hydrofracturation			Remarques
		Nbre de forage	Taux (%)	Evaluation	Nbre de forage	Taux (%)	Evaluation	
①	0 m ³ /h	102	42.15	Forage improductif	Hors d'objet d' Hydrofracturation			
②	<0.2 m ³ /h							
③	0.2~0.8 m ³ /h	25	10.33	Forage de hydrofracturation	10	4.13	Forage improductif	60% de réussite de forages de hydrofracturation
④	0.8 m ³ /h <	102	42.15	Forage productif	15	48.35	Forage productif	
	Total	242	100			100		

Tableau 2-14 Prévion d'efficacité de l'hydrofracturation dans la préfecture de ZIO

	Débit	Résultat de forage			Situation supposé après hydrofracturation			Remarques
		Nbre de forage	Taux (%)	Evaluation	Nbre de forage	Taux (%)	Evaluation	
①	0 m ³ /h	85	28.52	Forage improductif	Hors d'objet d' Hydrofracturation			
②	<0.2 m ³ /h							
③	0.2~0.8 m ³ /h	27	9.06	Forage de hydrofracturation	11	3.69	Forage improductif	60% de réussite de forages de hydrofracturation
④	0.8 m ³ /h <	181	60.74	Forage productif	16	66.11	Forage productif	
	Total	298	100			100		

② Etude de la possibilité d'exécution

Comme ci-dessus, on peut espérer une augmentation de taux de réussite d'environ 5 à 6% par l'application de l'hydrofracturation, toutefois les problèmes divers pourront surgir du point de vu de la période d'exécution comme suit. ① Pour exécuter l'hydrofracturation dès que cela est jugé nécessaire au moment du forage, il est indispensable que l'équipement pour l'hydrofracturation soit toujours en place. ② Comme le taux des forages productifs n'est que 60% parmi les forages exécutés l'hydrofracturation et le forage de nouveau par le foreuse est nécessaire en cas de l'échec, la planification de l'exécution est difficile. ③ Il n'y a qu'une seule société d'un pays voisin du Togo qui puisse réaliser l'hydrofracturation, en plus elle ne possède qu'un seul équipement pour cela. Pour cette raison, il n'est pas évident qu'on puisse la utiliser en cas de la nécessité. En conséquence, on juge qu'il y a plus de problème qui surgira par l'exécution de l'hydrofracturation que l'effet et ce Projet n'utilisera pas l'hydrofracturation.

(4) Etude des sites pour la construction de mini-adductions d'eau

La carte de positionnement des sites de la construction de mini-adductions d'eau (Fig. 2-5) résume les résultats de l'étude sur place effectuée dans les 5 sites de la requête.

- 1) A l'origine, les 5 sites de (1) Badja Bettel, (2) Gati Soun, (3) Sedjro, (4) Ahonkope et (5) Vogomé ont fait l'objet de l'étude préliminaire en février 1997. Suite à la reconnaissance sur place de juin 1997, le site (1) Badja Bettel a été remplacé par le site d'Assomé à cause des problèmes au forage de source, et le site (4) Ahonkope inclus dans le réseau d'influence du réseau métropolitain d'eau de Lomé, la capitale, a été remplacé par celui de Zolo. Dans ces sites, les habitants utilisent l'eau de pluie en collectant dans la jarre insalubre ou puisent de puits ou du ruisseau contaminés. Il n'y a pas d'installations hydrauliques convenables, il est difficile d'avoir l'eau salubre dans ces sites.
- 2) L'étude d'évaluation des mini-adductions d'eau construites dans le cadre du Projet d'Exploitation des Eaux souterraines réalisée en 1988 dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable a révélé que bien qu'un comité de gestion ait été formé et soit actif, une requête a été faite en tant que zone de réhabilitation des mini-adductions d'eau pour les sites d'Agome et Kpedji hors service à cause du manque de pièces de rechange pour la motopompe et de

