

## 2-3 Concept de base

### 2-3-1 Orientation de la conception

Le Projet comprend la fourniture d'équipements et matériaux, la construction d'installations, la sensibilisation des habitants et des activités de la gestion et la maintenance concernant le transfert technologique. La conception sera orientée vers l'étude de la construction des forages, la construction des installations hydrauliques, les activités de sensibilisation et le transfert technologique, éléments constitutifs du Projet, du point de vue naturel, social et humain.

#### 1) Orientation liée aux conditions naturelles

La zone du Projet se situe dans une région de quelques dizaines de mètres à 200 m d'altitude, composée de plaines et de collines, couvrant trois préfectures, où sont largement réparties des schistes et migmatites précambriens durs; on espère trouver des eaux souterraines dans les fissures ou sections de roches fragmentées, mais le taux de réussite de l'exploitation des eaux souterraines limitées est très faible, de 50 à 60%. Pour cette raison, il faudra réaliser suffisamment de prospections électromagnétiques et prospections électriques, analyser le linéament en utilisant les informations graphiques des photographies aériennes, etc. et sélectionner les sites de construction des forages en jugeant d'une manière synthétique.

Climatiquement, la zone du projet est soumise à un climat de mousson tropicale, très chaud et très humide, et les saisons sont clairement définies. Il y a quatre saisons: 2 saisons des pluies d'avril à juillet et octobre, et 2 saisons sèches de novembre à mars et d'août à septembre. Beaucoup des sites sont desservis par des routes non revêtues, ce qui causera des problèmes d'accès, et les travaux devront être exécutés en gérant bien la période des travaux en fonction des saisons.

#### 2) Orientation concernant les conditions sociales

L'agriculture est la principale activité économique du Togo et les agriculteurs sont atteints de maladies épidémiques liées à la consommation d'eau insalubre, telles que le ver de Guinée, la diarrhée, la dysenterie, le choléra, etc. L'alimentation en eau potable devrait leur permettre de retrouver la santé. Une augmentation du rendement agricole qui devrait se traduire par une amélioration considérable du revenu des agriculteurs fait que l'alimentation en eau potable est une question

hautement prioritaire dans le Plan de développement national. Mais les habitants ne comprennent pas bien la relation entre la santé et l'eau potable, et la maintenance des installations hydrauliques des forages réalisés reste insuffisante, il faudra pousser les activités de sensibilisation liées à la santé et à l'assainissement et la systématisation de la gestion et la maintenance des installations hydrauliques.

### 3) Orientation concernant les équipements pour l'exploitation des eaux souterraines

La zone du Projet compte peu de cours d'eau et l'eau souterraine est essentielle comme eau potable, mais les eaux souterraines captive se trouvent à plus de 50 m de profondeur dans des roches métamorphiques comme les schistes et migmatites précambriens, et il sera essentiel de sélectionner des foreuses de la capacité convenable. De plus, les résultats obtenus jusqu'ici montrent qu'il s'agit d'une région où l'exploitation des eaux souterraines est difficile, et il faudra efficacement utiliser la prospection électromagnétique et électrique pour améliorer le taux de réussite. D'autre part, dans l'exploitation des eaux souterraines, la Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) a tendance à augmenter son budget pour la maintenance en réduisant son budget de développement propre, à cause de la limitation budgétaire au niveau de l'économie nationale. Pour cette raison, de nouvelles foreuses ne seront pas fournies pour l'exploitation des eaux souterraines, qui est l'élément principal du Projet, mais la réhabilitation et le transfert technologique seront assurés pour l'utilisation efficace des équipements existants.

### 4) Orientation concernant le système d'exécution

Pour le personnel de forage, on privilégiera le personnel expérimenté, et le travail sera exécuté par des techniciens de l'organisme d'exécution, nouveaux techniciens y compris, qui seront formés par des techniciens japonais. La formation sera assurée pour l'opération des foreuses du projet, ce qui rendra les opérations de forage plus efficaces et renforcera la compétence des techniciens. Le transfert technologique comprendra la formation à la prospection électrique et les directives techniques concernant les techniques d'analyse pour normaliser l'opération des foreuses, la maintenance et aussi augmenter le taux de réussite de l'exploitation des eaux souterraines, ce qui permettra de consolider le système d'exécution par l'intermédiaire du Projet.

#### 5) Orientation concernant l'emploi de sociétés locales, équipements et matériaux locaux

Les forages seront exécutés avec les deux foreuses existantes restées inutilisées depuis l'exécution de JICA-III dans la Région de la Kara. Des directives techniques seront données aux techniciens foreurs de l'organisme d'exécution pendant la période des travaux. Mais il est également prévu d'utiliser des entreprises locales en cas de besoin pour terminer dans les délais. En réponse au souhait de l'organisme d'exécution, la priorité sera donnée aux sociétés togolaises. Il y a au Togo plusieurs sociétés ayant l'expérience de la construction des forages et aussi des installations hydrauliques, et l'étude effectuée a permis de vérifier que leur compétence technique, les résultats obtenus, etc. étaient adaptés, et l'on prévoit donc d'utiliser des sociétés locales comme sous-traitant. Les équipements et matériaux seront des produits locaux d'entreprises togolaises ou bien fournis par l'intermédiaire d'un représentant importateur. Le ciment, les tubages PVC, les crépines, les armatures, les blocs, etc. pourront être de fourniture locale, mais les différents types de pompe manuelle, les motopompes, etc. seront obtenues par l'intermédiaire d'un représentant importateur local pour faciliter l'approvisionnement en pièces de rechange par les habitants.

#### 6) Orientation concernant le système de maintenance

Le système de maintenance des forages à construire et à réhabiliter et des installations hydrauliques du Projet sera basé sur le Plan FORMENT concernant la sensibilisation des habitants, la gestion et la maintenance sur le principe de la prise en charge par les bénéficiaires, actuellement réalisé en tant que stratégie nationale par le Togo. Dans le cadre du Projet, des activités de sensibilisation concernant l'alimentation en eau et l'assainissement seront réalisées vis-à-vis des habitants des villages dès le démarrage du Projet en vue de la création d'un système de gestion-maintenance autonome et continu.

#### 7) Orientation concernant l'environnement

L'exploitation des eaux souterraines prévue dans le cadre du Projet étant de petite envergure, et sur le plan hydrogéologique, elle ne devrait pas non plus poser de problèmes environnementaux tels que baisse de niveau d'eau, affaissement du sol, salinisation de l'eau, etc. dûs au pompage excessif, mais la collecte de données de base pour l'évaluation de l'environnement sera demandée à l'organisme d'exécution. On prévoit également l'introduction d'un système de pompage diesel et d'un système de pompage solaire comme source motrice des installations de pompage. Le système

de pompage solaire moins coûteux sur le plan de la maintenance et plus harmonisé à l'environnement sera recommandé pour les villages à faible revenu monétaire.

### 2-3-2 Conditions de la conception

#### (1) Sélection de la source d'eau et des installations hydrauliques les mieux adaptées

Des sources d'eau permettant d'obtenir le volume d'eau salubre nécessaire de manière pérenne doivent être sélectionnées comme source dans la zone du Projet. Il faudra également sélectionner des sources d'eau polyvalentes et économiques du point de vue de la gestion-maintenance. Pour ces raisons, l'eau de rivière exigeant des frais de fonctionnement, tels que l'épuration, ne sera pas utilisée comme source d'eau, et on optera pour les eaux souterraines pures et pérenne. Dans la zone du projet, il existe comme l'eau salubre des eaux souterraines captives, n'exigeant aucun traitement, non souillées par la pénétration directe de saletés depuis la surface, qui ont été jugées exploitables du point de vue technique. Des installations de pompage avec pompe manuelle seront installées dans les villages de 100 à 2.000 habitants pour l'alimentation en eau de la population de la zone du Projet. Par ailleurs, on prévoit la construction de mini-adductions d'eau assurant l'alimentation par des bornes fontaines, puisant l'eau à l'aide de motopompes pour les villages de plus de 2.000 habitants. En outre, les réhabilitations nécessaires seront assurées pour les installations à pompe manuelle et les mini-adductions d'eau existantes.

#### 1) Conditions de conception des forages à pompe manuelle et réhabilitation

Les critères de conception des forages à pompe manuelle ont été définis comme suit après discussion avec la DGHE.

- a) Le volume d'eau fourni sera de 20 litres/personne/jour
- b) Les forages réussis auront un débit objectif supérieur à 800 l/h, mais un volume de 600 à 700 l/h sera également acceptable selon les conditions hydrogéologiques.
- c) Le diamètre du trou de forage sera de  $\phi$  6" pour les villages de plus de 2.000 habitants et dans les roches sédimentaires, compte tenu d'une extension possible dans l'avenir.
- d) Le diamètre du trou de forage sera de  $\phi$  5" dans les zones de roches métamorphiques pour les villages de 100 à 2.000 habitants.
- e) Un forage à pompe manuelle alimentera une population de 300 personnes.

- f) L'eau sera conforme aux critères de qualité de l'OMS.
- g) La distance objective jusqu'à l'installation hydraulique à pompe manuelle sera de moins de 500 m.

## 2) Construction des mini-adductions d'eau et réhabilitation

Les critères de construction des mini-adductions d'eau ont été définis comme suit sur la base des discussions avec la DGHE.

- a) Une mini-adduction d'eau sera construite dans les villages de 2.000 habitants ou plus.
- b) Le volume d'eau fourni sera de 30 litres/personne/jour
- c) L'année cible du projet sera 2010.
- d) Une borne fontaine alimentera en principe 300 personnes.
- e) L'eau sera conforme aux critères de qualité de l'OMS.
- f) La distance objective jusqu'aux bornes fontaines sera de moins de 500 m.
- g) Les types de source motrice pour les pompes seront comme suit.
  - i) Utilisation du réseau électrique public
  - ii) Utilisation de groupes électrogènes
  - iii) Utilisation d'un système à énergie solaire
- h) L'alimentation en eau sera faite par châteaux d'eau, canalisations et bornes fontaines.

## 3) Etude des mini-adductions d'eau

### ① Population alimentée par le Projet

La population actuelle de la zone du Projet a été définie par synthèse des statistiques démographiques gouvernementales de chaque zone, des statistiques de la DGHE et des résultats de l'étude de la population par village. Pour le taux d'augmentation de la population, différentes statistiques ont été coordonnées en prenant comme référence les études sur les mouvements de population de la Direction des statistiques gouvernementale et de la Direction de l'alimentation en eau des centres régionaux de la DGHE. Pour les sites des mini-adductions d'eau, on utilisera la projection démographique pour 2010, année cible du projet, adoptée par la DGHE pour la population à alimenter, mais pour les forages à pompe manuelle, la population à alimenter par le projet sera la population actuelle.

## ② Volume d'eau unitaire

Le volume d'eau unitaire du Projet sera le volume d'eau moyen de 30 litres par personne et par jour, qui sert actuellement de critère de conception à la DGHE. Ce volume d'eau est faible comme volume d'eau fourni par des bornes fontaines dans une installation d'alimentation systématisée, mais il a été jugé pertinent parce qu'il s'agit d'un projet d'amélioration de l'alimentation en eau d'urgence, et que les sources d'eau sont des forages d'exploitation des eaux souterraines.

L'étude sur place a montré que le puisage journalier de l'eau était principalement effectué par les femmes et les enfants, 2 fois par jour matin et soir (3 fois par endroits, à midi également) aux rivières, aux sources ou à des puits creusés à la main en nombre limité. Beaucoup de femmes et filles transportent de grands seaux d'eau de 15 litres, mais la consommation d'une famille de 5 à 9 personnes est de 100 à 200 litres (ce qui fait 5 à 10 seaux d'eau). Beaucoup de ces sources contaminées de manière organique, sont la cause de diverses maladies épidémiques; aussi, si les habitants peuvent se procurer relativement près de chez eux en moyenne 30 litres d'eau salubre par jour, cela améliorera considérablement leurs conditions d'alimentation en eau et les conditions sanitaires de leur cadre de vie.

Dans les installations hydrauliques systématisées, la définition du volume d'eau des différentes installations composantes a été faite sur la base de volume d'eau moyen par jour, les notions de volume d'eau journalier maximum et volume d'eau horaire maximum ont été introduites. En voici un abrégé.

### A. Volume d'eau journalier moyen du Projet

Le volume d'eau du projet pour l'année 2010, année cible pour la zone concernée, se calcule de la manière suivante.

(Population concernée par le volume d'eau du Projet) x (volume d'eau moyen journalier par personne)

### B. Volume d'eau journalier maximum du Projet

En général, le taux de charge du volume d'eau moyen est calculé à environ 80%, et sert de valeur de base pour la définition de la capacité du château d'eau.

(volume d'eau journalier moyen du Projet) ÷ 80%

### C. Volume d'eau horaire maximum

C'est le volume d'eau dans la tranche horaire où la consommation aux différents bornes fontaines ouvertes devient maximale, sur la base du nombre de robinets dans les villages concernés, et il sert de critère pour définir le diamètre des canalisations. La dimension des canalisations d'eau principales sera calculée sur la base de cet élément, en incluant les résultats de mesures faites lors de l'étude.

### ③ Méthode d'alimentation par mini-adduction d'eau

L'alimentation en eau par mini-adduction d'eau se fera par borne fontaine. En principe, une borne fontaine sera prévue pour environ 300 personnes, et sera placée de sorte que les personnes habitant dans un rayon de 500 m puissent y accéder. Mais pour que la répartition de l'eau ne soit pas inégale et qu'il n'y ait pas de problèmes pour le paiement des frais d'eau par les habitants, le comité de gestion définira les règles d'utilisation de base de chaque borne fontaine, et le responsable de la borne fontaine en assurera la gestion. Pour faciliter la gestion, un compteur d'eau totalisateur sera installé sur chaque borne fontaine dans le cadre du Projet, qui enregistrera le volume d'eau consommé. En principe, le volume d'eau consommé se fera par paiement. L'on essayera de limiter autant que possible le gaspillage et s'efforcera d'assurer une répartition égale de l'eau entre les utilisateurs de chaque borne.

### 2-3-3 Plan de base

Le plan de base a été établi comme suit sur la base des résultats d'étude ci-dessus.

#### (1) Plan relatif aux équipements

La Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) a requis une foreuse et des équipements nécessaires à l'exploitation des eaux souterraines visant à l'alimentation en eau des villages. Mais, la DGHE possède déjà 4 foreuses qui lui ont été fournies dans le cadre de l'aide du Japon. L'étude a bien montré que deux d'entre elles étaient déjà dégradées, mais les deux foreuses fournies en 1990 ont été jugées utilisables pour le Projet après inspection et maintenance. C'est pourquoi aucune nouvelle foreuse ne sera fournie, mais les pièces nécessaires à la réparation pour permettre le fonctionnement des foreuses seront fournies, des techniciens délégués sur place assureront l'entretien des équipements, et des pièces de rechange seront

fournies pour la maintenance nécessaire pendant la construction des forages. Les équipements de soutien pour la construction des forages, les équipements de prospection hydrogéologique et les équipements de pompage en nombre insuffisant pour la réalisation du Projet indiqués dans le Tableau 2-16 seront fournis. Concernant l'utilisation d'audiovisuel pour la sensibilisation des habitants, si c'est nécessaire, le consultant donne des conseils.

Tableau 2-16 Pièces de réparation de foreuse et les équipements à fournir

	Equipements	Quantité
Fourniture de pièces de réparation	1) Pièces de réparation et de rechange pour foreuses existantes et équipements de soutien	
	①pièces de réparation et de rechange pour 2 foreuses existantes	1lot
	②pièces de réparation et de rechange de compresseur	1lot
	③pièces de réparation et de rechange de camion grue 6t (pour compresseur)	1lot
	④pièces de réparation et de rechange de 2 camions grues 6t (pour transporter équipements et matériels)	1lot
	⑤pièces de réparation et de rechange de camion grue 3t (pour essai de pompage)	1lot
	⑥pièces de réparation et de rechange de camion citerne à eau	1lot
	⑦pièces de réparation et de rechange de 2 détections électriques	1lot
Equipements à fournir	1) Equipements de soutien pour le forage	
	①camion citerne pour eau	1 unité
	②camion citerne pour le carburant	2 unités
	③compresseur (monté sur véhicule)	1 unité
	④camionnette Pick-up (pour le forage)	2 unités
	⑤équipement standard pour construction de forage	2 lots
	⑥équipements d'atelier (pour véhicule et pompe)	1 lot
	⑦matériels de camping	1 lot
	2) Equipements de prospection hydrogéologique	
	①véhicule 4×4 (pour équipe d'étude)	1 unité
	②camionnette Pick-up (pour équipe de détection électrique)	1 unité
	③prospection électromagnétique (VLF)	1 unité
	④prospection électrique	1 unité
	⑤équipements pour étude et analyse, logiciel	1 lot
	3) Equipements d'essai de pompage	
①camion grue 3t	1 unité	
②équipements d'essai de pompage	2 lots	
③matériels de camping	1 lot	
Equipements pour la sensibilisation des habitants et la maintenance	1) Equipements et matériels pour la maintenance d'installations hydrauliques	
	①bicyclette et outils de la réparation pour le réparateur itinérant	35 lots
	②outils et pièces de rechange pour la maintenance de mini-adduction d'eau	7 lots
	③outils et pièces de rechange pour la maintenance de pompe manuelle	1 lot
	2) Equipements pour la sensibilisation des habitants et la maintenance	
	①Pick-up pour la sensibilisation des habitants et la maintenance	3 unités
	②motocyclette pour l'orientation itinérante de sensibilisation	12 unités
	③audiovisuel pour la sensibilisation sanitaire des habitants(TV, Vidéo, V-Caméra, OHP)	3 lots
④équipements pour établir des documents administratifs de la sensibilisation sanitaire des habitants(copieur, ordinateur, etc)	1 lot	

## (2) Plan pour les installations hydrauliques

Les installations hydrauliques étudiées dans le cadre de ce Projet seront de deux types: (1) 250 installations hydrauliques avec forage avec pompe manuelle et (2) 7 mini-adductions d'eau. Les forages à pompe manuelle seront des installations hydrauliques formées d'un forage de source et d'une pompe manuelle, alors que les mini-adductions d'eau comprendront d'abord un forage de source d'eau, l'eau pompée passera dans un château d'eau puis des canalisations et sera fournie aux habitants à des bornes fontaines.

