2-3 Concept de base

2-3-1 Orientation de la conception

(1) Orientation relative aux conditions naturelles

Comme pendant la saison des pluies d'octobre à avril, les routes principales du pays qui seront utilisées pour le transport des équipements des travaux sont impraticables, le transport des équipements devra se faire pendant la saison sèche.

Les précipitations pendant la saison des pluies étant seulement de 400 mm, et les pluies n'étant pas continuelles, les travaux seront possibles si les équipements sont sur place.

Il n'y a pas de normes nationales pour cette conception, mais on prendra en compte une séismicité horizontale de 0,1 (séismicité verticale de 0), et comme il est à craindre que des cyclones qui naissent dans l'Océan Indien passent par le Sud du pays, on prendra en compte une vitesse du vent de l'ordre de 50 m/sec.

(2) Orientation relative aux conditions sociales

Le Sud est une région où les arbres sont rares, avec des arbrisseaux bas, principalement des cactus. L'abattage des arbres est important à Madagascar à cause de la culture selon la méthode des terres brûlées, pour le bois pour la cuisine et le chauffage, et la destruction de la nature est considérablement avancée. Comme le gouvernement interdit l'abattage des grands arbres, on choisira des sites évitant l'abattage d'arbres. De plus, on évitera les environs des cimetières où les habitants célèbrent leurs ancêtres.

(3) Orientation pour la situation dans le bâtiment et/ou les informations spécifiques sur les milieux du bâtiments

Comme il n'existe pas de système de permis de construire, il n'y a pas de problème sur le plan administratif. Il n'y a pas d'entreprise du bâtiment avec plusieurs centaines d'employés, et dans les départements de Tsihombe et Beloha, pas d'entreprise du bâtiment digne de ce nom. La construction du système d'Ambovombe avait été faite avec des habitants locaux, qui ont travaillé sous la direction de techniciens locaux et sous la supervision d'une entreprise de construction japonaise. Les phases 2 et 3 du projet seront réalisées par tranches centrées sur les travaux de creusement avec les équipements, et en tenant compte de la disponiblité de techniciens et de la main-d'oeuvre locale, parce qu'il s'agit de travaux de pose de canalisation sur une longue distance dans une région où l'assurance du nombre nécessaire d'ouvriers est difficile.

(4) Orientation concernant l'emploi de sociétés locales (sociétés du bâtiment, consultant) et d'équipements et matériaux locaux

Comme précité, il n'y a pas d'entreprise de construction dans le Sud du pays, et il faudra aller chercher de la main-d'oeuvre à Anatananarivo, la capitale. Il n'y a pratiquement pas de consultants pour les travaux publics, sauf des sociétés d'arpentage à capitaux étrangers.
On pourra utiliser du ciment, des armatures, et des tuyaux en PVC en provenance d'Afrique du Sud. Les seuls matériaux locaux disponibles sont des agrégats pour le béton. Les autres matériaux de construction et pompes, etc. devront être apportés du Japon pour assurer la qualité et le respect des délais.

(5) Orientation concernant la capacité de gestion-entretien de l'organisme d'exécution (moyens financiers, niveau technique), etc.
L'AES est un organisme spécifique créé pour une zone spéciale dans le but de secourir les habitants pauvres souffrant de l'insuffisance d'eau dans le Sud de Madagascar. L'utilisation de camions citernes pour l'alimentation en eau a commencé il y a 10 ans. Par ailleurs, la gestion-entretien du système d'Ambovombe, transport d'eau par canalisations y compris, se passe sans problème du point de vue technique; mais pour la gestion des canalisations du projet, les techniques de relais de transport d'eau par pompes intermédiaires deviendront également nécessaires à cause de la longueur des canalisations. Comme la zone du projet n'est pas électrifiée, la gestion des installations se fera par radio-téléphone sans fils aux relais, et des installations complexes, telles que contrôle automatique du niveau d'eau ne seront pas intégrées.