Sites du Projet pour la Construction et la Réhabilitation de mini-adduction d'eau

Sites demandés pour l'étude préliminaire de la JICA (fév. 1997)		Résultats (juin 1997)	
Villages	Préfecture		
1. BADJA BET	AVE	Diamètre de tubage $\phi 4'$, inadapté au point de vue de spécifications de pompe immergée et de question économique.	Site remplacé par ASSOME.
2. GATI SOUN	ZIO	Problème de la qualité d'eau. Il est décidé d'utiliser le forage ($\phi 5'$) de GATI AGODO.	
3. SEDJRO	ZIO	Diamètre de tubage $\phi 6'$. Résultat de l'essai de pompage satisfaisant.	
4. AHONKOPE	GOLFE	Réseau d'eau potable métropolitain de LOME se trouve 3 km de village. Insertion au réseau métropolitain dans un proche avenir est prévue.	Remplacement du Site par Zolo a été demandé par DCHE.
6. VOGOME	GOLFE	Pompage essayé, mais pompe se trouve tombé au fond de forage.	

Liste définitive après l'étude du concept de base (juin 1997)

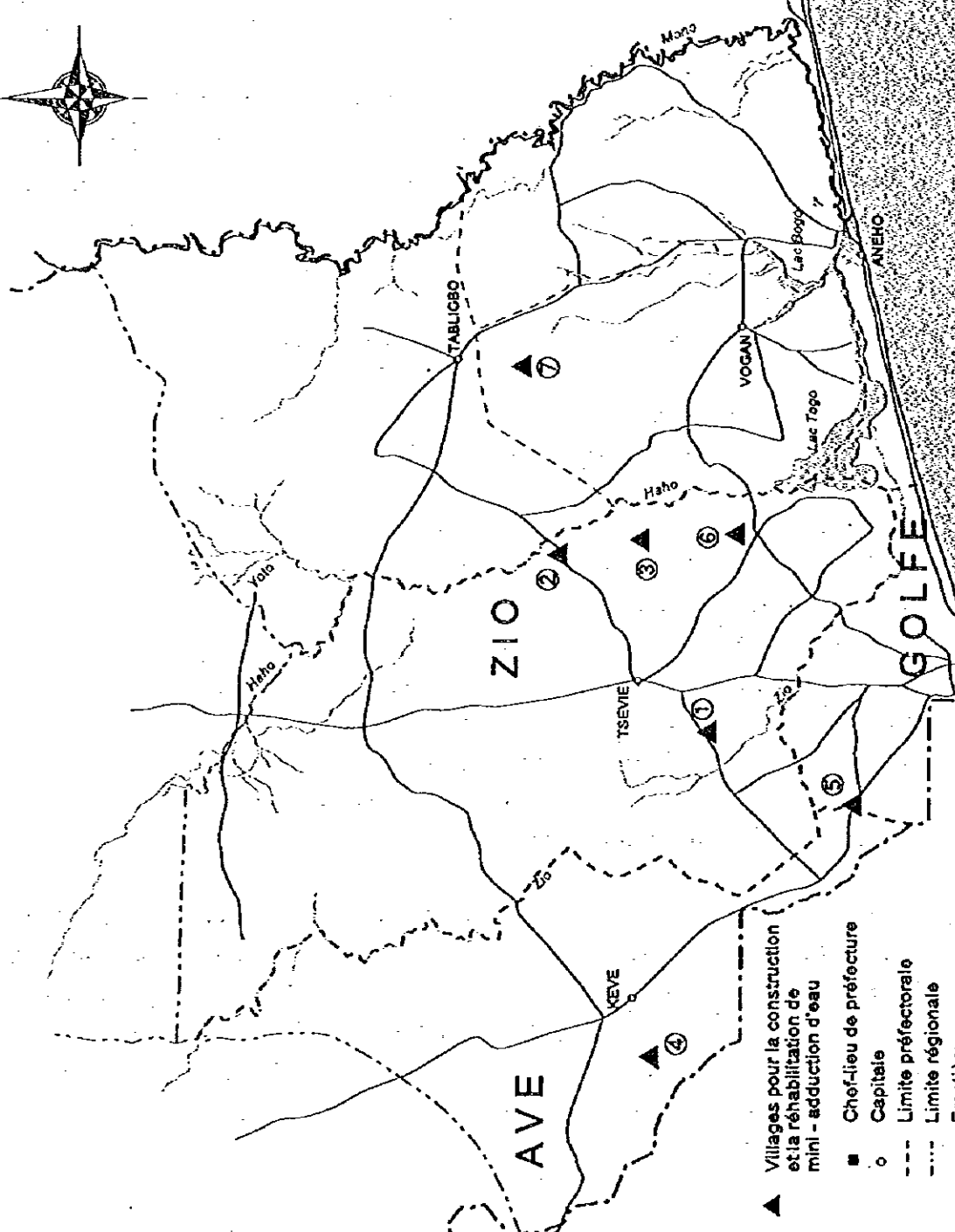
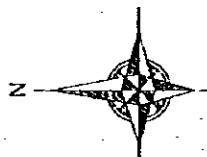
Villages	Préfecture	1997	2010	Taux de croissance démographique
① ASSOME	ZIO	2,902	3,756	2,0 %
② GATI SOUN	ZIO	3,372	4,362	2,0 %
③ SEDJRO	ZIO	1,600	1,876*	2,0 %
④ ZOLO	AVE	3,276	4,238	2,0 %
⑤ VOGOME	GOLFE	2,187	3,931	4,6 %