### 1) Plan de réalisation de forage

Les forages à construire dans le cadre du présent Projet sont de 250 forages à pompe manuelle et de 8 forages pour mini-adductions d'eau.

#### a. Sélection des emplacements pour les forages

La sélection concrète des emplacements pour les forages dans la zone du Projet se fera sur la base du jugement des conditions hydrogéologiques et géophysiques, en tenant compte de la situation locale et avec l'accord des habitants.

#### b. Diamètre du trou de forage

Le diamètre du trou de forage de source sera de  $\phi$  6" (150 mm) pour les adductions d'eau prévues pour l'alimentation de plus de 2.000 habitants dans la zone du projet, et dans les roches sédimentaires de la Préfecture de Golfe, et en présupposant l'insertion d'une motopompe dans l'avenir, pour une population de plus de 2.000 habitants, même s'il s'agit d'un site de forage avec pompe manuelle. Toutefois, le trou de forage sera de  $\phi$  5" (125 mm) pour les sites de forages à pompe manuelle prévus pour l'alimentation de moins de 2.000 habitants.

#### c. Profondeur des forages et le débit

La profondeur des forages variera selon les conditions hydrogéologiques de la région. Il y a peu de forages existants dans la zone du projet et les informations sont insuffisantes pour définir le volume d'eau pompable. C'est pourquoi, en plus des résultats des études hydrogéologiques et des prospections électriques effectuées dans la zone du Projet, on a analysé la profondeur des forages, la profondeur des couches aquifères et le faciès, le niveau d'eau statique, les sections de roches fracturées et l'emplacement des

sections altérées dans les documents sur les forages de projets similaires, y compris dans la zone du Projet. Le Tableau 2-17 indique l'évaluation hydrogéologique réalisée.

Tableau 2-17 Estimation hydrogéologique de la zone du Projet (Région Maritime, 1988/89)

Conditions hydrogéologiques	Profondeur de forage (m)	Couche aquifère	Débit m <sup>3</sup> /hr	Niveau d'eau statique (m)	Niveau d'eau de relevage (m)	Rebatement (m)	Débit spécifique m <sup>3</sup> /hr/m	Position de la crépine (m)	Longueur de la crépine (m)	Epaisseur des roches tendres de la couche altérée (m)
Roches métamorphiques	50	Gneiss Migmatite	0.5	2	15	2.0	0.1	16.0	7	1
	85		50.0	45	55	30.0	5.5	75.0	25	10
Roches sédimentaires	50	Continental terminal Oligocène Crétacé	0.5	10	14	1	0.5	13	6	0
	170		50.0	70.0	71	25	2.6	163	20	

Tableau 2-18 Estimation hydrogéologique suite aux résultats de l'analyse de la prospection électrique (1997)

Profondeur des forages (m)	Couche aquifère	Profondeur de la couche aquifère (m)	Epaisseur de la couche aquifère (m)	Couche altérée (m)	Résistivité de la croûte de la couche aquifère ( $\Omega$ -m)
50	Schistes granitiques Migmatite	10	10	1	20
150		Grès, couches de roches concassées en Crétacé	130	30	10

Le Tableau 2-18 indique la profondeur des forages pour chaque zone du Projet, obtenue après coordination des conditions hydrogéologiques dans les schistes, les migmatites et les grès crétacés, ainsi que les résultats de l'analyse des prospections électriques. La profondeur moyenne des forages de chaque zone rocheuse du projet sera de 70 m dans les roches métamorphiques, et de 130 m dans celles de roches sédimentaires, et le nombre total de forages à construire sera de 258. (Tableau 2-19)

Tableau 2-19 Profondeur et nombre des forages dans la zone du Projet

	Moyen d'approvisionnement en eau	Couche aquifère	Diamètre	Profondeur moyenne	Nbre de forages		
1	Forage à pompe manuelle	Roches sédimentaires	ø6"	130m	16	250	
		Roches métamorphiques	ø6"	70m	50		
			ø5"	70m	184		
2	Mini-adduction d'eau	Construction	Roches sédimentaires	ø6"	130m	6	8
		Réhabilitation	Roches sédimentaires	ø6"	130m	2	

#### d. Taux de réussite des forages

Dans les zones de roches métamorphiques comme les schistes et migmatites précambriens où l'exploitation des eaux souterraines sera difficile, l'étude de l'état des forages existants aux environs a montré que le volume d'eau moyen obtenu par forage était limité et qu'il y avait des forages négatifs ne produisant pas du tout d'eau souterraine (taux de forages négatifs de 40 à 50% d'après les sociétés de forage locales). C'est pourquoi le volume d'eau moyen et le taux de réussite ont été prévus comme indiqué dans le Tableau 2-20 sur la base des résultats obtenus pour des projets similaires et de l'étude de l'environnement hydrogéologique.

Tableau 2-20 Débit moyen et taux de réussite

	Type du forage	Débit moyen	Taux de réussite
1.	Mini-adduction d'eau	> 5 m <sup>3</sup> /hr/forage	52~60%
2.	Forage à pompe manuelle	> 0.8 m <sup>3</sup> /hr/forage	

Pour les forages, les forages vides ne produisant pas du tout d'eau sont considérés négatifs, et même si un peu d'eau est produite, la question est de savoir quelle est la limite tolérable. Le débit minimum en tant que valeur expérimentale varie selon les équipements de pompage, et dans le cas d'une motopompe immergée ou d'une pompe manuelle, il est actuellement supposé comme l'indique le Tableau 2-21 en tenant compte des limites de fonctionnement et l'économie sur le plan de la gestion de l'installation hydraulique. Dans le présent Projet, les forages seront acceptés s'ils ont un volume d'eau supérieur au débit minimum toléré, compte tenu de la relation entre la demande générale et le plan d'installation économique afin d'assurer l'utilisation efficace des forages construits et l'amélioration du taux de réussite.

Tableau 2-21 Débit minimum du forage

	Type du forage	Débit minimum
1.	Mini-adduction d'eau	> 2.4 m <sup>3</sup> /hr/forage (40 l/min/forage)
2.	Forage à pompe manuelle	> 0.6 m <sup>3</sup> /hr/forage (10 l/min/forage)

#### e. Tubage et crépine

L'eau souterraine de la zone du Projet a un pH de 6,0 à 8,0, et on utilisera des tubages et crépines en PVC (chlorure polyvinyle) déjà sélectionnés par la DGHE à la fois légers et résistants du point de vue du transport et des opérations de travail. Les longueurs unitaires seront des longueurs standard.

La Fig. 2-7 indique la structure d'un forage standard. En supposant une profondeur moyenne de forage de 70 m, les résultats de l'analyse hydrogéologique et de l'étude menées sur place montrent que la partie crépine d'un forage sera d'environ 25% de sa profondeur (env. 16~18 m) et la partie tubage d'environ 75% (env. 52~54 m). La profondeur moyenne des forages dans les roches sédimentaires étant de 130 m, compte tenu de la pression du sol, on utilisera un tubage en acier et une crépine en inox.

f. Cimentation et garniture de gravier

Un coulis au ciment sera exécuté sur 5 à 10 m du haut du trou de forage pour éviter la pénétration de l'eau sale de la surface. Et une garniture de gravier de la grosseur de grain sélectionnée sera exécutée entre la couche aquifère et la crépine.

g. Centraliseur

Des centraliseurs seront mis en place pour que la crépine et le tubage soient bien au centre du trou de forage.

2) Sélection du type de pompe manuelle

L'état actuel des pompes manuelles les plus utilisées au Togo a été étudié pour la sélection des pompes manuelles. La Fig. 2-8 montre les 4 types de pompes manuelles les plus utilisées dans la Région Maritime.

① PB-MK II

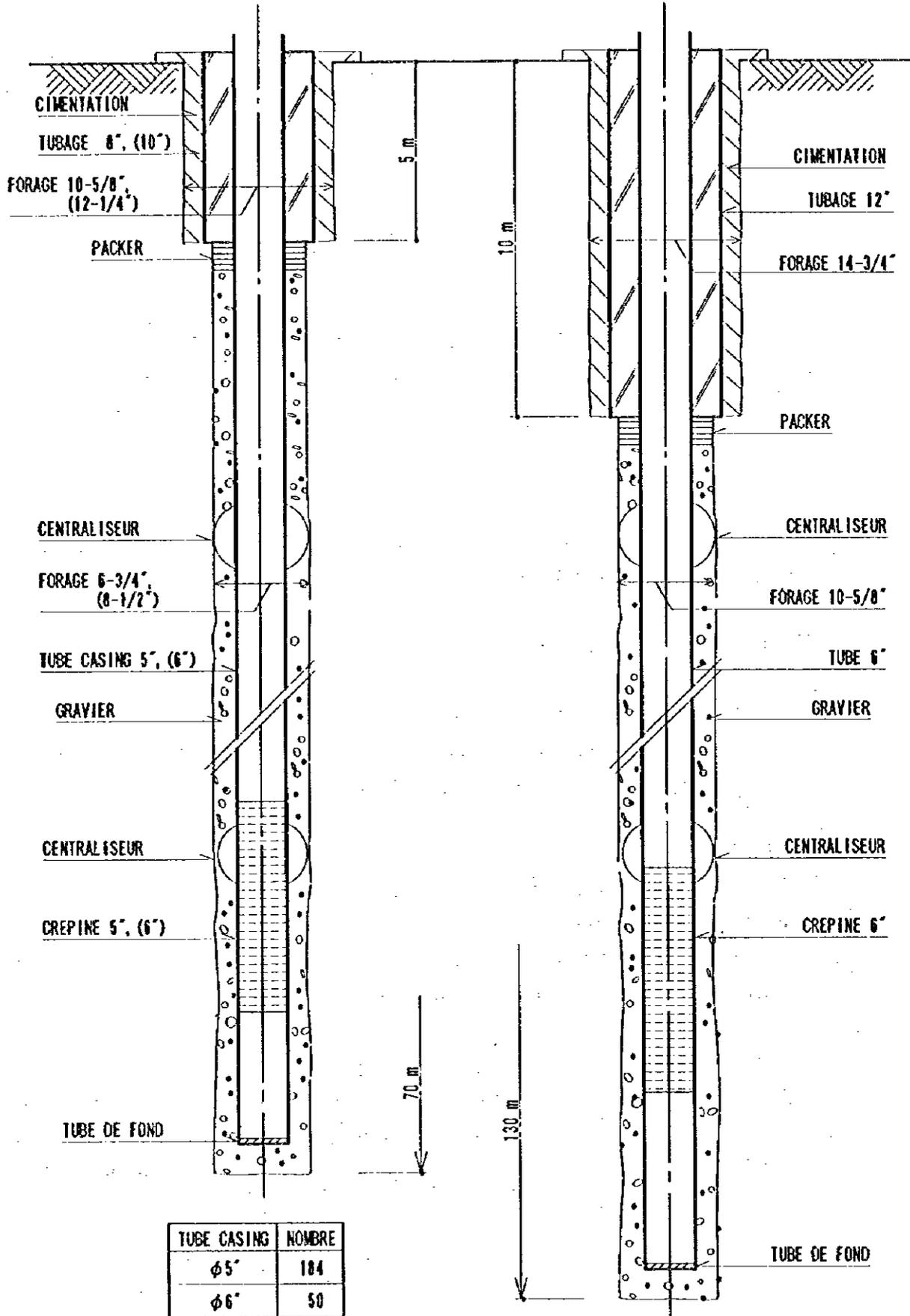
Est largement diffusée comme modèle de la pompe India Mark II, sa réputation est bonne auprès des habitants pour la maintenance, la disponibilité des pièces de rechange auprès de revendeurs locaux est bonne, et le service au niveau de la maintenance est bon.

② UPM

Très utilisée dans les projets récents de l'UNICEF, de la CFD, du FED, etc. et adaptée à une hauteur de refoulement importante. Sa réputation est bonne auprès des habitants, et les pièces de rechange sont faciles à obtenir auprès des revendeurs locaux.

ZONE DE ROCHE METAMORPHIQUE  
 $\phi 5''$ , ( $\phi 6''$ )

ZONE DE ROCHE SEDIMENTAIRE  
 $\phi 6''$



TUBE CASING	NOMBRE
$\phi 5''$	184
$\phi 6''$	50

TUBE CASING	NOMBRE
$\phi 6''$	16

FIG. 2-7 STRUCTURE DE FORAGE

## Types de pompes manuelles du Projet pour la normalisation

Manœuvre		à main		Pays de fabrication		Allemagne	
Hauteur de refoulement	moyen	Débit	moyen	Entretien	facile		
Disponibilité des pièces de rechange			○	Revendeur local	ITP		
<p>Même type que la pompe INDIA MARK II utilisée dans le monde entier. Utilisée pour beaucoup de projets au Togo. De plus, la TOGO-MARK II, de même type que INDIA MARK II était fabriquée et vendue sur place, mais l'atelier de fabrication de la société UPROWA est actuellement fermé et la production a été interrompue. Appréciée par les habitants du point de vue de la maintenance.</p>							

Manœuvre		à main		Pays de fabrication		France	
Hauteur de refoulement	haute	Débit	important	Entretien	facile		
Disponibilité des pièces de rechange			○	Revendeur local	CAMAA		
<p>Largement utilisée en Afrique parce que la plage de capacités de pompage est large et la maintenance aisée. Depuis quelque temps, utilisée pour les projets FED, UNICEF, CFD, etc. au Togo. Bonne réputation auprès des habitants.</p>							

Manœuvre		à pied		Pays de fabrication		France	
Hauteur de refoulement	basse	Débit	moyen	Entretien	facile		
Disponibilité des pièces de rechange			○	Revendeur local	SGGG		
<p>Largement utilisée en Afrique. Utilisée pour des projets du Japon, du FED, BOAD, etc. au Togo. Type manuel à hauteur de refoulement importante également disponible.</p>							

Manœuvre		à main (tournant)		Pays de fabrication		Belgique	
Hauteur de refoulement	moyen	Débit	moyen	Entretien	moyen		
Disponibilité des pièces de rechange			○	Revendeur local	x		
<p>Largement utilisée en Afrique. Utilisée au Togo pour le 'Projet d'exploitation des eaux souterraines' (ph-2) dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable. Bonne résistance, mais lourde et difficile à maintenir; beaucoup de pompes ont été abandonnées; réputation pas bonne auprès des habitants.</p>							

Fig. 2-8 4 Types de Pompes Manuelles les plus Utilisées au Togo

③ VERGNET

Diffusée dans la Région de la Kara. Il est possible de se procurer des pièces chez les revendeurs locaux.

④ DEPLECHIN

A dans le passé été installée dans les projets du Japon dans la Région Maritime. Résistante et adaptée aux sites à niveau d'eau profond, elle est cependant lourde et sa maintenance difficile, et a une mauvaise réputation auprès des habitants.

La partie togolaise a proposé l'introduction des 3 types de pompe suivants pour le Projet pour la normalisation des pompes manuelles.

① PB-MK II

② VERGNET

③ UPM

Le Tableau 2-22 indique le débit et le niveau d'eau statique des forages réussis dans la Région Maritime. Les forages à débit supérieur à 0,8 m<sup>3</sup>/h, peuvent être considéré par la DGHE comme des forages productifs, mais vu les limites de la capacité de pompage maximale des pompes manuelles qui seront utilisées pour le projet, les forages à débit de 0,6 à 0,7 m<sup>3</sup>/h seront également considérés productifs. Les forages à niveau d'eau statique de 40 à 70 m représentant environ 5% de l'ensemble des forages existants, on adoptera une pompe (1) PB-MK II pour les forages de moins de 40 m de profondeur, et une pompe (3) UPM pour les forages de plus de 40 m de profondeur.

Tableau 2-22.a Débit de Pompage des Forages Productifs dans la Région Maritime

(Unité: m<sup>3</sup>/hr)

Débit (m <sup>3</sup> /hr)	Roche sédimentaire (Forage productif)			Nombre de forage productif (Roche sédimentaire)	Roche métamorphique (Forage productif)	Nombre de forage productif (Roche métamorphique)	Nombre de forage productif	%		
	Alluvions		Crétacé						Gneiss	Migmatite
	Continental terminal	Oligocène								
0~0.8	0	12	16	7	35	200	320	39%		
0.8~1.0	0	0	1	0	1	19	23	3%		
1.0~1.5	0	1	2	1	4	20	31	4%		
1.5~2.0	0	3	0	0	3	17	22	3%		
2.0~5.0	0	11	12	2	25	72	105	15%		
5.0~10.0	0	2	12	9	23	45	75	10%		
10.0~20.0	0	7	6	14	27	24	59	8%		
20.0~30.0	0	2	7	7	16	6	24	3%		
30.0~40.0	0	8	1	12	21	4	25	3%		
40.0~50.0	0	13	2	4	19	1	20	3%		
50.0(+)	0	2	2	10	14	3	17	2%		
Total	0	61	61	66	188	412	722	74%		
(%)	0%	8%	8%	9%	26%	57%	74%	—		

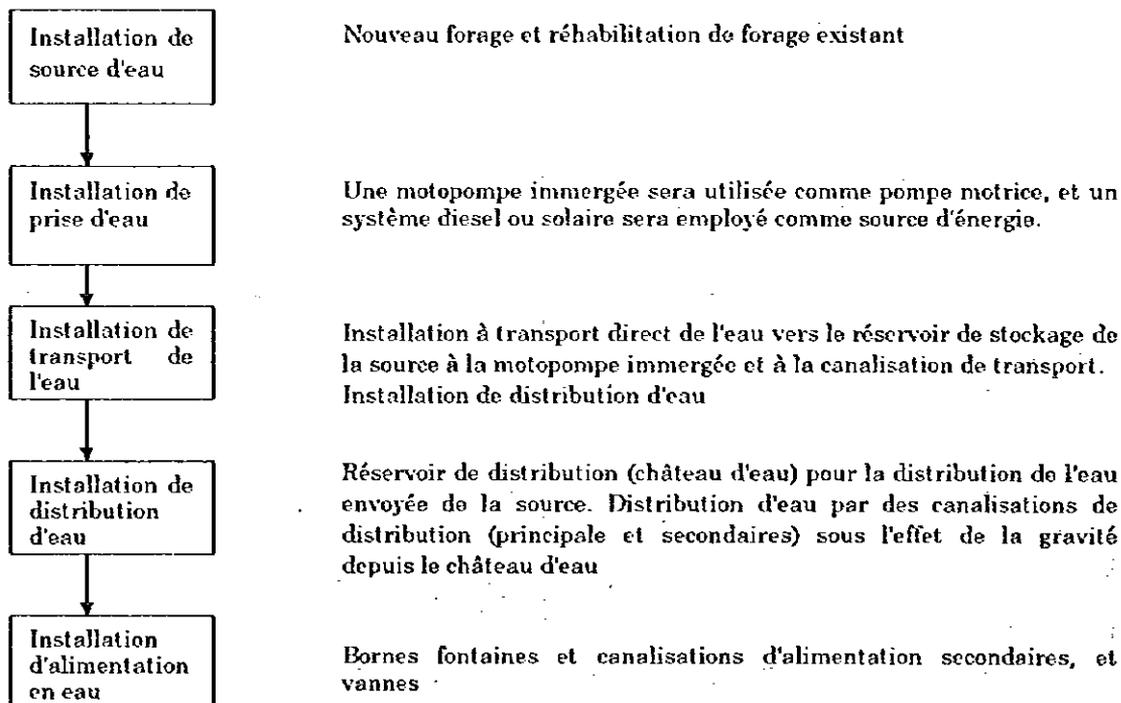
Tableau 2-22.b Niveau d'Eau Statique des Forages Productifs dans la Région Maritime

(Unité: m)

Niveau d'eau statique (m)	Roche sédimentaire (Forage productif)			Nombre de forage productif (Roche sédimentaire)	Roche métamorphique (Forage productif)	Nombre de forage productif (Roche métamorphique)	Nombre de forage productif	%		
	Alluvions		Crétacé						Gneiss	Migmatite
	Continental terminal	Oligocène								
0~5 m	0	8	12	6	26	194	301	38%		
5~10m	0	7	4	2	13	35	50	5%		
10~15m	0	9	6	4	19	76	106	12%		
15~20m	0	9	2	8	19	46	81	9%		
20~30m	0	11	9	14	24	54	95	8%		
30~40m	0	14	16	11	41	6	51	1%		
40~50m	0	1	7	8	16	1	18	0%		
50~60m	0	2	3	7	12	0	12	0%		
60~70 m	0	0	2	3	5	0	5	0%		
70 m(+)	0	0	0	3	3	0	3	0%		
Total	0	61	61	66	188	412	722	74%		
(%)	0%	8%	8%	9%	26%	57%	74%	0%		

### 3) Plan pour les mini-adductions d'eau

5 nouvelles mini-adductions d'eau seront construites et 2 réhabilitées, ce qui fait un total de 7. La modélisation des composants structuraux de ces installations donne le résultat suivant.