(6) Orientation concernant la portée des installations et équipements, la fixation du grade des travaux
L'AES assure la gestion en limitant le volume d'eau fourni à Ambovombe en s'appuyant sur une subvention de l'Etat parce qu'elle ne peut pas vendre l'eau à un prix rentable à des habitants très pauvres pratiquement sans ressources.
Dans ce projet, il sera pris suffisamment compte de ces points, et comme indiqué en (5), on prévoit la conception avec des installations simples, exigeant peu de frais pour l'exploitation et la gestion. Ainsi, on fera une installation de type hydraulique villageoise avec prise d'eau de type puits, épuration par filtration lente, transport de l'eau par canalisation et par camions citernes.
Compte tenu du coût de la construction, on utilisera des tuyaux en PVC pour la canalisation qui sera l'élément essentiel des installations construites, mais on assurera une résistance suffisante en utilisant la conformité aux normes anglaises pour la qualité des tuyaux.

(7) Orientation concernant la période des travaux
En réduisant la portée des travaux et le nombre d'équipements de construction nécessaires, on réduira le coût des travaux qu'il sera pertinent de réaliser en trois phases. Pendant la

phase 1, on ajoutera l'installation de prise d'eau, la station d'épuration et les camions citernes, ce qui permettra de réaliser partiellement l'objectif d'alimentation. Pendant la phase 2, on posera 60 des 140 km de canalisation, construira 2 stations de pompage de relais et 3 bassins de distribution, ce qui permettra d'élargir l'alimentation, et dans la phase 3, les 80 km de canalisation restants, un station de pompage de relais et 6 bassins de distribution, pour atteindre l'objectif prévu.

2-3-2 Concept de base

I. Travaux publics

(1) Projet d'installation de prise d'eau

1) Volume de prise d'eau du projet = 284 m^3/jour

Les essais de pompage réalisés sur place ont révélé qu'un puits de Ø 300 pouvait permettre une prise d'eau suffisante, aussi le trou du puits de prise aura-t-il un diamètre de Ø 300.

On prévoira également un puits de prise de secours.

Le puits sera situé à plus de 50 m de la rive parce que l'érosion des berges lors des inondations (1 fois tous les 2 à 3 ans) est de 1 à 2 m.

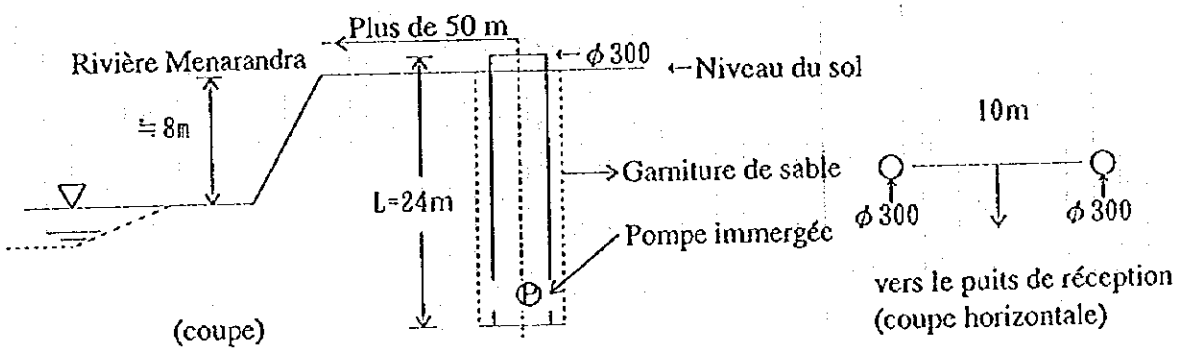


Figure 2-9 Coupe d'emplacement du puits

2) Projet d'installation d'épuration

a) Vitesse de filtration et nombre de bassins de filtration

On utilisera la méthode d'épuration à traitement peu coûteux permettant d'obtenir une eau traitée potable, actuellement utilisée à Ambovombe avec filtration lente.

- Surface de filtration et nombre de bassins

  Vitesse de filtration: 5 m/jour (standard)

$$\text{Surface de filtration} = \frac{284\ m^3}{5\ m/jour} = 56.8\ m^2$$

On prévoira 3 bassins parce qu'il sera nécessaire de modifier le nombre de bassins en fonctionnement selon les nécessités saisonnières.

