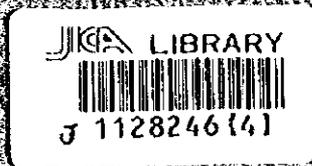


MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'HYDRAULIQUE
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

No. 1

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET DE L'ADDUCTION D'EAU
DANS LES VILLAGES RURAUX (PHASE II)
EN
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

MARS 1996



AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

JICA
LIBRARY

G R F
CR (3)
96-088

No.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'HYDRAULIQUE
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET DE L'ADDUCTION D'EAU
DANS LES VILLAGES RURAUX (PHASE II)
EN
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

MARS 1996

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

G R F
CR (3)
96-088



1128246(4)

AVANT - PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement République de Djibouti, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le Projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux (Phase II) en République de Djibouti.

Du 7 novembre au 7 décembre 1995, JICA a envoyé au Djibouti une mission.

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

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

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

mars 1996



Kimio Fujita

President

Agence japonaise de coopération
internationale

Le mars 1996

Objet : Lettre de présentation

Nous vous le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux (Phase II) en République de Djibouti.

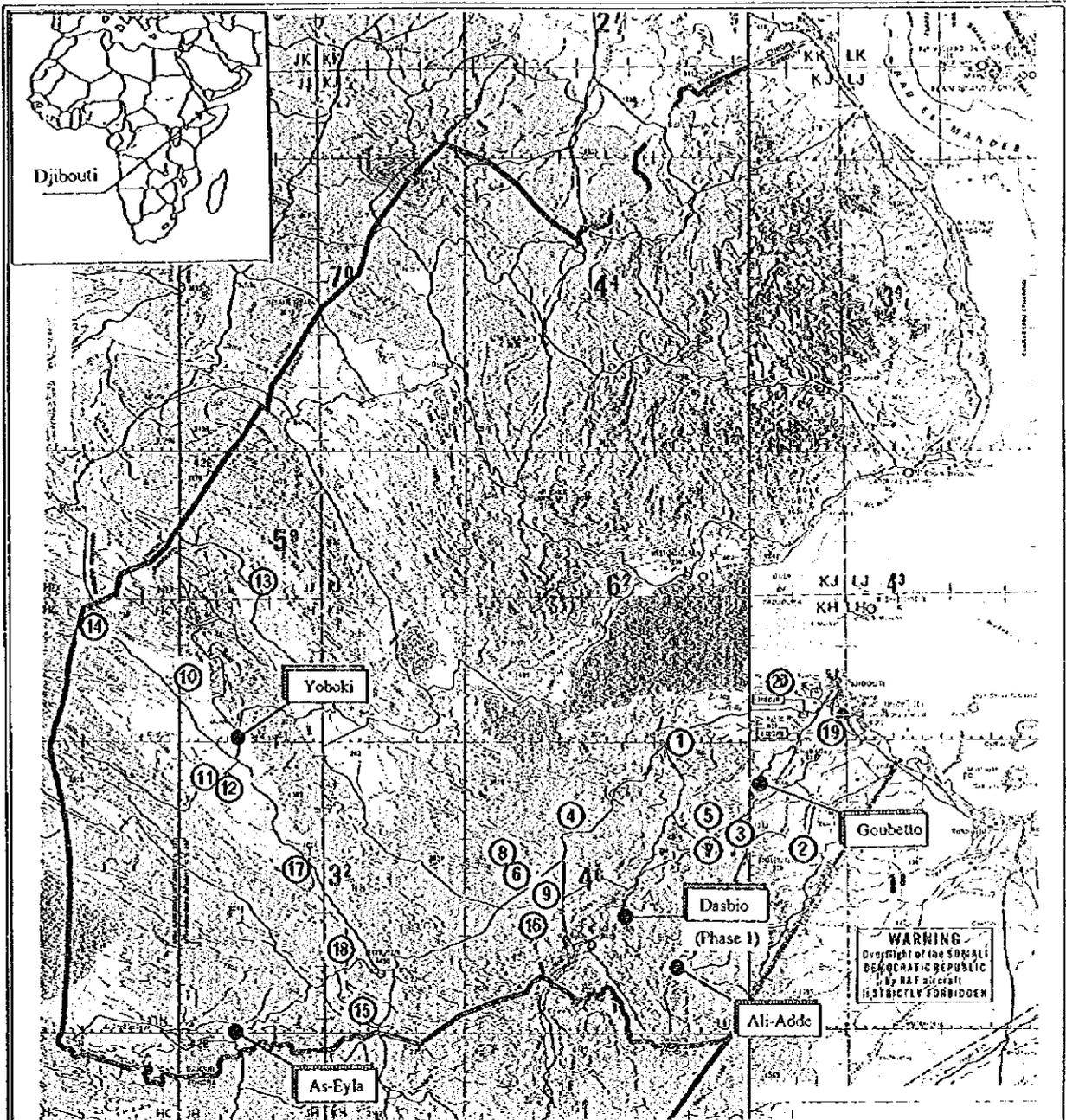
Cette étude a été réalisée par Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd. , du 1 novembre 1995 au 29 mars 1996, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Djibouti, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

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



Masaaki Shindo

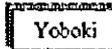
Chef des ingénieurs-conseils,
Equipe de l'étude du concept de base pour
le projet l'adduction deau les villages ruraux
(Phase II) en République de Djibouti
Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.



**Réhabilitation
des
installations
hydrauliques**

- ①PKSO
- ②BIHIDLEY
- ③SAROULI
- ④PETIT BARAN
- ⑤HINDI
- ⑥HANLE-1
- ⑦HANLE-2
- ⑧GALAFI
- ⑨BONDARA
- ⑩HOLL-HOLL
- ⑪GABLA GALAN
- ⑫DAMERJOG
- ⑬AOURA AOUSA
- ⑭DOUDOUB BOLOLE
- ⑮GORABOUS
- ⑯GOUBETTO

Légende

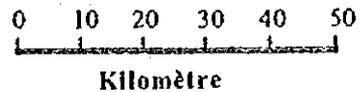


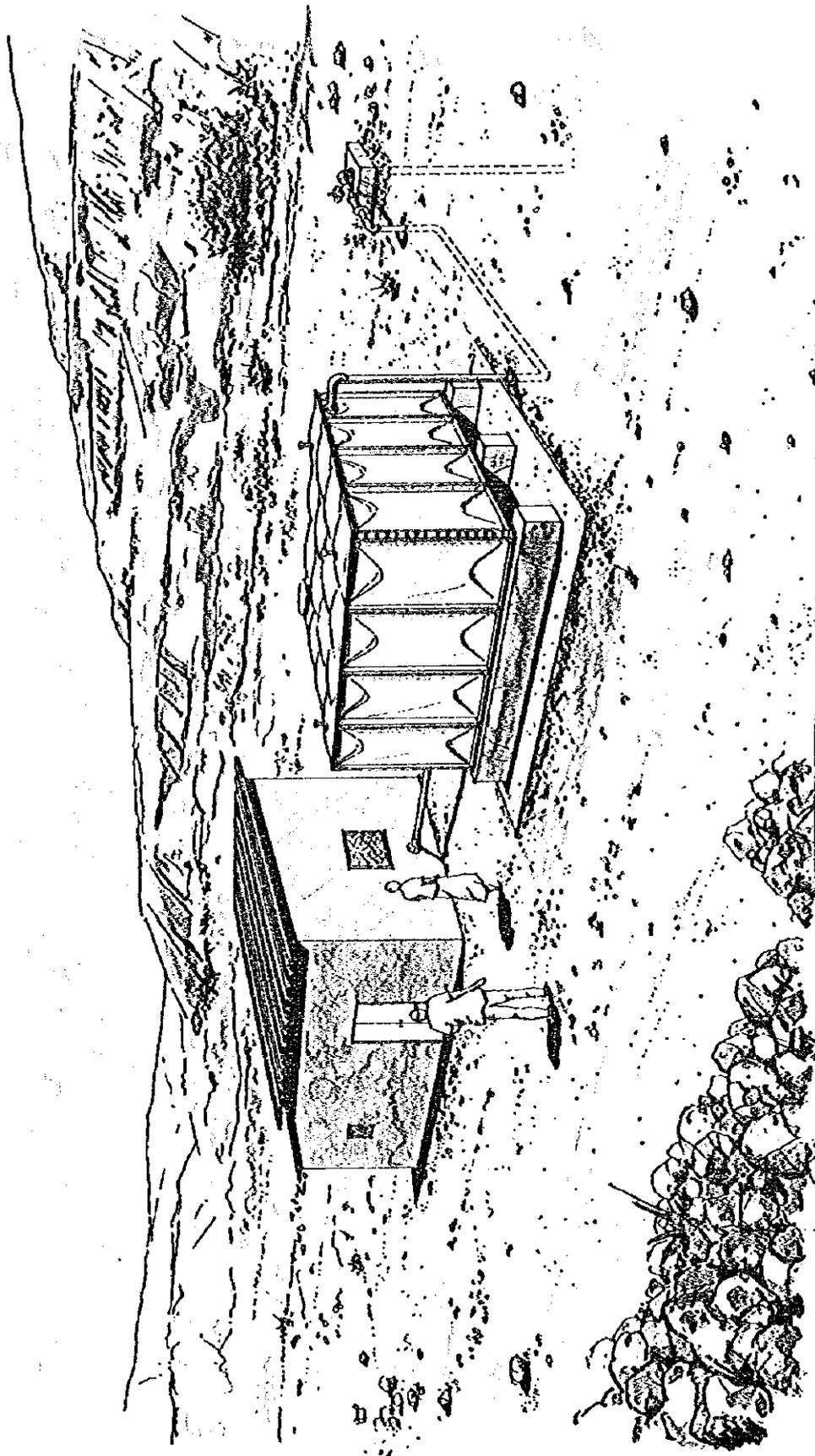
Sites prévus pour les installations hydrauliques



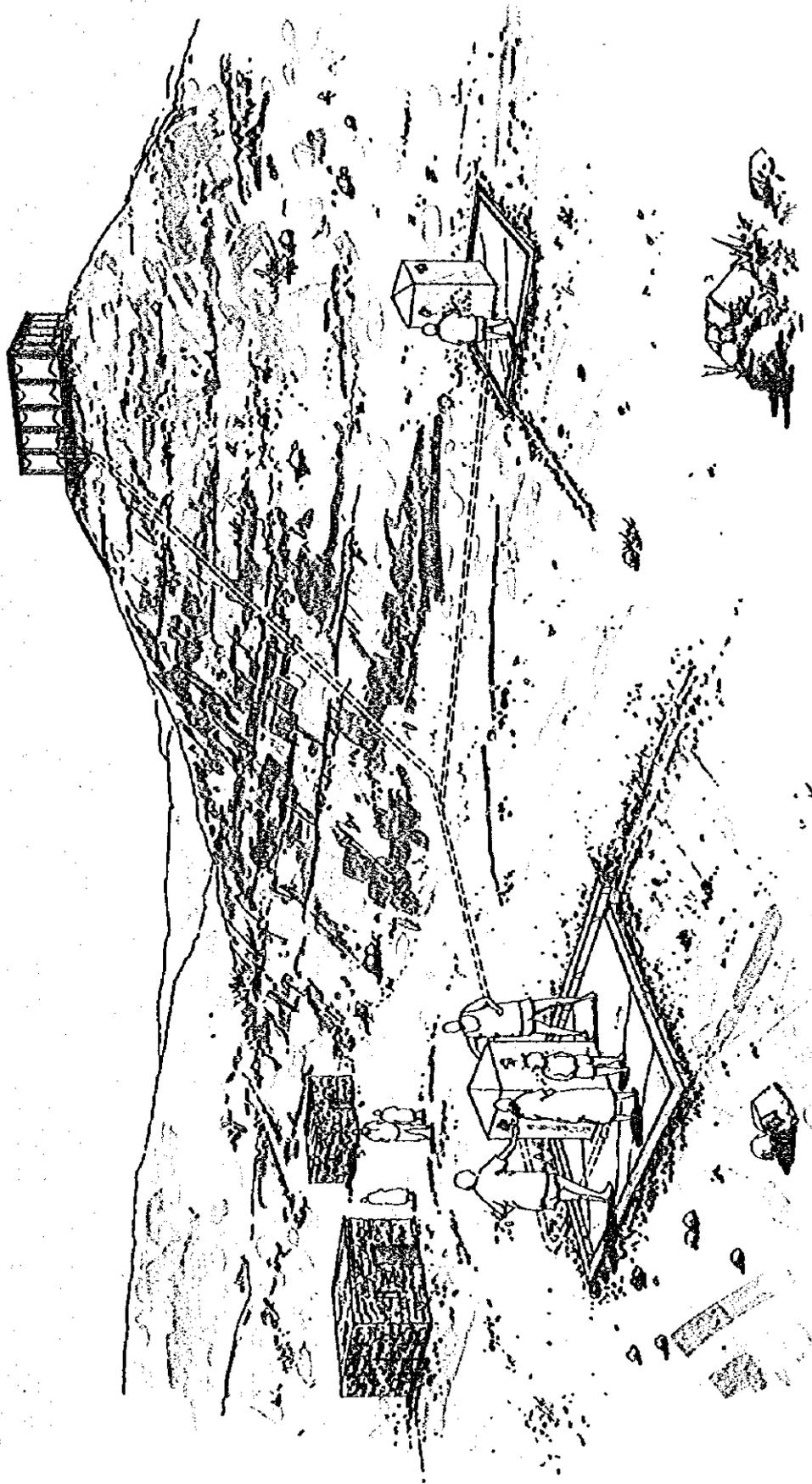
Sites prévus pour la réhabilitation des installations hydrauliques existantes

**Carte de localisation de
la zone du projet**





SCHEMA D'ACHEVEMENT DES
INSTALLATIONS (1/2)



SCHEMA D'ACHEVEMENT DES
INSTALLATIONS (2/2)

Table des Matières

Avant-Propos	
Lettre de présentation	
Carte de localisation	
Schéma d'achèvement des installations	
Liste des Tableaux	
Liste des Figures	
Liste des abréviations	
Chapitre 1 Arrière-plan de la requête -----	1
Chapitre 2 Contenu du projet -----	3
2.1 Objectifs du projet -----	3
2.2 Concept de base du projet -----	3
2.2.1 Construction des installations hydrauliques -----	3
2.2.2 Fourniture des équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques existantes -----	7
2.2.3 Fourniture d'équipements pour l'étude des eaux souterraines -----	9
2.2.4 Fourniture de l'équipement pour la maintenance -----	10
2.2.5 Points concernant la maintenance suivie -----	11
2.3 Conception de base -----	11
2.3.1 Orientation de la conception -----	11
2.3.2 Conditions de conception -----	13
2.3.3 Plan de base -----	18
Chapitre 3 Plan de l'exécution -----	41
3.1 Plan de l'exécution -----	41
3.1.1 Orientation de l'exécution -----	41
3.1.2 Points à prendre en compte pour l'exécution -----	42
3.1.3 Division de l'exécution -----	43
3.1.4 Projet de supervision de l'exécution -----	44
3.1.5 Projet de fourniture des équipements -----	45
3.1.6 Programme d'exécution -----	46
3.1.7 Contribution djiboutienne -----	48
3.2 Coût estimatif des travaux -----	49
3.3 Projet de maintenance -----	50
Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations -----	53
4.1 Evaluation du projet -----	53
4.2 Recommandations -----	54

Documents annexes

Annexe - 1 Membres de l'équipe de la mission et appartenance -----	A-1
Annexe - 2 Programme de l'Etude -----	A-2
Annexe - 3 Liste des personnes concernées par l'étude -----	A-4
Annexe - 4 Procès-verbal -----	A-6
Annexe - 5 Résultats de l'analyse de l'eau -----	A-26
Annexe - 6 Résultats des essais de pompage -----	A-28

Liste des Tableaux

Tableau 2.1	Résultats de l'étude des sites de construction d'installation hydraulique
Tableau 2.2	Résultats de l'étude des sites pour la réhabilitation des installations hydrauliques
Tableau 2.3	Résultat de l'étude des équipements pour l'étude des eaux souterraines
Tableau 2.4	Résultats de l'étude des équipements pour la maintenance
Tableau 2.5	Population alimentée par le projet (1995)
Tableau 2.6	Nombre de têtes de bétail du projet
Tableau 2.7	Besoins d'eau dans les zones urbaines et rurales des pays en développement
Tableau 2.8	Volume d'eau moyen requis pour le bétail (litre/tête/jour)
Tableau 2.9	Volume d'eau du projet pour As Eyla
Tableau 2.10	Volume d'eau du projet pour Yoboki
Tableau 2.11	Volume d'eau du projet pour Ali Adde
Tableau 2.12	Volume d'eau du projet pour Dhoure
Tableau 2.13	Teneur du projet
Tableau 3.1	Répartition de la construction des installations hydrauliques
Tableau 3.2	Répartition de la fourniture d'équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques
Tableau 3.3	Répartition de la fourniture des équipements pour l'étude des eaux souterraines
Tableau 3.5	Fournisseur des équipements
Tableau 3.6	Coût des frais à prendre en charge par la partie djiboutienne
Tableau 3.7	Répartition des frais de maintenance

Liste des Figures

Figure 3.1	Système d'ensemble pour l'exécution du projet
Figure 3.2	Programme d'exécution
Figure 3.3	Structure de la subdivision de la maintenance

Liste des abréviations

[Structures et organisations]

ONED	: Office National de l'Eau de Djibouti
UN (EU)	: Union Européenne
FMI	: Fonds monétaire international

[Divers]

ONG	: Organisme non-gouvernemental
FRP	: Matière plastique renforcée par des fibres
PVC	: Polychlorure de vinyle
GPS	: Système de positionnement terrestre
US\$: Dollar américain
FDJ	: Franc djiboutien

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

La République de Djibouti (appelée par la suite "Djibouti") se situe dans la partie Nord-Est de l'Afrique appelée la corne de l'Afrique, face à la baie d'Aden. Sa population était estimée à 550.000 habitants en 1993 (A WORLD BANK BOOK); environ 76% de ses habitants résident en ville et 24% dans les zones rurales. Le climat à Djibouti est tropical-aride, et en général, très chaud et très humide. Selon les régions, la température dépasse 50°C pendant la saison sèche. Les précipitations annuelles moyennes sont inférieures à 160 mm.

L'économie du pays s'appuie principalement sur les activités commerciales et l'aide financière et économique de divers pays, et du point de vue sectoriel, les activités commerciales représentent 50% des activités. Dans ses activités commerciales, les revenus du pays proviennent de sa fonction de relais commercial des marchandises vers les côtes de la Mer Rouge et l'Afrique de l'Est, des services de ses installations portuaires pour les navires traversant le canal de Suez, du transport de marchandises d'exportation par le chemin de fer Djibouti-Ethiopie qui relie Addis Abeba à la ville de Djibouti, et des bénéfices économiques liés à la présence de troupes françaises et autres personnes concernées. Jusqu'en 1993, son PNB augmentait au rythme d'environ 5% et une tendance invariable depuis l'indépendance en 1977.

En ce qui concerne les adductions d'eau, les grandes villes comme Djibouti, Ali Sabieh sont pratiquement alimentées à 100%, mais dans les zones rurales, l'aménagement des installations hydrauliques a pris du retard, et le taux d'alimentation stagne à 50% dans le district de Djibouti et 30% dans les autres districts. Dans son 2nd Plan de développement national (1990-2000), le gouvernement a mis l'accent sur la sédentarisation de la population rurale, et promeut l'extension des exploitations agricoles et l'élargissement des cultures; dans ce cadre, la construction d'installations hydrauliques pour assurer l'eau nécessaire à la vie quotidienne, est devenue une question à résoudre d'urgence.

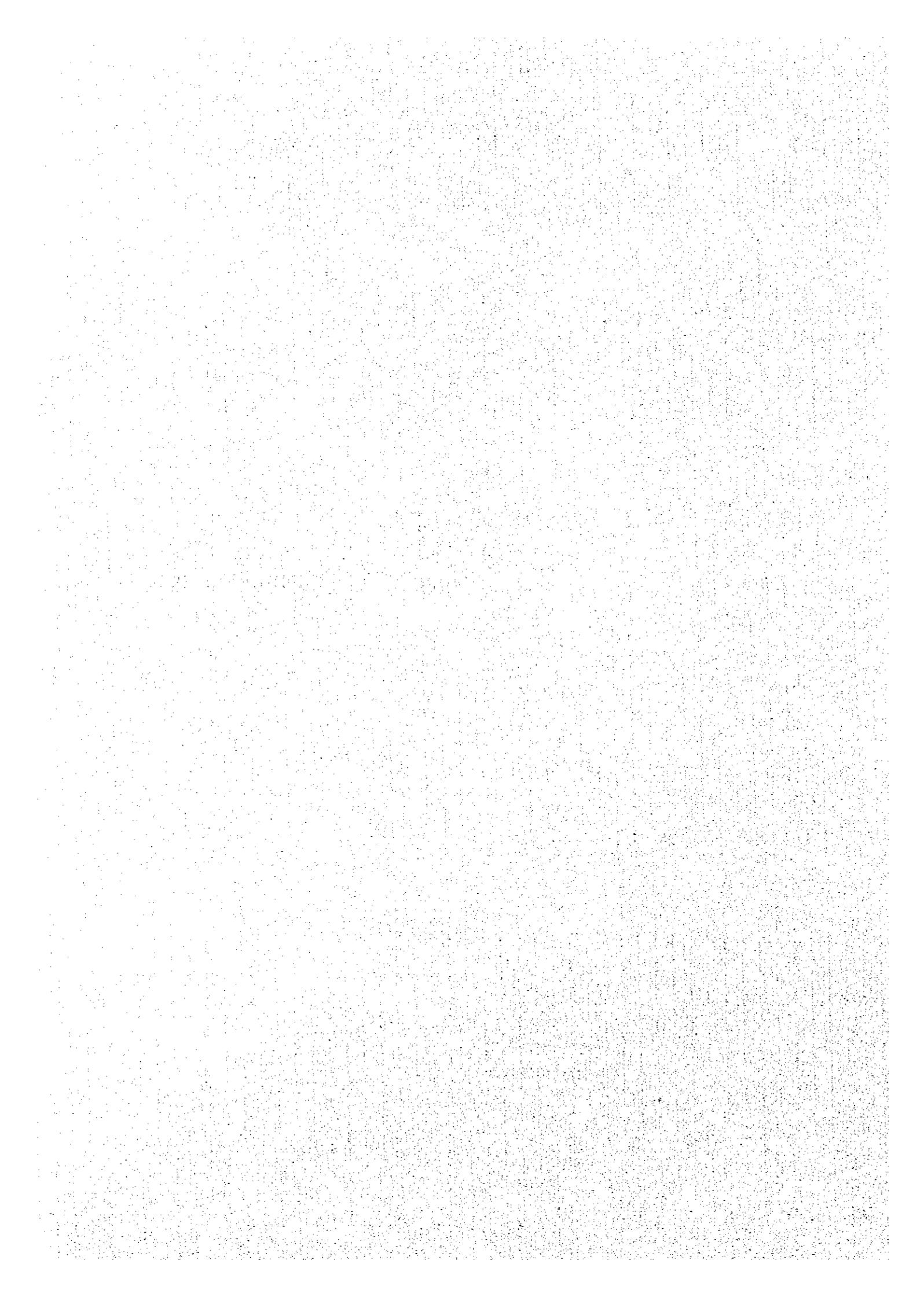
Vu la situation, le Gouvernement Djiboutien a donc établi un projet de la construction d'installations hydrauliques, et a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour sa réalisation. En réponse à cette requête, le Japon a offert une aide de 474 millions de yens en 1992 sous la forme du "Projet d'hydraulique rurale" et assuré la construction d'installations de transport et distribution d'eau pour un village. (La conception de base avait été réalisée pour 3 villages, mais vu l'instabilité régnant dans le nord du pays, la coopération pour les deux villages concernés a été remise.)