* 2006

Données 1997, DCHE

Réhabilitation de mini - adduction d'eau (juin 1997)

Villages	Préfecture	Population	Résultat
⑤ AGOME	ZIO	1,986 (en 1997) Croiss. 2,221 (en 2000) 2,0%	Construite en 1988 (projet JICA), fonctionnée jusqu'en 1996. Pompe moteur actuellement en panne. Diamètre de tubage $\phi 6'$. Débit suffisant.
⑦ KPEDJI	VO	1,646 (en 1997) Croiss. 1,922 (en 2010) 1,2%	Construite en 1988 (projet JICA). Arrêt de fonctionnement à cause de la panne de pompe. Intérieur de forage détérioré et construction d'un nouveau forage conseillé.



- ▲ Villages pour la construction et la réhabilitation de mini - adduction d'eau
- Chef-lieu de préfecture
- Capitale
- Limite préfectorale
- Limite régionale
- Frontière

Fig.2.5 Sites du Projet pour la Construction et la Réhabilitation de Mini-Adduction d'eau

l'écrroulement du forage. L'étude sur place ayant montré le désir des habitants de la réhabilitation de l'installation hydraulique et la grande difficulté de l'obtention d'eau potable, ces sites ont été incorporés au Projet.

(5) Etude des sites de la réhabilitation de forages existants (115 forages)

Une requête a été déposée pour la réhabilitation de 115 forages, et une étude de l'environnement humain et social (questionnaire) et une étude des installations hydrauliques ont été effectuées. La Fig. 2-6 indique l'emplacement des 115 forages et le Tableau 2-15 résume les résultats de l'étude.