5,0 (longueur) x 4,0 (largeur) x 3 bassins.

b) Epaisseur des couches de sable et de gravier

La couche de filtration aura 0,8 m d'épaisseur, il y aura 4 couches de gravier:

Moyenne	3 à 4 mm	Epaisseur	100 m
"	10 à 20	"	100
"	20 à 30	"	150
"	30 à 40	"	200

c) Structure du bassin de filtration

La profondeur d'eau au-dessus du sable du bassin de filtration sera de 1,35 m, avec une marge de 0,3 m. Voici le schéma de la structure du bassin de filtration.

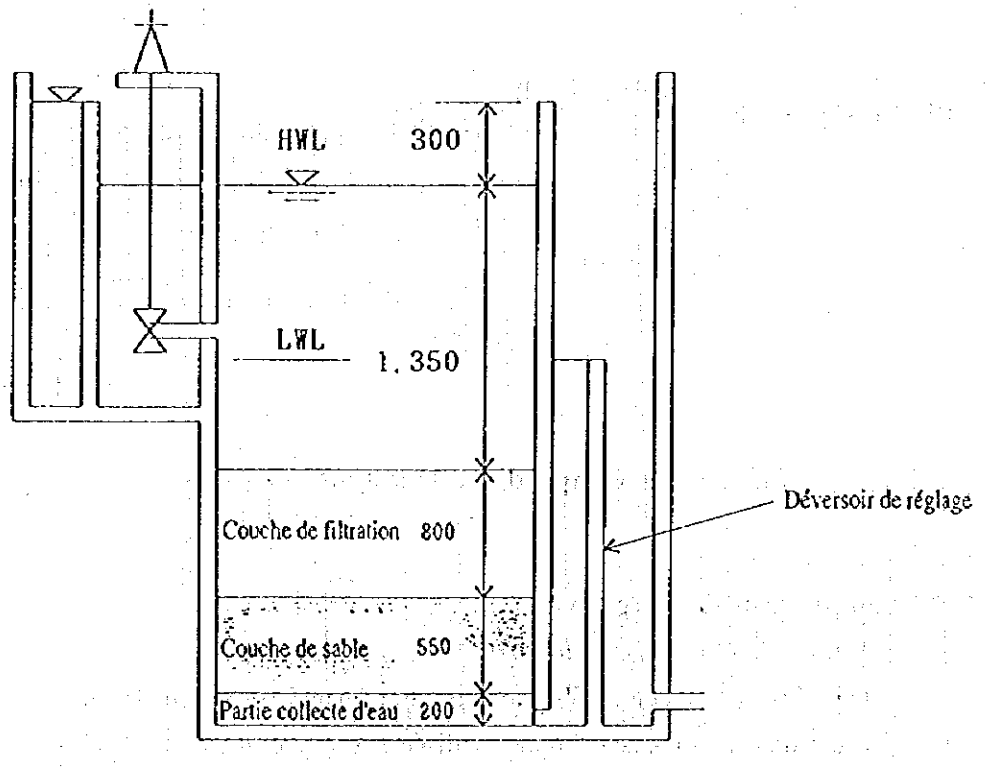


Figure 2-10 Structure du bassin de filtration

d) Dispositif de collecte d'eau inférieur

Un dispositif de collecte d'eau sera installé dans le fond du bassin de filtration pour permettre la collecte uniforme de l'eau de l'ensemble du bassin. Ce dispositif sera comme indiqué sur le schéma ci-dessous, avec un chenal principal de 100 à 150 mm, largeur 200 mm et inclinaison de 1/200.

Le chenal secondaire (40 à 60) aura une largeur de 150 mm, et une inclinaison de 1/150.