Par la suite, considérant le projet ci-dessus comme une projet de phase 1, le Gouvernement

Djiboutien a établi des projets de phase 2 et 3 pour la construction d'installations hydrauliques dans les villages restants et la fourniture d'équipements de forage, et a déposé une requête pour la Coopération financière non-remboursable du Japon. En réponse, une étude préliminaire a été effectuée en juin 1996, au cours de laquelle la signification de l'exécution du présent projet pour l'amélioration des conditions d'alimentation en eau a pu être confirmée. Par la suite, des essais de qualité d'eau simples, une étude des conditions d'alimentation en eau, une étude de l'état de maintenance des installations, une étude sur les conditions d'exploitations, etc. ont été réalisés au cours de l'étude du concept de base effectuée du novembre au décembre.

Les essais de qualité d'eau simple ont confirmé la particularité de forte teneur en sel, caractéristique avec une forte teneur en fluor des eaux souterraine de la région de cuvette, la valeur mesurée sur les sites ayant été plus de 2000 ppm. L'étude des conditions d'alimentation en eau a révélé qu'il était difficile pour les habitants de se procurer de l'eau potable pour leurs besoins quotidiens à cause du retard qu'a pris l'aménagement des installations hydrauliques, le volume d'eau fourni sur les sites du projet étant de 5 à 10 litres par personne et par jour. L'étude de l'état de maintenance des groupes électrogènes et pompes a permis de vérifier la détérioration des instruments due aux conditions naturelles sévères, et la nécessité de leur remplacement. L'étude de l'exploitation des sites a permis de constater que certains sites étaient en retard pour le paiement des frais d'exploitation, frais de carburant, etc. ce qui a confirmé la nécessité d'un système au niveau des habitants prenant en compte l'exploitation continue.

Chapitre 2 Contenu du projet



Chapitre 2 Contenu du projet

2.1 Objectifs du projet

Le Gouvernement de la République de Djibouti (appelée par la suite "Djibouti") s'efforce d'améliorer le niveau de vie dans les villages ruraux, et a donné une priorité élevée à l'exploitation des eaux souterraines et à la construction des installations hydrauliques, qui en constituent la base. Comme il n'y a pas de grandes rivières à Djibouti, les adductions d'eau utilisent les eaux souterraines comme source d'eau, et les conditions naturelles sévères (température annuelle moyenne de 33°C, précipitations annuelles inférieures à 160 mm) ainsi que les problèmes hydrogéologiques (forte teneur en sel) obligent à creuser des forages loin des zones à alimenter.

De plus, il y a des zones où les installations hydrauliques ne peuvent plus fonctionner en continu à cause de leur désuétude, beaucoup d'autres où les installations ont été endommagées pendant les troubles internes. Les habitants n'ayant pas accès aux installations hydrauliques s'alimentent à des puits manuels creusés dans les wadis ou aux camions-citernes prévus par le département, mais leur alimentation est instable aussi bien pour la qualité que le quantité.

Vu cette situation, le présent projet a pour objectif l'amélioration des conditions d'alimentation en eau dans les villages ruraux par la construction d'installations hydrauliques et la fourniture des équipements nécessaires à la réhabilitation des installations existantes.

2.2 Concept de base du projet

Le présent projet prévoit: (1) la construction d'installations hydrauliques sur les sites où l'alimentation en eau est difficile parce que la source d'eau se trouve loin du village; (2) la fourniture d'équipements pour la réhabilitation des installations sur les sites où les installations hydrauliques ne fonctionnent pas bien à cause de l'usure des instruments; (3) la fourniture d'équipements d'étude des eaux souterraines pour une nouvelle exploitation des eaux souterraines et (4) la fourniture d'équipements pour la maintenance des installations. Voici le concept de base concernant ces différents composants, la contribution des deux parties et les considérations relatives à la durabilité du projet.

2.2.1 Construction des installations hydrauliques

L'orientation de principe est d'utiliser au maximum les installations existantes utilisables, il sera nécessaire de reconstruire les installations hydrauliques principales. De plus, au départ, la

requête a porté sur trois sites: As-Eyla, Yoboki et Ali-Adde, mais Dhoure inclus dans les installations à réhabiliter, les installations principales ont été endommagées, la source d'eau est polluée, et la réhabilitation ne pouvant pas résoudre les problèmes, a été intégré dans les sites de construction. Les installations principales à construire sur chaque site et les contributions pour l'exécution sont indiquées ci-dessous.

Tableau 2.1 Résultats de l'étude des sites de construction d'installation hydraulique

Requête	Après modification
1) AS-EYLA	1) AS-EYLA
2) YOBOKI	2) YOBOKI
3) ALI-ADDE	3) ALI-ADDE
	4) DHOURE

(I) AS-EYLA

1) Source d'eau

Conformément à la requête de la partie djiboutienne, il était prévu d'utiliser comme source un forage situé à 13 km du village, mais la distance de transport de l'eau est longue par rapport au volume d'eau fourni, ce qui semble peu économique. Actuellement, un puits situé près d'un wadi proche du village sert de source d'eau, son eau ne pose pas de problème de qualité, mais une prise d'eau stable semble impossible pendant la saison sèche. Ce puits a une profondeur de 3 m, les résultats des essais de pompage échelonnés ont été de 13 m³/heure, ce qui correspond à une baisse de niveau de 2 m, et le volume pompé baissera considérablement par rapport à la demande pendant la saison sèche. Par ailleurs, le puits d'observation existant qui se trouve à environ 8 km du site du projet a une qualité d'eau et un volume d'eau corrects, mais le tuyau de transport d'eau étant actuellement bouché par des matières étrangères (pierres), il n'est pas utilisé. Par conséquent, on construira un nouveau forage au même emplacement.

2) Installation de prise d'eau

On construira un nouveau forage, et prévoira une pompe immergée et un panneau de contrôle, etc. comme installations de pompage connexes.

3) Installation de transport d'eau

Actuellement, il n'existe pas d'installation de transport d'eau, et une installation sera construite à l'emplacement prévu pour le nouveau forage, comprenant un réservoir de réception de l'eau et une pompe de transport d'eau.

4) Installation électrique

Pour les mêmes raisons que ci-dessus, on construira une installation avec groupe

électrogène pour faire fonctionner la pompe immergée et la pompe d'envoi d'eau à l'emplacement du nouveau forage. Cette installation comprendra une cabine de groupe électrogène et un groupe électrogène.

5) Installation de distribution d'eau

La désuétude de la citerne en fer du village d'AS-EYLA est avancée, les fuites sont très évidentes, on construira donc une nouvelle citerne, mais on gardera le support en fer existant. La canalisation de distribution d'eau aura une longueur d'environ 2,7 km, y compris la partie à remplacer de la canalisation actuelle. Il y a actuellement seulement 2 bornes fontaines, qui ont le problème fonctionnel, et on en construira de nouvelles. Si des bornes fontaines sont installées dans un rayon de 300 m, il en faudra 5. On construira également des abreuvoirs. Les branchements particuliers seront à la charge de la partie djiboutienne.

(2) YOBOKI

1) Source d'eau

La source d'eau actuelle se trouve à environ 10 km du village de Yoboki, elle est utilisable du point de vue de la qualité et du volume d'eau, mais le tuyau de transport d'eau entre le forage et le bassin de distribution existant est endommagé, ce qui rend le transport de l'eau impossible. Le tuyau de transport d'eau doit être remplacé, et il y a aussi des possibilités d'améliorer les installations de transport et de prise d'eau. Par ailleurs, les essais de pompage effectués sur le puits d'observation existant situé à environ 4 km de Yoboki ont permis de constater qu'il n'y a avait pas de problème de volume d'eau (baisse de niveau d'eau de seulement 0,3 m pour un pompage de 21 m³/h), et pas de problème de qualité d'eau. Ce puits d'observation sera donc utilisé comme source d'eau.

2) Installation de prise d'eau

Pour utiliser le puits d'observation existant comme puits productif, il faudra aménager les environs du puits, et installer une pompe immergée et un panneau de contrôle.

3) Installation de transport d'eau

Actuellement, il n'existe pas d'installation de transport d'eau, et une installation sera construite à l'emplacement prévu pour le nouveau forage, comprenant un réservoir de réception de l'eau et une pompe de transport d'eau.

4) Installation électrique

Pour les mêmes raisons que ci-dessus, on construira une installation électrique pour faire fonctionner la pompe immergée et la pompe d'envoi d'eau à l'emplacement prévu pour le nouveau forage. Cette installation comprendra une cabine de groupe électrogène et un groupe électrogène.

5) Installation de distribution d'eau

Le bassin de distribution d'eau en pierres (capacité 200 m³) n'ayant pas de dommages particuliers, l'intérieur sera seulement renforcé par une couche de mortier pour l'utiliser pour le projet. On utilisera au maximum la canalisation existante, pour réaliser une longueur de canalisation totale de 2,3 km, y compris la partie remplacée sur le site et le prolongement. De plus, il n'y a actuellement pas de bornes fontaines, et si on en installe dans un rayon de 300 m, il en faudra 5 compte tenu des conditions d'habitation. Les abreuvoirs et branchements particuliers seront comme pour As Eyla.

(3) ALI-ADDE

1) Source d'eau

La source d'eau dans le wadi du village d'Ali Adde a une forte teneur en sel, et la qualité de l'eau fait problème. Le puits situé à 3,5 km du village depuis lequel l'alimentation en eau se fait actuellement par camions citernes ne pose pas de problème de qualité d'eau, mais la couche aquifère est mince, et du point de vue du volume, il ne peut pas satisfaire les besoins du village. Par conséquent, il faudra construire un nouveau puits avec installation de collecte d'eau sur le même site que ce puits.

2) Installation de prise d'eau

Le puits a une structure de puits collecteur, et un tube de collecte poreux est installé. Les installations de pompage comprennent la pompe immergée et le panneau de contrôle.

3) Installation de transport d'eau

Actuellement, il n'existe pas d'installation de transport d'eau, et une installation sera construite à l'emplacement prévu pour le nouveau forage, comprenant un réservoir de réception de l'eau et une pompe de transport d'eau.

4) Installation électrique

Pour les mêmes raisons que ci-dessus, on construira une installation électrique pour faire fonctionner la pompe immergée et la pompe d'envoi d'eau à l'emplacement prévu pour le nouveau forage. Cette installation comprendra une cabine de groupe électrogène et un groupe électrogène.

5) Installation de distribution d'eau

La désuétude de la citerne en béton du village d'ALI-ADDE est avancée, sa capacité est réduite, on construira donc une nouvelle citerne. La conduite de distribution d'eau étant très réduite, une nouvelle sera construite, le prolongement sera d'environ 0,9 km. De plus, il n'y a pas de bornes fontaines, et si on en installe dans un rayon de 300 m, il faudra 5 bornes fontaines compte tenu de la structure du village. Les abreuvoirs et branchements particuliers seront comme à As Eyla et Yoboki.

(4) DHOURE

1) Source d'eau

Le puits existant est encore en activité, et l'eau est envoyée à Holl Holl. Mais la paroi du puits existant est endommagée, et il y a un problème de qualité d'eau parce que l'eau accumulé, pollué dans les wadis, y pénètre. Il a été jugé que la construction d'un nouveau puits était pertinente, à cause des problèmes topographiques que poseraient les travaux de réhabilitation, que des travaux complémentaires sont nécessaires, et que la période des travaux augmente. Le puits existant sera remblayé.

2) Installation de prise d'eau

On construira un puits de prise d'eau, et comme installations de pompage, on prévoira une pompe immergée et un panneau de contrôle.

3) Travaux de cabine de génératrice électrique

Comme la génératrice actuelle est obsolète, elle sera démontée, et remplacée par une neuve.

4) Installation de transport d'eau

La pompe de transport d'eau est comme la génératrice désuète, on démontera la pompe existante et la remplacera par une neuve.

5) Autres

La réparation de la cabine de la génératrice et de la porte d'entrée de la cabine est nécessaire, elle sera incluse dans ce projet.

2.2.2 Fourniture des équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques existantes

En principe, les équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques seront fournis par la partie japonaise, et la partie djiboutienne s'occupera de leur installation. Les sites du projet seront en principe des sites sans problème de volume ni de qualité d'eau. L'étude des 21 sites où la réhabilitation des installations est prévue a révélé qu'à Grand Bara et Dorale, l'eau avait une conductivité supérieure à 5.000 $\mu\text{s}/\text{cm}$, une très forte teneur en sel, et que le volume de pompage était faible, ces deux sites ont donc été exclus du projet. Pour les 19 sites restants, le volume d'eau pompable satisfaisait les besoins, et les puits/forages seront utilisés en tant que puits productifs. Puis en comparant chaque puits et le potentiel de chaque couche aquifère, on a remarqué que le volume pompé est faible, que la baisse du niveau d'eau est souvent inférieure à 20 m, et il n'y a pas eu d'écoulement de limon même dans les cas de pompage existants. Vu ces points, on a jugé qu'il était inutile de prendre en compte les écoulements de limon dus au pompage excessif et les pannes de pompe qui en découlent. De plus, le système d'alimentation électrique solaire de Daou Daojya et Kontali ne sera pas remplacé par une génératrice et une pompe immergée, mais la partie djiboutienne pourra assurer la réparation des pannes dans la cabine de stockage du convertisseur solaire, ce qui a fait éliminer également ces 2 sites, ainsi,

les sites prévus pour la réhabilitation des installations hydrauliques seront au nombre de 16. De plus, on a pu vérifier que 10 de ces 16 sites avaient besoin de réparations du toit de la cabine de la génératrice (remplacement des plaques de fer ondulé), de l'installation d'une margelle pour le réservoir de stockage d'eau, de l'application de mortier imperméabilisant, etc. Ces travaux seront du ressort de la partie djiboutienne. Le Tableau 2.2 indique les résultats de l'étude des sites pour la réhabilitation des installations hydrauliques.

Tableau 2.2 Résultats de l'étude des sites pour la réhabilitation des installations hydrauliques

Requête	Requête modifiée
1) PK 50	1) PK 50
2) BIHIDLEY	2) BIHIDLEY
3) SAROULI	3) SAROULI
4) DHOURE	
5) PETIT BARA	4) PETIT BARA
6) HINDI	5) HINDI
7) HANLE1	6) HANLE1
8) HANLE2	7) HANLE2
9) DAOU DAOJYA	
10) GALAFI	8) GALAFI
11) BONDARA	9) BONDARA
12) GRAND BARA	
13) HOLL HOLL	10) HOLL HOLL
14) GABLA GALAN	11) GABLA GALAN
15) DAMERJYOG	12) DAMERJYOG
16) DORALE	
17) AOURA AOUSA	13) AOURA AOUSA
18) DOUDOUB BOLOLE	14) DOUDOUB BOLOLE
19) GOURABOUS	15) GOURABOUS
20) KONTALI	
21) GOUBETTO	16) GOUBETTO

2.2.3 Fourniture d'équipements pour l'étude des eaux souterraines

Actuellement, le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique djiboutien, responsable de l'hydraulique villageoise, est en train d'établir une base de données des documents concernant les forages, et la sélection et la construction des puits d'observation se font sur la base de ces données, de photographies aériennes et de cartes hydrogéologiques. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique ne possède pas d'équipements pour la prospection géophysique, ni les autres organismes possédant des engins, aussi cette prospection n'est pas faite pour la sélection des puits d'observation. Comme les équipements d'étude des eaux souterraines sont nécessaires pour la sélection précise des sites candidats, ils seront fournis. L'équipement de prospection à ondes élastiques paraissant trop complexe pour l'instant, il a été exclu du projet.

Tableau 2.3 Résultat de l'étude des équipements pour l'étude des eaux souterraines

Requête		Requête modifiée		Application
1) Unité géoélectrique avec accessoires	1	1) Unité géoélectrique avec accessoires	1	1) Etude de la couche aquifère
2) Unité sismique réfraction	1			
3) GPS (Positionnement par satellites)	2	2) GPS (Positionnement par satellites)	2	2) Confirmation de l'emplacement des puits existants
4) Sondes électriques	3	3) Sondes électriques	2	3) Etude du niveau des eaux souterraines
5) Multimètre	2	4) Multimètre	2	4) Mesure de la tension
6) pH-mètre	2	5) pH-mètre	2	5) Mesure simple de la qualité de l'eau
7) Ordinateur	1	6) Ordinateur	1	6), 7), 8) Collecte de données concernant les puits actuels, sortie
8) Imprimante couleur	1	7) Imprimante couleur	1	
9) Table à digitaliser	1	8) Table à digitaliser	1	
10) Véhicule 4x4	2	9) Véhicule 4x4	1	9), 10) Utilisés pour les études sur le terrain des eaux souterraines
11) Matériels de camping (3 tentes)	3	10) Matériels de camping (3 tentes)	2	
12) Seau jeteur	1			
13) Déversoir mobile	3	11) Déversoir mobile	2	11) Utilisés pour les essais de pompage
14) Niveau	1	12) Niveau	1	12), 13), 14) Utilisé pour la reconnaissance sur le terrain pour l'étude des eaux souterraines
15) Théodolite électrique	1	13) Théodolite électrique	1	
16) Trépied	1	14) Trépied	1	
17) Mire	1	15) Mire	1	15) Mesure du débit des wadi
18) Altimètre	1	16) Altimètre	1	16), 17) Utilisé pour la reconnaissance sur le terrain pour l'étude des eaux souterraines
19) Jumelle	1	17) Jumelle	1	
20) Table à dessin	1	18) Table à dessin	1	18) Utilisé pour l'établissement des cartes des résultats d'étude
21) Armoire de rangement des plans	2	19) Armoire de rangement des plans	2	19) Conservation des cartes
22) Tabouret	1	20) Tabouret	1	20) Utilisé pour l'établissement des cartes des résultats d'étude

2.2.4 Fourniture de l'équipement pour la maintenance

Le Service du Génie rural, qui sera chargée de la maintenance, prévoit d'utiliser les véhicules de maintenance. La requête fait état d'une petit camion atelier et d'un camion moyen avec grue; comme le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique ne possède pas ce genre de véhicules, et compte tenu des conditions naturelles des zones rurales à Djibouti et des conditions sociales (le relief est très ondulé, les routes non recouvertes sont nombreuses), ces véhicules ont été jugés nécessaires. Actuellement, deux brigades assurent la maintenance; leur nombre sera porté à 3 quand la situation se sera stabilisée dans le nord du pays. En tenant compte de cela, on prévoira 3 véhicules de chaque. Mais, comme il est actuellement difficile de prévoir la tournure que prendront les choses dans le nord, on a considéré que la fourniture de 2 véhicules de chaque pour les brigades constituées serait pertinente. Le Tableau 2.4 indique les résultats de l'étude des équipements pour la maintenance.

Véhicules de maintenance possédés par le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique (véhicules utilisables)

- Camion cargo 2 unités
- Camion benne 3 unités
- Camion citerne 3 unités
- Camion atelier de taille moyenne 1 unité
- Camion avec grue 3 unités
- Pick-up 5 unités

Tableau 2.4 Résultats de l'étude des équipements pour la maintenance

Requête		Requête modifiée	
1) Camion-grue	3	1) Camion-grue	2
2) Véhicule atelier léger	3	2) Véhicule atelier léger	2
3) Coffret outillage métrique avec caisse	3	3) Coffret outillage métrique avec caisse	2
4) Clé à griffes alliage léger	3	4) Clé à griffes alliage léger	2
5) Clé dynamométrique avec accessoires et cliquet amovible	3	5) Clé dynamométrique avec accessoires et cliquet amovible	2
6) Clé angulaire	3	6) Clé angulaire	2
7) Multimètre	3	7) Multimètre	2
8) Poste de soudure portatif avec accessoires	3	8) Poste de soudure portatif avec accessoires	2
9) Meule portative	3	9) Meule portative	2
10) Machine à fileter avec accessoires	3	10) Machine à fileter avec accessoires	2
11) Marteau piqueur	3	11) Marteau piqueur	2
12) Groupe électrogène portable	3	12) Groupe électrogène portable	2
13) Sonde	2	13) Sonde	2
14) Altimètre	3	14) Altimètre	2
15) Cintreuse	3	15) Cintreuse	2
16) Coupe-tubes	3	16) Coupe-tubes	2

2.2.5 Points concernant la maintenance suivie

Actuellement, la maintenance des installations hydrauliques rurales est assurée en collaboration par le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique et les collectivités locales.

Les inspections et réparations des installations sont assurées par le Ministère, et l'affectation des opérateurs et les frais de carburant sont à la charge des collectivités. On estime que les inspections et réparations des installations à construire pourront aussi être assurées par le Ministère. Lors de l'étude sur place, on a pu confirmer l'existence de sites où la couverture des frais de carburant avait pris du retard; dans ce genre de zone, les habitants se débrouillent eux-mêmes pour trouver les ressources financières, mais sans système organisé. Par ailleurs, le FMI a recommandé à Djibouti de faire assurer la charge financière aux habitants, cette orientation est à l'étude au sein du Gouvernement, et il faut absolument créer des comités de l'eau et leur faire assurer la gestion des installations de manière autonome. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique a également reçu des conseils de gestion (réduction du salaire des fonctionnaires) du FMI, et il est difficile actuellement pour le ministère de prendre des mesures budgétaires pour le système d'exploitation et de maintenance des villages. Comme aucun ONG ne travaille dans ce domaine à Djibouti, à partir de l'étape de la conception de l'exécution, la partie japonaise devra réaliser une étude sociale, créer un système de gestion pilote par les habitants et assurer des activités de sensibilisation.

2.3 Conception de base

2.3.1 Orientation de la conception

La définition de la proposition la mieux adaptée pour les installations et la sélection des équipements se feront sur la base de l'orientation suivante.

(1) Conditions naturelles

Djibouti est soumis à des conditions climatiques sévères: le pays se situe dans une zone aride tropicale, la température maximale annuelle dépasse 40°C, les précipitations sont inférieures à 160 mm, et il subit des vents saisonniers violents. Ces conditions naturelles très rudes réduisent la durabilité des équipements, et sont la cause principale des réparations fréquentes nécessaires et des arrêts de fonctionnement dus à des pannes, ce qui fait que la vie de service des équipements est réduite de moitié par rapport à la normale.

Actuellement, les pompes immergées utilisées sont des pompes utilisables à la température ambiante (40°C) des spécifications tropicales ordinaires, et les groupe électrogènes sont refroidies par eau. Par conséquent, on réglera la température à 60°C pour les pompes immergées, et utilisera des groupe électrogènes à refroidissement par air. On donnera

également des instructions pour le stockage des équipements pendant les arrêts de fonctionnement des groupe électrogènes.

(2) Conditions sociales

La plupart des habitants de la zone du projet sont des éleveurs et des fermiers, qui travaillent pendant environ 12 heures, du lever au coucher du soleil. De plus, les habitants de la région ont l'habitude de se reposer de midi à 4 heures, moment où le soleil est le plus fort; la période d'alimentation en eau du projet a donc été fixée à 20 heures, ces 4 heures exclues. Pour fixer le volume d'eau du projet, on prendra en compte les éleveurs qui habitent aux environs des villages et le volume d'eau utilisé pour leur bétail.

(3) Conditions de construction

Dans la zone du projet et dans les grandes villes régionales, il est difficile de trouver des ouvriers expérimentés; de plus, comme les entreprises de construction européennes et les entreprises du bâtiment locales privées ne possèdent pas d'engins spécialisés, on évitera des méthodes nécessitant une grande expérience et les méthodes spéciales lors de la sélection des méthodes de construction.

A Djibouti, les engins de construction et équipements électriques ne sont pas normalisés, et on utilise des équipements européens, par exemple français ou italiens. Compte tenu du fait que les équipements fournis ne poseront pas de problème de maintenance, on les définira sur la base des équipements en possession de l'organisme d'exécution. Les équipements et matériaux de construction seront de fourniture locale pour permettre l'approvisionnement à Djibouti, sauf les équipements spéciaux.

(4) Orientation vers l'emploi d'entreprises locales

Bien qu'il y ait des entreprises de construction à Djibouti, il n'y a pas de consultant utilisable. Les entreprises de construction sont des sociétés européennes ou bien locales privées, qui ont toutes l'expérience des installations d'alimentation en eau, allant des travaux publics ordinaires à la construction de forages, et la gestion de la qualité est bien assurée. Pour la construction des forages du projet, on aura en principe recours à des entreprises de construction locales, et pour les travaux de construction, on essaiera au maximum d'employer efficacement la location des équipements de construction locaux, et de confier partiellement les travaux à réaliser à des entreprises locales.