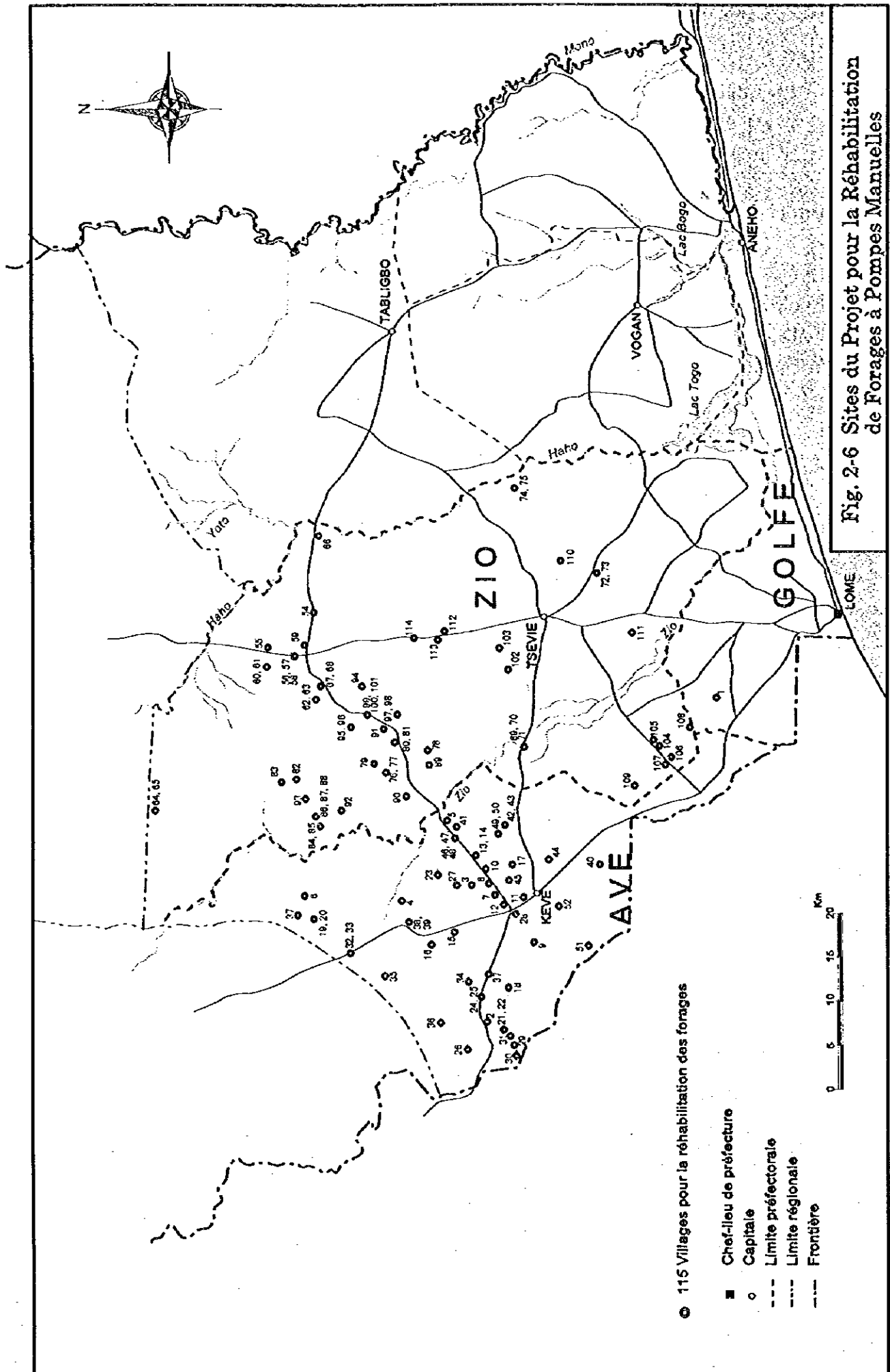


Tableau 2-15 Etat des sites de réhabilitation des forages et sélection de pompe à installer