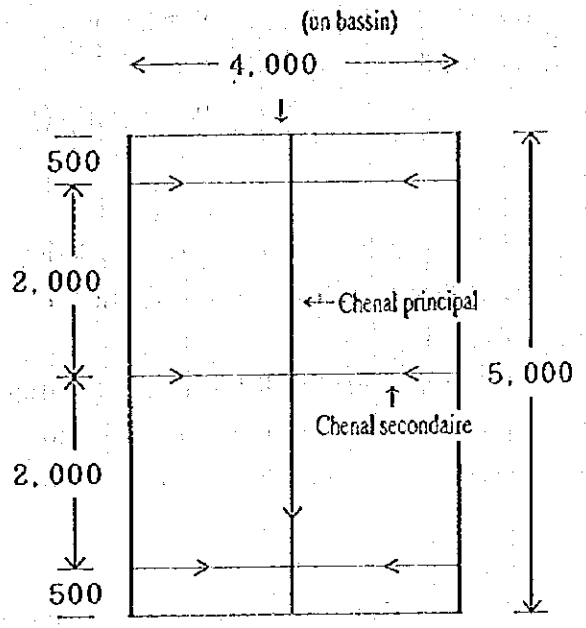


Figure 2-11 Schéma des chenaux de collecte d'eau

3) Bassins d'épuration (fossé de pompage)

On cumulera les fossés de pompage pour le bassin d'épuration. Le volume efficace sera plus de 8 heures du volume de transport du projet pour réaliser l'objectif de régulation des variations de volume de l'eau transportée.

284 m^3/jour x 1/24 jour/heure x 8 heures = 94,7 m^3

5,0 m x 5,0 m (largeur) x 2,0 (profondeur d'eau efficace) x 2 bassins = 100 m^3

4) Pompe de transport

5,5 kW x 2 unités (1 unité de rechange usuelle)

(2) Projet des installations de pompage

Le point de départ Amotaka a un niveau du sol de 66 m, et le point le plus élevé dans le tracé est à Ankororoka (204 m) qui se trouve à 94 km d'Ampotaka, la dénivellation est donc de 138 m. La canalisation étant entièrement en PVC, on installera 3 stations de pompage à hauteur de relevage de 70 à 100 m, ce qui permettra d'assurer le chute libre après ce point

jusqu'à Tsihombe. On utilisera des pompes de mêmes spécifications pour permettre l'interchangeabilité, d'une puissance de 5,5 kW. Et une cabine de gardien sera installée à la station de pompage pour permettre la gestion continue du fonctionnement des pompes.

1) Pompe de relais

Station de pompage de relais de Manombo	5,5 kW x 2 unités (1 unité de rechange usuelle)
Station de pompage de relais de Sampeza (bassin de distribution combiné)	5,5 kW x 2 unités (1 unité de rechange usuelle)
Station de pompage de Beza	5,5 kW x 2 unités (1 unité de rechange usuelle)

2) Bassin de pompage

Le volume efficace d'eau de transport a été défini à plus de 8 heures d'approvisionnement comme pour les bassins d'épuration pour permettre l'ajustement des fluctuations du volume transporté.

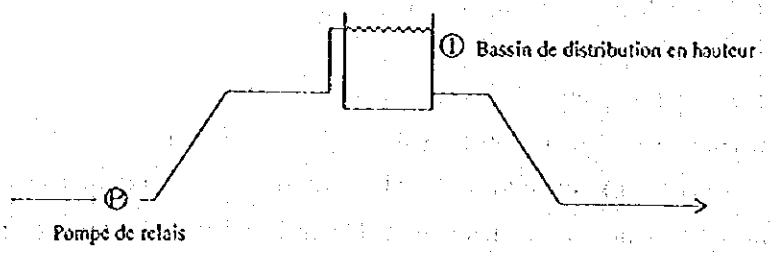
Manombo	284 m^3/j (volume d'eau de distribution) x (8/24) jour	= 95 m^3 = 100 m^3
Sampeza	264 m^3/j (volume d'eau de passage) x (8/24) jour	= 95 m^3 = 100 m^3
Beza	180 m^3/j (volume d'eau de passage) x (8/24) jour	= 60 m^3 = 100 m^3

(3) Bassins de distribution

Il y aura principalement deux grands types de bassin de distribution

① Le bassin sera placé en hauteur dans la zone de transport d'eau, recevra toute l'eau pompée par la pompe de relais avant cet emplacement, la remettra à la pression atmosphérique, alimentera les villages des environs et permettra l'écoulement naturel de l'eau vers le point de relais suivant.