(5) Orientation concernant la période des travaux

Pour la construction des installations hydrauliques, on prévoit de travailler simultanément sur deux sites, parce que les sites sont très éloignés les uns des autres, et que les travaux

doivent être achevés pendant la période fixée de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

(6) Orientation concernant la capacité de maintenance

Le Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, organisme d'exécution du projet, sera chargé de la maintenance des installations hydrauliques; il dispose actuellement de deux brigades de maintenance de 6 personnes qui assurent la maintenance des installations hydrauliques. Les réparations simples sont effectuées sur place, les complexes au siège du Service à Djibouti. Par conséquent, les installations du projet seront à système simple pour permettre la maintenance dans le cadre actuel.

2.3.2 Conditions de conception

(1) Année objectif du projet et population bénéficiaire

L'année objectif des projets de petites adductions d'eau est en général dans 7 à 10 ans; bien que le taux de croissance démographique soit de 3% (augmentation naturelle) à Djibouti, la population de la zone du projet a diminué par rapport à la population passée, sous l'influence de la guerre civile. On peut supposer que la population va augmenter à cause de la fin des conflits et suite au retour des anciens habitants à cause de l'alimentation en eau stable assurée par le projet, mais vu l'urgence du projet, la population considérée sera la population actuelle, et l'année objectif ne sera pas définie.

Tableau 2.5 Population alimentée par le projet (1995)

Village	Population alimentée (unité: habitant)		
	Sédentaires	Éleveurs du voisinage	Total
As Eyla	4.000	3.000	7.000
Yoboki	2.000	3.000	5.000
Ali Adde	1.500	1.500	3.000
Dheure	2.000	-	2.000

(2) Nombre de têtes de bétail du projet

Les éleveurs de la zone du projet élèvent leur bétail aux environs, y compris dans les zones des alentours. Il s'agit principalement de troupeaux de chèvres ou montons, qui tournent en utilisant les sources d'eau existantes, y compris celles des zones aux alentours des villages. D'après les interviews, comme le montre le tableau ci-dessous, de 2.000 à 4.000 têtes de bétail utilisent chaque jour les sources d'eau existant dans la zone du projet, ce bétail sera

donc pris en compte dans le projet. Par contre, à Dhoure, il n'y a pas d'abreuvoirs pour le bétail, et ce dernier ne sera pas pris en compte pour l'alimentation.

Tableau 2.6 Nombre de têtes de bétail du projet

Village	Nombre de têtes à abreuver
As Eyla	4.000
Yoboki	4.000
Ali Adde	2.000

(3) Volume d'eau du projet

1) Unité de source d'eau pour la vie quotidienne

L'unité d'alimentation en eau dans les villages ruraux et les villes rurales est ordinairement sur la plage indiquée par le Tableau 2.7, et le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique a fixé 60 litres par personne et par jour en ville et 40 litres par personne et par jour dans les villages. Sur les sites du projet, l'alimentation se fait par camions-citernes et à des puits à faible capacité de pompage, et le volume d'eau consommé est d'environ 10 litres par personne et par jour. Ce volume est généralement de 25 à 50 litres par personne et par jour dans les zones à alimentation stable. Actuellement, l'eau des adductions d'eau est gratuite dans les villages alimentés, mais comme elle va devenir payante dans un proche avenir, on estime que le volume d'eau défini sera réduit. Par conséquent, compte tenu du volume actuellement consommé et de la perception de frais d'eau dans l'avenir, la fourniture unitaire du projet sera d'un minimum de 30 litres par personne et par jour aux bornes fontaines des zones arides. De plus, en considérant l'accès aux points d'alimentation des éleveurs vivant aux environs des villages, on a fixé 20 litres par personne et par jour.

Tableau 2.7 Besoins d'eau dans les zones urbaines et rurales des pays en développement

Zone	(litre/personne/jour)	
	Bornes fontaines	Branchements particuliers
Zone humide	10 ~ 20	20 ~ 40
Zone moyenne	20 ~ 30	40 ~ 60
Zone sèche	30 ~ 40	60 ~ 80

* Pas de toilettes à chasse d'eau; l'eau pour l'arrosage, les potagers et les familles ne sont pas inclus.

Source: Systèmes d'adduction d'eau dans les pays en développement/ Documents techniques de la Banque Mondiale

2) Unité d'alimentation du bétail

Comme pour l'eau pour la vie courante, la Banque mondiale définit l'unité d'alimentation pour le bétail au Tableau 2.8. Ce projet se conformera à ces valeurs, et prévoit 5 litres par tête et par jour pour les moutons et chèvres qui constituent le bétail dans la zone du projet.

Tableau 2.8 Volume d'eau moyen requis pour le bétail (litre/tête/jour)

Animal	Volume utilisé	Animal	Volume utilisé
Porc (femelle)	80 ~ 90	Mulet, cheval	40 ~ 50
Sanglier	16 ~ 18	Animaux domestiques	0,2
Porc (mâle)	30 ~ 33	Mouton, chèvre	5
Buffle	60 ~ 66	Bœuf	16 ~ 18

Source: Systèmes d'adduction d'eau dans les pays en développement/ Documents techniques de la Banque Mondiale

(4) Volume d'eau du projet

1) As Eyla

Tableau 2.9 Volume d'eau du projet pour As Eyla

	Population alimentée Têtes de bétail	Unité (litre/jour)	Volume d'eau du projet (litre/jour)
Habitants	4.000	30	120.000
Eleveurs des environs	3.000	20	60.000
Bétail	4.000	5	20.000
Total			200.000

2) Yoboki

Tableau 2.10 Volume d'eau du projet pour Yoboki

	Population alimentée Têtes de bétail	Unité (litre/jour)	Volume d'eau du projet (litre/jour)
Habitants	2.000	30	60.000
Eleveurs des environs	3.000	20	60.000
Bétail	4.000	5	20.000
Total			140.000

3) Ali Adde

Tableau 2.11 Volume d'eau du projet pour Ali Adde

	Population alimentée Têtes de bétail	Unité (litre/jour)	Volume d'eau du projet (litre/jour)
Habitants	1.500	30	45.000
Eleveurs des environs	1.500	20	30.000
Bétail	2.000	5	10.000
Total			85.000

4) Dhoure

Tableau 2.12 Volume d'eau du projet pour Dhoure

	Population alimentée Têtes de bétail	Unité (litre/jour)	Volume d'eau du projet (litre/jour)
Habitants	2.000	30	60.000
Total			60.000

(5) Méthode de distribution d'eau et système de distribution

La méthode de distribution d'eau combine la pressurisation par pompe et l'écoulement naturel, et le système de distribution est à conduite unique.

(6) Installations de transport de l'eau

1) Réservoir de réception de l'eau

La capacité du réservoir de réception correspond au volume de pompage du projet multiplié par trois heures. Il sera en FRP facile à installer et à montage rapide.

2) Pompe de transport d'eau

Le temps de fonctionnement de la pompe de transport d'eau sera établi en considérant que la groupe électrogène fonctionnera moins de 12 heures, et une pompe de secours sera prévue.

3) Conduite de transport d'eau

La conduite sera en principe en fonte car elle sera posée dans les wadis et à des emplacements difficiles sur le plan topographique. On prévoit un débit maximum de 2,5 m/s et minimum de 0,6 m/s.

(7) Installations de distribution d'eau

1) Bassin de distribution

Le bassin de distribution à construire sur les sites aura donc une capacité correspondant à 5 heures de volume d'eau du projet. Il sera en FRP comme le réservoir de réception de l'eau.

2) Conduite de distribution

Pour la conduite, on utilisera du PVC pour adduction d'eau léger, facile à travailler et à installer, sur les intervalles ne posant pas de problèmes physiques, et une conduite en fonte sur les intervalles présentant un risque, tel que dommage, etc. Le débit sera similaire à celui de la conduite de transport d'eau.

3) Durée d'alimentation

La zone du projet n'est pas électrifiée, et les habitants de la région assurent les activités de la vie courante pendant environ 12 heures, du lever au coucher du soleil. De plus, de midi à 4 heures, le soleil est ardent, et les habitants se reposent. Ainsi, l'eau est peu utilisée entre midi et 4 heures, mais beaucoup avant et après cet intervalle, c'est pourquoi la durée d'alimentation a été fixée à 10 heures.

4) Forme d'alimentation

L'alimentation se fera en principe par bornes fontaines, avec des branchements particuliers pour les écoles, mosquées, salles de réunion, etc. La partie japonaise assurera l'installation des bornes fontaines, la partie djiboutienne l'aménagement du réservoir de ramification de distribution jusqu'aux branchements particuliers.

Par ailleurs, on installera 1 borne fontaine dans un rayon de 300 m.

2.3.3 Plan de base

(1) Plan d'ensemble

Comme indiqué plus haut, ce projet comprend 4 composants, dont les éléments principaux sont comme suit.

Tableau 2.13 Teneur du projet

Division	Zone du projet et installation/distribution	Principales installations à construire et équipements à fournir
(1) Projet de construction des installations hydrauliques	AS-EYLA YOBOKI ALI-ADDE DHOURE	Installation de prise d'eau: forage ou puits Installation de transport de l'eau: réservoir de réception de l'eau et pompe de transport Installation de distribution d'eau: bassin et conduite de distribution Installation électrique: groupe électrogène ou cabine de groupe électrogène Autres: cabine de gardien
(2) Fourniture des équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques	PK 50 BIHIDLEY SAROULI DHOURE PETIT BARA HINDI HANLE1 HANLE2 GALAFI BONDARA GRAND BARA HOLL HOLL GABLA GALAN DAMERJYOG DORALE AOURA AOUSA DOUDOUB BOLOLE GOURABOUS GOUBETTO	Groupe électrogène, pompe immergée, pompe de transport d'eau
(3) Fourniture des équipements pour l'étude des eaux souterraines	Service de l'Hydraulique, Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique	Équipement de prospection électrique, véhicules pour l'étude, ordinateur, table à digitaliser, etc.
(4) Fourniture des équipements pour la maintenance	Service du Génie rural, Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique	Camion-grue, véhicule atelier, outillage d'atelier, etc.

(2) Principales installations à construire des installations hydrauliques, et spécifications

Zone	Installations	Contenu (Spécifications)
As Eyla	1. Installation de prise d'eau	Construction du forage: ϕ 8", profondeur 130 m, 1 unité et installation de la pompe immergée
	2. Réservoir d'eau	Capacité efficace: 25 m ³ /unité, 50 m ³ /unité,
	3. Installation de transport d'eau	Pompe de transport: 0,24 m ³ /s, hauteur de relevage 20 m, 2 unités Conduite de transport: conduite en fonte ϕ 100 mm, longueur 7,9 km Groupe électrogène: 27 kW, 1 unité Cabine de groupe électrogène: 35 m ²
	4. Installation de distribution d'eau	Conduite de distribution: PVC ϕ 75 à 50 mm, longueur totale 2,7 km Bornes fontaines: 4 robinets par borne, 5 emplacements
Yoboki	1. Installation de prise d'eau	Installation de la pompe immergée
	2. Réservoir d'eau	Capacité efficace: 25 m ³ /unité, 50 m ³ /unité
	3. Installation de transport d'eau	Pompe de transport: 0,17 m ³ /s, hauteur de relevage 89 m, 2 unités Conduite de transport: conduite en fonte ϕ 100 mm, longueur 4,1 km Groupe électrogène: 42 kW, 1 unité Cabine de groupe électrogène: 35 m ²
	4. Installation de distribution d'eau	Conduite de distribution: PVC ϕ 75 à 50 mm, longueur totale 2,3 km Bornes fontaines: 4 robinets par borne, 5 emplacements
Ali Adde	1. Installation de prise d'eau	Construction du puits: ϕ 3 m, profondeur 6 m, 1 unité et installation de la pompe immergée
	2. Réservoir d'eau	Capacité efficace: 25 m ³ /unité, 50 m ³ /unité
	3. Installation de transport d'eau	Pompe de transport: 0,11 m ³ /s, hauteur de relevage 24 m, 2 unités Conduite de transport: conduite en fonte ϕ 75 mm, longueur 3,6 km Groupe électrogène: 10 kW, 1 unité Cabine de groupe électrogène: 35 m ²
	4. Installation de distribution d'eau	Conduite de distribution: PVC ϕ 75 à 50 mm, longueur totale 0,9 km Bornes fontaines: 4 robinets par borne, 5 emplacements
Dhoure	1. Installation de prise d'eau	Construction du puits: ϕ 3 m, profondeur 6 m, 1 unité et installation de la pompe immergée
	2. Réservoir d'eau	Réservoir de réception d'eau: FRP, capacité efficace 25 m ³ /unité
	3. Installation de transport d'eau	Pompe de transport: 0,08 m ³ /s, hauteur de relevage 60 m, 2 unités Conduite de transport: conduite en fonte ϕ 75 mm, longueur 0,5 km Groupe électrogène: 14 kW, 1 unité Cabine de groupe électrogène: 35 m ²

(3) Principaux équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques et spécifications

Les spécifications des pompes immergées et des groupes électrogènes pour les 16 sites prévus pour le projet seront celles des équipements existants, et les équipements de chaque site sont comme suit.

Sites	Pompe immergée	Pompe de transport d'eau	Groupe électrogène
1) PK50	Débit: 0,3 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 90 m, 7,5 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
2) BIHIDLEY	Débit: 0,12 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 110 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
3) SAROULI	Débit: 0,35 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 31 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
4) PETIT BABA	Débit: 0,17 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 140 m, 4,5 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
5) HINDI	Débit: 0,12 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 110 m, 3,7 kW	Volume de transport d'eau: 0,12 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 138 m, 11 kW	45 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
6) HANLE1	Débit: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 50 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
7) HANLE2	Débit: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 61 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
8) GALAFI	Débit: 0,1 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 100 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
9) BONDARA	Débit: 0,17 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 85 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
10) HOLL HOLL	Débit: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 60 m, 3,7 kW	Volume de transport d'eau: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 70 m, 7,5 kW	30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
11) GABLA GALAN	Débit: 0,19 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 135 m, 7,5 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
12) DAMERIYOG	Débit: 0,11 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 140 m, 3,7 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
13) AOURA AOUSA	Débit: 0,26 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 115 m, 7,5 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
14) DOUDOUB BOLOLE	Débit: 0,33 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 110 m, 11 kW		42 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
15) GOURABOUS	Débit: 0,29 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 66 m, 5,5 kW		30 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
16) GOUBETTO	Débit: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 10 m, 3,7 kW	Volume de transport d'eau: 0,18 m ³ /min., Hauteur d'élévation: 138 m, 15 kW	42 kW x 380 V x 50 Hz, 1500 rpm, refroidi par air
Total	16 unités	3 unités	16 unités

(4) Principaux équipements à fournir pour l'étude des eaux souterraines et spécifications

- | | |
|--|---------|
| 1) Unité géoélectrique avec accessoires: | 1 unité |
| 2) GPS (positionnement par satellite) (à indications en français): | 1 unité |
| 3) Ordinateur (SE en français, compatible IBM, avec Pentium): | 1 unité |
| 4) Imprimante couleur (modèle compatible avec l'appareil ci-dessus et A ₃): | 1 unité |
| 5) Table à digitaliser (modèle compatible avec l'appareil ci-dessus et A ₁): | 1 unité |
| 6) Véhicule pour l'étude (camionnette 4x4): | 1 unité |
| 7) Niveau et théodolite électrique (indication d'angle, spécification européennes): | 2 lots |

(5) Principaux équipements à fournir pour la maintenance et spécifications

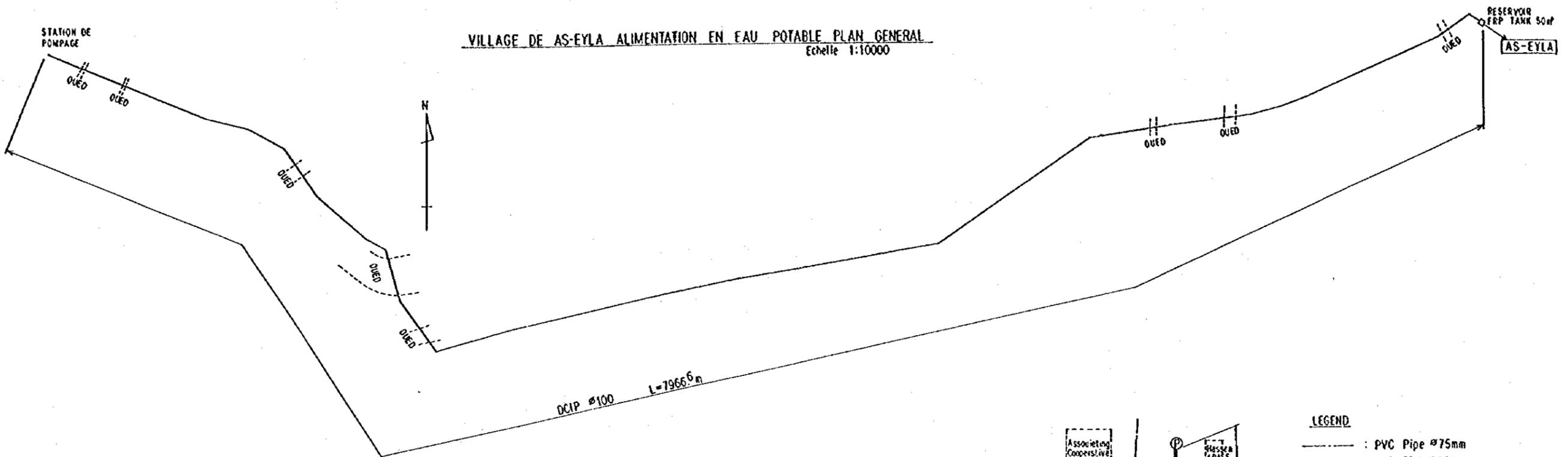
- | | |
|--|----------|
| 1) Camion-grue pour la maintenance (avec treuil): | 2 unités |
| 2) Véhicule atelier (camionnette 4x4, 1 cabine, avec machines-outils): | 2 unités |

(6) Plans du concept de base

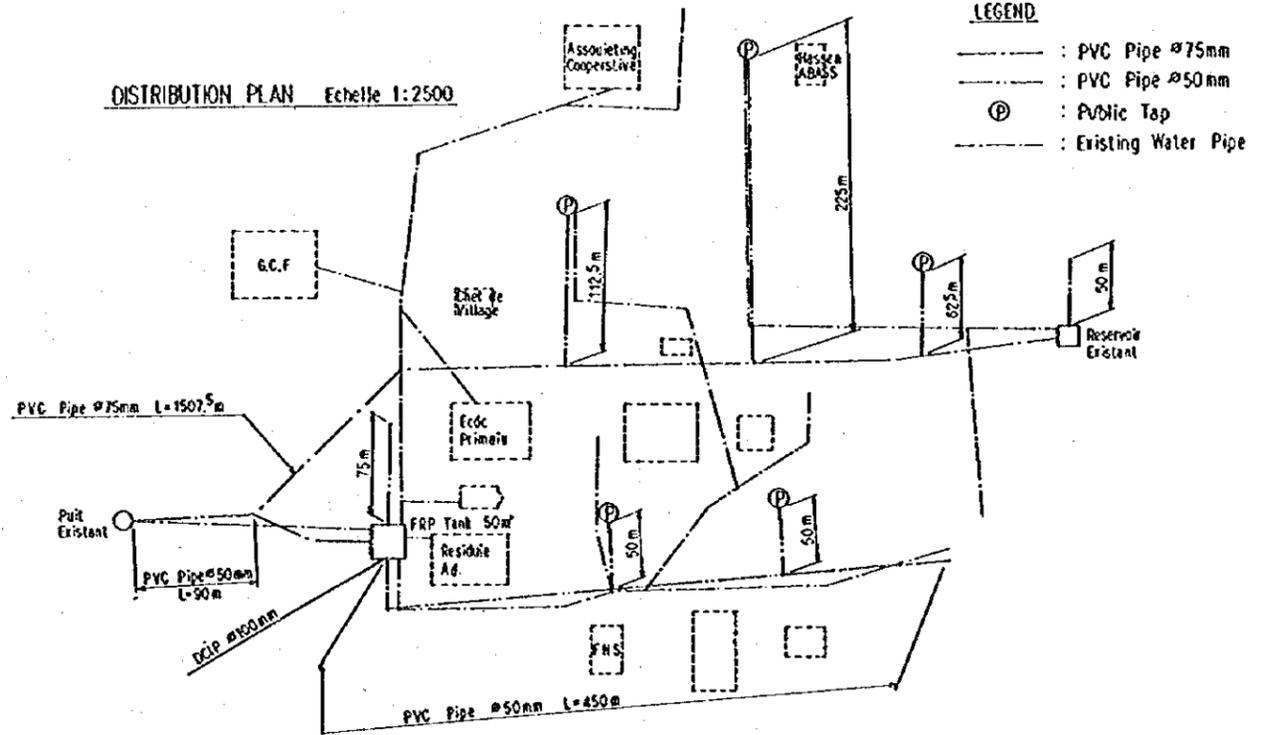
Les plans du concept de base pour la construction des installations hydrauliques rurales sont communs pour les 4 villages de As Eyla, Yoboki, Ali Adde et Dhoure, et comme suit.