No	No ancien	Préfecture	Village	Canton	Population	Etat de fonctionnement	Pompe existante	Débit (m ³ /h)	N.S** (n)	Pompe à installer
1		GOLFE	ATIEME	SANGUERA	* 300	en panne	UPM	9.96	41.29	UPM
2		AVE	ABLAME	ASSAHOUN	* 300	en panne	Vergnet	8.80	16.30	MR II
3		AVE	ABOLEBE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	2.25	21.68	MR II
4	4	AVE	AGBESSIA	ASSAHOUN	1.500	en panne	MR II	0.50	13.96	MR II
5		AVE	AGOTIME	ASSAHOUN	* 300	en panne	Vergnet	0.80	15.00	MR II
6	7	AVE	ALAGBADJA	ASSAHOUN	150	en panne	MR II	4.00	25.86	MR II
7	14	AVE	AMATOKOPE	ASSAHOUN	260	fonctionne	Deplechin	1.48	14.13	MR II
8	71	AVE	AMENOUKPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Vergnet	1.48	15.00	MR II
9	16	AVE	ANDO	ASSAHOUN	500	en panne	Vergnet	1.80	7.50	MR II
10	17	AVE	ANHA(ANA)	ASSAHOUN	200	fonctionne	MR II	4.50	23.90	MR II
11	22	AVE	APEYEME	ASSAHOUN	6.000	fonctionne	Vergnet	1.17	16.00	MR II
12	27	AVE	ASSAHOUN	ASSAHOUN	1.200	fonctionne	Vergnet	1.35	2.05	MR II
13	32	AVE	ATCHAVE GRAFA	ASSAHOUN	180	fonctionne	MR II	5.54	17.88	MR II
14	36	AVE	GBAFA ATCHAVE	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	6.00	18.30	MR II
15		AVE	ATTI-TOUYI	ASSAHOUN	* 300	en panne	Vergnet	6.40	10.75	MR II
16		AVE	AVEDZETA	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	0.63	10.00	MR II
17		AVE	AVEVE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	6.75	43.17	UPM
18		AVE	AWAZIKOPE	ASSAHOUN	* 300	fonctionne	MR II	1.70	6.30	MR II
19		AVE	BAKAKOPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	6.00	21.30	MR II
20		AVE	BAKAKOPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	2.50	20.90	MR II
21		AVE	BEDZRA	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	4.00	18.49	MR II
22		AVE	BEDZRA	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	10.30	18.02	MR II
23		AVE	BLEDIKPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	2.84	19.91	MR II
24	33	AVE	DJEGBAKONDJI	ASSAHOUN	450	en panne	Vergnet	0.80	8.25	MR II
25	34	AVE	DJEGBAKONDJI	ASSAHOUN		fonctionne	MR II	9.00	15.55	MR II
26		AVE	EKURO	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	0.70	32.48	MR II
27		AVE	GAYONKOPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	0.50	22.90	MR II
28		AVE	GBSSAKOPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	3.15	20.10	MR II
29	37	AVE	HEKPOVI	ASSAHOUN	190	fonctionne	MR II	14.40	11.83	MR II
30	38	AVE	HLEME	ASSAHOUN	* 300	fonctionne	MR II	36.00	14.35	MR II
31	39	AVE	KLONEPOE	ASSAHOUN	350	fonctionne	MR II	7.20	7.51	MR II
32		AVE	KOUDASSY-GAPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	1.06	5.70	MR II
33		AVE	KOUDASSY-GAPE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Vergnet	0.15	12.00	MR II
34		AVE	NOLENOU	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	2.78	27.02	MR II
35		AVE	NYAMESSIVA	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	1.30	25.00	MR II
36		AVE	TAKLAVE	ASSAHOUN	* 300	en panne	Deplechin	0.83	29.72	MR II
37	40	AVE	TEDAHOE	ASSAHOUN	300	fonctionne	MR II	0.50	29.21	MR II
38		AVE	TOVEGAN	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	3.70	8.60	MR II
39		AVE	TOVEGAN	ASSAHOUN	* 300	en panne	MR II	2.80	12.04	MR II
40		AVE	HALE	BADJA	* 300	en panne	Deplechin	1.51	8.82	MR II
41	1	AVE	AFIADENYIGBA	KEVE	320	fonctionne	MR II	0.50	17.36	MR II
42	5	AVE	AGBOZOME	KEVE	800	enlèvement de pompe	MR II	3.20	12.00	MR II
43	6	AVE	AGBOZOME	KEVE		fonctionne	MR II	6.00	13.07	MR II
44	12	AVE	AMAKE	KEVE	* 300	fonctionne	Deplechin	25.20	15.23	MR II
45	15	AVE	AMESSIKPE	KEVE	100	fonctionne	MR II	1.44	18.00	MR II
46	19	AVE	ANYRON	KEVE	3.500	fonctionne	MR II	1.40	12.48	MR II
47	20	AVE	ANYRON	KEVE		en panne	MR II	4.50	12.39	MR II
48	21	AVE	ANYRON	KEVE		fonctionne	MR II	60.00	11.00	MR II
49	30	AVE	ATCHAVE	KEVE	520	en panne	Vergnet	14.70	12.00	MR II
50	31	AVE	ATCHAVE	KEVE		en panne	Deplechin	11.00	19.00	MR II
51	8	AVE	ALAOGBE	ZOLO	800	enlèvement de pompe	MR II	5.50	17.60	MR II
52		AVE	TSIVIEPE	ZOLO	* 300	en panne	Deplechin	2.70	12.34	MR II
53		AVE	YOPE	ZOLO	* 300	en panne	Deplechin	0.89	22.23	MR II
54		ZIO	AFOUTOME/BOGAN AFOUTIME	AGBELOUVE	* 300	en panne	Deplechin	0.80	25.00	MR II
55	47	ZIO	AOAMAHE	AGBELOUVE	350	fonctionne	MR II	1.40	14.35	MR II
56	43	ZIO	AGBELOUVE	AGBELOUVE	2.800	fonctionne	Vergnet	1.03	10.31	MR II
57	44	ZIO	AGBELOUVE	AGBELOUVE		fonctionne	MR II	2.00	2.51	MR II
58	45	ZIO	AGBELOUVE	AGBELOUVE		fonctionne	MR II	5.51	4.30	MR II
59	45	ZIO	AGBELOUVE	AGBELOUVE		en panne	MR II	2.00	11.00	MR II