#### ① Plan pour l'installation de source d'eau

Les sources d'eau seront des forages comme pour les installations à pompe manuelle. Voir le plan de réalisation de forage (2-3-3) pour les détails.

#### ② Plan pour l'installation de prise d'eau

##### a. Type d'équipement de pompage

Une motopompe immergée est généralement utilisée comme équipement de pompage pour les forages de source. L'électricité ou un groupe électrogène diesel sert ordinairement de source d'énergie, et le Gouvernement togolais recommande autant que possible l'emploi de l'électricité ordinaire ou d'un système solaire pour permettre la maintenance par les habitants. Les systèmes solaires seront utilisés pour les sites de Sedjro et Agomé, et un système de pompage diesel pour les 5 autres sites.

**b. Contrôle de l'équipement de pompage**

Vu la situation actuelle pour la maintenance des installations hydrauliques rurales, l'emploi d'un système de contrôle automatique complexe peut donner lieu à des problèmes en cas de panne, et un contrôle minimum sera donc adopté pour le projet. En particulier, on installera un système d'arrêt automatique en cas de niveau d'eau bas parce que la baisse brutale du niveau des eaux souterraines due à un pompage excessif peut se traduire par un problème important tel que le tarissement de la source d'eau, une panne de la pompe, le brûlage du moteur, etc. Mais un système de rétablissement automatique du niveau d'eau ne sera pas installé à cause des circuits complexes qu'il utilise, et la remise en état de fonctionnement sera en principe manuelle.

**c. Installations de prise d'eau**

La cabine de pompage sur le forage nécessite des opérations avec camions avec grue de grande taille et foreuse en cas de panne de la pompe ou du forage lui-même, et il n'est donc pas avantageux de mettre le forage dans la cabine de pompage. Par conséquent, la structure du forage sera protégée en blocs de béton et en plaques d'acier préfabriquées pour la partie supérieure, boulonnée à la cabine de pompage elle-même, l'ensemble permettant de retirer uniquement la partie supérieure en cas de nécessité d'une opération au forage.

**③ Plan pour l'installation de transport d'eau**

Aucune pompe de transport d'eau ne sera utilisée pour le projet, l'eau sera envoyée au réservoir du château d'eau par la motopompe immergée de l'équipement de pompage.

**④ Plan pour l'installation de distribution d'eau**

**a. Réservoir de stockage**

C'est un réservoir pour le stockage d'eau prévu pour assurer l'alimentation par l'eau envoyée de la source d'eau. Il sera un château d'eau de 10 m de hauteur placé à un emplacement élevé dans la zone d'alimentation. La capacité du château d'eau standardisée sera de 50 m<sup>3</sup> ou 100 m<sup>3</sup> selon l'importance de la population à alimenter.

**b. Structure et volume du réservoir**

Le château d'eau aura une structure en béton armé, comme cela est

ordinaire au Togo. Le réservoir d'eau normalisé sera cylindrique. Le Tableau 2-23 indique les réservoirs qui seront utilisés pour le projet.

**Tableau 2-23 Type du château d'eau dans les sites du Projet**

		Site	Type	Hauteur et contenance	Structure
Construction	1	Assome	Château d'eau	100m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
	2	Gati Soun	Château d'eau	100m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
	3	Sedjro	Château d'eau	50m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
	4	Zolo	Château d'eau	100m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
	5	Vogome	Château d'eau	100m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
Réhabilitation	1	Agome	Château d'eau	50m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé
	2	Kpedji	Château d'eau	50m <sup>3</sup> × 10m	En béton armé

c. Avertisseur de trop plein d'eau du réservoir

Dans les grandes adductions d'eau, le fonctionnement des pompes est automatiquement contrôlé par des indicateurs et vannes divers. Pour ce projet, un système avertisseur de trop plein d'eau simple sera mis en place, et une fois le réservoir plein, un avertisseur sonore retentira et l'opérateur pourra arrêter la pompe. Le principe de fonctionnement est que quand le réservoir est rempli par le fonctionnement de la motopompe, la vanne de contrôle de niveau qui est installée dans le tuyau d'aduction d'eau se ferme, le relais de débit détecte la diminution de débit, un signal sonore ou la lampe l'informe. Ce système, installé dans la salle de pompage de prise d'eau, permettra à l'opérateur de mieux gérer le fonctionnement de la pompe.

⑤ Installations de canalisation

Les canalisations du Projet seront les travaux de refoulement depuis la source jusqu'au réservoir et les tuyaux de distribution depuis le réservoir jusqu'aux bornes fontaines. Au Togo, des tuyaux en PVC sont utilisées pour ces canalisations. Les tuyaux seront de fourniture locale parce que l'usine de fabrication se trouve à Lomé et qu'elle fabrique toujours un volume stable de tuyaux de bonne qualité.

Les sections canalisations principales étant nombreuses dans les canalisations du Projet, elles seront posées principalement le long des routes principales de la zone concernée, et les tuyaux en PVC sont en principe enterrées parce qu'elles supportent relativement mal la pression extérieure. Par contre, des tuyaux en acier ou fonte seront utilisés pour les canalisations des pompes dans la cabine de machinerie, les canalisations sous pression de plus de 10 kgf/cm<sup>2</sup> et les canalisations exposées et la traversée de route. Mais ces produits en

acier sont actuellement peu nombreux sur le marché togolais, et donc difficiles à obtenir, et ces matériaux seront donc fournis depuis le Japon ou bien la Côte d'Ivoire. Les vannes d'arrêt, les tuyaux de forme spéciale comme ceux en T et les raccords en fonte utilisés pour la liaison entre les tuyaux spéciaux et les tuyaux en PVC sont très difficiles à trouver au Togo et devront aussi être fournis à partir du Japon.

⑥ Aperçu des mini-adductions d'eau par site

Le Tableau 2-24 donne un aperçu des mini-adductions d'eau par site et les dessins de concept de base pour chaque site.

Tableau 2-24 Aperçu des Mini-adductions d'eau

Article	Sites de construction					Sites de réhabilitation	
	1. Assome	2. Gati Soun	3. Sedjro	4. Zolo	5. Vogome	6. Agome	7. Kpedji
Villages							
Préfecture	ZIO	ZIO	ZIO	AVE	GOLFE	ZIO	VO
Latitude nord	6°21' 42"	6°29' 34"	6°24' 48"	6°21' 40"	6°13' 54"	6°20' 09"	6°29' 29"
Longitude est	1°09' 32"	1°19' 46"	1°20' 44"	1°33' 30"	1°06' 23"	1°20' 38"	1°31' 21"
Population(en 1997)	2.902	3.372	1.600	3.276	2.137	1.896	1.646
Croissance démographique (%)	2,0	2,0	2,0	2,0	4,5	2,0	1,2
Population du projet (en 2010)	3.800	4.400	1.900 <sup>13)</sup>	4.200	3.800	2.200 <sup>13)</sup>	1.900
Volume unitaire (l/jour/pers.)	30	30	30	30	30	30	30
Débit moyen journalier (m <sup>3</sup> /jour)	114	132	57	126	114	66	57
Débit maximum journalier <sup>1)</sup> (m <sup>3</sup> /jour)	143	165	63	158	143	73	71
Heures de pompage journalier <sup>2)</sup> (hr)	10	10	6	10	10	6	10
Débit maximum horaire <sup>3)</sup> (m <sup>3</sup> /hr)	29	33	16	32	29	18	14
Capacité base de château d'eau <sup>4)</sup> (m <sup>3</sup> )	58	66	32	61	58	36	28
Eau d'urgence <sup>5)</sup> (m <sup>3</sup> )	24	28	12	26	24	14	12
Capacité calculée de château d'eau (m <sup>3</sup> )	82	94	44	90	82	51	40
Capacité de château d'eau (m <sup>3</sup> )	100	100	50	100	100	50	50
Nbre de borne fontaine <sup>6)</sup> (unité)	10	11	5	11	10	6	5
Forage	à construire	à construire	existant	à construire	à construire	existant	à construire
Nbre de forage (Nbre de pompe) (unité)	2	1	2	2	1	1	2
Profondeur (m)	130	130	130	130	130	130	130
Débit prévu (m)	10	30	10	10	48	15	4
Niveau statique (m)	21	36	12	30	43	28	40
Niveau d'eau de pompage (m)	28	40	20	55	45	35	45
Hauteur de château d'eau <sup>7)</sup> (m)	10	10	10	10	10	10	10
Niveau de fondement (m)	20	10	0	0	0	0	0
Hauteur de refoulement <sup>8)</sup> (m)	63	65	35	70	60	50	60
HMT <sup>9)</sup> (m)	69	72	39	77	66	55	66
Débit de pompage <sup>10)</sup> (m <sup>3</sup> /hr)	14,3	16,5	10,6	15,8	14,3	12,2	7,1
Débit par pompe <sup>11)</sup> (m <sup>3</sup> /hr)	7,1	16,5	5,3	7,9	14,3	12,2	3,6
Puissance de pompe calculée <sup>12)</sup> (Kw)	2,7	6,4	1,1	3,3	5,1	3,7	1,3
Puissance nominale (Kw)	3,7	7,5	1,5	3,7	5,5	3,7	2,2
Source de l'énergie	diesel	diesel	solaire	diesel	diesel	solaire	diesel
Remarques	<p>1) Calculé avec un taux de charge de 80% du volume d'alimentation en eau moyen journalier.                  2) 10 h avec un moteur diesel, 6 h avec à l'énergie solaire                  3) Débit maximum journalier / heures de pompage x 2                  4) Le débit maximum horaire correspondant à 2 heures.                  5) 3/pers.jour et pour 70% de la population en considérant la proportion d'adultes et d'enfants.                  6) En principe 300 personnes par borne fontaine, compte tenu de la densité des maisons et de l'importance des villages. Les bornes fontaines sont en principe à 2 robinets.                  7) Hauteur jusqu'au fond du réservoir de château d'eau.                  8) Calculé avec l'hauteur de château d'eau (10m) plus l'hauteur du réservoir (5m).                  9) La perte d'eau dans des canalisations ont été comptées pour 10% de l'hauteur de refoulement.                  10) Le débit maximum journalier divisé par le temps de fonctionnement.                  11) Le volume pompé divisé par le nombre de forages utilisés.                  12) Avec taux d'efficacité de la pompe de 50%                  13) Sur les 2 sites à l'énergie solaire, le temps de fonctionnement a été réduit à 6 h par rapport aux 10 h du diesel, à cause des conditions naturelles, et on a considéré l'année cible (2005), le taux de charge (90%) et le rapport de pointe (pour 1,5 h).</p>						

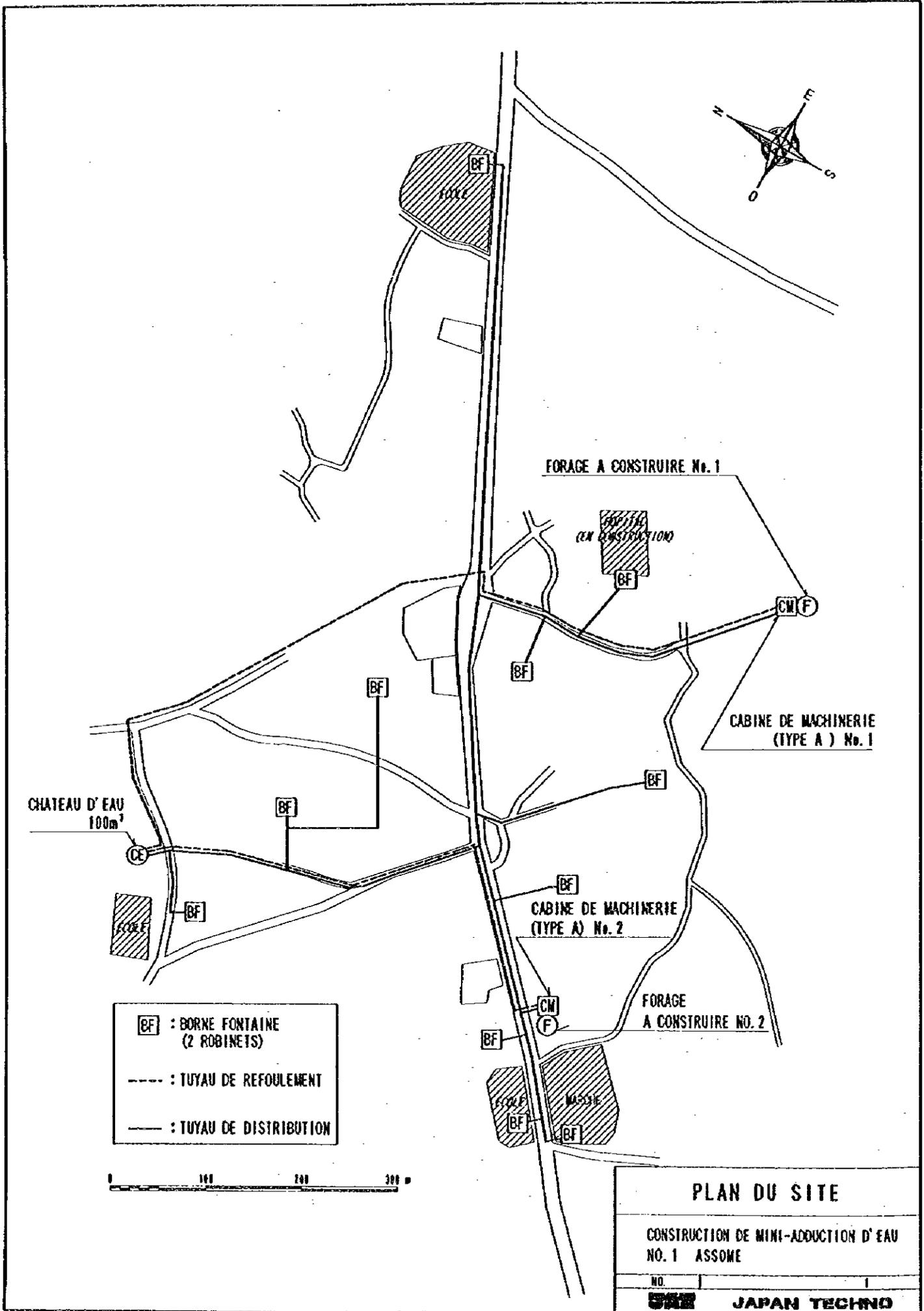
## DESSIN DE CONCEPT DE BASE

### Plans du Site de mini-adduction d'eau

1. Construction de mini-adduction d'eau 1. ASSOME
2. Construction de mini-adduction d'eau 2. GATI SOUN
3. Construction de mini-adduction d'eau 3. SEDJRO  
(Système de pompage solaire)
4. Construction de mini-adduction d'eau 4. ZOLO
5. Construction de mini-adduction d'eau 5. VOGOME
6. Réhabilitation de mini-adduction d'eau 1. AGOME  
(Système de pompage solaire)
7. Réhabilitation de mini-adduction d'eau 2. KPEDJI

### Dessins Normaux des Installations

8. Cabine de machinerie - A : Type du moteur diesel
9. Cabine de machinerie - B : Type du système PV
10. Borne fontaine - A
11. Borne fontaine - B
12. Forage à pompe manuelle
13. Château d'eau (50 m<sup>3</sup>, 100m<sup>3</sup>)



**BF** : BORNE FONTAINE  
 (2 ROBINETS)  
 - - - : TUYAU DE REFOULEMENT  
 — : TUYAU DE DISTRIBUTION

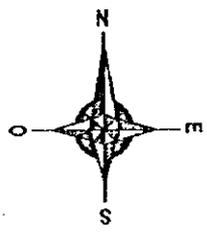


**PLAN DU SITE**

CONSTRUCTION DE MINI-ADDOCTION D'EAU  
 NO. 1 ASSOME

NO. \_\_\_\_\_

**JAPAN TECHNOCORP**



FORAGE A POMPE MANUELLE EXISTANT  
( $\phi 4''$  EN PANNE)