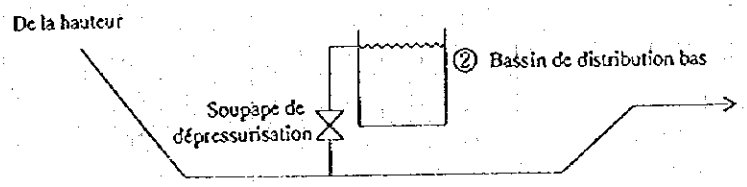
Dans ce cas, le volume total de l'eau envoyée en aval (volume d'eau de passage) devra être important, et conformément au bassin de pompage, le volume envoyé correspondra au volume nécessaire pour 8 heures.



② Il s'agit d'un bassin installé dans une partie basse de la zone de transport, pour maintenir la pression dans les canalisation en hauteur en aval de la canalisation et jusqu'à la station de pompage de relais, on ramifiera la canalisation de transport d'eau, et recevra l'eau par l'intermédiaire de soupapes de dépressurisation, et alimentera les villages.

Dans ce cas, l'alimentation des villages se limitera à 8 heures dans la journée, et le bassin de distribution devra avoir une capacité suffisante pour permettre le stockage du volume d'eau nécessaires pour les 16 heures de nuit.

La plupart des bassins de distribution seront du type (2).



③ Comme la canalisation ne sera pas raccordée à Antaritarika, la capacité du bassin sera de 24 heures.

On a calculé la capacité des bassins de distribution sur cette base. Le Tableau 2-15 indique le volume d'eau de distribution et le volume d'eau de passage pour chaque bassin.

Tableau 2-15 Volume d'eau de distribution et volume d'eau de passage (m^3/jour)

	Par type de bassin de distribution	Volume d'eau de distribution ou Volume d'eau de passage (m^3/jour)	Temps de stokage dans le bassin de distribution (h)	Capacité (m^3)
Kiromosa	En hauteur	284 (distribution)	8	95
Sampeza (Beloha)	Citerne de pompe de relais	264 (passage)	8	88
Tranovaho	En hauteur	189 (passage)	8	63
Soamanitra	Bas	6 (distribution)	16	4
Ankoraroka	En hauteur	180 (distribution)	8	60
Marovato	Bas	38 (distribution)	16	25
Nikoly	Bas	11 (distribution)	16	8
Tsihombe	Bas	114 (distribution)	16	76
Antaritarika	Pour l'utilisation de camions citernes	32 (distribution)	24	32

Les bassins seront en béton armé avec revêtement imperméable à l'intérieur, et un indicateur de volume sera placé à l'entrée et à la sortie, pour mesurer le volume d'eau fourni.

(4) Conception des canalisations

1) Etude du diamètre

Le calcul hydrologique des canalisations a été effectué avec la formule de Hazen Williams, C = 140, et le diamètre a été obtenu à partir du volume d'eau envoyé entre les tronçons de canalisation. Le Tableau 2-16 indique le diamètre et la longueur des canalisations.

Les canalisations seront enterrées sous les routes pour faciliter l'exécution et simplifier la maintenance. La Figure 3-12 montre une section standard de canalisation enterrée.

Tableau 2-16 Diamètre et longueur des canalisations de transport

Tronçon	Débit (m^3/s)	Diamètre (mm)	Vitesse du flux (m/s)	Longueur (km)
Ampotaka - (Manombo) - (Sampeza)	$3,3 \times 10^{-3}$	160	0,22	41,5
(Sampeza) - Tranovaho	$2,2 \times 10^{-3}$	140	0,19	14,5
Tranovaho - (Beza) - Nikoly	$2,2 \times 10^{-3}$	110	0,30	68,1
Nikoly - Tsihombe	$1,3 \times 10^{-3}$	75	0,43	12,8
Sampeza - Beloha	$8,6 \times 10^{-4}$	75	0,28	4,0
Entrée de Marovato - Centre de Marovato	$4,4 \times 10^{-4}$	75	0,14	1,8
Total	-	-	-	141,8

(): station de pompage, à Sampeza cumul avec le bassin de distribution.