No	No ancien	Préfecture	Village	Canton	Population	Etat de fonctionnement	Pompe existante	Débit (m³/h)	N.S** (m)	Pompe à installer
60	89	ZIO	GAMEGBLE	AGBELOUVE	1.500	en panne	MR II	4.50	7.30	MR II
61	90	ZIO	GAMEGBLE	AGBELOUVE		enlèvement de pompe	MR II	0.80	7.30	MR II
62	92	ZIO	GAMEKOVE	AGBELOUVE		enlèvement de pompe	MR II	4.80	7.90	MR II
63	93	ZIO	GAMEKOVE	AGBELOUVE	850	fonctionne	MR II	5.40	11.54	MR II
64	104	ZIO	KOTSO KOPE	AGBELOUVE		fonctionne	MR II	3.00	19.79	MR II
65	105	ZIO	KOTSO KOPE	AGBELOUVE		fonctionne	MR II	3.20	19.90	MR II
66		ZIO	KPAKPATOWON	AGBELOUVE	* 300	en panne	MR II	1.16	14.35	MR II
67	114	ZIO	TODOME	AGBELOUVE	550	en panne	MR II	7.60	23.28	MR II
68	115	ZIO	TODOME	AGBELOUVE		fonctionne	MR II	14.00	23.28	MR II
69	57	ZIO	ALOKOEGBE	BOLOU KFRTA		en panne	Vergnet	1.10	2.30	MR II
70	58	ZIO	ALOKOEGBE	BOLOU KFRTA	2.150	en panne	Vergnet	4.20	4.80	MR II
71	60	ZIO	ALOKOEGBE	BOLOU KFRTA		en panne	Vergnet	10.00	3.70	MR II
72	67	ZIO	AMEBLEVE (AMEGBLEVE)	DALAVE		enlèvement de pompe	Vergnet	12.00	39.00	MR II
73	68	ZIO	AMEGBLEVE	DALAVE	2.500	en panne	UPM	12.00	32.50	MR II
74	86	ZIO	FONGBE	FONGBE		fonctionne	MR II	5.00	22.52	MR II
75	87	ZIO	FONGBE	FONGBE		fonctionne	MR II	1.50	1.50	MR II
76	41	ZIO	AFKPONOVE	GAPE	2.500	fonctionne	MR II	2.50	26.46	MR II
77	42	ZIO	AFKPONOVE	GAPE		en panne	MR II	2.67	24.47	MR II
78	46	ZIO	AGADJAPE	GAPE		* 300	fonctionne	MR II	3.60	14.16
79	48	ZIO	AGBETIME	GAPE	1.500	fonctionne	MR II	2.40	21.90	MR II
80	49	ZIO	AHOLOUKOPE	GAPE		en panne	MR II	1.35	23.12	MR II
81	50	ZIO	AHOLOUKOPE	GAPE		en panne	MR II	4.00	20.29	MR II
82	51	ZIO	AKOLIKOPE	GAPE	* 300	enlèvement de pompe	MR II	1.50	1.15	MR II
83	52	ZIO	AKPAVEKOPE	GAPE	* 300	en panne	MR II	4.00	23.12	MR II
84	53	ZIO	AKPOKPODOME	GAPE	1.800	fonctionne	MR II	2.10	12.42	MR II
85	54	ZIO	AKPOKPODOME	GAPE		avant d'installer	MR II	4.00	12.39	MR II
86	61	ZIO	ALOYI	GAPE		fonctionne	MR II	12.00	12.00	MR II