- Plan d'ensemble du projet
- Plan de protection de la conduite de transport
- Plan détaillé des constructions annexes

VILLAGE DE AS-EYLA ALIMENTATION EN EAU POTABLE PLAN GENERAL
Echelle 1:10000



DISTRIBUTION PLAN Echelle 1:2500

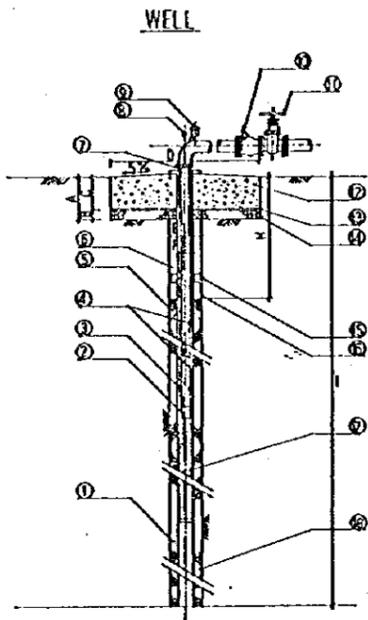


LIST MEMBER

NO	NAME	NO	NAME
1	CASING	10	CHECK VALVE
2	PUMP BODY	11	SLUICE VALVE
3	DISCHARGE PIPE	12	CONCRETE
4	RAW WATER ELECTRODE	13	REINFORCING BAR
5	GRAVEL PACK	14	CRUSHED STONE
6	CEMENT SEAL	15	CLAY
7	SUBMERSIBLE CABLE	16	SAND
8	PRESSURE GAUGE	17	SCREEN
9	AIR VENT	18	CENTRALIZER

DIMENSIONS

LANDONNO (2Nos)	
A	650 mm
B	150 mm
C	500 mm
D	1 800 mm
E	356 mm
F	200 mm
G	50 mm
H	15 000 mm
I	130 m



① Village de As-Eyla Alimentation en eau Potable Plan General

VILLAGE DE YOBOKI ALIMENTATION EN EAU POTABLE PLAN GENERAL
Echelle 1:10000

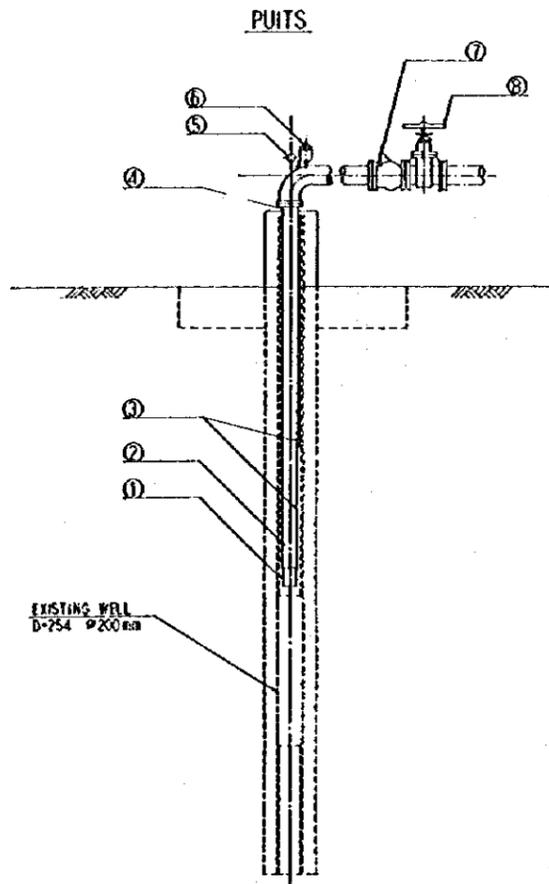
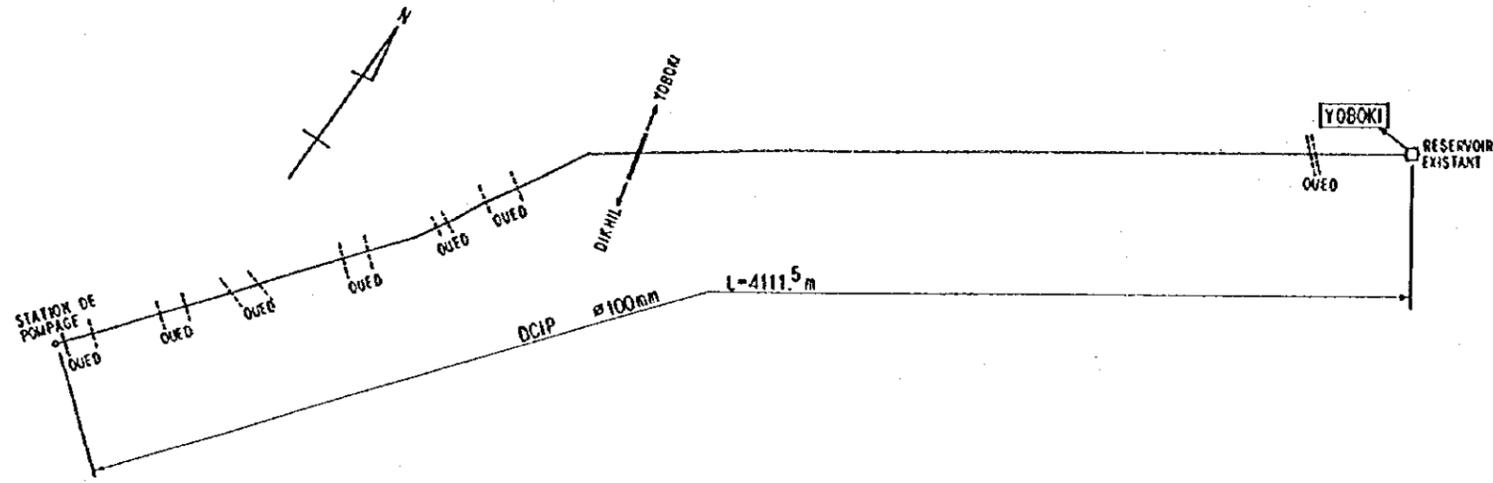
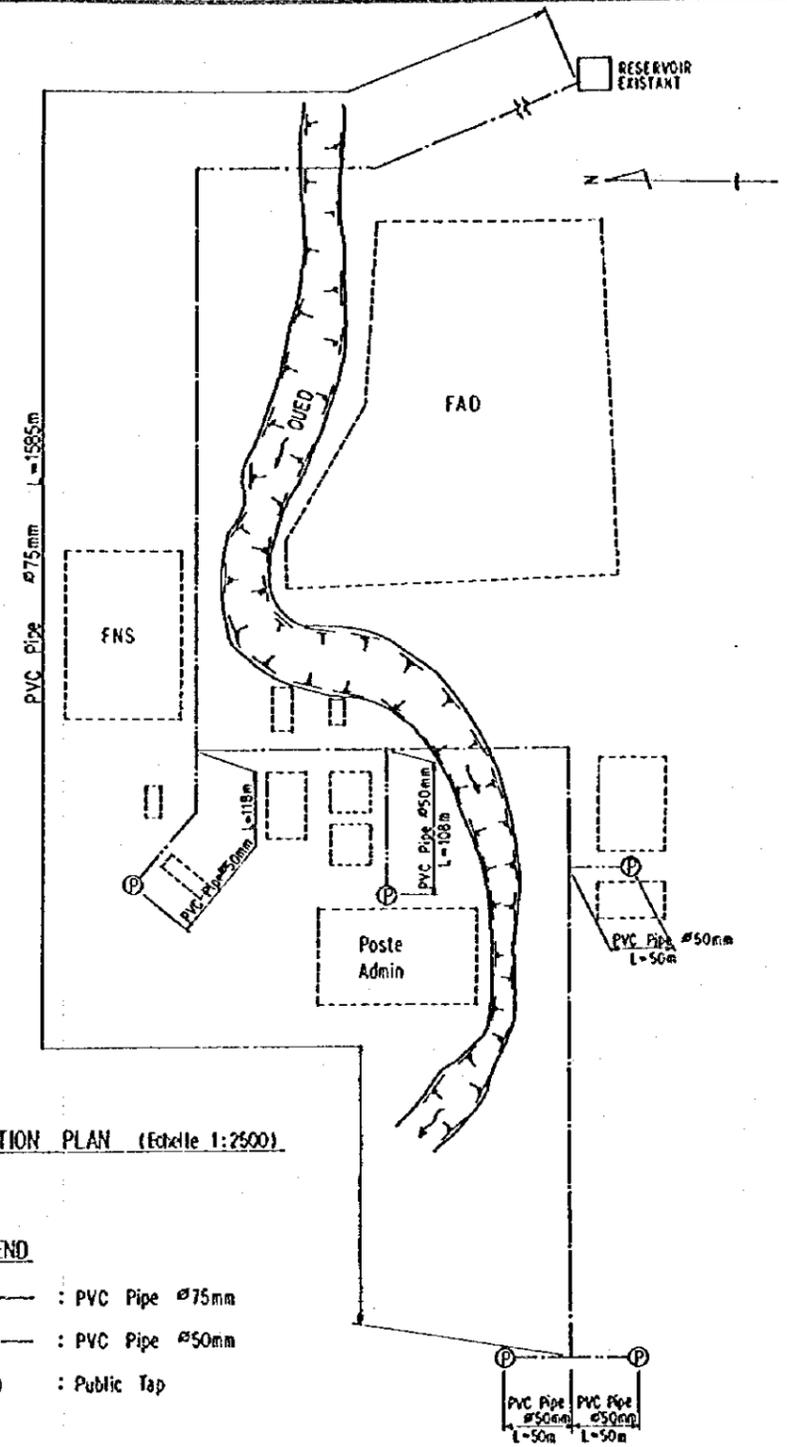


TABLE DE MATIÈRE

NO	NAME
1	POMPE CORPS
2	TUYAU DE DECHARGE
3	BAS EAU NIVEAU ÉLECTRODE
4	AQUATIQUE CÂBLE
5	PRESSION MANOMÈTRE
6	AIR RETIRER
7	CHÈQUE VALVE
8	BOITE A SOUPAGE



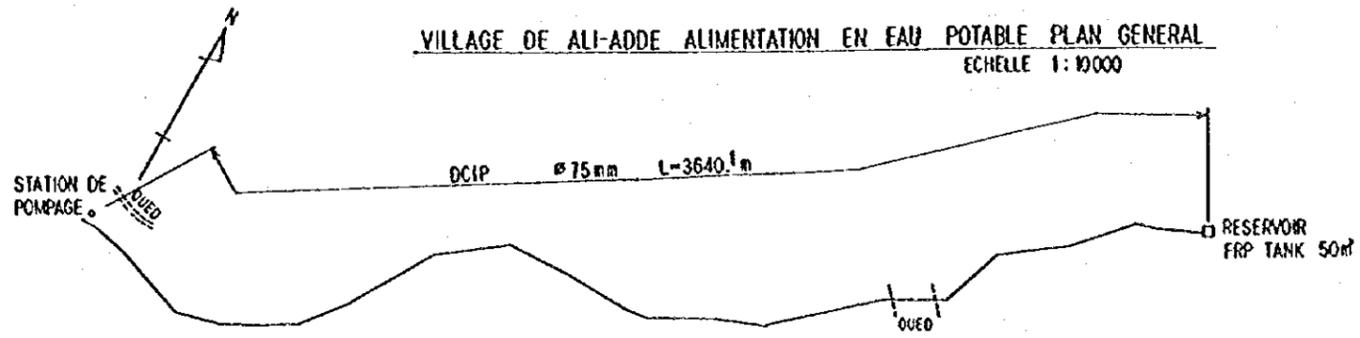
DISTRIBUTION PLAN (Echelle 1:2500)

LEGEND

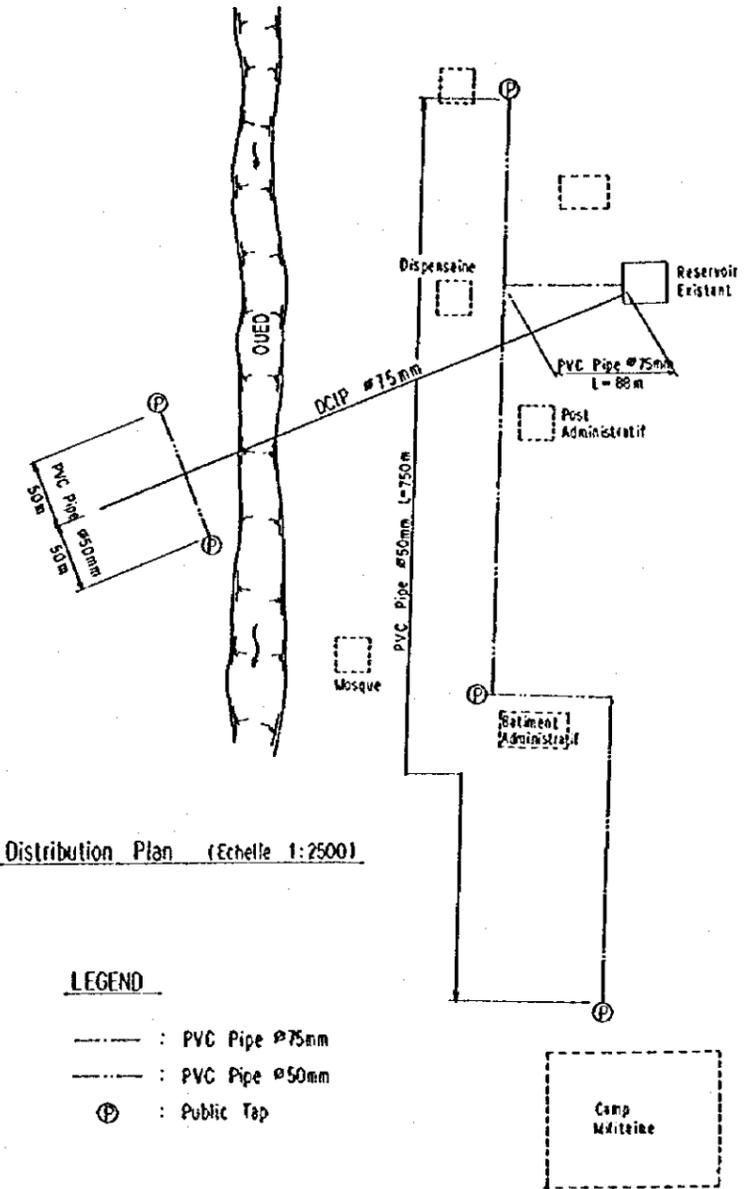
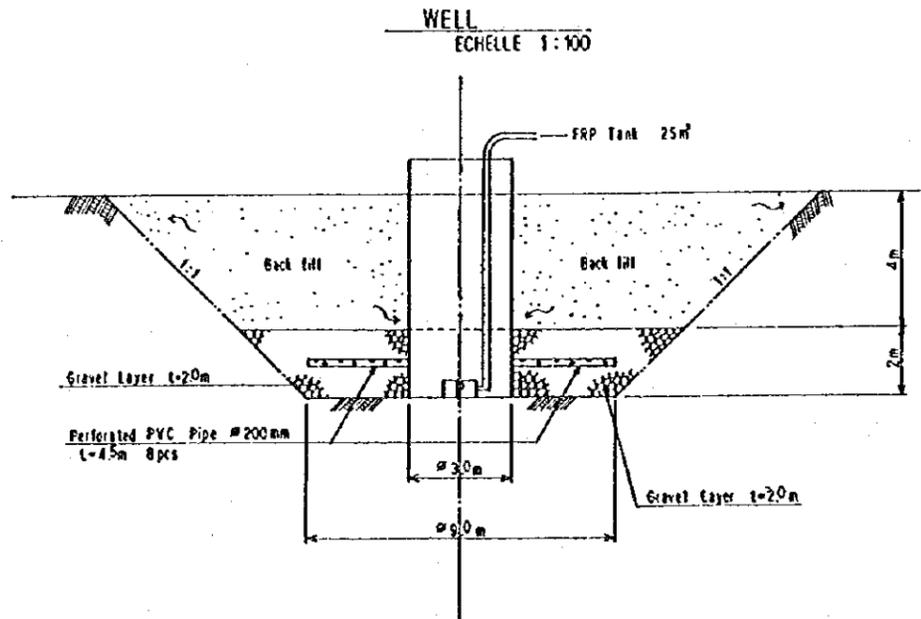
- : PVC Pipe Ø75mm
- : PVC Pipe Ø50mm
- Ⓟ : Public Tap

② Village de Yoboki Alimentation en eau Potable Plan General

VILLAGE DE ALI-ADDE ALIMENTATION EN EAU POTABLE PLAN GENERAL
Echelle 1:10000



WELL
Echelle 1:100



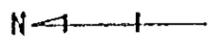
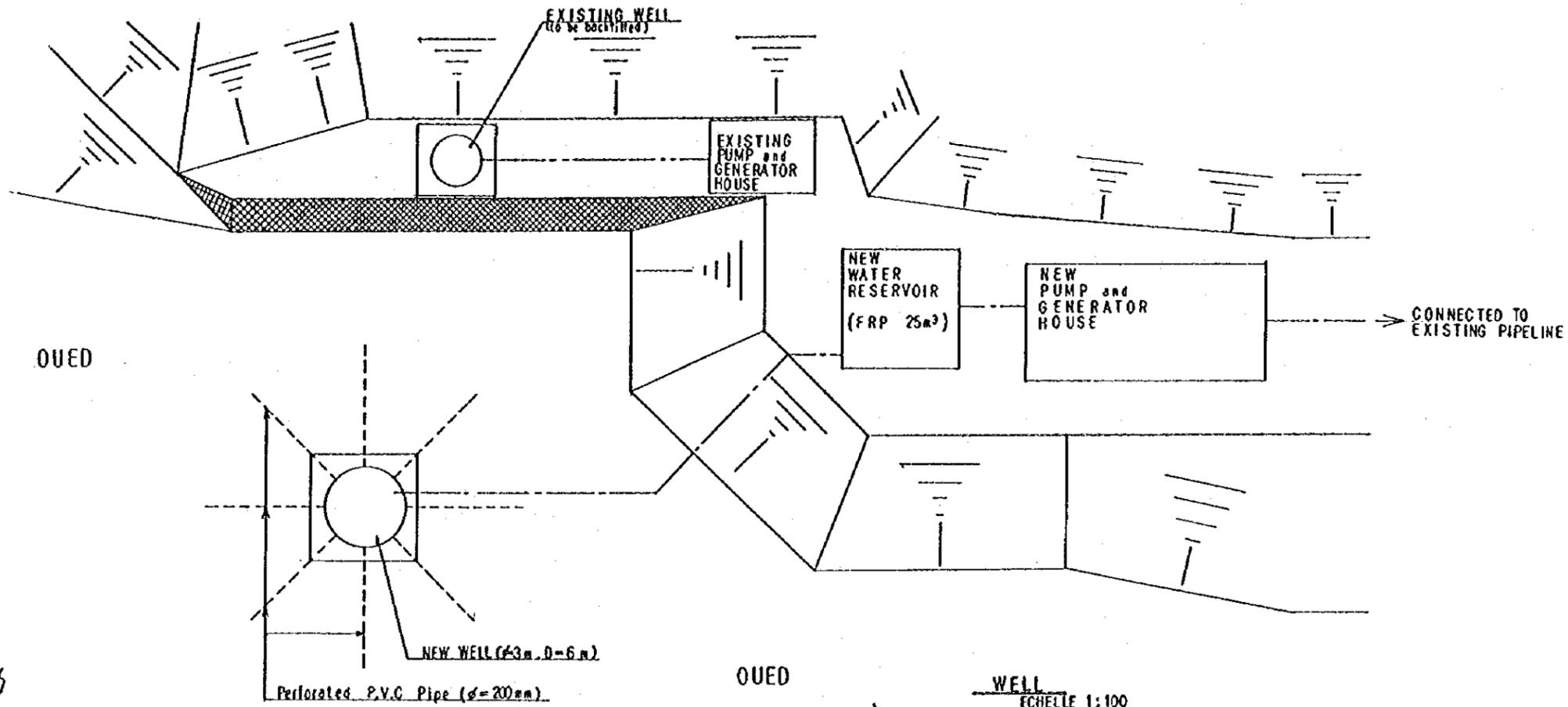
Distribution Plan (Echelle 1:2500)

LEGEND

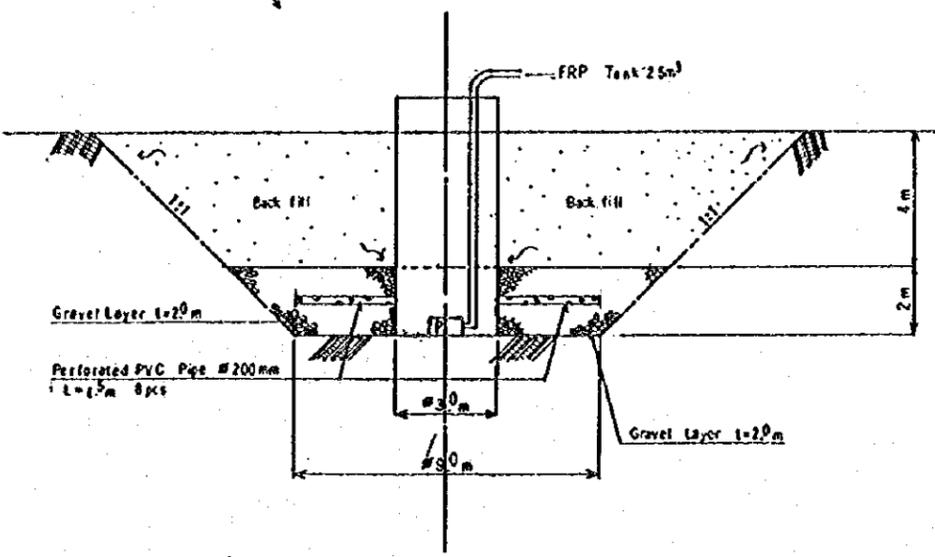
- : PVC Pipe #75mm
- - - : PVC Pipe #50mm
- ⊕ : Public Tap

③ Village de Ali-Adde Alimentation en eau Potable Plan General

VILLAGE DE DOUREH PLAN GENERAL
ECHELLE 1:100

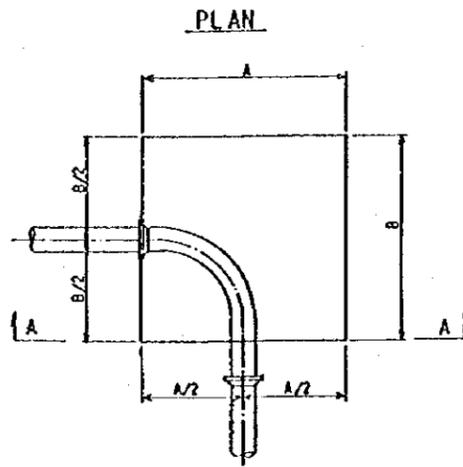


WELL
ECHELLE 1:100

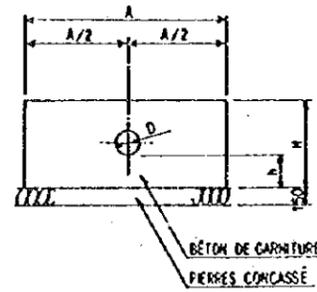


PALIER DE BUTÉE ET GARNITURES TYPQUES DE CANALISATION

COUDE 90°



A-A COUPE

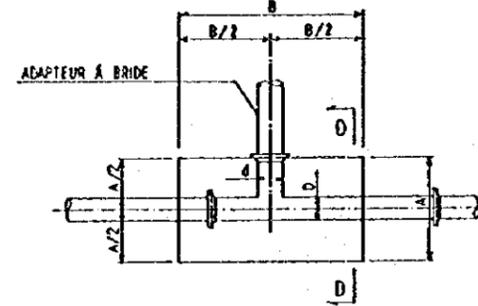


DIMENSION

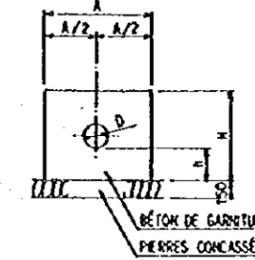
UNITE : mm				
D	A	B	H	b
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
100	1000	1000	670	330
75	750	750	600	250
50	550	550	450	200

TEE

PLAN



D-D COUPE

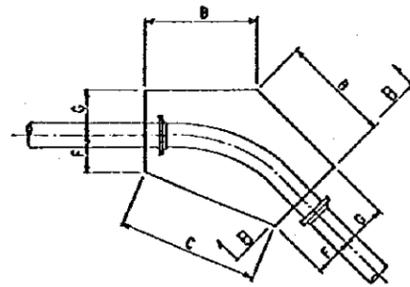


DIMENSION

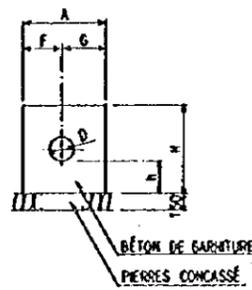
UNITE : mm				
D = d	A	B	H	b
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
100 x 75	700	1200	600	250
75 x 50	600	1100	500	250
50 x 50	500	978	450	200

COUDE 45°

PLAN



B-B COUPE

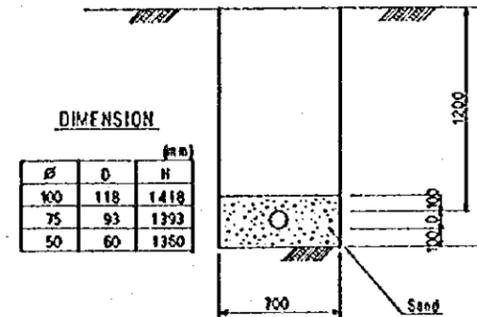


DIMENSION

UNITE : mm								
D	A	B	B'	C	F	G	H	b
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
100	540	594	662	750	260	290	390	200
75	400	594	662	854	190	210	290	150
50	340	515	656	703	160	190	263	150

TYPQUE SECTION

Echelle 1:20

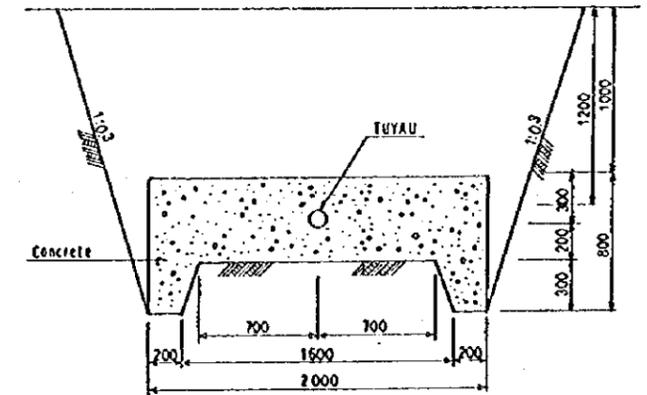


DIMENSION

UNITE : mm		
B	D	H
(mm)	(mm)	(mm)
100	118	1418
75	93	1393
50	60	1350

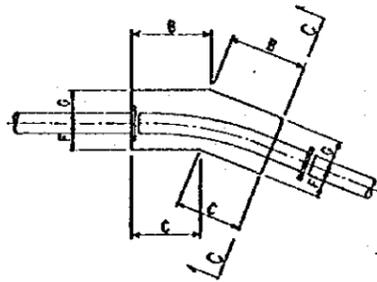
TUYAU PROTECTION

Echelle 1:20

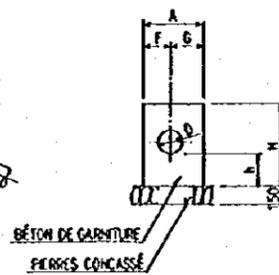


COUDE 22° 1/2 11 1/4

PLAN



C-C COUPE



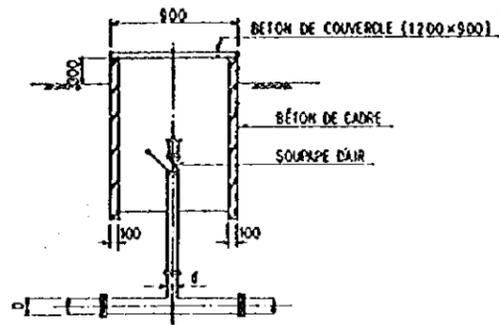
DIMENSION

UNITE : mm									
D	A	B	B'	C	C'	F	G	H	b
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
100	550	575	645	445	489	200	210	400	200
75	410	470	528	418	489	200	210	300	150
50	390	470	528	321	379	180	210	263	150

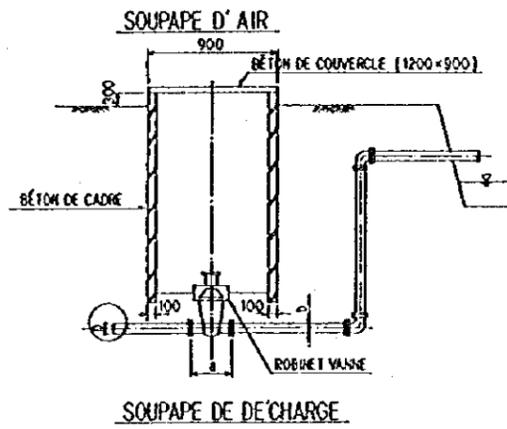
BERD 11° 1/4

UNITE : mm									
D	A	B	B'	C	C'	F	G	H	b
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
100	550	535	605	470	530	270	280	400	200
75	410	535	605	455	525	195	215	290	150
50	390	420	475	344	399	185	205	263	150

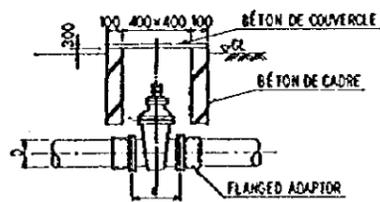
DETAILES DES STRUCTURES VARIAS.