FORAGE A  
CONSTRUIRE No. 1

CABINE DE MACHINERIE  
(TYPE A) No. 1

Gati Agoda

Gati Agba

Gati Saou

[BF] : BORNE FONTAINE  
(2 ROBINETS)  
----- : TUYAU DE REFOULEMENT  
—— : TUYAU DE DISTRIBUTION



FORAGE A POMPE MANUELLE

FORAGE EXISTANT (ABANDON)

CHATEAU D'EAU 100m<sup>3</sup>

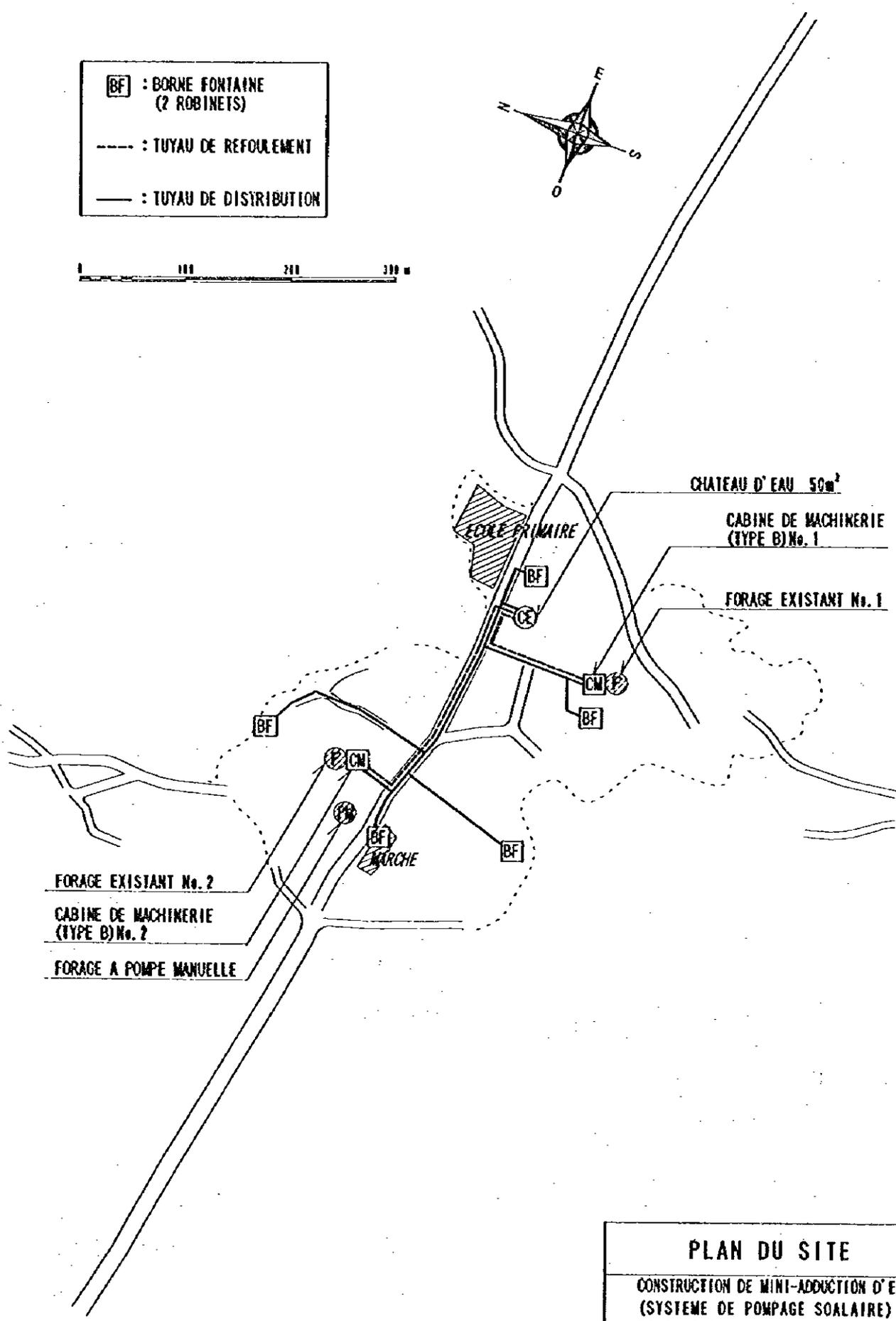
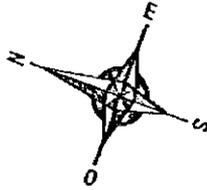
FORAGE A POMPE  
MANUELLE (EN PANNE)

PLAN DU SITE

CONSTRUCTION DE MINI-ADUCTION D'EAU  
NO. 2 GATISOUN

NO. 2  
JTB JAPAN TECHNIO

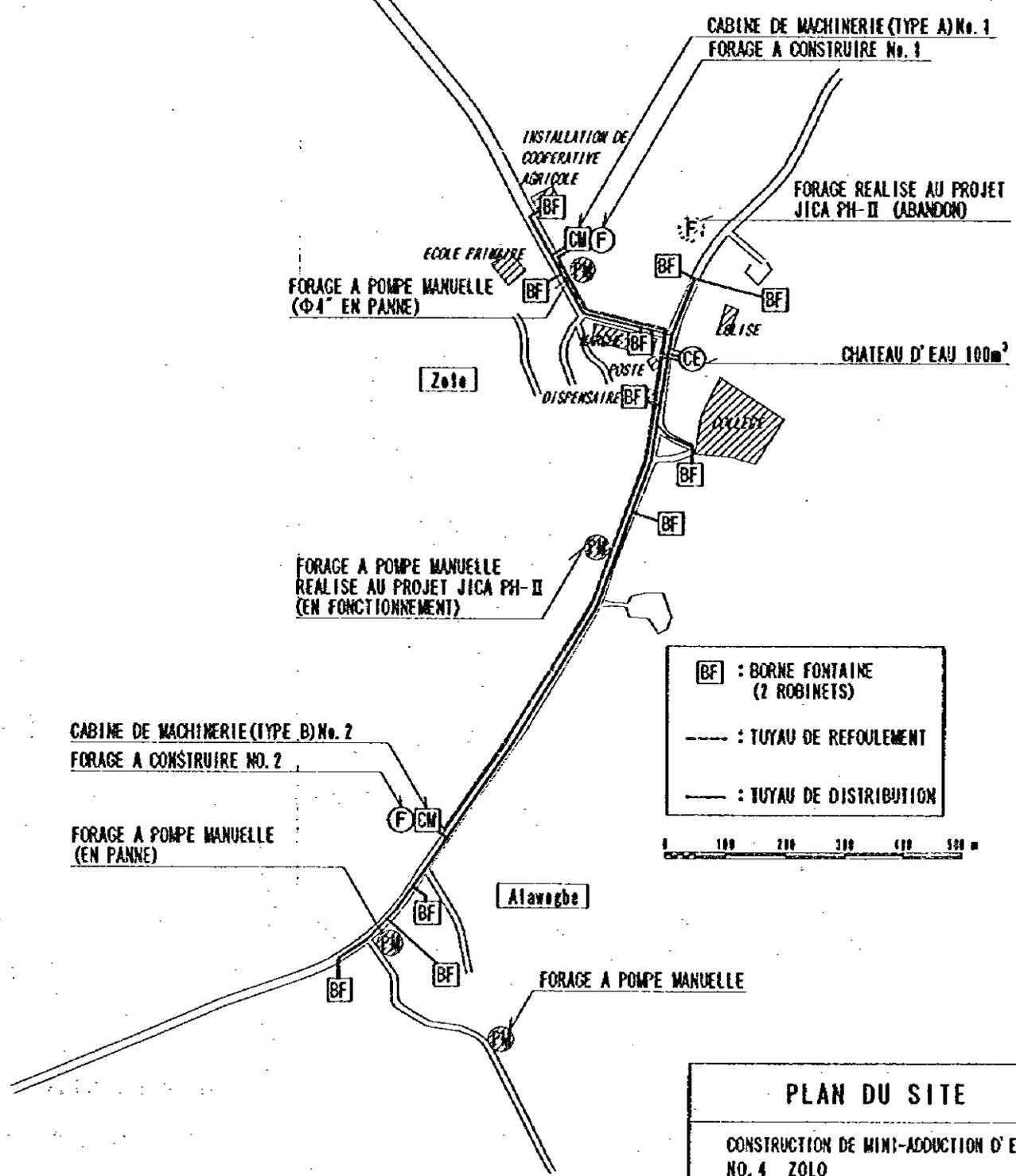
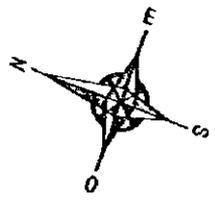
**[BF]** : BORNE FONTAINE  
 (2 ROBINETS)  
 - - - : TUYAU DE REFOULEMENT  
 — : TUYAU DE DISTRIBUTION



FORAGE EXISTANT No. 2  
 CABINE DE MACHINERIE  
 (TYPE B) No. 2  
 FORAGE A POMPE MANUELLE

CHATEAU D'EAU 50m<sup>2</sup>  
 CABINE DE MACHINERIE  
 (TYPE B) No. 1  
 FORAGE EXISTANT No. 1

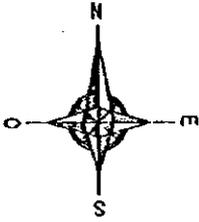
<b>PLAN DU SITE</b>	
CONSTRUCTION DE MINI-ADUCTION D'EAU (SYSTEME DE POMPAGE SOALAIRE) NO. 3 SEDJRO	
NO. -	3
 <b>JAPAN TECHNO</b>	



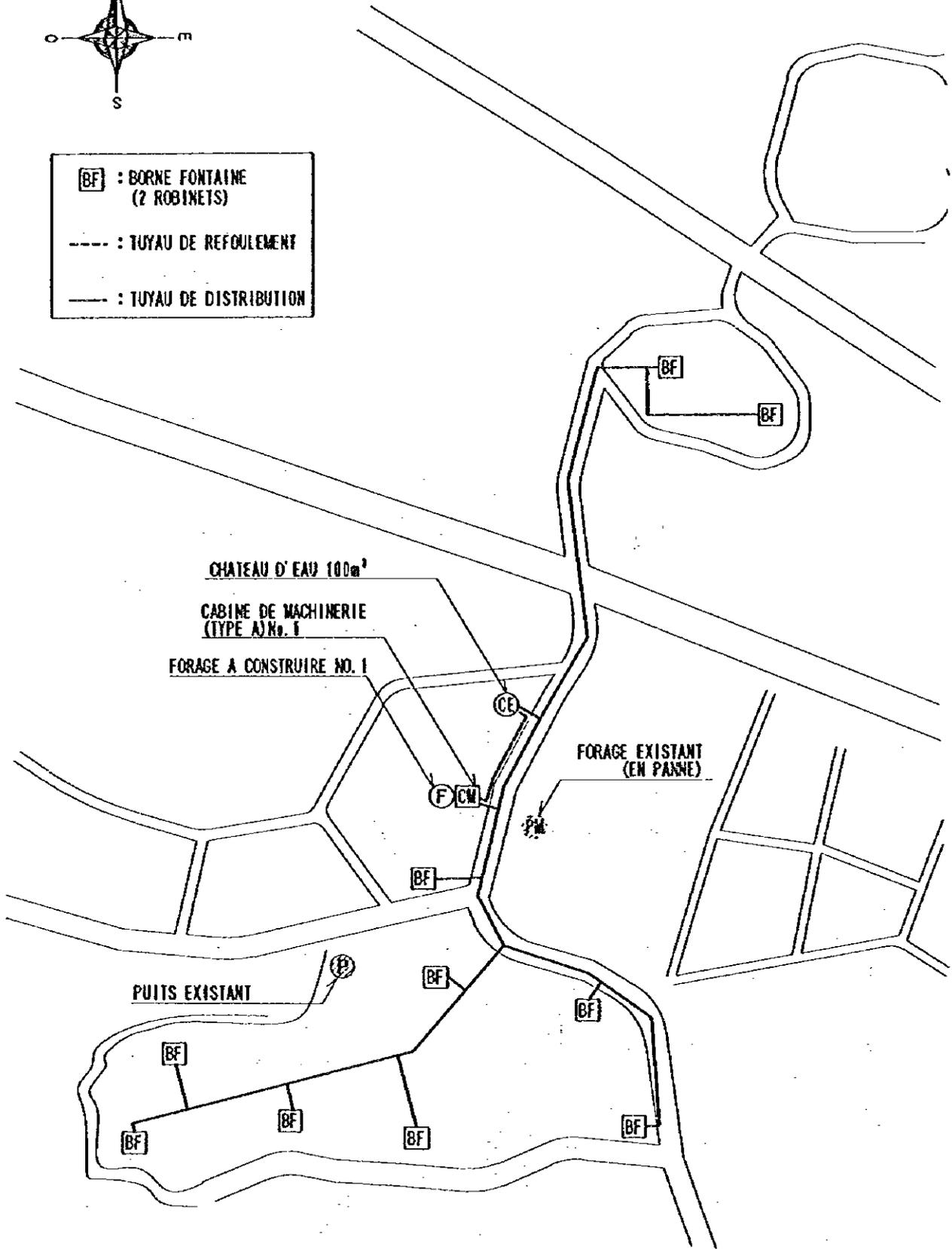
**PLAN DU SITE**

CONSTRUCTION DE MINI-ADDOCTION D'EAU  
NO. 4 ZOLO

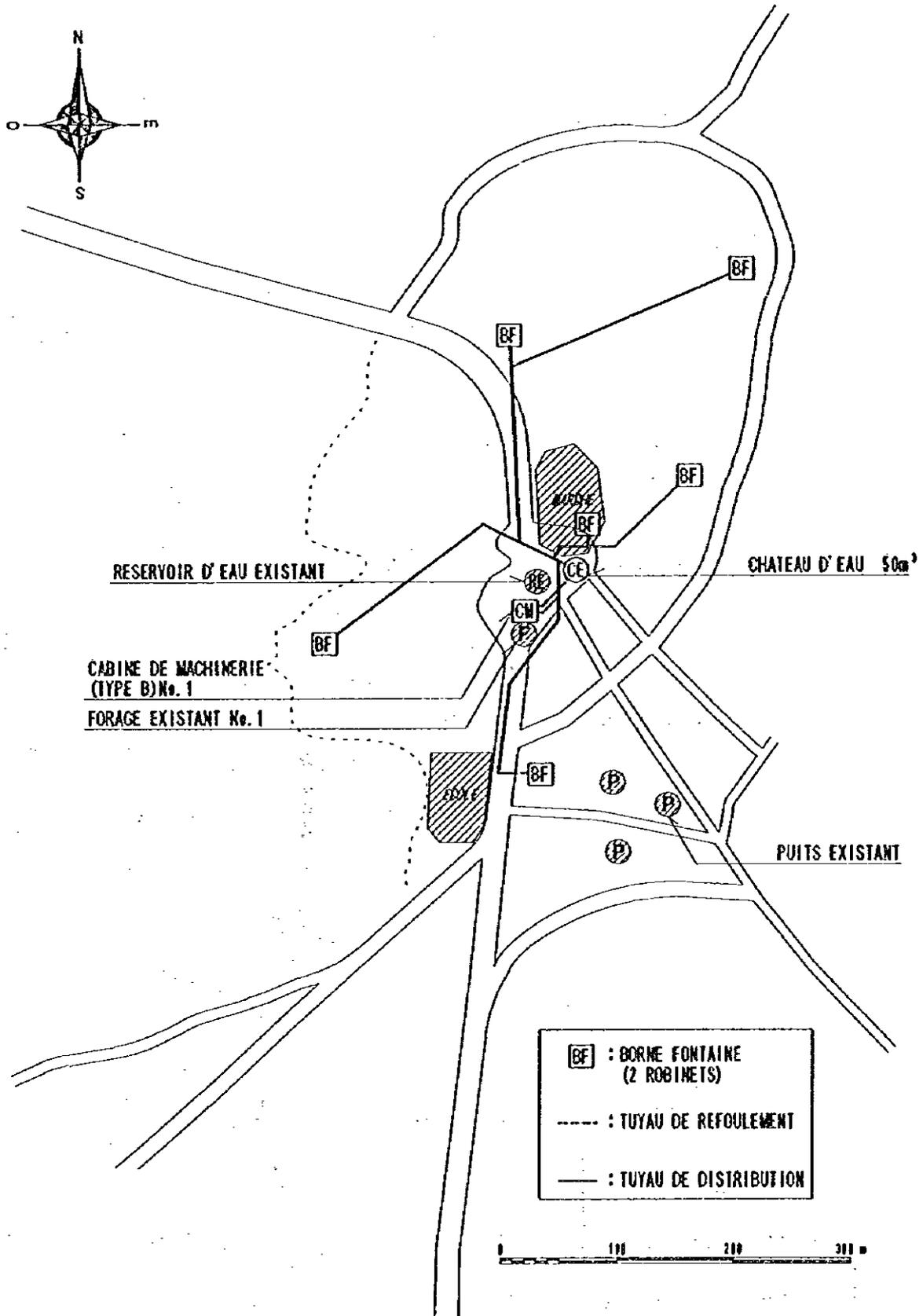
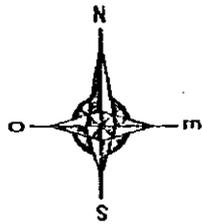
NO.	1
<b>JAPAN TECHNIO</b>	