87	65	ZIO	ALOYI	GAPE	1.500	fonctionne	MR II	18.00	22.18	MR II
88	66	ZIO	ALOYI	GAPE		fonctionne	MR II	36.00	22.59	MR II
89	73	ZIO	AMEVEGAN	GAPE		1.250	fonctionne	MR II	0.80	23.97
90	74	ZIO	ANAZIVE	GAPE	650	fonctionne	MR II	4.00	19.43	MR II
91	78	ZIO	ASSI KEVE	GAPE	650	enlèvement de pompe	MR II	1.00	14.18	MR II
92		ZIO	BIDUEME	GAPE	* 300	en panne	Deplechin	44.40	14.66	MR II
93	81	ZIO	DJAKPOKOPE	GAPE	* 300	enlèvement de pompe	MR II	5.80	18.70	MR II
94		ZIO	DOEVE	GAPE	* 300	en panne	Deplechin	1.31	14.51	MR II
95	82	ZIO	EGBE	GAPE	2.800	fonctionne	MR II	1.00	23.55	MR II
96	83	ZIO	EGBE	GAPE		enlèvement de pompe	MR II	2.80	26.86	MR II
97	84	ZIO	ETOEKOPE	GAPE		1.500	en panne	MR II	1.00	4.65
98	85	ZIO	ETOEKOPE	GAPE	en panne		MR II	12.00	12.85	MR II
99		ZIO	GAPE	GAPE	en panne		Deplechin	4.00	8.63	MR II
100		ZIO	GAPE CEG	GAPE	* 900	en panne	Deplechin	1.52	11.63	MR II
101		ZIO	GAPE EKPO	GAPE		en panne	Deplechin	5.50	20.46	MR II
102	101	ZIO	IIEDJENE	GBLENVIE		400	fonctionne	MR II	24.00	21.88
103	108	ZIO	KPEDOME	GBLENVIE	650	fonctionne	MR II	24.00	14.02	MR II
104	111	ZIO	SEVA	KOVIE	3.500	fonctionne	UPM	6.00	54.12	UPM
105	112	ZIO	SEVA	KOVIE		fonctionne	UPM	9.00	52.85	UPM
106	77	ZIO	APEDOME ATIDE	MISSION TOVE		fonctionne	UPM	8.00	48.74	UPM
107	80	ZIO	ATIDE APEDOME	MISSION TOVE	5.000	fonctionne	UPM	36.00	47.30	UPM
108	107	ZIO	KPALA	MISSION TOVE	3.000	en panne	MR II	20.00	41.88	MR II
109	113	ZIO	SEVEHO	MISSION TOVE	2.500	fonctionne	MR II	0.97	9.12	MR II
110	65	ZIO	ALAGBADJA	TSEVIE	2,000	fonctionne	UPM	15.00	50.00	UPM
111	75	ZIO	ANYAVE	TSEVIE	* 300	en panne	MR II	0.15	33.00	MR II
112	102	ZIO	KOLO I	TSEVIE	1.000	en panne	MR II	10.00	34.00	MR II
113	103	ZIO	KOLO II	TSEVIE	2.000	en panne	MR II	0.30	25.00	MR II
114		ZIO	LILIKOPE	TSEVIE	* 300	en panne	Deplechin	1.08	1.64	MR II
115		ZIO	DONON		* 300	en panne	UPM	1.50	42.00	UPM
			Total (80villages, 115sites)		81.610					