DIAMÈTRE NOMINAL	d (mm)	D (mm)	REMARQUES
DN 75	75	75	SOUPAPE D'AIR SIMPLE

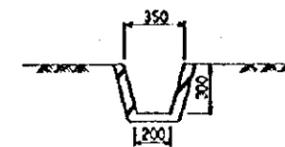
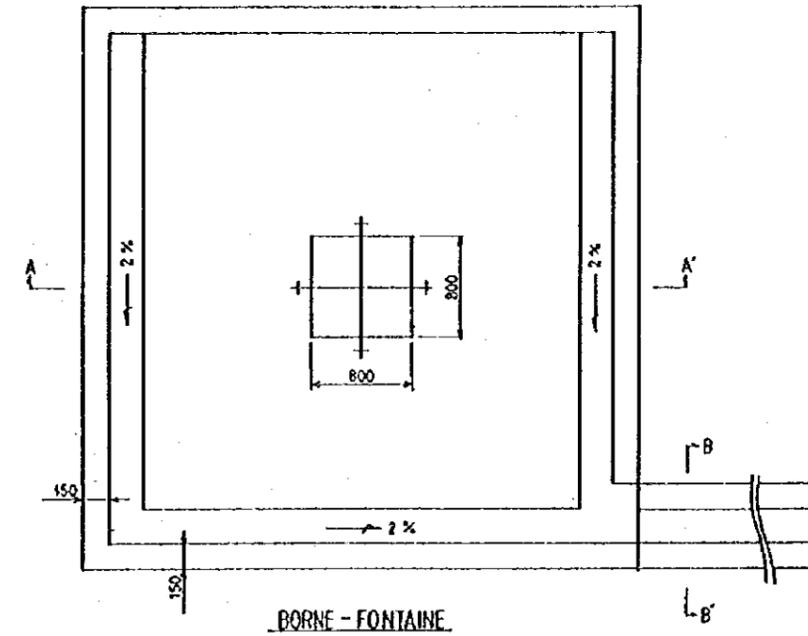
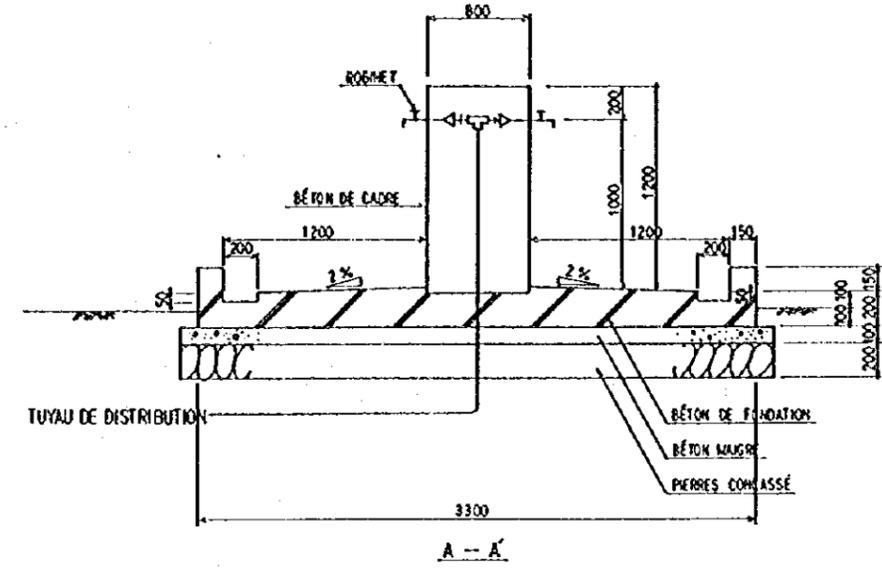


DIAMÈTRE NOMINAL	a (mm)	b (mm)	D (mm)
DN 75	280	75	75



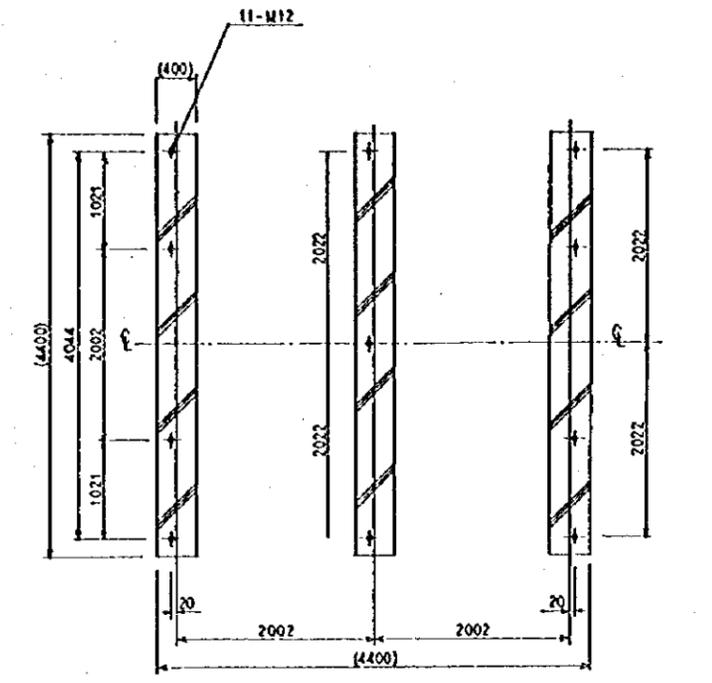
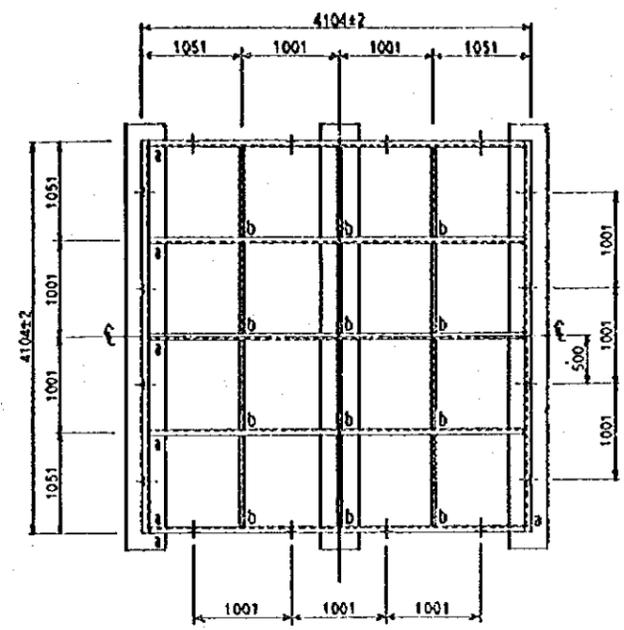
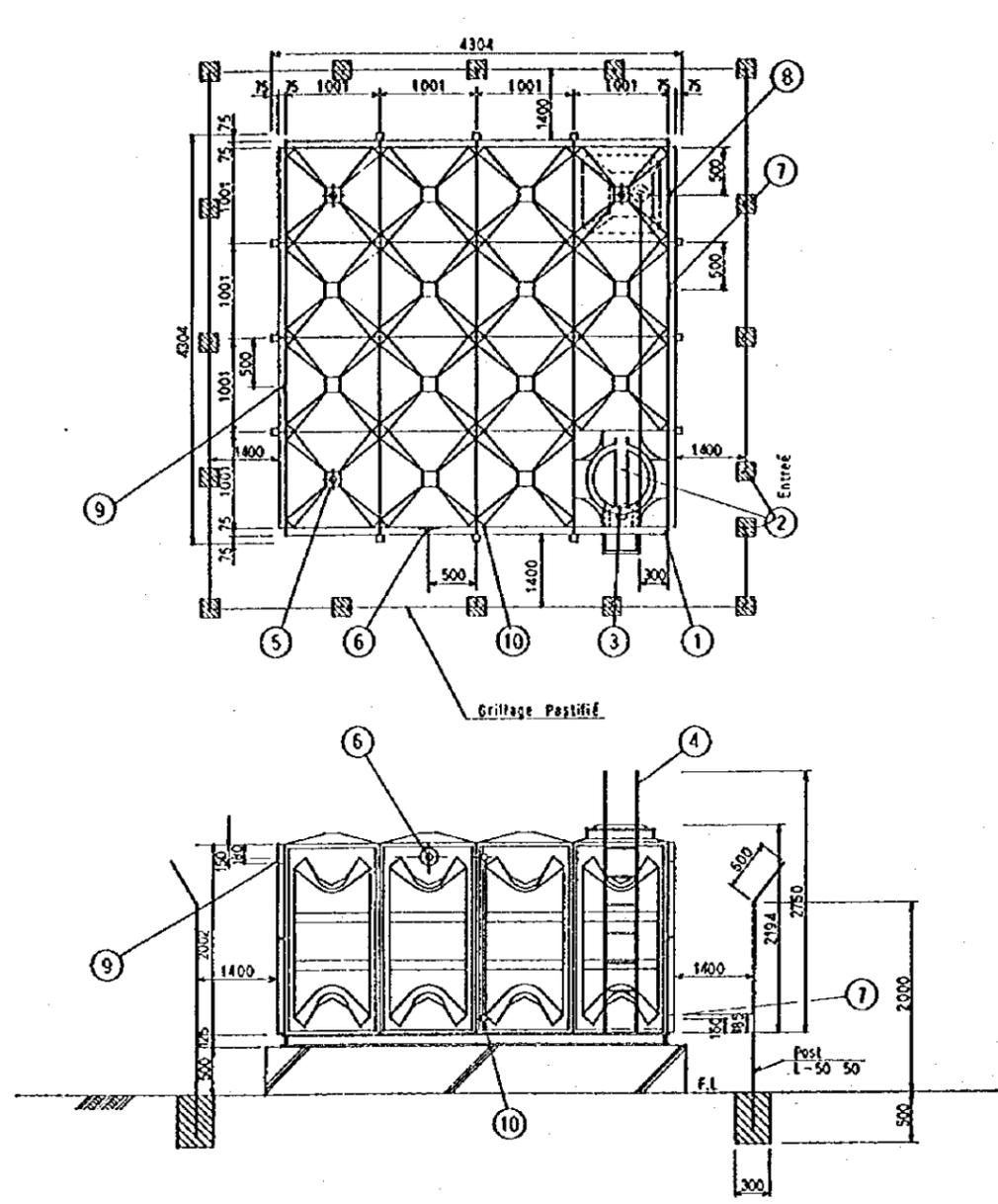
BOITE A SOUPAGE

DIAMÈTRE NOMINAL	a (mm)	D (mm)
PVC 50	250	75



ÉVACUATION DRAINAGE
B - B'





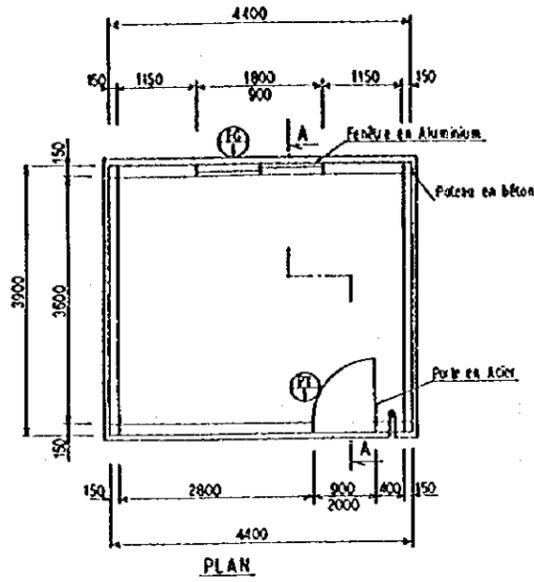
DIMENSION

a	125 x 65 x 6
b	75 x 40 x 5

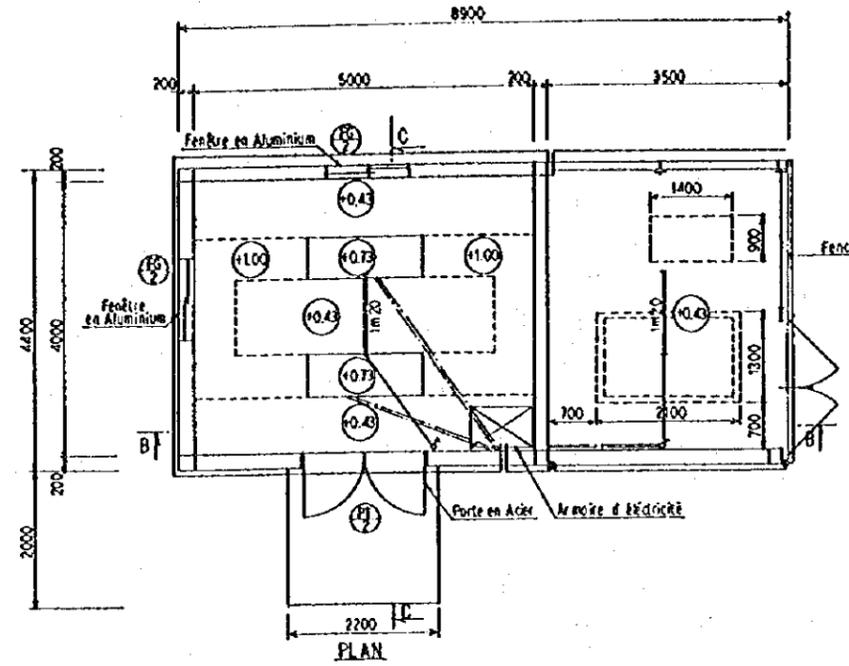
10	GRADUATION (NIVEAU) (3/4)
9	DÉBORDEMENT (3")
8	DRANAGE (2")
7	SORTIE (3")
6	ENTREE (3")
5	TROU DE PASSER L'AIR
4	ÉCHELLE (EXTERIEUR)
3	ÉCHELLE (INTERIEUR)
2	TROU D'HOMME
1	RESERVOIR DE FRP
N°	ITEM

⑦ Plan structurel d'un réservoir de stockage

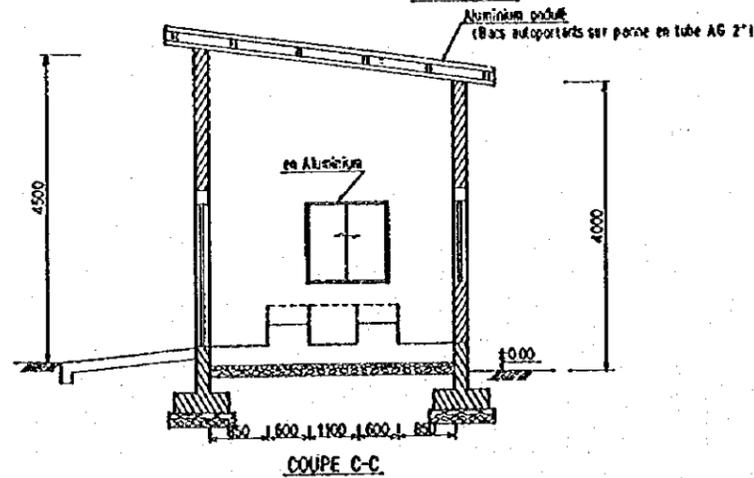
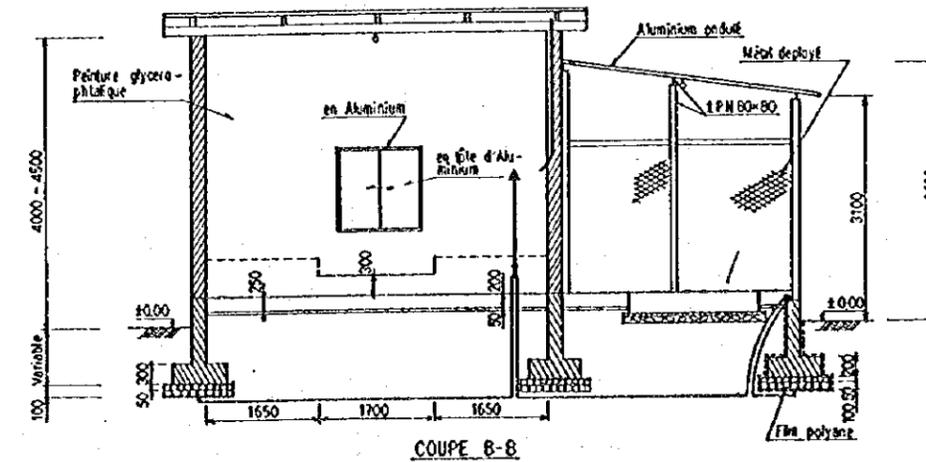
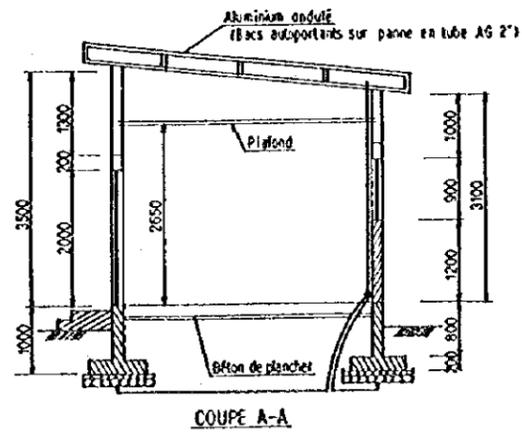
ABRI DU GARDIEN



ABRI DU GROUPE DE LA POMPE

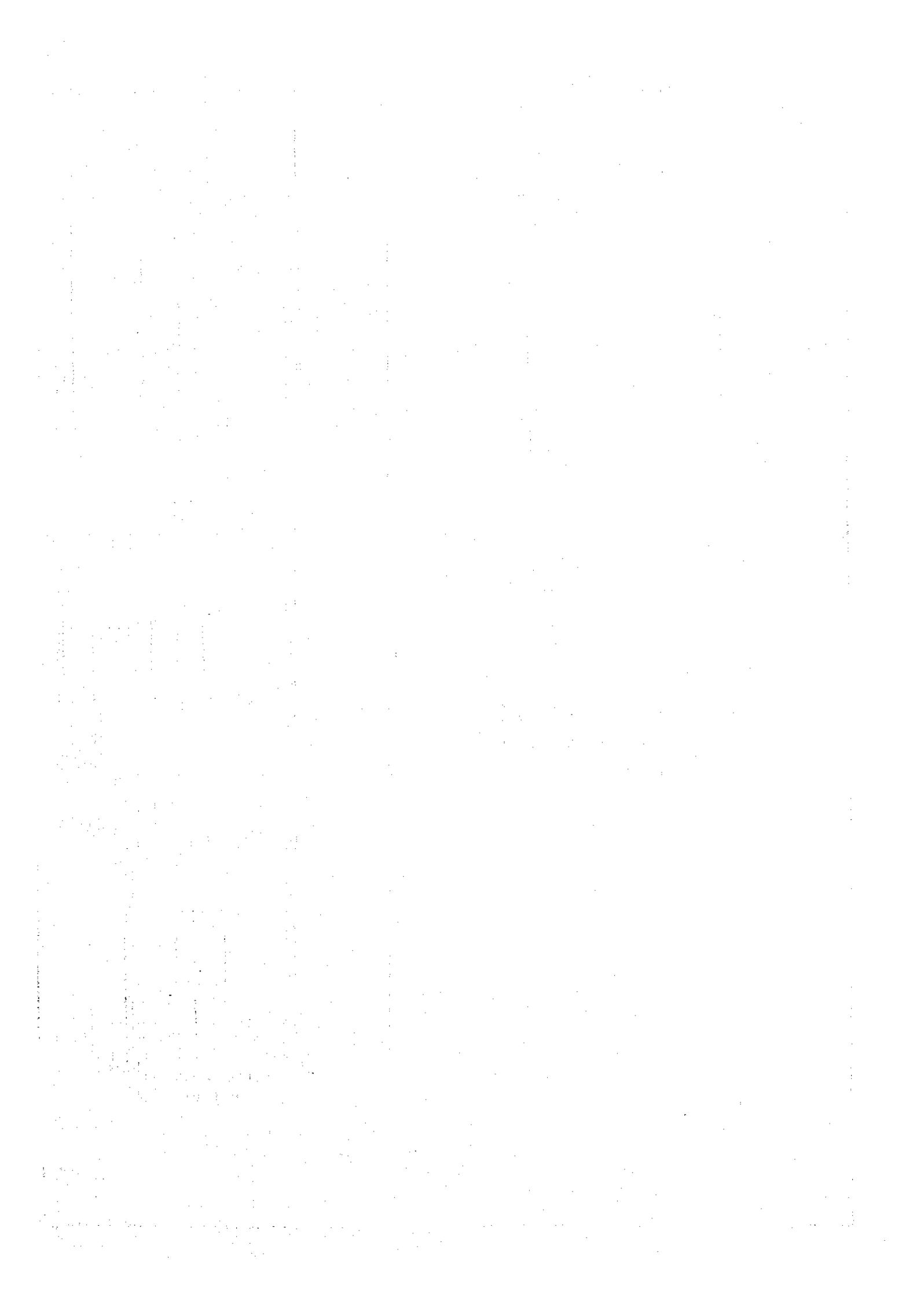


ITEM	DESCRIPTION
PLAFOND	NON POUR STATION DE POMPAGE
MUR	PENTURE D'EMULSION ACRYLIQUE EN MORTIER DE CIMENT
LAMBRISSAGE	- DITO -
PLANCHER	FRITION DE TRUELLE EN BETON
TOIT	PANNEAU EN ALUMINIUM ONDULE
MUR	PENTURE D'EMULSION ACRYLIQUE EN MORTIER DE CIMENT
PORTE	ACIER
FENETRE	ALUMINIUM
LITEAU ET POUTRE	FRITION PAR TRUELLE SUR MORTIER DE BETON ARME
LAMBRISSAGE	FRITION PAR TRUELLE SUR MORTIER