**[BF]** : BORNE FONTAINE  
 (2 ROBINETS)  
 - - - : TUYAU DE REFOULEMENT  
 ——— : TUYAU DE DISTRIBUTION



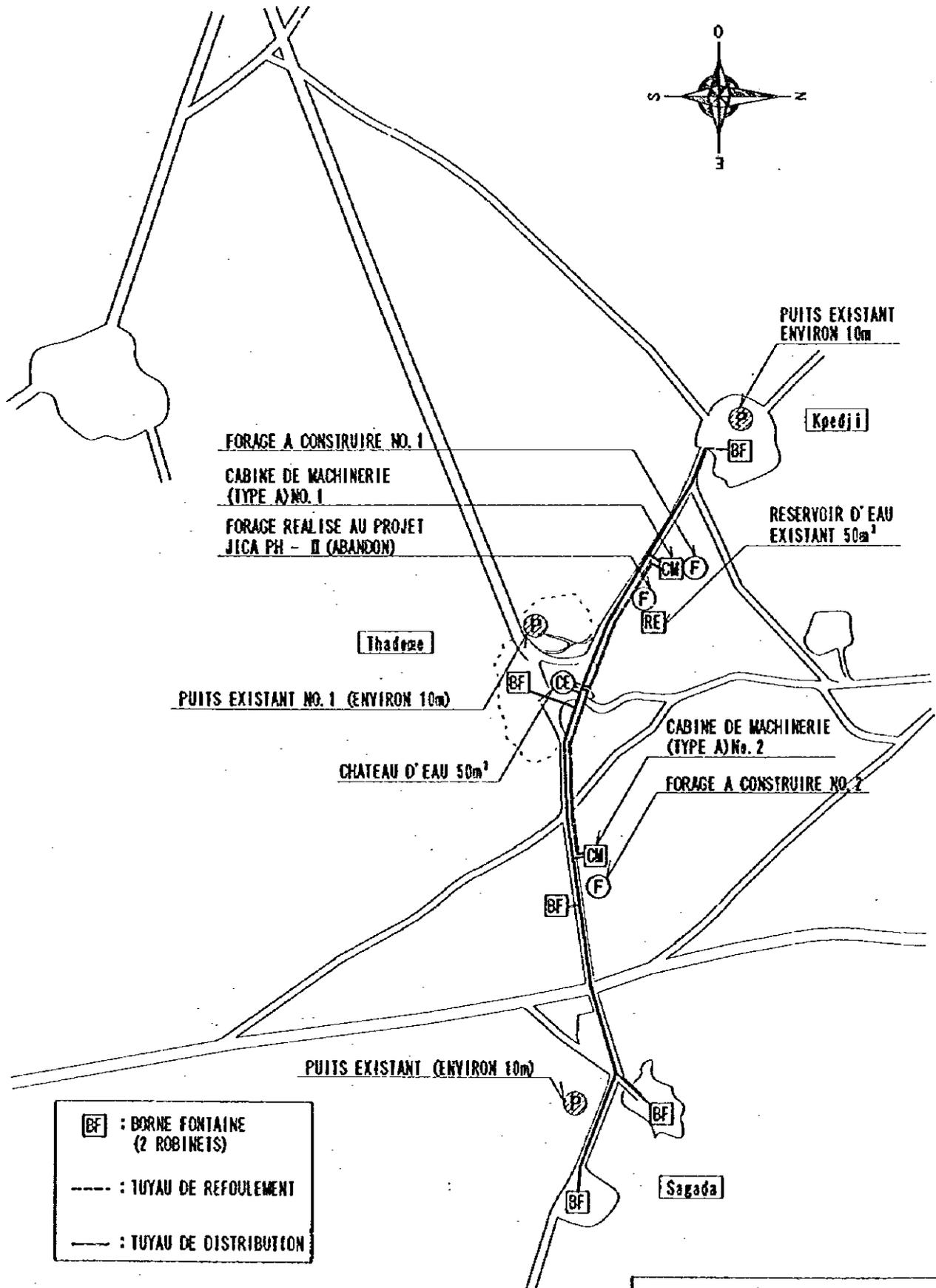
<b>PLAN DU SITE</b>	
CONSTRUCTION DE MINI-ADDOUCTION D'EAU NO. 5 VOGOME	
NO.	5
 <b>JAPAN TECHNICO</b>	



[BF] : BORNE FONTAINE  
 (2 ROBINETS)  
 - - - - : TUYAU DE REFOULEMENT  
 — : TUYAU DE DISTRIBUTION



<b>PLAN DU SITE</b>	
REHABILITATION DE MINI-ADDOCTION D'EAU (SYSTEME DE POMPAGE SOALAIRE) NO. 1 AGOME	
NO.	1
	<b>JAPAN TECHNIO</b>



FORAGE A CONSTRUIRE NO. 1  
 CABINE DE MACHINERIE  
 (TYPE A) NO. 1  
 FORAGE REALISE AU PROJET  
 JICA PH - II (ABANDON)

PUITS EXISTANT  
 ENVIRON 10m

Kpedji

RESERVOIR D'EAU  
 EXISTANT 50m<sup>3</sup>

Thadze

PUITS EXISTANT NO. 1 (ENVIRON 10m)

CHATEAU D'EAU 50m<sup>3</sup>

CABINE DE MACHINERIE  
 (TYPE A) NO. 2

FORAGE A CONSTRUIRE NO. 2

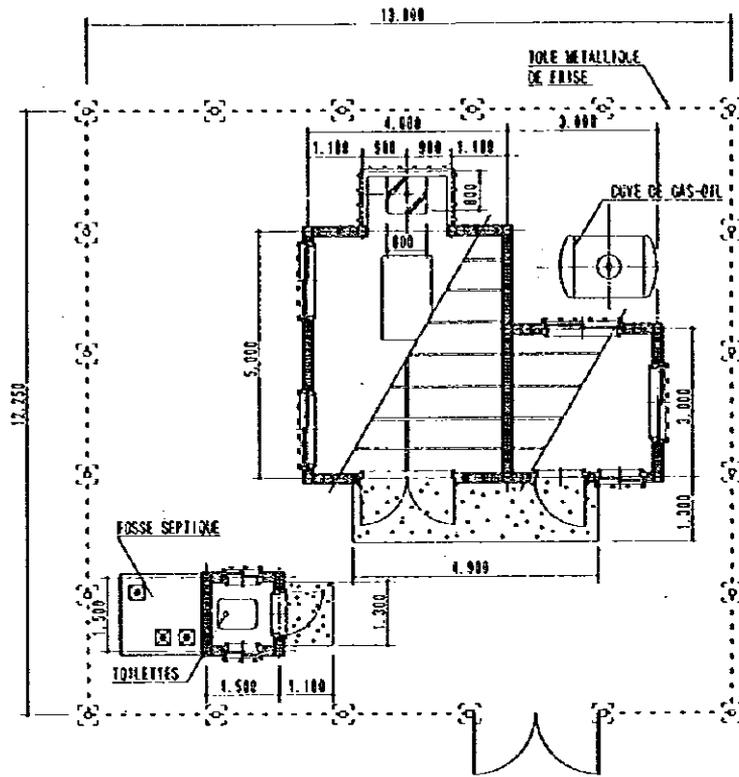
PUITS EXISTANT (ENVIRON 10m)

Sagada

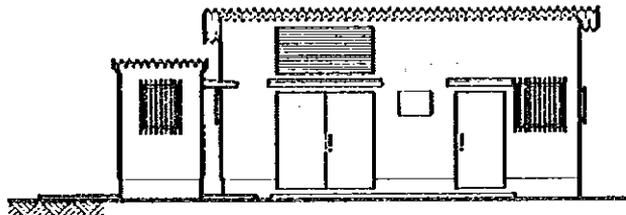
**BF** : BORNE FONTAINE  
 (2 ROBINETS)  
 - - - : TUYAU DE REFOULEMENT  
 ——— : TUYAU DE DISTRIBUTION



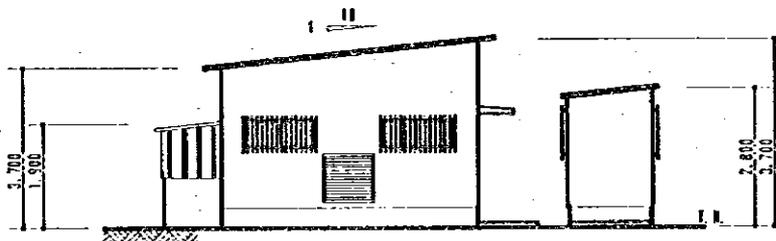
<b>PLAN DU SITE</b>	
REHABILITATION DE MINI-ADDOCTION D'EAU NO. 2 KPEDI	
NO.	1
<b>JAPAN TECHNICO</b>	



VUE EN PLAN



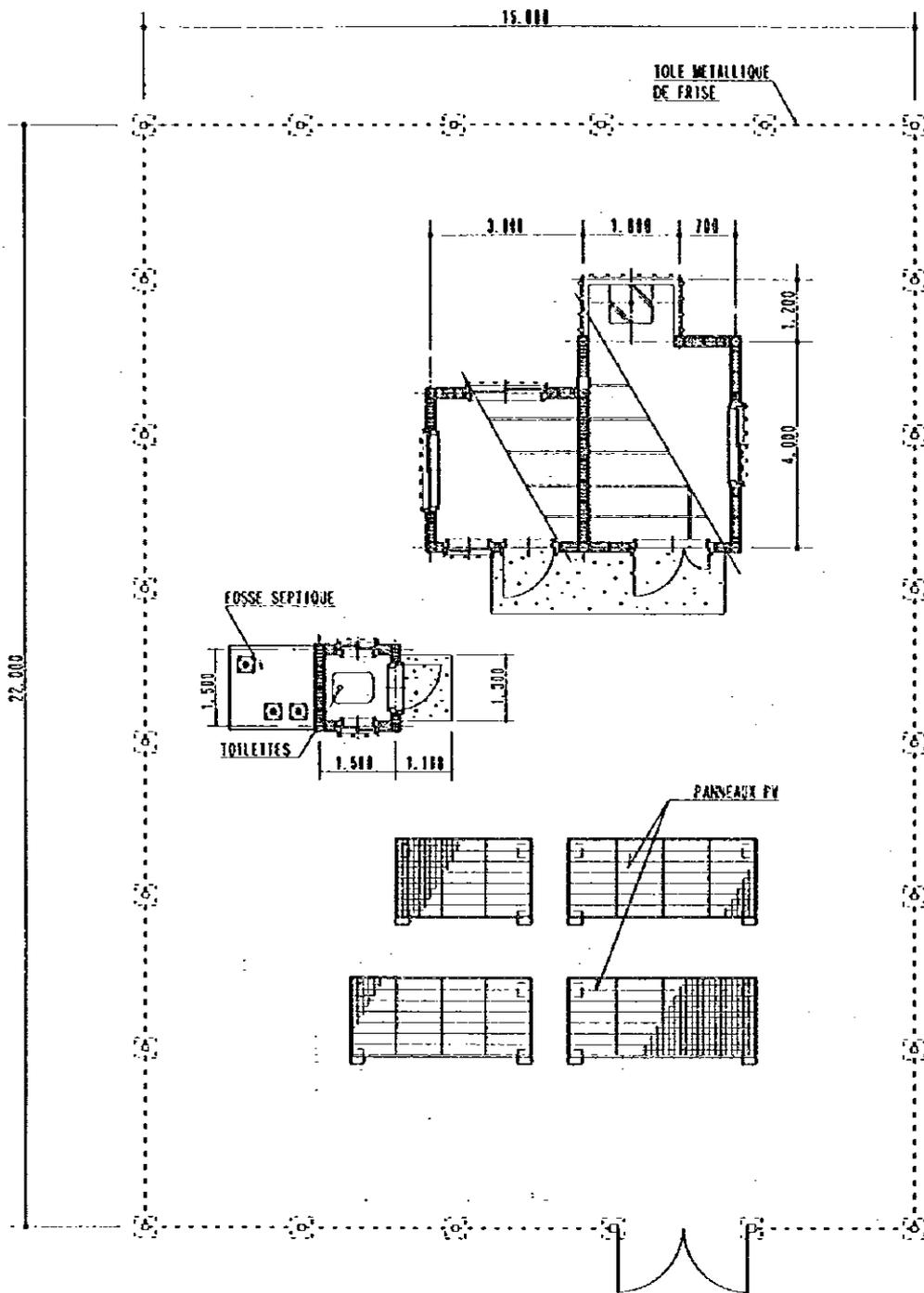
FACADE PRINCIPALE



FACADE LATÉRALE

CABINE DE MACHINERIE-A  
TYPE DU MOTEUR DIESEL

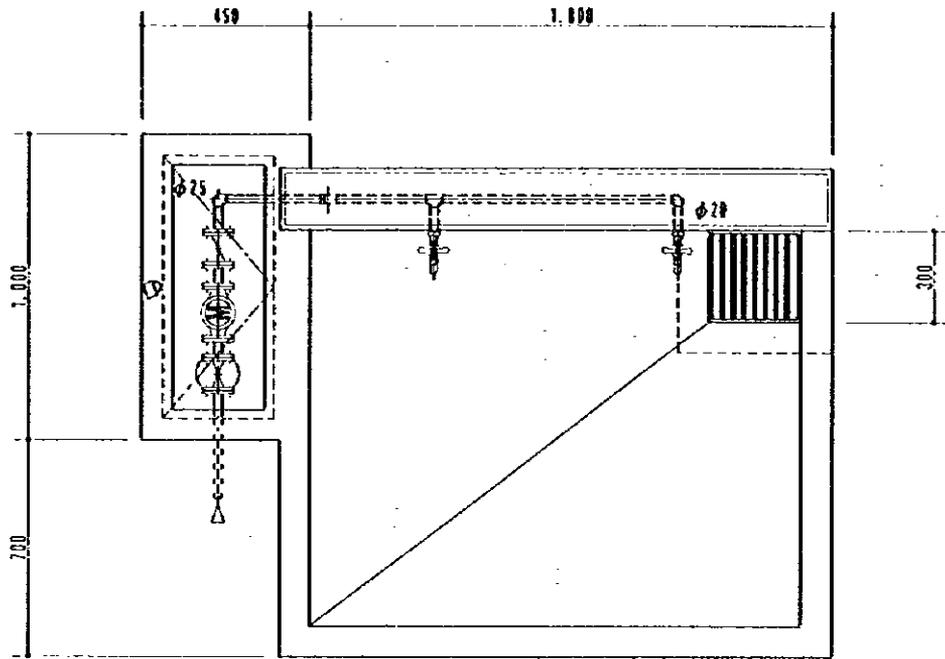
DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS	
CABINE DE MACHINERIE-A:	
TYPE DU MOTEUR DIESEL	
NO.	8
 JAPAN TECHNO	



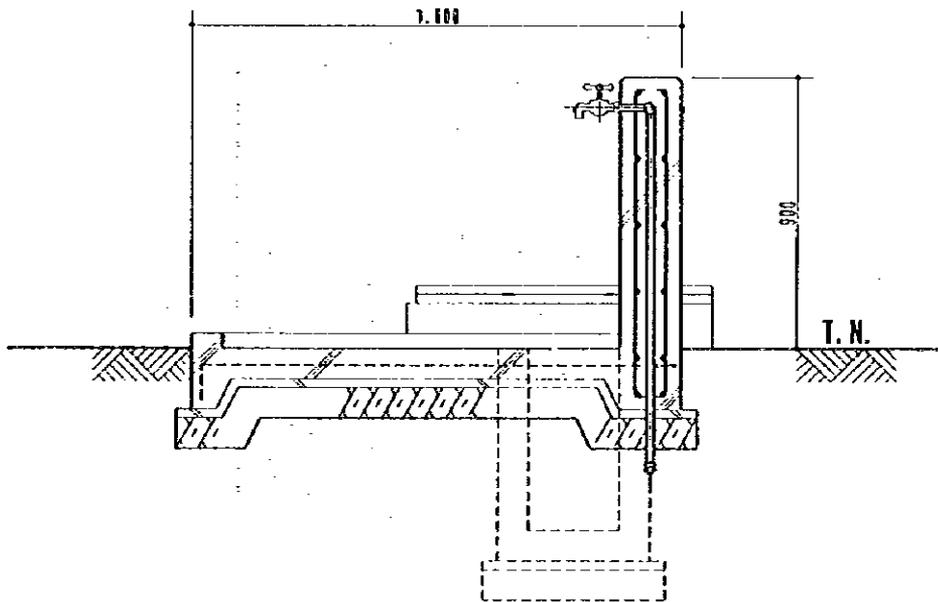
VUE EN PLAN

CABINE DE MACHINERIE-B  
TYPE DU SYSTEME PV

DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS	
CABINE DE MACHINERIE-B: TYPE DU SYSTEME PV	
NO.	1
 JAPAN TECHNICO	



VUE EN PLAN



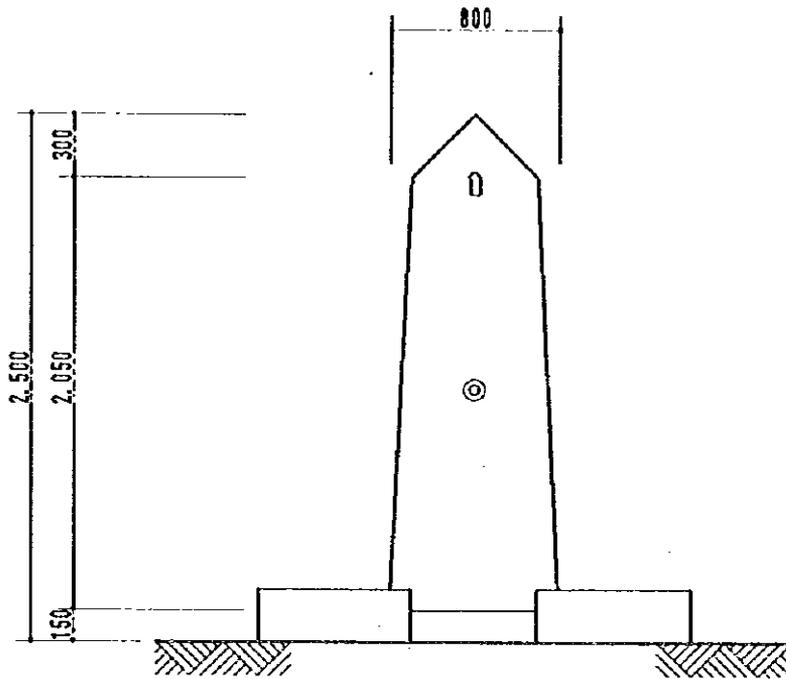
VUE EN COUPE

BORNE FONTAINE TYPE-A

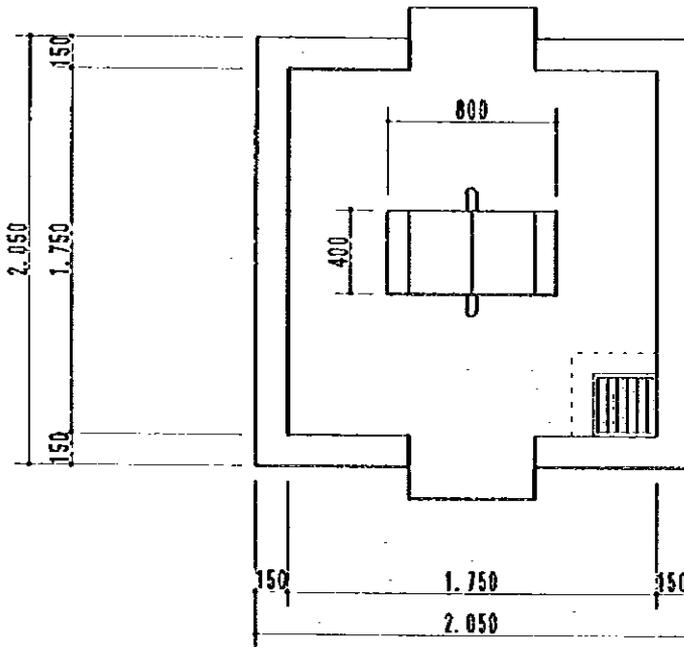
DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS

BORNE FONTAINE : TYPE - A

NO.	11
<b>JAPAN TECHNO</b>	



VUE EN ELEVATION



VUE EN PLAN

BORNE FONTAINE TYPE-B

DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS

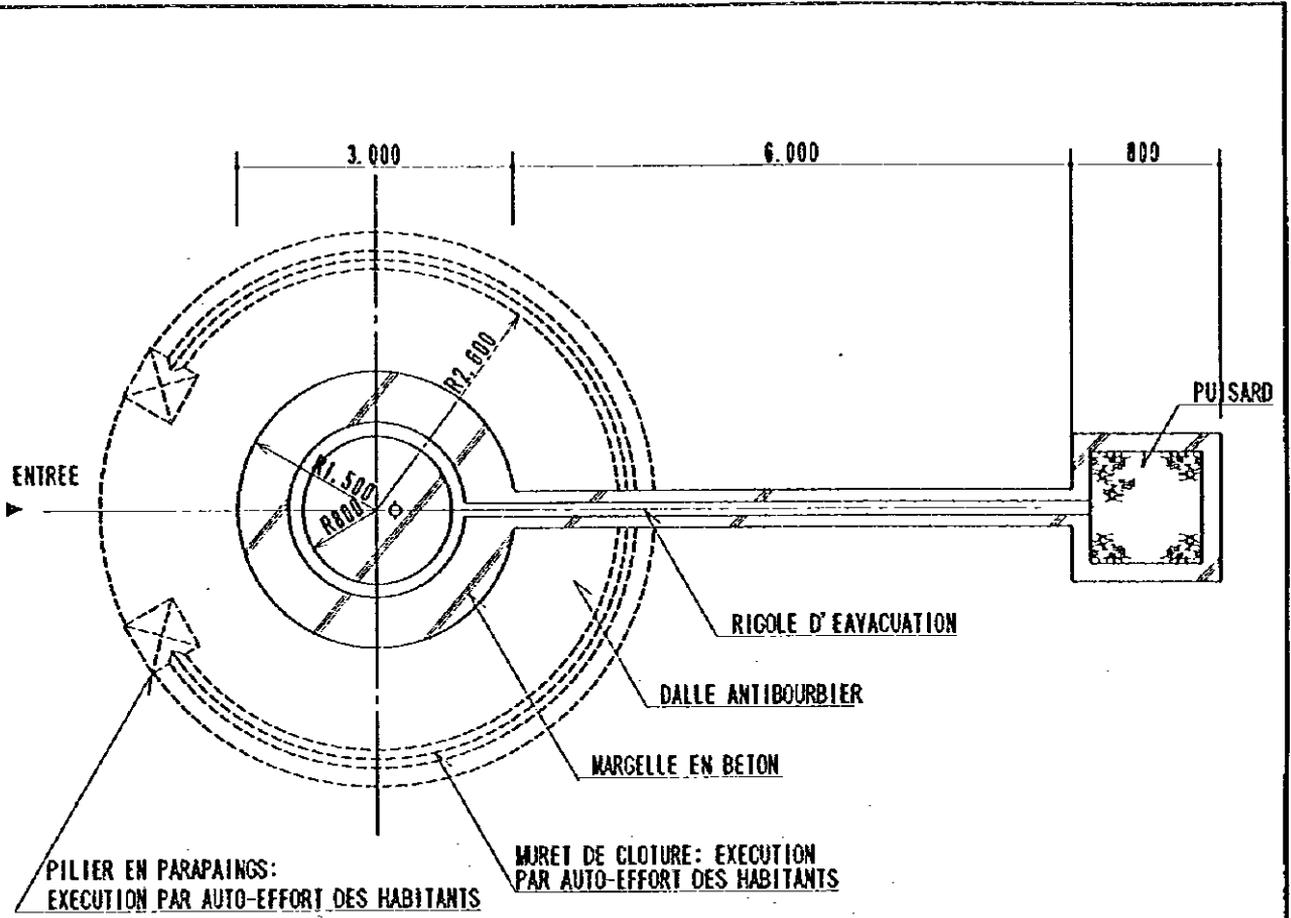
BORNE FONTAINE : TYPE - B

NO.

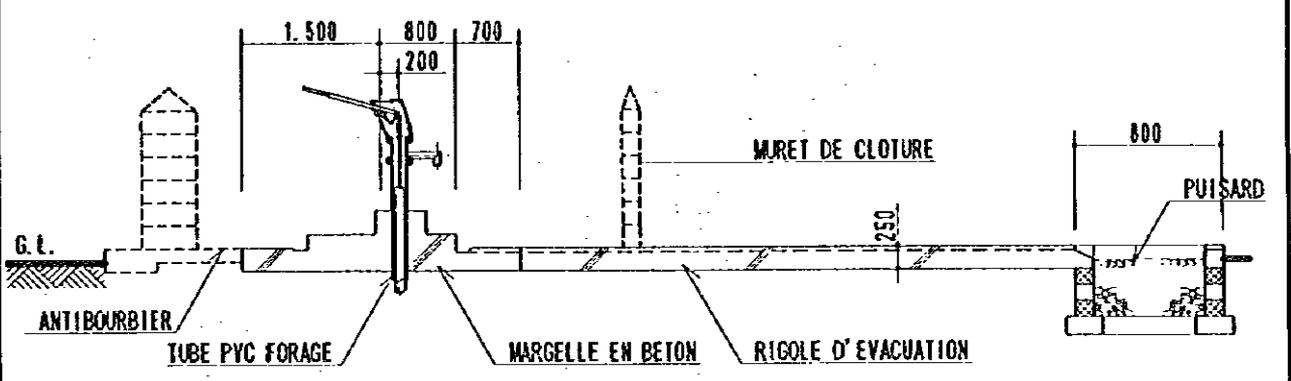
11



JAPAN TECHNICO



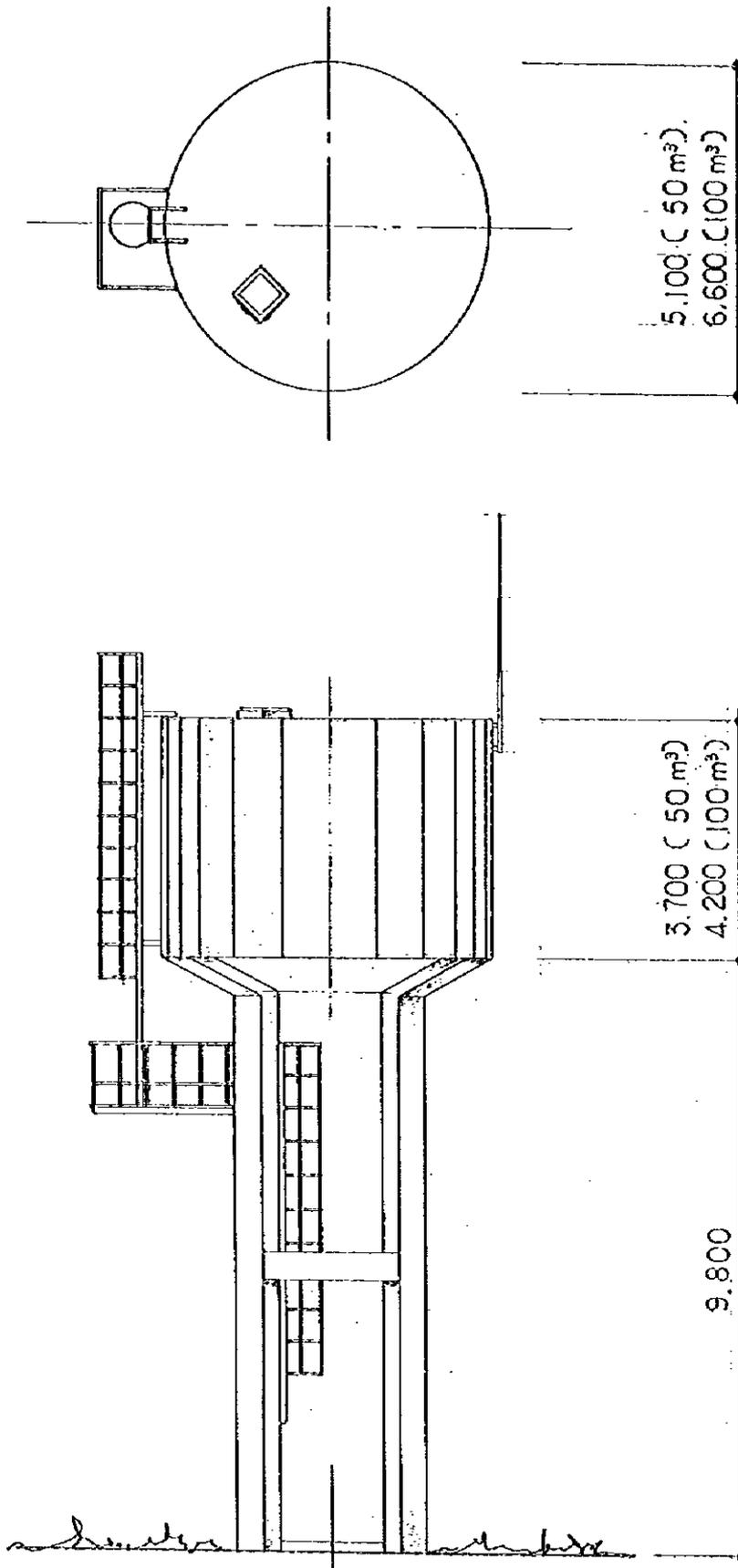
VUE EN PLAN



VUE EN COUPE

FORAGE A POMPE MANUELE

DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS	
FORAGE A POMPE MANUELLE	
NO.	11
JAPAN TECHNO	



○		DESSIN NORMAL DES INSTALLATIONS
○		CHATEAU D'EAU (SD, 100m³)
○		
○		
○		
		13
		JAPAN TECHNO

## **Chapitre 3 Plan du projet**



## Chapitre 3 Plan du Projet

### 3-1 Plan d'exécution

Le programme d'exécution est comme indiqué ci-dessous pour les projets réalisés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

#### 3-1-1 Orientation de l'exécution

Ce Projet à exécuter dans la Région Maritime de la République Togolaise selon le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon, devra prendre suffisamment en compte la période des travaux du système de la Coopération financière non-remboursable pour le programme d'exécution. Le système d'exécution et la période devront être définis de manière adaptée. La Fig. 3-1 indique le système d'exécution du projet et le Tableau 3-1 l'orientation de l'exécution.

La Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) sous tutelle du Ministère des Mines, de l'Équipement, des Transports et des Postes et Télécommunications, qui sera l'organisme d'exécution principal, sera en charge depuis le plan d'exécution, la fourniture des équipements, la construction des installations hydrauliques et jusqu'à la maintenance de ces installations. En outre, après la conclusion de l'Echange de Notes (E/N) entre les gouvernements des deux pays, le consultant japonais, engagé pour le projet conclura un contrat avec l'organisme d'exécution togolais concernant l'étude du plan d'exécution, l'établissement des documents et le soutien pour l'appel d'offres, la fourniture, la gestion du transfert technologique, etc. et exécutera l'appel d'offres pour la fourniture des équipements et la construction des installations hydrauliques. Le contrat d'exécution seront réalisés basé sur l'appel d'offres et son résultat. Le principal contractant de ce projet à réaliser dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable sera une société japonaise.

Pour l'exécution du Projet, la société japonaise contractant principal devra, conformément au contrat d'exécution et sous la supervision du consultant, achever dans les délais impartis la fourniture des équipements et la construction des installations aux emplacements stipulés. Elle devra aussi conformément au contrat, déléguer des techniciens pour l'entretien, l'inspection et la réparation des foreuses et véhicules de soutien fournis antérieurement aux emplacements stipulés dans le contrat.

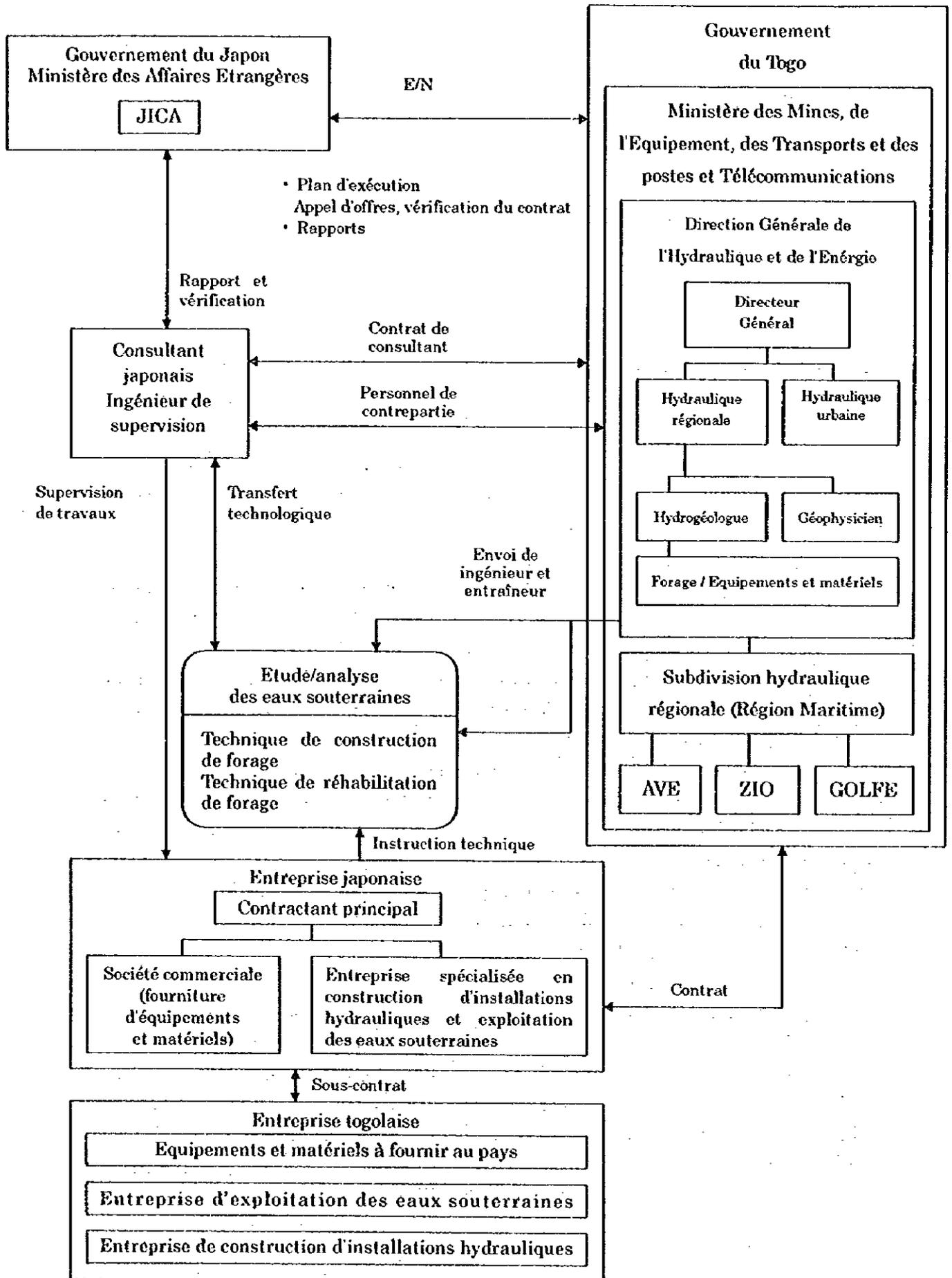


Figure 3-1 Système d'exécution

Le contractant devra également assurer un transfert technologique portant sur les techniques de prospection des eaux souterraines et les techniques de forage sur les techniciens de l'organisme d'exécution à travers l'exécution du Projet. Le Consultant devra exécuter le plan FORMENT en vue de l'établissement d'un système de maintenance autonome des installations hydrauliques par les habitants des villages et assurer les activités de sensibilisation et le projet de gestion et maintenance.

**Tableau 3-1 Travaux, méthodes de travail locale ordinaire et orientation de l'exécution du Projet**

	Méthode de travail locale ordinaire	Méthode prévue	Raison de l'utilisation
1. Travaux de forage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilisation d'une foreuse rotative</li> <li>2) Méthode à circulation de boue pour les couches de latérite et les couches de roches sédimentaires</li> <li>3) Marteau de fond de trou (DTH) pour les roches métamorphique</li> <li>4) Tubages et crépines en PVC pour les zones de roches métamorphique, et tubages en acier et crépines en inox pour les zones de roches sédimentaires où les forages sont profonds</li> </ol>	Idem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Seront exécutés selon la méthode ordinaire en République Togolaise.</li> <li>2) Idem</li> <li>3) Idem</li> <li>4) Idem</li> </ol>
2. Travaux de terrassement	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Les travaux de terrassement accompagnant les travaux de génie civil et de canalisations sont principalement effectués à la main.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Forage manuel</li> <li>2) Forage mécanique avec pelle rétro, etc.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) La méthode conventionnelle sera en principe utilisée pour le sol en latérite.</li> <li>2) Pour assurer la vitesse d'exécution, la foreuse mécanique sera utilisée pour le sol mélangé d'agglomérés ou de galets.</li> </ol>
3. Travaux de canalisation	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Enterrement des canalisations en PVC à l'extérieur</li> <li>2) Tuyaux en acier pour les canalisations dans la cabine de machinerie, les parties haute pression des tuyaux de refoulement et les parties exposées et la traversée de route.</li> </ol>	Idem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Seront posées selon la méthode ordinaire en République Togolaise.</li> <li>2) Idem</li> </ol>
4. Travaux de construction de la cabine de machinerie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Béton armé et finition au mortier pour le plancher, les piliers et le toit</li> <li>2) Empilement des blocs en béton</li> </ol>	Idem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Seront posées selon la méthode ordinaire en République Togolaise.</li> <li>2) Matériaux sont fournis sur place.</li> </ol>
5. Travaux de bétonnage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mélange manuel sur place</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mélange mécanique sur place en utilisant les installations suivantes <ol style="list-style-type: none"> <li>① Installation transportable de type bassine</li> <li>② Bétonneuse simple</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Le mélange mécanique sur place sera adopté pour l'uniformité et de la dureté du béton, et la vitesse et l'efficacité d'exécution.</li> </ol>

### 3-1-2 Points à prendre en compte pour l'exécution

Les points ci-dessous devront être pris en compte pour ce Projet qui comprendra la construction d'installations et la fourniture des équipements et matériaux nécessaires à cette construction.