2) Etude de la pression dans les canalisations

Les tronçons des canalisations de transport d'eau où l'eau doit être pompée par pompe sont la station d'épuration d'Ampotaka et un emplacement à 84 km d'Ankoraroka. La pression dans les canalisations est le total de la hauteur hydrostatique, de la perte de charge par frottement et de la perte de charge par coup de bélier selon la dénivellation. Le Tableau 2-17 indique la pression sur les canalisations de transport d'eau dans les tronçons entre les pompes. La perte de charge par coup de bélier maximale sur les canalisations en PVC a été calculée à moins de 2 m avec la formule d'Allievi parce que la vitesse du flux est lente: 0,2 à 0,43 m/s.

Tableau 2-17 Pression dans les canalisations de transport d'eau

	Hauteur hydrostatique (m)	Perte de charge par frottement (m)	Perte de charge par coup de bélier (m)	Total
Ampotaka - Manombo	52	3	2	57
Manombo - Kirimosa	48	3	2	51
Sampeza - Tranovaho	60	5	2	57
Beza - Ankoraroka	34	4	2	40

Vu le tableau ci-dessus, la pression d'utilisation maximale des raccords en PVC est de 7,5 kgf/cm^2 (hauteur : 75 m) quelle que soit la perte de charge par coup de bélier

maximale dans les canalisations.

Sur les tronçons de transport d'eau en écoulement naturel après la station de pompage, on installera un réservoir de dépressurisation tous les 50 m de dénivellation pour libérer la pression. Dans ce cas, la perte de charge par coup de bélier maximale sera de 14 m, la perte de charge hydrostatique de 50 m, soit un total de 64 m (perte de charge maximale), et la pression d'utilisation maximale sera inférieure à 7,5 kgf/cm^2 (perte de charge de 75 m).

Par conséquent, en reliant les bassins de distribution par 3 pompes de relais, on pourra utiliser des PVC pour l'ensemble des canalisations.

3) Emplacement d'enterrement des canalisations

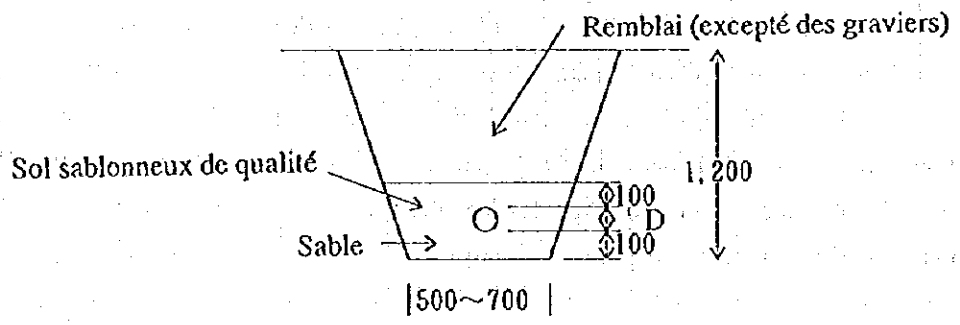


Figure 2-12 Section standard de la canalisation enterrée

(5) Cabine de gardien

Une cabine de gardien de 23 m^2 sera installée près de la station de pompage ou près du bassin de distribution (sauf à Kitimosa). Une maison pour une famille de 5 personnes a été prévue à 11 emplacements.

Kirimosa a la population la plus nombreuse après Tsihombe et Beloha dans la zone du projet, beaucoup d'habitants ont fait des études, c'est l'un des villages où la gestion pourra être confiée au village. Aussi, dans ce village, l'AES assurera la gestion du bassin de distribution lors du passage des camions citernes.