* Population estimative : 300/Village

** N.S : Niveau statique

- ① Parmi les 115 forages, ont été exclu les 4 forages déjà réhabilités par l'UNICEF ou un autre organisme d'aide, les 11 sites sélectionnés comme le site pour l'installation de mini-adduction d'eau pour la raison qu' il y a plus de 2.000 habitants et les 20 forages qui sont vides ou abandonnés. Finalement 80 sites ont été retenus pour le présent Projet.
- ② Par ailleurs, au cours de l'étude sur les sites des projets JICA-1 et 2 (1980, 1985) dans la Région Maritime, l'on a constaté que plus de 70% des 60 sites étudiés n'étaient pas en service. Compte tenu de ce fait, l'on a décidé d'incorporer au Projet de réhabilitation ces forages du projet JICA-1 et 2 à la place des forages vides et abandonnés. Beaucoup des sites de l'aide japonaise (JICA-2) ont été abandonnés à cause d'une panne de la pompe manuelle. La pompe avait été déjà remplacée par un autre type dans les sites où la pompe est encore en service actuellement.
- ③ En remplacement des 35 forages exclus de la réhabilitation, on ajoutera 19 forages construits avec l'aide japonaise (JICA-2) situés dans les 3 préfectures de ce Projet. De plus, seront ajoutés 16 forages qui ne sont pas utilisés actuellement à cause d'une panne de pompe dans les sites où des forages seront nouvellement construits. Un total de 115 forages seront donc l'objet de la réhabilitation et 100 nouvelles pompes manuelles seront installées.
- ④ Les forages à réhabiliter ont été construits entre 1980 et 1989 et fonctionnent depuis plus de 10 ans. Après la construction, la pompe manuelle a été remplacée ou réhabilitée sur moins de 50% d'entre eux et presque toutes les pompes d'alors sont encore en place. Ainsi, la corrosion des parties métalliques de la pompe atteint le niveau limite. C'est pourquoi la réhabilitation comprendra le lavage et développement de forage, des essais de pompage et une analyse de la qualité de l'eau. L'installation d'une nouvelle pompe et le bétonnage des environs du forage et l'aménagement de l'environnement seront exécutés pour les forages qui ont été jugés adaptés. Une nouvelle pompe ne sera pas installée sur les quelque 10% de forages, dont le débit ne se rétablira pas même après le lavage de forage, ou qui ne pourront pas être utilisés à cause de dégâts de la structure du forage ou des problèmes de la qualité d'eau. En conséquence, 100 nouvelles pompes manuelles seront installées après la réhabilitation.