#### 1) Points concernant la fourniture des équipements et matériaux pour la construction des forages

La DGHE, l'organisme d'exécution, possède 4 foreuses qui lui ont été fournies dans le cadre des projets antérieurs de la Coopération financière non-remboursable du Japon. Mais celles fournies en 1980 et 1985 sont dégradées et difficilement utilisables pour le présent Projet. Les deux autres fournies en 1990 et stockées dans la Région de la Kara seront utilisées après la réparation. Pour cette raison, la fourniture des pièces et celles de rechange pour l'entretien et l'inspection, des pièces consommables etc., pour la construction des forages dans le cadre du présent Projet sera exécutée. En plus, l'entretien et l'inspection des véhicules de soutien comme camions à grue, des pick-up, la fourniture des pièces de réparation pour des compresseurs, des pièces de rechange pour l'entretien et l'inspection des équipements de détection, ainsi que la délégation de techniciens pour la réparation seront exécutés avant le démarrage des travaux.

#### 2) Points concernant le programme d'exécution

Les travaux de construction des forages seront principalement assurés par deux équipes de forage de la DGHE et simultanément la formation de ces foreurs et le transfert technologique sera assurée. Toutefois, en raison de la baisse d'efficacité des travaux et les problèmes de routes d'accès pendant la saison des pluies et les limitations de la période des travaux, il y a la possibilité d'employer des sociétés locales selon la nécessité. De plus, l'approvisionnement, le transport et la livraison des pièces pour les équipements qui nécessitent la réparation, l'entretien et l'inspection avant le démarrage du Projet et la délégation des techniciens devront être faite à fond, rapidement et dans les temps parce que ce retard influe sur l'ensemble du programme.

### 3) Points concernant le développement des eaux souterraines

Il faudra suffisamment étudier et tenir compte de la sélection et du déplacement des points de construction des forages dans les roches dures précambriennes parce que les conditions hydrogéologiques indiquent des volumes d'eau faibles et beaucoup de forages négatifs. D'autre part, la réhabilitation des forages consiste actuellement à remplacer simplement la pompe manuelle, mais dans ce projet, on fera une étude historique, des essais et une évaluation des forages existants y compris la direction technique sur la réhabilitation et installera une pompe manuelle nouvelle.

### 4) Ajustements avec d'autres organismes d'aide et autres points à considérer

Actuellement, l'UNICEF et la CFD exécutent déjà des projets d'alimentation en eau dans la Région Maritime, des consultations et ajustements ont eu lieu au cours de l'étude du concept de base pour éviter tout chevauchement des sites. Comme des activités de sensibilisation de la population, des activités pour la gestion-maintenance des installations par les habitants (plan FORMENT) sont exécutées dans la zone, il faudra donc des échanges d'informations et des ajustements mutuels.

### 3-1-3 Contribution à l'exécution

La portée du projet et la contribution de la partie togolaise et de la partie japonaise sont comme suit.

#### (1) Contribution de la partie togolaise

##### 1) Construction des installations d'alimentation en eau

- ① Mise à disposition et aménagement des terrains pour la construction de 250 forages à pompe manuelle et la réhabilitation de 100 forages à pompe manuelle, et la construction de 5 mini-adductions d'eau et la réhabilitation de 2 mini-adductions d'eau
- ② Travaux d'aménagement, de réparation et d'élargissement des voies d'accès aux sites ci-dessus
- ③ Mise à disposition et aménagement du terrain pour la base opérationnelle du projet, et amenée de l'eau courante, de l'électricité, du téléphone, etc.
- ④ Supervision pour la gestion et la maintenance des installations hydrauliques construites

##### 2) Fourniture des équipements:

- ① Mise à disposition d'espace tel que l'entrepôt, aire de stockage pour le stockage sûr et la gestion des équipements fournis

- ② Mise en place du personnel et du budget nécessaires à l'opération et à la maintenance des foreuses existantes et des véhicules de soutien
- ③ Mise en place du budget nécessaire à la réparation des équipements fournis, à l'achat du complément de pièces, etc.
- ④ Utilisation rationnelle et maintenance suivie des équipements
- ⑤ Utilisation efficace des équipements fournis pour les objectifs du projet

**(2) Contribution japonaise**

**1) Construction d'installations hydrauliques :**

- ① Construction de 250 forages à pompe manuelle,
- ② Construction de 5 mini-adductions d'eau,
- ③ Réhabilitation de 2 mini-adductions d'eau existantes,
- ④ Réhabilitation de 100 installations hydrauliques avec forages existantes

**2) Fourniture d'équipements**

- ① Fourniture des pièces de réparation, de pièces de rechange pour les deux foreuses existantes et maintenance, inspection et réparation.
- ② Fourniture des pièces de réparation, des pièces de rechange pour les véhicules de soutien de deux foreuses existantes et maintenance, inspection et réparation.

**③ Fourniture de véhicules de soutien et équipements complémentaires pour les deux foreuses existantes:**

- |   |          |
|---|----------|
| a. Camions-citernes à eau et à carburant        | 3 unités |
| b. Compresseur pour la construction des forages | 1 unité  |
| c. Pick-up                                      | 2 unités |
| d. Accessoires standards pour le forage         | 2 lots   |
| e. Equipements d'atelier                        | 1 lot    |
| f. Equipements pour le camp                     | 1 lot    |

**④ Fourniture des équipements pour la prospection des eaux souterraines**

- |  |         |
|--|---------|
| a. Véhicule 4x4                                | 1 unité |
| b. Pick-up                                     | 1 unité |
| c. Equipement de prospection électromagnétique | 1 lot   |
| d. Equipement de prospection électrique        | 1 lot   |
| e. Equipement d'étude et d'analyse géologique  | 1 lot   |

- ⑤ Fourniture des équipements pour les essais de pompage
  - a. Camion avec grue 3 t 1 unité
  - b. Pompe 2 lots
  - c. Groupe électrogène 2 lots
  - d. Equipements pour les essais de pompage 2 lots
  - e. Equipement pour le camp 2 lots

- ⑥ Fourniture des équipements pour la maintenance
  - a. Equipement de gestion-maintenance des pompes manuelles 1 lot
  - b. Equipement de gestion-maintenance des mini-adductions d'eau 1 lot

3) Fourniture d'équipements pour activités de sensibilisation de la population 1 lot

4) Aménagement du terrain pour la base d'opération (sauf les travaux exécutés sous la responsabilité de la République Togolaise)

5) Supervision des travaux d'installations hydrauliques et de la fourniture des équipements

### 3-1-4 Plan de supervision de l'exécution

La conception et la supervision de l'exécution de ce projet, à réaliser dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, seront exécutées par le consultant japonais. Voici la teneur de ces opérations.

Tableau 3-2 Travaux à exécuter par le consultant japonais dans le Projet

1.	Avant les travaux	Etude d'exécution Etablissement des documents pour l'appel d'offres Exécution de la soumission Evaluation des résultats de la soumission Assistance pour la conclusion du contrat
2.	Durant les travaux	Supervision de l'exécution, la fourniture d'équipements et matériels Instructions pour l'inspection, l'exécution Rédaction des rapports, etc.

Pour la conception de l'exécution, la sélection des sites des forages à construire et à réhabiliter, le plan de construction et de réhabilitation de mini-adductions d'eau et le plan de fourniture d'équipements seront définis sur la base d'études détaillées concernant l'environnement naturel, social et humain dans la zone concernée. Pour qu'il

n'y ait pas de problèmes de terrain au moment de la construction des installations (en particulier les forages source d'eau, les tracés des canalisations), il faudra obtenir l'accord des habitants avec la coopération de l'organisme d'exécution et de la collectivité locale. Suite à l'étude de la conception détaillée, les documents d'appel d'offres seront établis, et une date pour l'appel d'offres sera fixée après discussion avec les autorités concernées. Pour l'appel d'offres, le consultant, remplaçant l'organisme d'exécution, évaluera les offres et accordera son assistance pour la conclusion du contrat entre l'organisme d'exécution, la société de construction et le fournisseur d'équipements.

Au stade de l'exécution, des ajustements seront faits avec la partie togolaise, en particulier l'organisme d'exécution pour la supervision de la qualité et du procédé des travaux de construction quant aux éléments nécessaires pour la promotion de l'exécution du projet. De plus, les activités de sensibilisation de la population consisteront en une série d'activités liées à l'éducation et la direction des habitants, à savoir l'établissement de comités de gestion dans les zones concernées, le contrat concernant la gestion-maintenance des installations avec la DGHE. Au moment de l'achèvement des installations hydrauliques, l'inspection des installations et équipements sera faite et des directives techniques seront données aux opérateurs pour le fonctionnement et la maintenance par l'intermédiaire de la société de construction et des fournisseurs d'équipements locaux. Un rapport d'achèvement sera établi à l'achèvement des travaux.

### 3-1-5 Plan de fourniture des équipements

La dévaluation en Franc CFA est intervenue en République Togolaise en janvier 1994 avec les 14 autres pays de la zone Franc en Afrique Occidentale et temporairement un grand désordre a régné dans l'économie et les prix des produits d'importation ont flambé. Comme cette dévaluation était une dévaluation uniforme importante de 50% par rapport au Franc français, elle a exigé la mise à disposition du double de monnaie par rapport aux devises. Mais avec la fixation du nouveau taux de change, les prix des produits dans le pays, sauf les produits d'importation, n'ont pas terriblement augmenté avec le contrôle des frais de personnel sur la base du Plan d'ajustement structurel exécuté par le Gouvernement. Il en va de même pour les frais des travaux de construction, etc. Pour ce projet, une étude de marché a été effectuée et il est prévu d'employer autant que possible des entreprises togolaises locales pour la construction des forages et des installations hydrauliques, tant que cela ne pose pas de problèmes au niveau de la qualité et de la quantité des équipements de construction approvisionné sur place. Le Tableau 3-3 indique la division de la fourniture des équipements du projet sur cette base.

### (1) Matériaux de fourniture locale

En tant que matériaux de construction, le ciment est fabriqué dans une usine togolaise; c'est du ciment de bonne qualité largement disponible sur le marché. De plus, des entreprises nationales fabriquent les agrégats, les blocs en béton, les tuyaux en PVC qui seront les principaux tuyaux utilisés, les tubages et crépines, cela donc permet la fourniture locale. Par contre, les armatures et les tuyaux en acier ne sont pas fabriqués au Togo, pourtant y sont distribués, donc la fourniture locale est possible. Pour les matériaux de forage, l'agent boueux, comme la bentonite, pourra être de fourniture locale, mais l'agent mousse devra être importé d'un pays tiers ou du Japon.

### (2) Equipements à fournir du Japon

Les équipements comme les pièces de réparation, les pièces de rechange pour les foreuses et véhicules de soutien, les équipements pour la construction des forages, pour l'étude géologique, pour les essais de pompage, les matériaux et équipements du camping ont été dans le passé fournis par le Japon, et seront cette fois aussi fournis du Japon. De plus, les équipements nécessaires à la maintenance et les équipements audio-visuels et les véhicules nécessaires aux activités de la sensibilisation et de l'instruction sanitaire des habitants seront aussi principalement fournis du Japon.

### (3) Equipements à fournir des pays tiers

Les pompes manuelles, les groupes électrogènes diesels, les motopompes immergées, les panneaux de distribution électriques, etc. sont pratiquement tous des produits européens. Compte tenu de l'acquisition des pièces de rechange pour la maintenance par les habitants promue par la DGHE, ces produits devront être fournis par un représentant local depuis un pays tiers. Ces produits sont largement distribués dans le pays après importation d'Europe, du Brésil de la Côte d'Ivoire ou d'Afrique du Sud par l'intermédiaire d'un distributeur. Pour les pompes manuelles aussi, on sélectionnera les types possédant les fonctions les plus stables parmi les types déjà utilisés par la DGHE. Ces pompes, de fabrication européenne, sont vendues en permanence au Togo par des distributeurs et l'acquisition des pièces de rechange ne pose pas de problème.

Les équipements spéciaux tels que les panneaux solaires, les onduleurs, les pompes etc. pour le système de pompage solaire seront fournis depuis un pays tiers ou le Japon.

**Tableau 3-3 Fourniture des équipements et matériels**

	Equipements et matériels	Quantité	Origine		
			Sur place	Japon	Pays tiers
1.Fourniture de pièces de réparation	1) Pièces de réparation et de rechange pour foreuse existante et équipements de soutien				
	①Pièces de réparation et de rechange pour 2 foreuses existantes	1 lot		○	
	②Pièces de réparation et de rechange pour compresseur	1 lot		○	
	③Pièces de réparation et de rechange pour camion grue 6t(pour compresseur)	1 lot		○	
	④Pièces de réparation et de rechange pour 2 camions grue 5t (pour transporter les équipements et matériels)	1 lot		○	
	⑤Pièces de réparation et de rechange pour camion grue 3t(pour essai de pompage)	1 lot		○	
	⑥Pièces de réparation et de rechange pour camion citerne à eau	1 lot		○	
⑦Pièces de réparation et de rechange pour 2 détections électriques	1 lot		○		
2.Equipements à fournir	1) Equipements de soutien pour le forage				
	①Camion citerne à eau	1 unité		○	
	②Camion citerne à carburant	2 unités		○	
	③Compresseur(monté sur véhicule)	1 unité		○	
	④Camionette Pick-up(pour le forage)	2 unités		○	
	⑤Equipements standard pour construction de forage	2 lots		○	
	⑥Equipements d'atelier (pour véhicule et pompe)	1 lot		○	
	⑦Matériels de camping	1 lot		○	
	2) Equipements de prospection hydrogéologique				
	①Véhicule 4×4 (pour équipe d'étude)	1 unité		○	
	②Camionette Pick-up(pour équipe de détection électrique)	1 unité		○	
	③Prospection électromagnétique(VLF)	1 unité		○	
	④Prospection électrique	1 unité		○	
	⑤Equipements pour étude et analyse, logiciel	1 lot		○	
	3) Equipements pour essai de pompage				
①Camion grue 3t	1 unité		○		
②Equipements d'essai de pompage	2 lots		○		
③Matériels de camping	1 lot		○		
3.Equipements pour la sensibilisation des habitants et la maintenance	1) Equipements et matériels pour la maintenance d'installations hydrauliques				
	①Bicyclette et outils de réparation pour réparateur itinérant	35 lots	○		
	②Outils et pièces de rechange pour la maintenance de mini-aduction d'eau	7 lots	○	○	
	③Outils et pièces de rechange pour la maintenance de pompe manuelle	1 lot	○		○
	2) Equipements et matériels pour la sensibilisation sanitaire des habitants				
	①Pick-up pour la sensibilisation des habitants et la maintenance	3 unités	○	○	
	②Motocyclette pour la sensibilisation itinérant	12 unités	○		
	③Audiovisuel pour la sensibilisation sanitaire des habitants (TV, Vidéo, V-Caméra, OHP)	3 lots	○		
	④Equipements pour établir des documents administratifs de la sensibilisation sanitaire des habitants (copieur, ordinateur, etc.)	1 lot	○		

4. Equipements et matériels de construction	1) Matériaux de construction				
	① Ciment, agrégats, bloc en béton, etc.	1 lot	○		
	② Tubage, crépine	1 lot	○	○	○
	③ Agent boueux, mousse	1 lot	○	○	○
	④ Tuyaux (PVC, acier, vannes)	1 lot	○		○
	⑤ Armatures	1 lot	○		
	2) Equipements de construction				
	① Pompe manuelle	350 lots	○		○
	② Panneau PV, onduleur, machine spéciale	2 lots		○	○
	Groupe électrogène, pompe immergée, armoire de commande, etc.	5 lots	○		○

### 3-1-6 Programme d'exécution

Le programme d'exécution du présent à réaliser dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable se présente comme suit.

- 1) Echange de notes inter-gouvernemental (E/N)
- 2) Accord du consultant
- 3) Etude d'exécution, l'établissement des documents pour l'appel d'offres
- 4) Soumission, contrat d'exécution
- 5) Fourniture des équipements et matériels
- 6) Transport des équipements et matériels, dédouanement
- 7) Exécution des travaux sur place
- 8) Achèvement et livraison

Ce Projet composé de la construction et réhabilitation de forages et d'installations hydrauliques sera divisé en 2 phases comme montre le Tableau 3-4. La 1<sup>ère</sup> phase sera principalement composée des services du consultant comme l'étude d'exécution, l'adjudication, conclusion du contrat et le plan des activités de sensibilisation et de maintenance auprès des habitants. La 2<sup>ème</sup> phase sera principalement composée des travaux de construction des installations par l'entreprise et réalisée en 31 mois (2,6 ans).

Tableau 3-4 Répartition des travaux

	Consultant	Entrepreneur
Phase I	1. étude d'exécution, adjudication 2. supervision des travaux 3. sensibilisation et maintenance	1. fourniture d'équipements 2. réparation d'équipements existants 3. construction de 13 forages à pompe manuelle 4. réhabilitaion de 17 forages existants
Phase II	1. adjudication 2. supervision des travaux 3. sensibilisation et maintenance	1. construction de 237 forages à pompe manuelle 2. construction et réhabilitaion de 7 mini-adductions d'eau 3. réhabilitaion de 83 forages existants

Le Tableau 3-5 indique le programme des travaux du projet réparti sur les deux phases.

### 3-1-7 Portée du Projet

Voici un aperçu de la portée du projet et de la contribution des deux parties togolaise et japonaise.