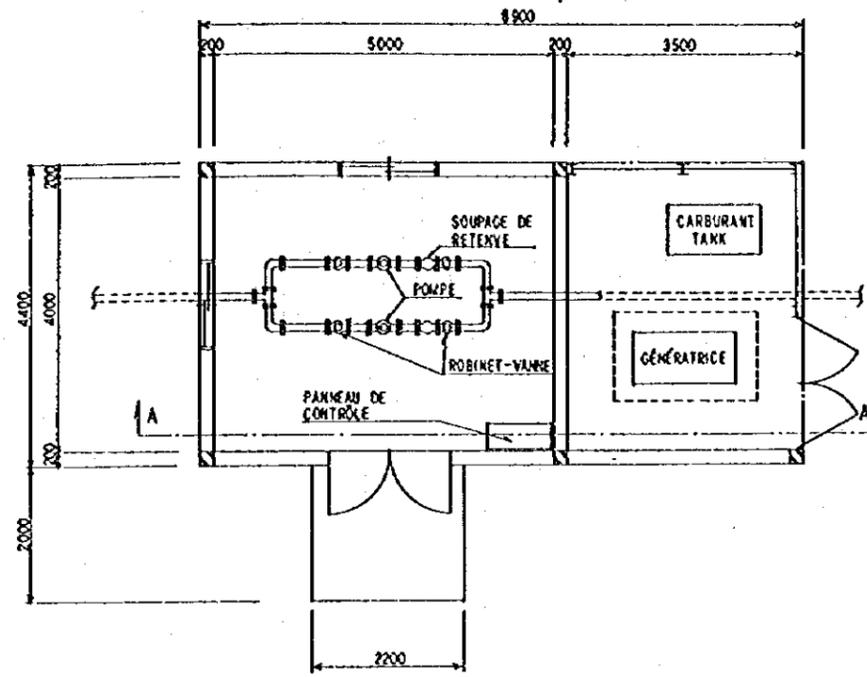


TYPE DE SYMBOLE	⊗ FENETRE GLISSANTE	⊗ FENETRE GLISSANTE	⊗ PORTE TOURNANTE A UN VANTAIL	⊗ PORTE TOURNANTE A DEUX VANTAUX
QUINCAILLERIE	CROSSANT	CROSSANT	SERRURE CYLINDRIQUE BEQUILLE DOUBLE ARRET COUDE	SERRURE CYLINDRIQUE BEQUILLE DOUBLE ARRET COUDE
EPAISSEUR DE PORTE	70	70	70	70
FINITION			ACIER	ACIER
N° REQUIS	1	2	1	1

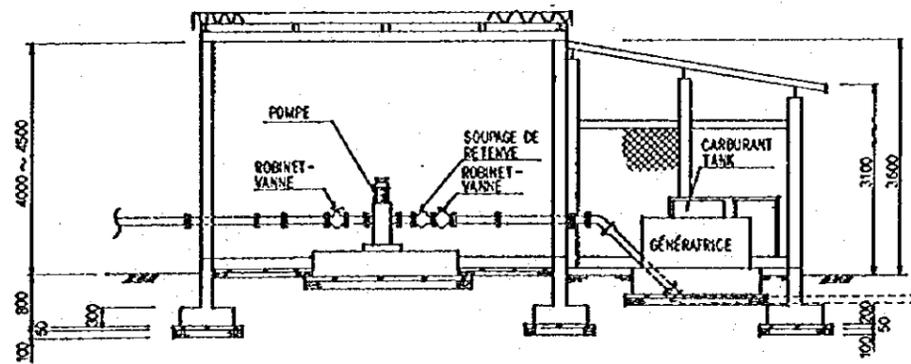
⑧ Plan structurel de la cabine de la pompe de transport d'eau et du groupe électrogène, et de la cabine du gardien



ABRI DU GROUPE DE LA POMPE ECH 1/50



PLAN



COUPE A-A

⑨ Abri du Groupe de la Pompe

Chapitre 3 Plan de l'exécution

Chapitre 3 Plan de l'exécution

3.1 Plan de l'exécution

3.1.1 Orientation de l'exécution

Si ce projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière, il sera exécuté par un contractant japonais sous la supervision d'un consultant japonais. La Figure 3.1 indique le système d'ensemble prévu pour l'exécution du projet.

Comme il n'existe pas de consultant en République de Djibouti, on utilise des consultants étrangers pour les projets d'aide. Pour la construction, il y a des entreprises de construction locales, mais également des bureaux de sociétés européennes installés sur place. Parmi ces entreprises de construction, plusieurs peuvent réaliser des forages. La location des engins de construction sera également possible auprès d'entres privées locales et d'une partie des organismes du gouvernement djiboutien. Pour l'exécution du projet, on a présupposé l'emploi d'entreprises locales comme sous-traitant et la location des engins de construction.

L'organisme d'exécution du projet est le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, et les directions chargées des différents composants du projet seront les suivantes.

- Construction des installations hydrauliques, fourniture des équipements (équipement pour la réhabilitation des installations, équipement de maintenance): Service du Génie rural
- Fourniture d'équipements (équipements pour l'étude des eaux souterraines): Service de l'Hydraulique

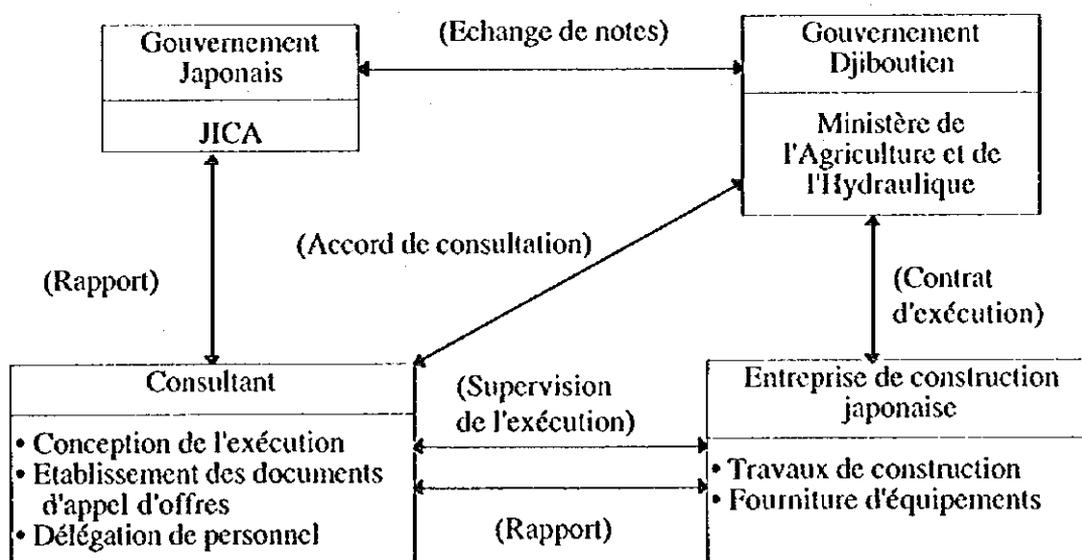


Figure 3.1 Système d'ensemble pour l'exécution du projet

3.1.2 Points à prendre en compte pour l'exécution

Les points à prendre en compte pour l'exécution du projet à Djibouti sont comme suit.

- Sauf caractéristiques spéciales, l'approvisionnement en équipements tels que groupe électrogène, pompe, etc. et véhicules est possible sur place, mais en cas de commande, il faut prévoir un certain retard dans les délais.
- Pour la sélection des équipements, il faudra tenir compte de l'interchangeabilité des pièces de rechange avec les équipements en possession du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique.
- Pour les spécifications des instruments de mesure, ordinateurs, il faudra prendre en compte les spécifications européennes, indication angulaire, SE en français, etc.
- Les équipements de construction sont tous d'importation, il n'y pas de stabilité des types et quantités.
- Sur place, il y a des entrepreneurs européens et des entrepreneurs locaux, dont la gestion du programme et de la qualité ne pose pas de problème. Le crédit-bail est possible pour les équipements de construction, mais les équipements spéciaux devront être apportés du Japon.
- Les installations hydrauliques qui seront construites au cours du projet seront des systèmes d'alimentation en eau simples, qui ne demanderont pas de méthodes de construction spéciales. Mais pour les sites situés dans les régions montagneuses, il faudra creuser le rocher, et également assurer le renforcement des emplacements de traversée des wadi.
- Pour le transport interne, il y a beaucoup de routes régionales non recouvertes, et il faudra tenir compte du fait que les grands camions ne peuvent pas passer à certaines endroits.
- Pendant la saison des pluies, les wadi sont brusquement inondés, et il prendra en considération l'inondation pour les travaux de traversée des wadi.
- La construction des installations hydrauliques devra avoir lieu sur 2 sites en même temps pour achever les travaux du projet conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

3.1.3 Division de l'exécution

(1) Construction des installations l'alimentation en eau

Tableau 3.1 Répartition de la construction des installations hydrauliques

Contribution japonaise	Contribution djiboutienne
Construction des installations hydrauliques de As Eyla, Yoboki, Ali Adde et Dhoure	Items ci-dessous concernant As Eyla, Yoboki, Ali Adde et Dhoure: (1) Aménagement du terrain pour le bassin de distribution d'eau (abattage d'arbres, élimination des racines, nivellement du terrain) (2) Elimination du réservoir de distribution existant (3) Aménagement des branchements particuliers (4) Instructions pour la conduite aux opérateurs et pour la maintenance

(2) Fourniture des équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques

Tableau 3.2 Répartition de la fourniture d'équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques

Contribution japonaise	Contribution djiboutienne
Fourniture des équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques de 16 villages, des équipements pour l'étude des eaux souterraines et pour la maintenance	Items suivants concernant 16 villages: (1) Elimination des équipements existants et nettoyage (2) Installation des équipements (3) Instructions pour la conduite aux opérateurs et pour la maintenance

(3) Fourniture d'équipements pour l'étude des eaux souterraines

Tableau 3.3 Répartition de la fourniture des équipements pour l'étude des eaux souterraines

Contribution japonaise	Contribution djiboutienne
Fourniture d'équipements pour l'étude des eaux souterraines	Items ci-dessous utilisant les équipements pour l'étude des eaux souterraines: (1) Assurance des emplacements d'installation (2) Installation des équipements (3) Sélection des gestionnaires

(4) Fourniture d'équipements pour la gestion des installations

Tableau 3.4 Répartition de la fourniture des équipements pour la gestion des installations

Contribution japonaise	Contribution djiboutienne
Fourniture des équipements pour la gestion des installations	Items suivant concernant les équipements de maintenance: (1) Assurance des emplacements de stockage (2) Sélection des gestionnaires

3.1.4 Projet de supervision de l'exécution

Le projet se compose de deux éléments: la construction d'installations hydrauliques et la fourniture d'équipements, et la supervision devant être assurée par le consultant dans les deux cas est différente. Pendant la phase 1, fourniture des équipements, et pendant la phase 2, construction des installations. Voici un aperçu des différentes activités:

(1) Phase 1 (équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques, pour l'étude des eaux souterraines, et pour la maintenance

1) Conception détaillée

- Etablissement des documents d'appel d'offres (spécifications comprises) et confirmation
- Remplacement pour la soumission
- Assistance jusqu'à la conclusion du contrat

2) Supervision de l'exécution

- Inspection des équipements
- Présence lors de la livraison des équipements
- Présence lors de l'installation et du fonctionnement à l'essai des équipements

(2) Phase 2 (construction des installations hydrauliques)

1) Etape de la conception détaillée

- Etablissement des dessins de conception détaillés
- Etablissement des documents d'appel d'offres (textes des contrats y compris)
- Remplacement pour la soumission
- Etude sur site et analyse pour la création d'une communauté
- Etablissement du manuel pour ci-dessus.

2) Etape de la supervision de l'exécution

- Supervision de l'exécution

Délégation d'un technicien ayant plus de 10 ans d'expérience comme superviseur résident pour la construction des installations, et délégation de techniciens mécaniciens pour la supervision ponctuelle. Ils seront délégués dans la zone du projet pendant la période d'exécution.

- *Activités pilotes pour la création d'une communauté*

3.1.5 Projet de fourniture des équipements

Les équipements nécessaires à la construction et la réhabilitation des installations hydrauliques seront fournis par le Japon et Djibouti. Si l'on considère la période de livraison dans le cas de produits djiboutiens, la fourniture des équipements se fera du Japon et de Djibouti pour assurer son achèvement pendant la période des travaux. Ainsi, de nombreuses pompes immergées, génératrices, etc. étant importées d'Europe, celles du projet le seront également compte tenu des nombreuses pièces de rechange de ce type dont dispose l'organisme d'exécution et de l'interchangeabilité. Voici un aperçu par fourniture.

Tableau 3.5 Fournisseur des équipements

	Japon	Djibouti
(1) Construction des installations hydrauliques		<ul style="list-style-type: none"> • Conduites en fonte et tubes PVC • Vannes, robinets • Ciment, armatures, matériaux de construction • Pompe immergée • Pompe de transport d'eau • Génératrice
(2) Fourniture des équipements (réhabilitation des installations hydrauliques)		<ul style="list-style-type: none"> • Pompe immergée • Pompe de transport d'eau • Génératrice
(3) Fourniture des équipements (étude des eaux souterraines)	<ul style="list-style-type: none"> • Véhicules • Instruments pour la prospection électrique • Instruments pour les essais de pompage • Table à digitaliser • Instruments de mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinateur
(4) Fourniture des équipements (maintenance)	<ul style="list-style-type: none"> • Véhicules • Outils 	

3.1.6 Programme d'exécution

Si le présent projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais, il sera effectué en 2 phases. La première phase couvrira la réhabilitation d'installations hydrauliques, l'étude des eaux souterraines et la fourniture des équipements de maintenance. Il faudra environ 4 mois pour la conception de l'exécution et les activités d'appel d'offres, et environ 8,5 mois pour la fourniture comprenant la fabrication des équipements et leur transport. La phase 2 couvrira la construction des installations hydrauliques de As Eyla, Yoboki, Ali Adde, Dhoure; il faudra 5,5 mois pour la conception de l'exécution et les activités d'appel d'offres, et environ 11 mois pour la construction, comprenant la fabrication des équipements et leur transport. La Figure 3.2 montre les détails.

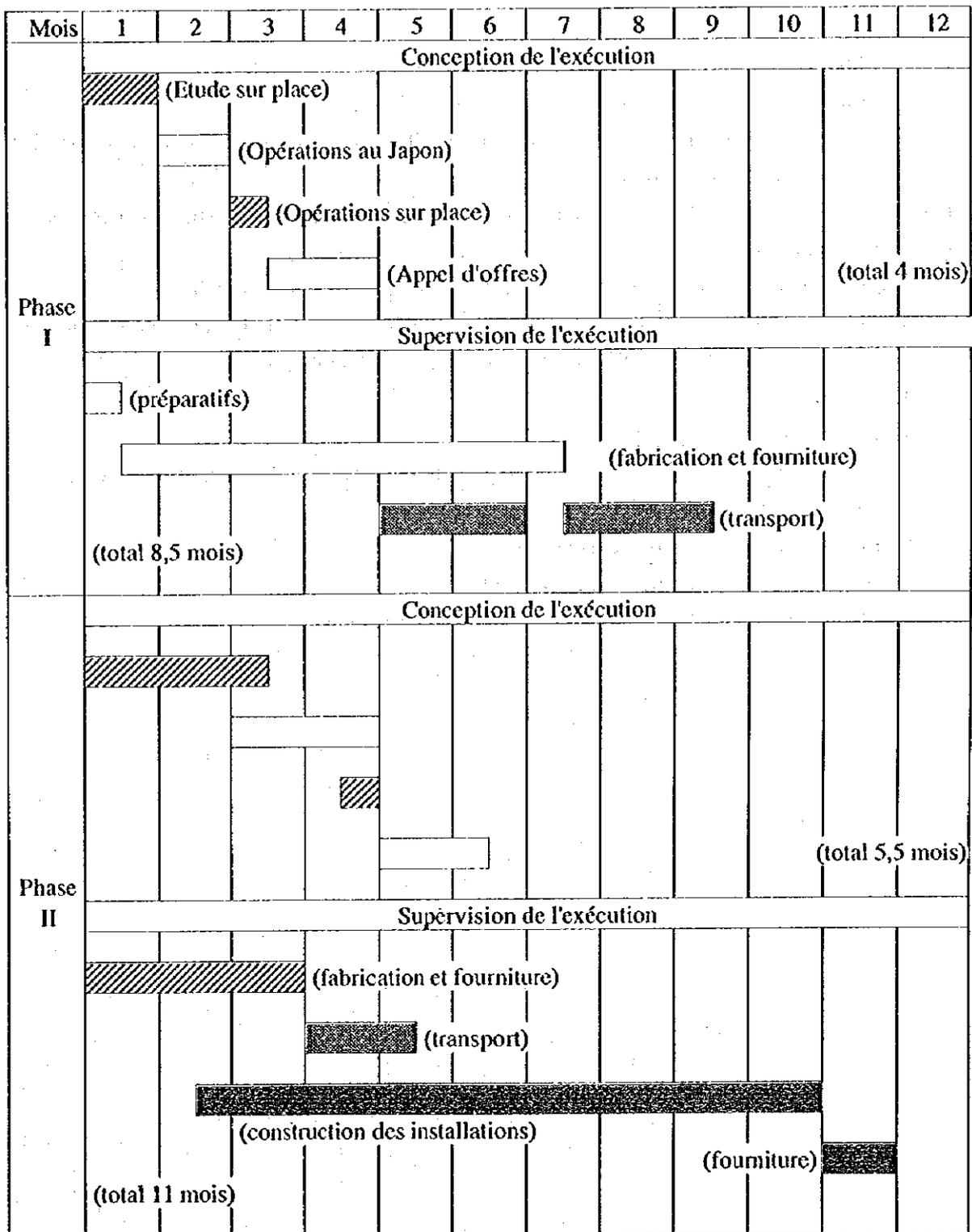


Figure 3.2 Programme d'exécution

3.1.7 Contribution djiboutienne

La contribution djiboutienne pour l'exécution du projet sera comme suit.

- (1) Assurance des terrains nécessaires
- (2) Nettoyage, aménagement des sites avant le début des constructions (élimination des équipements existants y compris)
- (3) Exonération d'impôt des équipements apportés pour le projet, et les mesures nécessaires
- (4) Autorisations pour le personnel japonais participant au projet
- (5) Prise en charge des commissions bancaires pour les arrangements bancaires
- (6) Utilisation et gestions adéquates et efficaces des équipements installés, et des constructions effectués dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable.
- (7) Divers
 - Installation des équipements
 - Aménagement du terrain pour les bassins de distribution (élimination des racines des arbres, nivellement du terrain)
 - Elimination des réservoirs existants
 - Aménagement des branchements particuliers
 - Instructions pour la conduite des opérateurs et la maintenance

3.2 Coût estimatif des travaux

La répartition des charges pour la partie djiboutienne précitée donne l'estimatif suivant pour les conditions de calcul ci-dessous.

- (1) Coût à prendre en charge par la partie djiboutienne 16,67 millions FDJ (env. 9,59 millions de yens)

Tableau 3.6 Coût des frais à prendre en charge par la partie djiboutienne

Activités	Phase 1	Phase 2	Total
(1) Elimination des équipements existants et nettoyage	3.577.000	-	3.577.000
(2) Installation des équipements	5.495.000	-	5.495.000
(3) Réparation des installations existantes	810.000	-	810.000
(4) Aménagement du terrain pour les bassins de distribution d'eau (élimination des racines d'arbres, nivellement)	-	44.000	44.000
(5) Elimination des réservoirs existants	-	236.000	236.000
(6) Branchements particuliers	-	6.390.000	6.390.000
(7) Instructions pour la conduite aux opérateurs et pour la maintenance	102.000	18.000	120.000
Total	9.984.000	6.688.000	16.672.000

- (2) Date du calcul

- 1) Date du calcul:

janvier 1996

- 2) Taux de change

1 US \$ = 98,89 yens

1 FDJ = 0,5755 yen

- 3) Période d'exécution

Les travaux auront lieu en deux phases, la conception de l'exécution pour chaque phase, et la période des travaux sont indiqués dans le programme des travaux.

- 4) Autres

Le présent projet sera réalisé conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais.

3.3 Projet de maintenance

Comme indiqué plus haut, la maintenance des installations sera assurée par la subdivision de la maintenance du Service du Génie rural, du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, et les collectivités locales, et les équipements pour l'étude des eaux souterraines parmi les équipements fournis, seront transférés au Service de l'Hydraulique.

Comme l'indique la Figure 3.3, le nombre de techniciens disponibles dans la subdivision de la maintenance est de 16. Des brigades de maintenance seront constituées par l'équipe d'installation de pompes, l'équipe d'entretien préventif et l'équipe de réparation (1 personne par équipe). Actuellement, il existe 2 brigades de maintenance, et comme le système de maintenance pour les sites du projet est créé, il sera inutile de recruter de nouveaux membres. Les équipements fournis seront surtout des équipements pour l'étude des eaux souterraines, il ne faudra donc pas de nouveaux membres.

Les frais de maintenance comprennent principalement des frais de carburant et les frais de personnel liés aux opérateurs; de plus, tous les deux ans, il faut prévoir des frais de remplacement des pièces consommables, et comme indiqué ci-dessous, les frais de maintenance estimés seront d'environ 150.000 à 200.000 FDJ/mois par site. Si l'on applique le système d'exploitation actuel, après l'achèvement du projet, les collectivités locales devront acquitter 3,04 millions FDJ/mois et le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique 280.000 FDJ/mois pour les frais de maintenance.

Tableau 3.7 Répartition des frais de maintenance

	Sites concernés	Frais de maintenance mensuels par site (FDJ)		Organisme de tutelle actuel
Site utilisant une pompe immergée et une pompe de transport d'eau	AS-EYLA, YOBOKI, ALI-ADDE, DHOURE	Frais d carburant	159.000	Collectivité locale
		Frais de personnel	30.000	
		Sous-total	189.000	
		Pièces consommables (converti en valeur mensuelle)	14.000	Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique
		Total	203.000	
Site utilisant seulement une pompe immergée	PK 50, BIHIDLEY, SAROULI, PETIT BARA, HANLEI, HANLE2, GALAFI, BONDARA, GABLA GALAN, DAMERJYOG, AOURA AOUSA, DOUDOUB BOLOLE, GOURABOUS, GOUBETTO	Frais d carburant	113.000	Collectivité locale
		Frais de personnel	30.000	
		Sous-total	143.000	
		Pièces consommables (converti en valeur mensuelle)	14.000	Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique
		Total	157.000	

Par ailleurs, parmi les sites du projet, on a confirmé l'existence de sites sur lesquels le versement des frais de maintenance par les collectivités locales a pris du retard, et une nouvelle augmentation des frais de maintenance serait très dure pour les collectivités locales. De plus, comme le FMI recommande de percevoir des frais d'eau des habitants, on passera à l'eau payante, et il faudra que les habitants des villages passent de manière autonome à la gestion des installations.

On a essayé de calculer les frais de maintenance dans le cas où l'eau deviendrait payante dans le petit village d'Ali Adde à population réduite parmi les sites du projet, et obtenu 540 FDJ/mois par famille, le village comptant environ 380 familles. De plus, si on suppose le revenu des habitants d'Ali Adde similaire à celui du village de Dasbiyo de la Phase I, ce montant correspond à 4% du revenu minimum, et peut donc être collecté auprès des habitants. Toutefois, le tarif de l'eau devra être défini en tenant compte des conditions socio-économiques, parce que pour les éleveurs, l'accès aux installations hydrauliques est beaucoup plus difficile que pour les habitants du centre du village.

Pour l'exploitation continue des installations hydrauliques, il faudra organiser en plus de la tarification de l'eau, un système de collecte des frais d'eau, un système de gestion des bornes fontaines, et cela en tenant compte des conditions socio-économiques sur les sites comme précité. Cette organisation sera réalisée principalement par le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, le consultant japonais l'assistera en faisant des études et en proposant des systèmes.

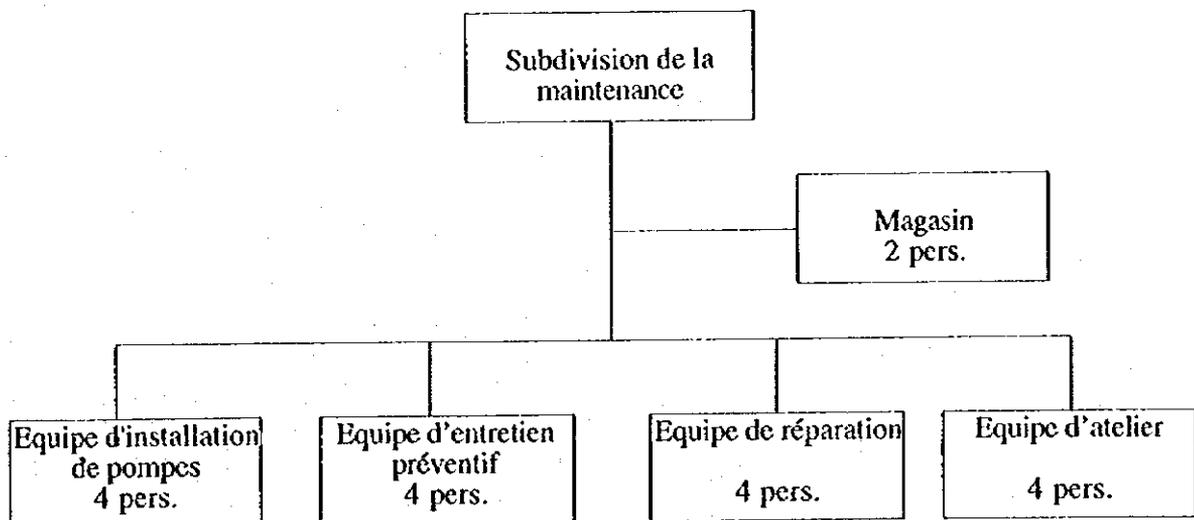
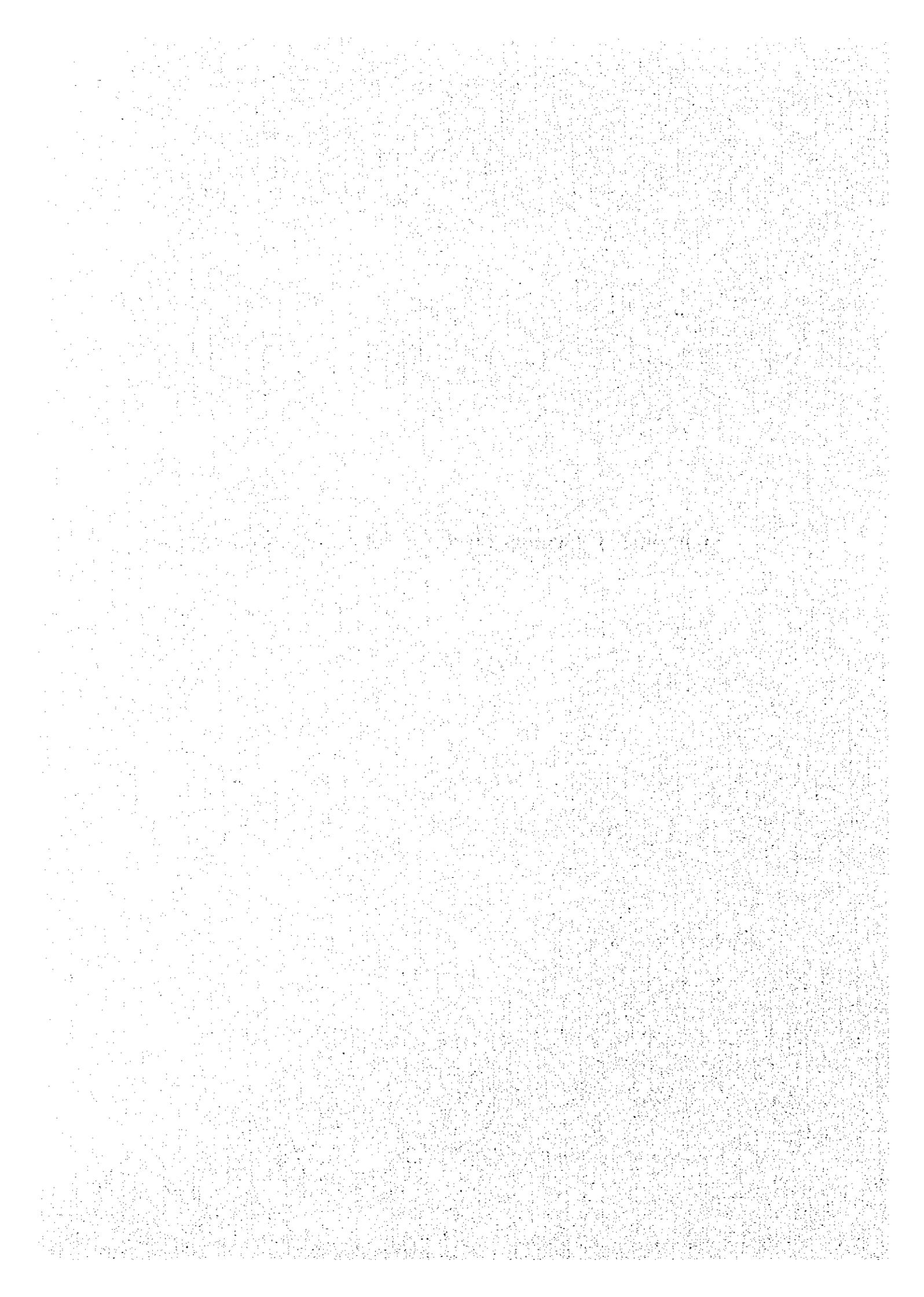


Figure 3.3 Structure de la subdivision de la maintenance

Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations



Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations

4.1 Evaluation du projet

Dans les villages objets du projet, As-Eyla, Yoboki, Ali-Adde et Dhoure, les installations hydrauliques existantes sont délabrées, ou leur aménagement est insuffisant, l'approvisionnement en eau potable se fait deux par jour par l'intermédiaire de camions citernes ou puits, et le volume d'eau fourni par personne et par jour est de 5 à 10 litres. L'amélioration des installations permettra de fournir 20 heures par jour de l'eau pour leurs besoins quotidiens aux quelque 17.000 habitants de ces 4 sites, ce qui fera 30 litres par personne et par jour dans les villages, et 20 litres aux éleveurs habitant près des villages.

L'installation des équipements fournis sur les 16 sites objets de la fourniture d'équipements pour la construction d'installations hydrauliques permettra de fournir de l'eau pour les besoins quotidiens pendant 20 heures par jour aux 13.700 habitants concernés.

La situation actuelle de l'alimentation en eau, l'état de développement des eaux souterraines dans la zone du projet, ainsi que les mesures prises et les résultats du projet sont indiqués ci-dessous.

Classification	Situation actuelle et problèmes	Mesures prises dans ce projet	Effets du projet et portée de l'amélioration
(1) Construction d'installations hydrauliques	Dans les zones où les installations hydrauliques existantes sont déjà délabrées comme As Eyla, Yoboki, Ali Adde et Dhoure, et celles où les installations aménagées sont insuffisantes, les habitants ne s'alimentent pas directement aux installations, mais obtiennent 5 à 10 litres d'eau par jour par camion citerne ou puits.	Construction d'installations hydrauliques pour As Eyla, Yoboki, Ali Adde et Dhoure.	Les éleveurs habitant aux environs des villages recevront 20 litres par personnes et par jour et les habitants des villages 30 litres par personne et par jour d'eau potable pour leurs besoins quotidiens.

(2) Fourniture d'équipements pour la construction d'installations hydrauliques	Dans les 16 villages du projet, les équipements actuels tels que groupes électrogènes et pompes sont vieillissés, et tombent fréquemment en panne et une alimentation stable est impossible.	Fourniture de groupes électrogènes et pompes pour 16 villages. L'installation des équipements sera faite par la partie djiboutienne.	Le fonctionnement stable des installations sera possible, ce qui améliorera les conditions d'alimentation en eau.
---	--	--	---

4.2 Recommandations

Après l'achèvement du projet, les questions suivantes devront être résolues pour poursuivre l'amélioration des conditions d'alimentation en eau dans les zones rurales, qui est le but de ce projet.

(1) Tarification de l'eau

Actuellement, l'eau est gratuite dans les villages ruraux, les collectivités locales assurent la maintenance en se chargeant des frais de carburant et de personnel, mais sur certains sites, le paiement des frais de maintenance a pris du retard. Comme on estime que l'augmentation des frais de maintenance mettrait les collectivités locales dans une situation financière difficile, il est urgent d'étudier la tarification de l'eau.

(2) Modification du système de gestion des installations hydrauliques

Avec la tarification de l'eau, il faudra mettre en place un système de collecte des frais d'eau et de gestion des bornes fontaines, alors qu'actuellement, les habitants se débrouillent pour payer les frais de carburant et que l'exploitation n'est pas organisée. La capacité de gestion actuelle des collectivités locales rendant difficile la gestion de tous les villages du district, il a été jugé pertinent de passer à un système de gestion où les habitants gèreraient de manière autonome les installations.

(3) Etablissement de la nouvelle subdivision d'assistance pour l'organisation des habitants des villages

Pour la tarification de l'eau et le changement du système de gestion, il faudra établir une nouvelle subdivision au sein du Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique. Cette nouvelle subdivision s'occupera de l'exécution des projets dans l'avenir, fera des études sur les conditions socio-économiques dans les villages, et sensibilisera les habitants à la nécessité de l'organisation.

(4) Etablissement d'un projet d'installation pour les équipements fournis

Un projet d'exécution comprenant le budget nécessaire à l'installation, le projet d'installation des équipements, la réhabilitation des installations d'alimentation en eau existantes, etc. sera établi pour assurer l'installation efficace des équipements de réhabilitation des installations hydrauliques fournis dans le cadre du projet, en tenant compte de la disponibilité sans retard du budget nécessaire.

(5) Etablissement d'un projet d'étude des eaux souterraines

Un projet d'entrée des données existantes dans un nouvel ordinateur, en tenant compte de la disponibilité du personnel nécessaire à l'exécution, sera établi pour utiliser efficacement les équipements d'étude des eaux souterraines qui seront fournis pour ce projet. Un projet d'étude des eaux souterraines sera également établi sur la base des données existantes sur les eaux souterraines et des équipements fournis.

(6) Surveillance de la qualité de l'eau

En République de Djibouti, l'eau a généralement une forte teneur en sel, et la salinité a tendance à se renforcer. Actuellement, l'analyse de l'eau des forages se fait de manière irrégulière, mais il est nécessaire de saisir les tendances de la modification de la qualité de l'eau par des analyses d'eau périodiques, et d'en faire des données pour la construction de forages.

Documents annexes

Annexe - 1 Membres de l'équipe de la mission et appartenance

(1) Etude du concept de base

Responsabilité	Nom et prénom	Appartenance
Synthèse	M. Haruo IWAHORI	Spécialiste de Développement, JICA
Gestion des projets	M. Hiroyuki KINOMOTO	Première division de l'étude du concept de base, Département de la Coopération financière non-remboursable, JICA
Chef d'étude/projet de gestion-entretien	M. Masaaki SHINDO	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Hydrologue	M. Shigeo OBARA	Construction Project Consultants, Inc.
Projet des installations d'alimentation en eau	M. Yoichi HARADA	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Projet des équipements	M. Toshiaki NAGANO	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Interprète	M. Makoto CHIBA	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

(2) Explication du rapport abrégé de l'Etude du concept de base

Responsabilité	Nom et prénom	Appartenance
Synthèse	M. Shigeeki KOBAYASHI	Services de l'aide financière à titre de don, Direction générale de la Coopération économique, Ministère des Affaires Etrangères
Chef d'étude/projet de gestion-entretien	M. Masaaki SHINDO	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Projet des installations d'alimentation en eau	M. Yoichi HARADA	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Interprète	M. Makoto CHIBA	Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Annexe - 2 Programme de l'Etude

(1) Etude du concept de base

Jour	Date	Itinéraire	Contenu de l'étude
1	06/Nov (Lu)	Membres de la mission: Départ de Narita - Arrivée à Paris	
2	07 (Ma)	Membres de la mission: Départ de Paris - Arrivée à Djibouti	
3	08 (Me)		Visite de courtoisie au MAD (Ministère de l'Agriculture et du Développement rural)
4	09 (Ju)		Discussion au MAD concernant l'étude sur place (explication du rapport de commencement, questionnaire, ajustement du programme)
5	10 (Ve)		Etude sur site (Yoboki, As Eyla)
6	11 (Sa)		Etude sur site (Ali Adde, Dasbiyo) Sélection des entreprises à commissionner
7	12 (Di)		Discussion au MAD Classement des documents
8	13 (Lu)		Dito
9	14 (Ma)		Discussion du Procès-verbal
10	15 (Me)		Dito
11	16 (Ju)		Signature du Procès-verbal
12	17 (Ve)		Classement des documents, ajustement du programme
13	18 (Sa)	Equipe administration: Départ de Djibouti	Discussion au MAD, préparatifs pour l'étude sur site
14	19 (Di)	Equipe administration: Arrivée à Paris	Etude sur site
15	20 (Lu)	Equipe administration: Départ de Paris	Dito
16	21 (Ma)	Equipe administration: Arrivée à Narita	Dito
17	22 (Me)		Dito
18	23 (Ju)		Dito
19	24 (Ve)		Dito
20	25 (Sa)		Dito
21	26 (Di)		Dito
22	27 (Lu)		Dito
23	28 (Ma)		Dito
24	29 (Me)		Dito
25	30 (Ju)		Dito
26	01/Déc. (Ve)		Classement des documents, réunion de l'équipe
27	02 (Sa)		Etude sur site
28	03 (Di)		Dito
29	04 (Lu)		Discussion aux EU et Ministère de la Santé, étude sur le secteur du bâtiment
30	05 (Ma)		Discussion au MAD, étude sur la construction
31	06 (Me)		Dito
32	07 (Ju)	Equipe consultant: Départ de Djibouti	Dernière consultation avec le MAD et classement des documents obtenus
33	08 (Ve)	Equipe consultant: Arrivée à Paris	Rapport à l'Ambassade du Japon en France
34	09 (Sa)	Equipe consultant: Départ de Paris	
35	10 (Di)	Equipe consultant: Arrivée à Narita	

(2) Explication du rapport abrégé de l'Etude du concept de base

Jour	Date	Itinéraire	Contenu de l'étude
1	28/Jan (Di)	M. Kobayashi: Départ de Narita - Arrivée à Paris	
2	29 (Lu)	MM. Shindo, Chiba: Départ de Narita - Arrivée à Paris	
3	30 (Ma)	MM. Kobayashi, Shindo, Chiba: Départ de Paris - Arrivée à Djibouti	
4	31 (Me)	M. Harada: Départ de Narita - Arrivée à Paris	Discussion du Procès-verbal
5	01/Fév (Ju)	M. Harada: Départ de Paris - Arrivée à Djibouti	Discussion du Procès-verbal
6	02 (Ve)		Réunion de l'équipe
7	03 (Sa)		Visite au site (Dasbiyo) du Projet-phase I
8	04 (Di)	M. Kobayashi: Départ de Djibouti	Signature du Procès-verbal
9	05 (Lu)	M. Kobayashi: Arrivée à Paris	Etude complémentaire
10	06 (Ma)	M. Kobayashi: Départ de Paris MM. Shindo, Chiba: Départ de Djibouti	Dito
11	07 (Me)	M. Kobayashi: Arrivée à Narita MM. Shindo, Chiba: Arrivée à Paris	Dito Rapport à l'Ambassade du Japon en France
12	08 (Ju)	MM. Shindo, Chiba: Départ de Paris M. Harada: Départ de Djibouti	
13	09 (Ve)	MM. Shindo, Chiba: Arrivée à Narita M. Harada: Arrivée à Paris	
14	10 (Sa)	M. Harada: Départ de Paris	
15	11 (Ju)	M. Harada: Arrivée à Narita	

Annexe - 3 Liste des personnes cocernées par l'étude

1. Lors de l'étude du plan de base

(1) Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique

UGRE KIFIRE AMED	Ministre de l'Agriculture et de l'Hydraulique
MOHAMED AMED AWALEH	Secrétaire Général
MOHAMED WABERI ASKAR	Conseiller Technique
PIERE CURETTI	Conseiller Technique
MOHAMED HASSEN ISMAEL	Chef, Service du Génie Rural
YUSEFU HASSAN	Chef, Subdivision de la maintenance
MOHAMED ISMAEL MOHAMED	Chef des service du Hydraulique
MOHAMED ISSA AWALE	Adjoint Chef SECTER, Génie Rural
ISMAEL ELMI	Géologie, Génie Rural
KAMIL DAOUD	Chef, Sub Hydrogéologes
TABAREK MOHAMED ISMAEL	Chhesf, Laboratoire sols/eaux

(2) ONED : OFFICE NATIONAL des eaux de Djiboutil

ABDOULKADER KAMIL	Directeur
--------------------------	------------------

(3) Ministère des Affaires Etrangères

MOHAMED MOUSSA CHEHEM	Ministre de Affaires Etrangères
MOHAMED HASSAN	Secrétaire Général
ADEN MOKOULA	Chef, Asie, Afrique et Océanie

(4) Ministère de la Santé Publique et des Affaires

DR. DAHER DAHER ADEN	Chef du Service d'Hygiè et d'Epidémioloste
-----------------------------	---

(5) District D'Ali Asbieh

MOHAMED MYIR	Chef de District D'Ali Sabieh
---------------------	--------------------------------------

(6) District D'Dikil

SALA ABDULAHI WABERI	Chef de District D'Dikil
-----------------------------	---------------------------------

(7) Communautés Européennes

RENATO PANFIETTI

Conseiller Technique

2. Lors des explications de la projet de rapport définitif

(1) Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique

MOHAMED AMED AWALEH

Secrétaire Général

PIERE CURETTI

Conseiller Technique

MOHAMED HASSEN ISMAEL

Chef, Service du Génie Rural

YUSEFU HASSAN

Chef, Subdivision de la maintenance

MOHAMED ISMAEL MOHAMED

Chef des service du Hydraulique

MOHAMED ISSA AWALE

Adjoint Chef SECTER, Génie Rural

ISMAEL ELMI

Géologie, Génie Rural

KAMIL DAOUD

Chef, Sub Hydrogéologes

TABAREK MOHAMED ISMAEL

Chhef, Laboratoire sols/eaux

(2) Ministère des Affaires Etrangères

ADEN MOKOULA

Chef, Asie, Afrique et Océanie

(3) Ministère de la Santé Publique et des Affaires

DR. DAHER DAHER ADEN

Chef du Service d'Hygiène et d'Epidémioloste

Procès-verbal de Etude du concept de base
sur
le Projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux
(Phase II)
en
République de Djibouti

Suite aux requêtes formulées par le Gouvernement Djiboutien en 1991/1993, le Gouvernement du Japon a envoyé une mission japonaise pour faire l'étude préliminaire. En s'appuyant sur les résultats de l'étude préliminaire, l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a décidé l'exécution d'une Etude du concept de base concernant le Projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux (Phase II) (appelé par la suite "le Projet").

La JICA a délégué à Djibouti, pour un séjour prévu du 7 novembre au 7 décembre 1995, une mission conduite par M. Haruo IWAHORI, spécialiste de la Coopération internationale de l'Agence japonaise de coopération internationale. La Mission Japonaise a porté à la connaissance de la partie djiboutienne qu'elle avait reçue comme mandat de cibler leur intervention exclusivement dans la Région Sud du Pays.

Les membres de la mission ont eu des discussions avec les personnes concernées du Gouvernement Djiboutien, et ont effectué une étude sur place dans la zone de l'étude.

Suite à ces discussions et à l'étude sur place, les deux parties se sont accordées sur les points principaux figurant dans le document annexe ci-joint.

Poursuivant son travail, l'équipe de la mission est actuellement en train de rédiger un rapport de l'étude du concept de base.

Djibouti, le 16 novembre 1995.

岩 堀 春 雄

Haruo IWAHORI
Chef de mission
Mission de l'étude du concept

Mohamed Ahmed Awaleh
Secrétaire général
Ministre de l'Agriculture et de l'Hydraulique



Appendice

1. Objectifs

L'objectif de ce projet est l'amélioration des conditions d'alimentation en eau dans des zones rurales par la construction d'installations hydrauliques et l'achat des équipements pour l'amélioration des stations de pompage existants.

2. Organisme d'exécution

Le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique sera responsable de la gestion et de l'exécution du projet.

3. Zone objet et contenu des équipements d'objet d'une Etude du concept de base

Par suite de la visite sur terrain, Goubetto, qui est en dehors d'une étude du concept de base, est en objet d'étude du concept de base pour l'amélioration des stations de pompage existants et des sites et des stations de pompage annexe I ci-joint sont en objet d'une étude du concept de base à partir du 16 novembre 1995.

Cependant le contenu et des sites définitifs du projet-seront déterminés selon des résultats d'étude ultérieure.

4. Système de la Coopération financière non-remboursable du Japon

(1) Le Gouvernement Djiboutien a bien compris le système de la Coopération financière non-remboursable que lui ont expliqué les membres de la mission en s'appuyant sur dans l'Annexe II.

(2) Le Gouvernement Djiboutien s'est engagé à prendre les mesures nécessaires indiquées dans l'Annexe III si le Gouvernement Japonais lui accorde sa Coopération financière non-remboursable pour le projet.

5. Programme à venir

(1) Le Consultant poursuivra son étude à Djibouti jusqu'au 7 décembre.

(2) La JICA établira un rapport abrégé du concept de base en français, et déléguera une mission pour expliquer son contenu à la partie djiboutienne vers le mois de janvier 1996.

(3) Si le Gouvernement Djiboutien accepte en principe l'abrégé du concept de base, la JICA établira un rapport final, qu'elle enverra au Gouvernement Djiboutien avant avril 1996.

6. Points connexes

Le Gouvernement Djiboutien, est engagé à remettre les 2 documents ci-joints,



1) Le gouvernement s'engage à transmettre à la partie japonaise dès l'adoption de documents relatifs à la participation de la population à la maintenance et à la gestion des ouvrages collectifs.