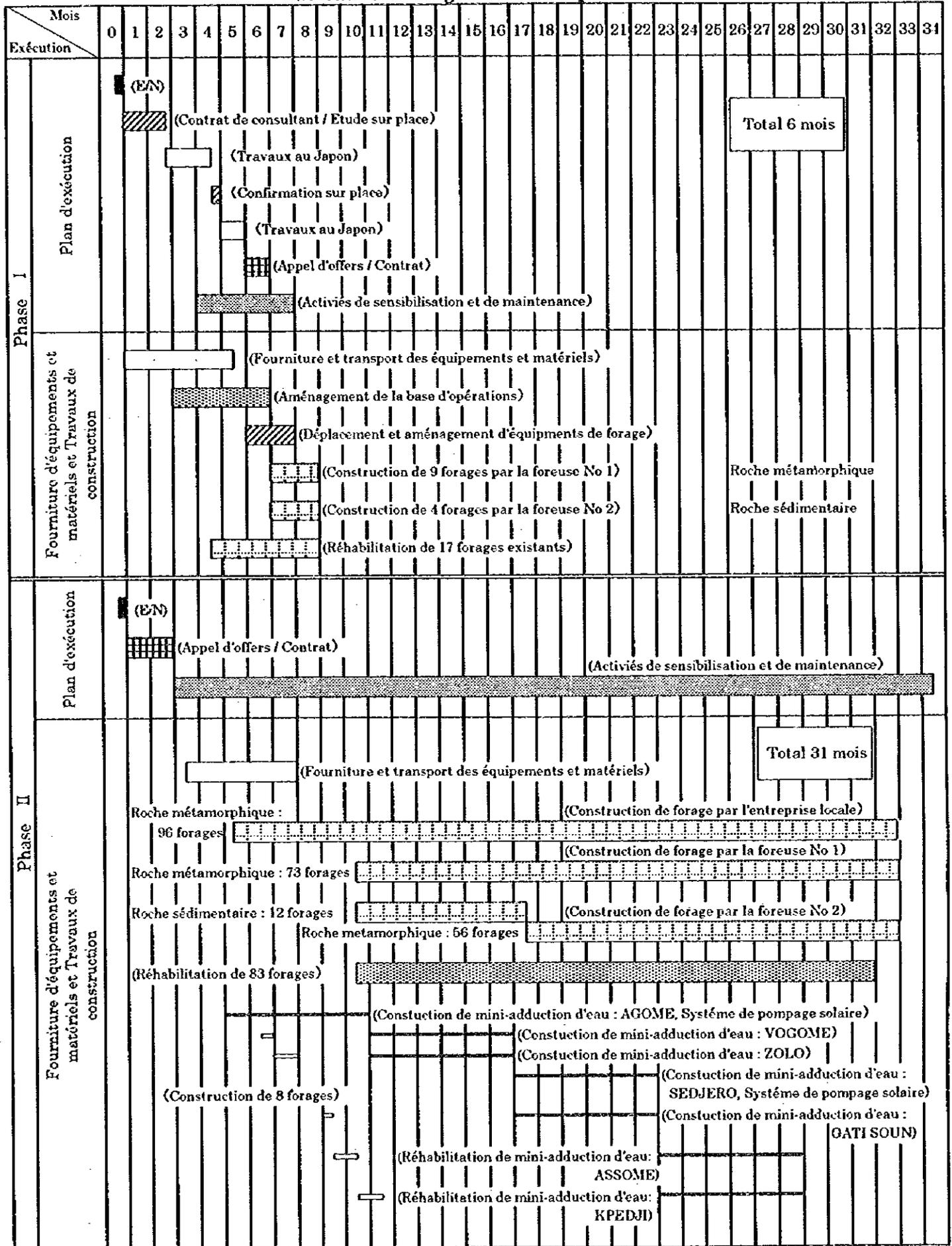
#### (1) Contribution de la partie togolaise

- 1) Mise a disposition et aménagement des terrains nécessaires aux installations hydrauliques telles que forages de source, salle des machines, réservoir, canalisations, bornes fontaines, etc. et pour la construction des bureaux provisoires, logements et magasins, etc. de la société de construction
- 2) Aménagement de la voie d'accès jusqu'à chaque site de construction des installations hydrauliques, et réparation et élargissement des routes de la zone objet jugés nécessaires pour les travaux de constructions
- 3) Autres travaux de construction non inclus dans le projet de concept de base
- 4) Amenée de l'eau courante, de l'électricité et du téléphone et aménagement du terrain prévu pour la base opérationnelle du projet

#### (2) Contribution japonaise

- 1) Construction d'installations hydrauliques avec forage à pompe manuelle sur les 250 sites du projet, conformément au projet de concept de base et réhabilitation des forages à pompes manuelles existants dans 100 zones.

Tableau 3-5 Programme des opérations



**2) Construction de mini-adductions d'eau dans 5 sites et réhabilitation dans 2 sites**

		Site	Région	Préfecture	Source d'eau	Système d'installation hydraulique
Construction d'installations hydrauliques	1	Assome	Région Maritime	ZIO	2 forages à construire	Diesel
	2	Gati Soun	Région Maritime	ZIO	1 forage à construire	Diesel
	3	Sedjro	Région Maritime	ZIO	2 forages existantes	Solaire
	4	Zolo	Région Maritime	AVE	2 forages à construire	Diesel
	5	Vogome	Région Maritime	GOLFE	1 forage à construire	Diesel
Réhabilitation	1	Agome	Région Maritime	ZIO	1 forage existant	Solaire
	2	Kpedji	Région Maritime	VO	2 forages à construire	Diesel

3) Fourniture des équipements et matériaux nécessaires à la construction des installations hydrauliques y compris des équipements temporaires, des équipements de construction, des véhicules pour les travaux dont la fourniture n'est pas sous responsabilité de la partie togolaise.

4) Fourniture des équipements et matériaux pour la maintenance des installations hydrauliques

5) Fourniture des pièces de rechange pour la réparation et la maintenance des équipements d'exploitation des eaux souterraines

6) Supervision de l'exécution des travaux de construction du projet.

## 3-2 Plan de maintenance

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

Le plan FORMENT est une stratégie nationale togolaise pour les projets d'alimentation en eau concernant la gestion-maintenance des installations hydrauliques rurale entrant dans le cadre du Projet d'aménagement des installations hydrauliques promu par la DGHE. Il a été appliqué dans la Région de la Kara et la Région des Savanes pour le 5ème Projet FED (Fonds de Développement Européen) en 1989, ce qui a permis de consolider un système de gestion-maintenance par les habitants, et sera aussi introduit pour le plan de gestion-maintenance similaire dans la Région Maritime qui est l'objet de ce Projet.

Le Plan FORMENT prévoit dès l'étape de l'étude du projet, des activités de sensibilisation et d'instruction sanitaire concernant l'importance de la santé et de l'assainissement de l'eau salubre. C'est une stratégie gouvernementale cohérente, à savoir ; ① la confirmation auprès des habitants de l'acceptation de la construction d'une installation hydraulique à forage avec pompe manuelle basée sur la conscience de l'importance d'eau salubre, ② la formation d'un comité de gestion autonome des habitants, ③ la conclusion d'un contrat pour la gestion-maintenance entre les habitants et la DGHE, et ④ la perception des frais d'eau auprès des habitants.

#### 1) Plan FORMENT

① FORMENT signifie Formation pour l'Entretien des Pompes. Les spécificités du plan FORMENT sont que l'organisme d'aide confirme la volonté d'acceptation du projet par des habitants depuis l'étape de la planification du projet et établit le système de l'organisation de la gestion de manière à ce que les habitants puissent assurer la maintenance des installations hydrauliques avec pompe manuelle construites de manière autonome et active.

② L'organisme d'exécution (DGHE) a introduit le plan FORMENT depuis 1989 comme stratégie de maintenance pour des installations hydrauliques à pompe manuelle. Au début, le taux de pannes a largement dépassait les 50% dans la Région de la Kara et la Région des Savanes, mais après l'exécution de ce plan, le taux de pannes a baissé à quelques pourcentage en 1996. Pour cette raison, il est nécessaire d'appliquer énergiquement ce plan dans la Région Maritime. La CFD

(Caisse Française de Développement) a commencé un Projet d'hydraulique rurale dans la Région Maritime en 1997 et a réalisé un plan FORMENT pour la maintenance des installations hydrauliques et la sensibilisation des habitants. Le plan FORMENT sera également appliqué pour le présent Projet d'hydraulique villageoise dans cette même région. Les activités pour le plan FORMENT dans chaque village seront commencées en parallèle avec l'étude de sélection des sites pour les nouveaux forages.

- ③ Les objectifs nationaux du plan FORMENT sont indiqués dans le contrat qui est signé entre la Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Energie (DGHE) et les villages (comité de gestion). La construction des installations hydrauliques avec forage commence après la conclusion de ce contrat qui indique clairement les obligations de la DGHE et des villages. Et le plan FORMENT est exécuté pour que la DGHE et les villages puissent remplir leurs responsabilités et obligations, y compris les activités de sensibilisation des habitants en vue de la gestion et la maintenance des installations hydrauliques.
- ④ Les animateurs qui assurent les activités de sensibilisation en faisant des tournées à moto dans les villages jouent un rôle essentiel pour le plan FORMENT; ils expliquent aux habitants le contenu du projet et assurent la sensibilisation et l'instruction sanitaire des habitants. Les villages qui ont accepté le projet constituent les fonds pour la gestion de la pompe. Le montant du fonds est de 150.000 F CFA comme indiqué dans le contrat avec le gouvernement et devra toujours être maintenu pour pouvoir faire face à des réparations importantes telles que le remplacement du cylindre de la pompe. De plus, l'enseignement de la manœuvre de la maintenance de la pompe sera exécutée afin que les habitants peuvent faire des réparations faciles. Les réparations importantes seront demandées à une société de réparation par l'intermédiaire artisans-réparateurs ou de la DGHE. Les tournées des animateurs auront lieu en principe pendant l'exécution du projet; par la suite, le tout sera réglé par le comité de gestion des habitants, les artisans-réparateurs et les instructions de l'organisme d'exécution. Les artisans-réparateurs qui seront sélectionnés parmi des habitants des villages du Projet ou voisins seront formés. D'autre part, il est possible que quelques animateurs compétents ayant achevé leur travail de formation par tournée soient engagés comme agent de tournée pour la réparation des forages par la DGHE.

## 2) Système d'exécution du Plan FORMENT

La Fig. 3-2 indique le système d'exécution (proposition) du Plan FORMENT prévisible dans ce Projet

- ① Responsabilités des animateurs: Chaque animateur étant chargé de 30 villages environ, il faudra 12 animateurs ( $350 \text{ sites} \div 30 = 12 \text{ personnes}$ ) pour le Projet. Avant la construction des installations hydrauliques, la formation-direction des habitants ou du comité de gestion sera faite principalement pour (A) la création du comité de gestion, (B) la constitution du fonds pour la réparation (FCFA 150.000 = ¥33.000) et (C) la direction aux habitants et au comité de gestion pour la conclusion du contrat avec la DGHE concernant la gestion-maintenance. Après la construction des installations, l'animateur contrôlera et supervisera l'état de fonctionnement de l'installation, les activités du comité de gestion, la méthode de gestion des installations hydrauliques. L'animateur passera dans les villages, et établira un rapport mensuel sur l'état d'utilisation des installations hydrauliques, les activités du comité de gestion, l'état de gestion et maintenance de l'installation et le remettra au consultant et à la DGHE. En plus il a le droit de fermer une installation de village qui ne suivent pas les instructions et interdire son utilisation. Des motos seront fournies pour les déplacements des animateurs qui visiteront les villages environ une fois par mois.

Responsabilités des artisans-réparateurs: En principe ces artisans-réparateurs seront formés aux techniques de réparations et les outils nécessaires pour artisans-reparateurs seront fournis dans le cadre du Projet; ils visiteront et répareront avec les outils fournis les installations des quelques 10 villages placés sous leur tutelle. Il faudra donc recruter 35 artisans-réparateurs pour le Projet. Par ailleurs, l'artisan-réparateur informera la Direction régionale de l'hydraulique en cas de panne importante qu'il ne peut pas réparer et celle-ci confiera la réparation à un de ses techniciens ou à une société locale et se chargera ce frais.



② Le programme d'exécution du Plan FORMENT conformément au système d'exécution du projet (proposition) est comme suit.

- a. Les Tableaux 3-6 et 3-7 indiquent le contenu des activités et le programme d'exécution (proposition) pour le projet des animateurs conformément au Plan FORMENT dans les villages du Projet. Du début des activités de sensibilisation à la création du comité de gestion, au contrat avec la DGHE, la construction des installations hydrauliques et la livraison des installations, la collecte des frais d'eau par le comité de gestion, y compris l'étude par tournée des conditions de gestion, il faudra un total de 35 visites dans les villages du projet pour les activités de sensibilisation.
- b. Les spécialistes et assistants chargés du plan FORMENT seront environ 26 personnes, qui réaliseront ce plan pendant 3 ans. Le plan prévoit également la sélection de personnel et leur formation. L'auto-apprentissage et la formation des 35 artisans-réparateurs seront réalisés dans le cadre du plan, et les comités de gestion bénéficiaires verseront des frais d'activités.

**Tableau 3-6 Activités du Plan FORMENT dans les villages du Projet**

Activités	Nombre de visites
1. <b>Rendez-vous et explication abrégée</b> Comme il n'y a pas de moyens de communications comme le téléphone dans les villages, il faut d'abord se rendre dans le village, et prendre rendez-vous pour l'heure et la date avec les personnes concernées pour expliquer la teneur et l'orientation du projet et assurer la sensibilisation des habitants.	1
2. <b>Sensibilisation des habitants et confirmation de l'acceptation de la teneur du projet</b> Sensibilisation des habitants à l'eau potable et à la santé, etc. explication de la teneur du projet, et confirmation de l'acceptation des habitants et de leurs obligations.	2
3. <b>Explication de la création du comité de gestion</b> On expliquera aux notables du village le projet et la nécessité de la création d'un comité de gestion pour la maintenance, et leur demandera de sélectionner des candidats.	1
4. <b>Etude des conditions sociales</b> Comme données de base du village, on étudiera la population, les revenus, la structure familiale, les activités économiques, etc. et discutera largement la teneur du projet.	2
5. <b>Création du comité de gestion</b> On jugera de l'adaptation ou non du comité de gestion sélectionné en 3., et s'il est convenable, on expliquera aux membres le sens de la création du comité, son importance et son rôle. S'il n'est pas convenable, une nouvelle sélection sera faite. En principe, le comité comptera 7 membres, dont 2 femmes.	2
6. <b>Ouverture d'un compte en banque</b> On aidera le comité de gestion à ouvrir un compte pour le dépôt du fonds de l'eau de 150.000 F CFA.	1
7. <b>Contrat FORMENT</b> Le village et la DGHE concluront un contrat FORMENT, et des explications seront données sur les précautions à prendre pendant la construction, et sur le soutien des habitants.	1
8. <b>Inspection pendant les travaux de construction</b> L'état d'avancement des travaux, les espoirs des habitants, le jour de la livraison, etc. seront confirmés avec le comité de gestion.	1
9. <b>Formation à la maintenance de la pompe manuelle</b> Les membres du comité et les habitants seront formés à la structure de la pompe et à la maintenance au moment de son installation.	1
10. <b>Construction des installations secondaires</b> Les habitants aideront à la construction des installations secondaires pour l'aménagement de l'environnement afin de leur faire comprendre l'importance de l'installation hydraulique.	3
11. <b>Livraison de l'installation hydraulique</b> Le contractant assurera la livraison de l'installation après son achèvement. Une cérémonie de livraison sera organisée pour souligner l'importance de l'installation.	1
12. <b>Formation sanitaire et sensibilisation des habitants bénéficiaires</b> La sensibilisation des habitants sera réalisée avec le comité de gestion pour l'utilisation de la pompe manuelle, l'utilisation de l'eau, l'instruction sanitaire, l'importance de la collecte des frais d'eau et la maintenance.	3
13. <b>Directives pour la maintenance quotidienne</b> Des instructions seront données au comité de gestion pour le nettoyage de l'installation, l'inspection quotidienne simple de la pompe manuelle et l'utilisation de base.	1
14. <b>Etablissement d'un système de collecte des frais d'eau</b> Des directives seront données au comité de gestion pour la méthode de collecte des frais d'eau, les relevés sur le registre, leur conservation, etc.	3
15. <b>Livraison après la période de garantie</b> La livraison définitive aura lieu après confirmation de l'absence de problèmes pour l'installation avec le contractant et le comité de gestion. En cas de problème au niveau de l'exécution, le contractant effectuera les réparations nécessaires.	1
16. <b>Tournée après livraison</b> Après la livraison des installations, des tournées seront faites pour évaluer l'état par exemple la présence ou non d'anomalies des installations, la collecte des frais d'eau, le passage des réparateurs de tournée. Les tournées seront faites 2 fois/mois les 2 premiers mois, 1 fois/mois du 3ème au 6ème mois, 1 fois sur les 2 mois du 7ème au 12ème mois, soit un total de 11 tournées	11
<b>Nombre de visites par village</b>	<b>35</b>



### ③ Fourniture des équipements

Les équipements nécessaires pour le Plan FORMENT sont comme suit.

		Usage
1.	Pick-up	Nécessaire pour le déplacement du personnel et le transport des équipements pour les activités de sensibilisation dans les villages; surtout utilisés par les spécialistes du développement social (3 personnes), 1 véhicule par spécialiste, ce qui fait 3 véhicules requis.
2.	Motocyclette	Utilisée pour les déplacements pour les activités de sensibilisation jusqu'aux villages par les formateurs de tournée (12 personnes). Il faudra une moto par formateur, soit un total de 12.
3.	Matériels informatiques et audio-visuels	Vidéo sera utilisé pour les activités de sensibilisation. Les villages concernés ne sont pas électrifiés, et il n'y a pas d'émissions de télévision. Les habitants montreront beaucoup d'intérêt pour la sensibilisation par vidéo, ce qui laisse espérer des effets importants.
4.	Equipement de fonctionnement du bureau	Copieur, télécopieur, etc. nécessaires pour l'établissement des documents de sensibilisation et d'information, et pour le fonctionnement du bureau.

### ④ Activités d'information et les cours

Les activités d'information feront connaître le projet par les médias comme la télévision, la radio, les journaux, etc. et par les activités en face des habitants au niveau de la zone, de la province, des préfectures et des régions. Les cours seront organisés pour permettre aux artisans-réparateurs sélectionnés pour le projet d'effectuer des réparations réelles sur des pompes manuelles. L'artisans-réparateur seront sélectionnées dans la zone du Projet parmi des personnes qui aient un certain niveau de connaissances mécaniques complémentaires comme les réparateurs de motos et mécaniciens.