2) Les moyens humains et matériels pour assurer l'entretien des installations aménagées par ce projet

ML

$\frac{ds}{12}$

Annexe I

Y. Constructions des Installations pour l'adduction d'eau dans les trois (3) villages suivants par ordre prioritaire :

- As-Eyla
- Yoboki
- Ali-Addé

2. Fourniture d'équipements de pompes et de groupes électrogènes pour les vingt-deux (21) stations de pompage dont les sites sont suivants par ordre prioritaire :

- GOUBETTO (District Djibouti)
- GORABOUS (District Dikile)
- DHOURE (District Ali-Sabich)
- HANLE 1 (District Dikile)
- HINDI (District Ali-Sabich)
- GABLA GALAN (District Ali-Sabich)
- GALAFI (District Dikile)
- AOURA AOUSA (District Dikile)
- KONTALI (District Dikile)
- BIHIDLEY (District Ali-Sabich)
- PK 50 (District Ali-Sabich)
- SAROULI (District Dikile)
- HANLE 2 (District Dikile)
- DAOUDAOJYA (District Dikile)
- BONDARA (District Dikile)
- GRAND BARA (District Ali-Sabich)
- HOLL-HOLL (District Ali-Sabich)
- DAMERJOG (District Djibouti)
- DORALE (District Djibouti)
- DOUDOUBBOLOLE (District Ali-Sabich)
- PETIT BARA (District Ali-Sabich)

3. Approvisionnement d'équipements pour l'étude hydrogéologique

UNITE GEOELECTRIQUE AVEC ACCESSOIRES	x1
UNITE SISMIQUE REFRACTION	x1
GPS (Positionnement par satellites)	x2
SONDES ELECTRIQUE (200, 100, 50m)	x3
MULTIMETRES	x2





PH-METRES	x2
ORDINATEUR 486	x1
IMPRIMANTE COULEUR	x1
TABLE A DIGITALISERA 0	x1
VEHICULE 4x4	x2
MATERIELS DE CAMPING (3 TENTES)	x3
SEAU JUGEUR ハケ	x1
DEVERSOIRS MOBILES (10, 20, 30 l/s)	x3
NIVEAU	x1
THEODOLITE ELECTRIQUE	x1
TREPIED	x1
MIRE	x1
ALTIMETRE	x1
JUELLE	x1
TABLE A DESSIN	x1
ARMOIRE DE RANGEMENT DES PLANS	x2
TABOURET	x1

4. Vehicule pour la gestion et l'entretien
 CAMIOM-GRUES (ユニツク(数台))



$\frac{11}{12}$

Annexe II

Programme D'aide Financière Non-Remboursable Du Japon

1. Procédure de l'aide financière non-remboursable

Le programme d'aide financière non-remboursable est exécuté selon la procédure suivante.

- 1) Demande (requête effectuée par le pays bénéficiaire)
Etudes (étude préliminaire/étude du concept de base effectuées par la JICA)
Estimation et approbation (estimation par le gouvernement du Japon et approbation par le Conseil des ministres du Japon)
Détermination de l'exécution (Echange de Notes entre les deux gouvernements)
Exécution (Mise en oeuvre du Projet)
- 2) Lors de la première étape, la requête présentée par le pays bénéficiaire est examinée par le gouvernement du Japon (Ministère des Affaires étrangères) afin de déterminer si elle est pertinente dans le cadre de l'aide financière non-remboursable. Au cas où il serait confirmé que la requête est prioritaire en tant que projet d'aide financière non-remboursable, le gouvernement du Japon demande à la JICA de procéder à une étude.

Lors de la seconde étape, l'étude (étude du concept de base) est effectuée par la JICA ayant conclu un contrat avec une société de consultation japonaise chargée de l'exécution.

Lors de la troisième étape (estimation et approbation), le gouvernement du Japon décide sur la base du rapport de l'étude du concept de base élaboré par la JICA, si le Projet convient au cadre de l'aide financière non-remboursable. Il est ensuite soumis pour approbation au Conseil des ministres.

Lors de la quatrième étape (détermination de l'exécution), l'exécution du Projet approuvé par le Conseil des ministres est officiellement déterminée par la signature de l'Echange de Notes entre les deux gouvernements.

Au fur et à mesure de l'exécution du Projet, la JICA accélérera le processus d'exécution en apportant son soutien au pays bénéficiaire pour la procédure d'appel d'offres, les signatures des contrats et les autres opérations nécessaires.



2. Contenu de l'étude

1) Contenu de l'étude

Le but de l'étude (étude du concept de base) effectuée par la JICA est de fournir un document de base permettant de déterminer si un projet est exécutable ou non dans le cadre du Programme d'aide financière non-remboursable du Japon. Le contenu de l'étude est le suivant:

- a) confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet, ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet
- b) évaluer la pertinence de l'aide financière non-remboursable du point de vue technologique et socio-économique
- c) confirmer le concept de base du plan convenu après discussions entre les deux parties
- d) préparer un plan de base du Projet
- e) estimer les coûts du Projet.

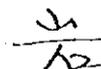
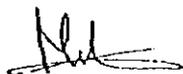
Le contenu de la requête n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de l'aide financière non-remboursable. Le concept de base du projet doit être confirmé par rapport au cadre de l'aide financière non-remboursable du Japon.

Le gouvernement du Japon demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer nécessaires pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des discussions.

2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution du Projet, la JICA effectue une sélection parmi les consultants enregistrés auprès de la JICA après avoir procédé à un examen des propositions soumises par ces derniers. Le consultant sélectionné procède à l'étude du concept de base et élabore le rapport sur la base des références fournies par la JICA.

A l'étape de conclusion du contrat entre le consultant et le pays bénéficiaire après l'Echange de Notes, la JICA recommande le même consultant que celui qui a participé à



l'étude du concept de base afin d'assurer une cohérence technique entre l'étude du concept de base et le plan détaillé, et d'éviter tout délai indu provoqué par la sélection d'un autre consultant.

3. Plan de l'aide financière non-remboursable du Japon

1) Qu'est-ce qu'une aide financière non-remboursable?

Le Programme d'aide financière non-remboursable accorde au pays bénéficiaire des fonds non-remboursables qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (main-d'oeuvre ou transport, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations afférentes du Japon. L'aide financière non-remboursable n'est pas effectuée sous forme de don en nature au pays bénéficiaire.

2) Signature de l'Echange de Notes (E/N)

L'aide financière non-remboursable du Japon est accordée conformément aux Notes échangées entre les deux gouvernements et dans lesquelles sont confirmés, entre eux, les objectifs, la durée, les conditions et le montant de l'aide.

3) La "durée de l'aide" s'inscrit dans l'année fiscale dans laquelle le Conseil des ministres a approuvé le Projet. Toutes les procédures d'aide, Echange de Notes, conclusion des contrats avec le consultant et le contractant et paiement final à ceux-ci, doivent être achevées durant cette année fiscale.

Toutefois, en cas de retard lors de la livraison, de l'installation ou de la construction dû à des éléments incontrôlables tels que les conditions météorologiques, la durée de l'aide financière non-remboursable pourra être prolongée d'une année fiscale supplémentaire après accord entre les deux gouvernements.

4) Fourniture de produits et de services

L'aide doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services de ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire.

Le terme "ressortissants japonais" signifie les personnes physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.



Lorsque les deux gouvernements le jugent nécessaire, l'aide financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tels que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire).

Toutefois, dans le cadre de l'aide financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir le consultant, l'entrepreneur et la société de commerce nécessaires à l'exécution de l'aide, doivent en principe être exclusivement des ressortissants japonais.

5) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par le gouvernement du Japon. Cette vérification est nécessaire car les fonds de l'aide financière non-remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

6) Dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de l'aide financière non-remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

(1) Acquérir, dégager et niveler le terrain nécessaire pour les sites du Projet, avant le commencement des travaux de construction.

(2) Assurer les installations de distribution d'électricité, d'approvisionnement et d'évacuation des eaux, ainsi que les autres utilités nécessaires à l'intérieur et aux alentours du site.

(3) Prévoir les bâtiments nécessaires avant les travaux d'installation dans le cas où le Projet consiste à fournir des équipements.

(4) Prendre en charge la totalité des dépenses et l'exécution rapide du déchargement, du dédouanement dans le port de débarquement et le transport terrestre des produits achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable.

(5) Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, taxes intérieures et/ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés.



(6) Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis en relation avec la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés, toutes les facilités nécessaires pour leur entrée et leur séjour dans le pays bénéficiaire pour l'exécution des travaux.

(7) "Usage adéquat"

Le pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable de manière adéquate et efficace, et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance, ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par l'aide financière non-remboursable.

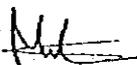
(8) "Réexportation"

Les produits achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable ne doivent pas être réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(9) Arrangement bancaire (A/B)

(a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé devra ouvrir un compte à son nom dans une banque de change agréée au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). Le gouvernement du Japon exécutera l'aide financière non-remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé conformément aux contrats vérifiés.

(b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon, conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.



$\frac{41}{12}$

Annexe III

Mesures à prendre par le Gouvernement Djiboutien au cas où le projet serait réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon

1. Mise à disposition des terrains nécessaires au projet.
2. Elimination des obstacles, aménagement des sites du projet avant le commencement des travaux de construction.
3. Exécution rapide du débarquement et du dédouanement des produits achetés par le Don et prise en charge de frais de transit au port de débarquement en République de Djibouti.
4. Exonération des droits de douane, des taxes internes et autres obligations financières en vigueur en République de Djibouti des ressortissants japonais et de l'équipe de l'entreprise de droit japonais, et vis-à-vis des services et des produits achetés conformément au contrat vérifié.
5. Facilités pour l'entrée et le séjour en République de Djibouti des ressortissants japonais et de l'équipe de l'entreprise de droit japonais nécessaires pour la fourniture des services concernant les produits à fournir conformément au contrat vérifié.
6. Prendre en charge les commissions de la banque de change japonaise pour les services bancaires.
7. Prise en charge de tous les frais du projet non couverts par la Coopération financière non-remboursable du Japon.
8. Exploitation, entretien et gestion adaptés et efficaces des installations et équipements construits ou fournis dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.



(2) Lors des explications de projet de rapport définitif

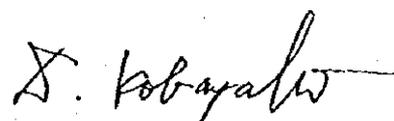
Procès-verbal de Etude du concept de base
sur
le Projet de l'adduction d'eau dans les villages ruraux
(Phase II)
en
République de Djibouti

En novembre 1995, l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a délégué en République de Djibouti une mission d'étude en relation avec le Projet d'adduction d'eau dans les villages ruraux (Phase II) (appelé par la suite le Projet), dont les membres ont eu des discussions avec les personnes concernées de la partie djiboutienne, ont effectué une étude sur place, puis établi le présent rapport abrégé du concept de base après une étude technique des résultats au Japon.

Du 30 janvier au 8 février 1996, la JICA a délégué une mission d'étude, conduite par M. Shigeki KOBAYASHI, Département de la Coopération financière non-remboursable, Bureau de la Coopération économique, Ministère des Affaires étrangères, à Djibouti pour expliquer et discuter le présent rapport abrégé du concept de base avec la partie djiboutienne.

Suite à leurs discussions, les deux parties ont confirmé les points principaux de l'annexe.

Djibouti, le 4 février 1996



Shigeki KOBAYASHI

Chef de mission

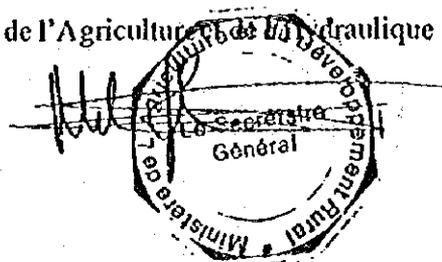
Mission de l'étude de l'explication du
rapport abrégé du concept de base

JICA

Mohamed Ahmed Awaleh

Secrétaire général

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et Hydraulique



Appendice

1. Contenu du rapport abrégé du concept de base

Le Gouvernement Djiboutien a approuvé le contenu du rapport abrégé du concept de base qui lui a été présenté par la mission d'étude, et en a accepté le principe.

2. Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

(1) Le Gouvernement Djiboutien a compris le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon qui lui a été expliqué par les membres de la mission en s'appuyant sur le Document annexe 1.

(2) Le Gouvernement Djiboutien prendra les mesures nécessaires figurant sur le Document annexe 2 pour le bon déroulement du projet si le Gouvernement Japonais accorde sa Coopération financière non-remboursable pour sa réalisation.

3. Programme à venir

La mission d'étude établira un rapport final sur la base des points d'accord entre les deux parties, et l'enverra au Gouvernement Djiboutien pour avril 1996.

4. Autres articles connexes

(1) La partie djiboutienne installera sans délai les équipements pour la réhabilitation des installations hydrauliques existantes, qui lui seront fournis dans le cadre de ce projet.



Document annexe 1

Programme D'aide Financière Non-Remboursable Du Japon

1. Procédure de l'aide financière non-remboursable

Le programme d'aide financière non-remboursable est exécuté selon la procédure suivante.

1) Demande (requête effectuée par le pays bénéficiaire)

Etudes (étude préliminaire/étude du concept de base effectuées par la JICA)

Estimation et approbation (estimation par le gouvernement du Japon et approbation par le Conseil des ministres du Japon)

Détermination de l'exécution (Echange de Notes entre les deux gouvernements)

Exécution (Mise en oeuvre du Projet)

- 2) Lors de la première étape, la requête présentée par le pays bénéficiaire est examinée par le gouvernement du Japon (Ministère des Affaires étrangères) afin de déterminer si elle est pertinente dans le cadre de l'aide financière non-remboursable. Au cas où il serait confirmé que la requête est prioritaire en tant que projet d'aide financière non-remboursable, le gouvernement du Japon demande à la JICA de procéder à une étude.

Lors de la seconde étape, l'étude (étude du concept de base) est effectuée par la JICA ayant conclu un contrat avec une société de consultation japonaise chargée de l'exécution.

Lors de la troisième étape (estimation et approbation), le gouvernement du Japon décide sur la base du rapport de l'étude du concept de base élaboré par la JICA, si le Projet convient au cadre de l'aide financière non-remboursable. Il est ensuite soumis pour approbation au Conseil des ministres.

Lors de la quatrième étape (détermination de l'exécution), l'exécution du Projet approuvé par le Conseil des ministres est officiellement déterminée par la signature de l'Echange de Notes entre les deux gouvernements.

Au fur et à mesure de l'exécution du Projet, la JICA accélérera le processus d'exécution en apportant son soutien au pays bénéficiaire pour la procédure d'appel d'offres, les



signatures des contrats et les autres opérations nécessaires.

2. Contenu de l'étude

1) Contenu de l'étude

Le but de l'étude (étude du concept de base) effectuée par la JICA est de fournir un document de base permettant de déterminer si un projet est exécutable ou non dans le cadre du Programme d'aide financière non-remboursable du Japon. Le contenu de l'étude est le suivant:

- a) confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet, ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet
- b) évaluer la pertinence de l'aide financière non-remboursable du point de vue technologique et socio-économique
- c) confirmer le concept de base du plan convenu après discussions entre les deux parties
- d) préparer un plan de base du Projet
- e) estimer les coûts du Projet.

Le contenu de la requête n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de l'aide financière non-remboursable. Le concept de base du projet doit être confirmé par rapport au cadre de l'aide financière non-remboursable du Japon.

Le gouvernement du Japon demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer nécessaires pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des



discussions.

2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution du Projet, la JICA effectue une sélection parmi les consultants enregistrés auprès de la JICA après avoir procédé à un examen des propositions soumises par ces derniers. Le consultant sélectionné procède à l'étude du concept de base et élabore le rapport sur la base des références fournies par la JICA.

A l'étape de conclusion du contrat entre le consultant et le pays bénéficiaire après l'Echange de Notes, la JICA recommande le même consultant que celui qui a participé à l'étude du concept de base afin d'assurer une cohérence technique entre l'étude du concept de base et le plan détaillé, et d'éviter tout délai indu provoqué par la sélection d'un autre consultant.

3. Plan de l'aide financière non-remboursable du Japon

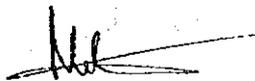
1) Qu'est-ce qu'une aide financière non-remboursable?

Le Programme d'aide financière non-remboursable accorde au pays bénéficiaire des fonds non-remboursables qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (main-d'oeuvre ou transport, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations afférentes du Japon. L'aide financière non-remboursable n'est pas effectuée sous forme de don en nature au pays bénéficiaire.

2) Signature de l'Echange de Notes (E/N)

L'aide financière non-remboursable du Japon est accordée conformément aux Notes échangées entre les deux gouvernements et dans lesquelles sont confirmés, entre eux, les objectifs, la durée, les conditions et le montant de l'aide.

3) La "durée de l'aide" s'inscrit dans l'année fiscale dans laquelle le Conseil des ministres a approuvé le Projet. Toutes les procédures d'aide, Echange de Notes, conclusion des contrats avec le consultant et le contractant et paiement final à ceux-ci, doivent être achevées durant cette année fiscale.



Toutefois, en cas de retard lors de la livraison, de l'installation ou de la construction dû à des éléments incontrôlables tels que les conditions météorologiques, la durée de l'aide financière non-remboursable pourra être prolongée d'une année fiscale supplémentaire après accord entre les deux gouvernements.

4) Fourniture de produits et de services

L'aide doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services de ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire.

Le terme "ressortissants japonais" signifie les personnes physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.

Lorsque les deux gouvernements le jugent nécessaire, l'aide financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tels que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire).

Toutefois, dans le cadre de l'aide financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir le consultant, l'entrepreneur et la société de commerce nécessaires à l'exécution de l'aide, doivent en principe être exclusivement des ressortissants japonais.

5) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par le gouvernement du Japon. Cette vérification est nécessaire car les fonds de l'aide financière non-remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

6) Dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de l'aide financière non-remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

- (1) Acquérir, dégager et niveler le terrain nécessaire pour les sites du Projet, avant le commencement des travaux de construction.



(2) Assurer les installations de distribution d'électricité, d'approvisionnement et d'évacuation des eaux, ainsi que les autres utilités nécessaires à l'intérieur et aux alentours du site.

(3) Prévoir les bâtiments nécessaires avant les travaux d'installation dans le cas où le Projet consiste à fournir des équipements.

(4) Prendre en charge la totalité des dépenses et l'exécution rapide du déchargement, du dédouanement dans le port de débarquement et le transport terrestre des produits achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable.

(5) Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, taxes intérieures et/ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés.

(6) Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis en relation avec la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés, toutes les facilités nécessaires pour leur entrée et leur séjour dans le pays bénéficiaire pour l'exécution des travaux.

(7) "Usage adéquat"

Le pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable de manière adéquate et efficace, et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance, ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par l'aide financière non-remboursable.

(8) "Réexportation"

Les produits achetés dans le cadre de l'aide financière non-remboursable ne doivent pas être réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(9) Arrangement bancaire (A/B)

(a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé devra ouvrir



un compte à son nom dans une banque de change agréée au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). Le gouvernement du Japon exécutera l'aide financière non-remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé conformément aux contrats vérifiés.

- (b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon, conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.



Document annexe 2

Le Gouvernement Djiboutien prendra les mesures nécessaires suivantes si le Gouvernement Japonais lui accorde sa Coopération financière non-remboursable pour le projet.

1. Acquisition des terrains nécessaires aux sites.
2. Aménagement des sites et construction des routes d'accès avant le début de la construction.
3. Prise en charge de tous les frais liés au débarquement et au dédouanement au port de Djibouti des produits fournis dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, et assurance de l'achèvement rapide de ces formalités puis du transport terrestre.
4. Exonération des ressortissants japonais des droits de douane, taxes internes et autres prélèvements financiers portant sur les produits et services fournis sur la base du contrat vérifié.
5. Assurance des facilités nécessaires pour l'entrée et le séjour à Djibouti des ressortissants japonais nécessaires aux travaux, concernant les produits et services à fournir conformément au contrat ratifié.
6. Prise en charge de la commission bancaire de la banque de change international au Japon concernant les services bancaires conformément à l'Arrangement bancaire.
7. Prise en charge de tous les frais non couverts par la Coopération financière non-remboursable.
8. Maintenance et utilisation efficaces et adaptées des installations construites et des équipements fournis dans le cadre de la Coopération financière non remboursable.
9. Affectation des fonds nécessaires aux travaux à la charge de la partie djiboutienne, et réalisation positive de ces travaux.
10. Trouver des moyens pour assurer la maintenance nécessaire au fonctionnement des installations.



Annexe - 5 Résultats de l'analyse de l'eau

(1) Résultats de l'analyse d'eau simple réalisée sur place

Site	Profondeur (m)	Type	Débit (m ³ /h)	Conductivité électrique EC (µ)	pH	Fluor F	Température (°C)	Teneur en sel (ppm)	Bactéries	Colibacilles
AS-EYLA	6 (exs.)	Puits	7,3	1.200					5	1
YOBOKI	250	Forage	25,0	2.480P/T					x	x
ALI-ADDE	6 (nou.)	Puits	-	1.880P/T					6	4
GOUBETTO	6	Puits	-	1.600					10	3
GOURABOUS	41	Forage	10,8	1.300	8,0	0,7	34		0	0
DHOURS	4	Puits	10,0	4.400	9,0	1,2	29	1.134	3	9
HANLEI	50	Forage	7,8	2.500	8,5	2,0	37	191	0	0
HINDI	144	Forage	13,0	3.700	8,7	1,2	31	676	0	0
GABLAGALAN	156	Forage	6,0	x					x	x
GALAFI	138	Forage	8,5	2.700	8,5	1,8-1,9	39		68	34
AOURA AOUSA	144	Forage	11,0	2.000	8,2	1,1	34		5	0
KONTALI	15	Forage/ Puits	10,0	1.400	9,2	2,0	33	53	52	30
BIHIDLEY	122	Forage	13,3	1.300	8,6	0,7	29		2	3
PK 50	90	Forage	18,0	1.600	8,5	0,6	34		0	0
SAROULI	171	Forage	66,0	3.300	8,8	4,0	35	566	1	0
HANLE2	50	Forage	40,0	1.000	8,2	1,1	38	39	0	0
DAOUDAOIYA	80	Forage	7,0	900	8,5	0,5	39	43	8	4
BONDARA	123	Forage	35,0	x					x	x
GRAND BARA	90	Forage	22,0	9.100	7,9	0,8	35	2.000	0	0
HOLLHOLL	81	Forage	4,6	x					x	x
DAMERJYOG	180	Forage	10,0	1.700	8,1	0,6	37	170	0	0
DORALE	28	Forage	1,5	5.500	7,8	0,6	35	1.323	0	0
DOUDOUB BOLOLE	102	Forage	7,0	2.500	8,4	0,9	31		0	0
PETT BARA	161	Forage	17,0	3.700	8,2	0,6	31		0	0
DASBIYO	27	Forage		4.200						-
DJIBOUTI				3.800					0	0

x: Prise d'eau impossible

- : Mesure impossible

(2) Résultats des analyses d'eau sur les sites des essais de pompage (mesure confiée à une entreprise locale)

Items des essais	Unité	As-Eyla (puits)	Yoboki (forage)	Ali-Adde (puits)
Ions de chlore	mg/l	77	573	344
Bicarbonate	"	140	160	527
Carbonate	"	0	0	0
Ions de soufre	"	197	239	117
Azote nitrique	"	7	2	64
Soude	"	145	535	264
Potassium	"	4	26	1
Calcium	"	32	13	95
Magnésium	"	4	10	51

(3) Résultats des analyses d'eau sur les sites des essais de pompage (mesures effectuées par la partie japonaise)

Items des essais	Unité	As-Eyla (puits)	Yoboki (forage)	Ali-Adde (puits)
Bactéries	pc/ml	1.600	260	plus de 10.000
Colibacille		Défectés	Non détectés	Non détectés
Conductivité	µ S/cm	900	2.300	3.100
Evaporite	mg/l	592	1.550	2.060
Zinc	"	Inf. à 0,005	Inf. à 0,005	Inf. à 0,005
Fluor	"	1,0	4,0	0,5
Fer	"	0,28	Inf. à 0,05	Inf. à 0,05
Plomb	"	0,02	0,02	Inf. à 0,01
Soude	"	150	540	420
Manganèse	"	Inf. à 0,005	Inf. à 0,005	Inf. à 0,005
Ions de chlore	"	64,5	490	710
Dureté	"	94	32	590
Indice de langelier		0,0	-0,3	0,5
Mercure	mg/l	Inf. à 0,0005	Inf. à 0,0005	Inf. à 0,0005