(6) Bureau

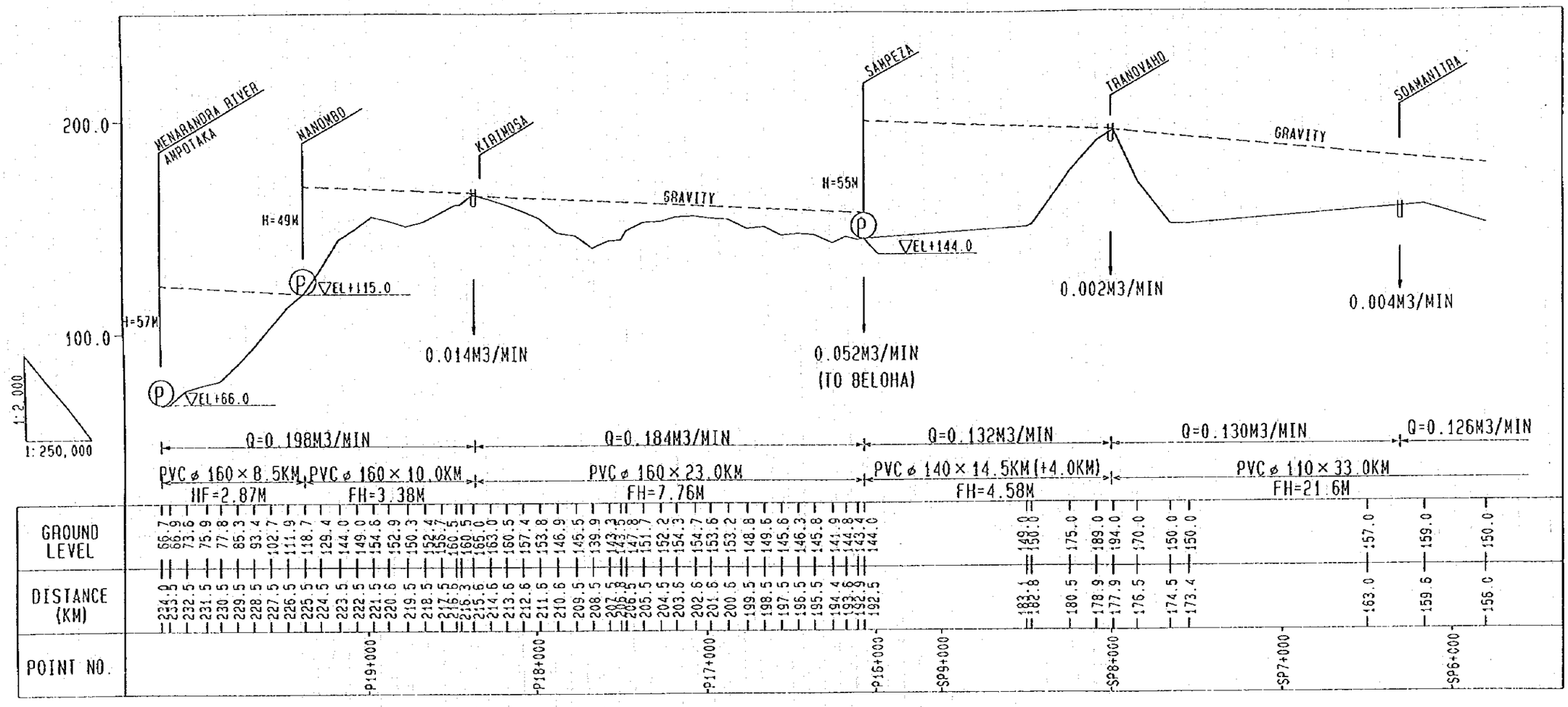
Un bureau de 60 m^2 sera prévu dans la station d'épuration d'Ampotaka, dans la station de pompage de Sampeza (à Beloha) et dans l'enceinte du bassin de distribution de Tsihombe. On y assurera les travaux liés à l'alimentation, et des réunions pour la gestion de l'alimentation en eau pourront y avoir lieu. Ce sera un bâtiment en parpaings.

(7) Magasin

On construira un magasin de 30 m^2 de surface de plancher dans la station d'épuration d'Ampotaka et à Tsihombe pour le stockage des équipements de pompage et des pièces de rechange. Comme le bureau, ce sera un bâtiment en parpaings. Une clôture simple sera installée autour.

(8) Plan de la conception de base

SCHEMA DE TUYAUTERIE ENTRE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX ET LE RESERVOIR D'EAU



REMARQUE

MARQUE	DESCRIPTION
U	RESERVOIRDE RELAIS
(P)	POMPE
----	LINES OF HYDRAULIC GRADIENT

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

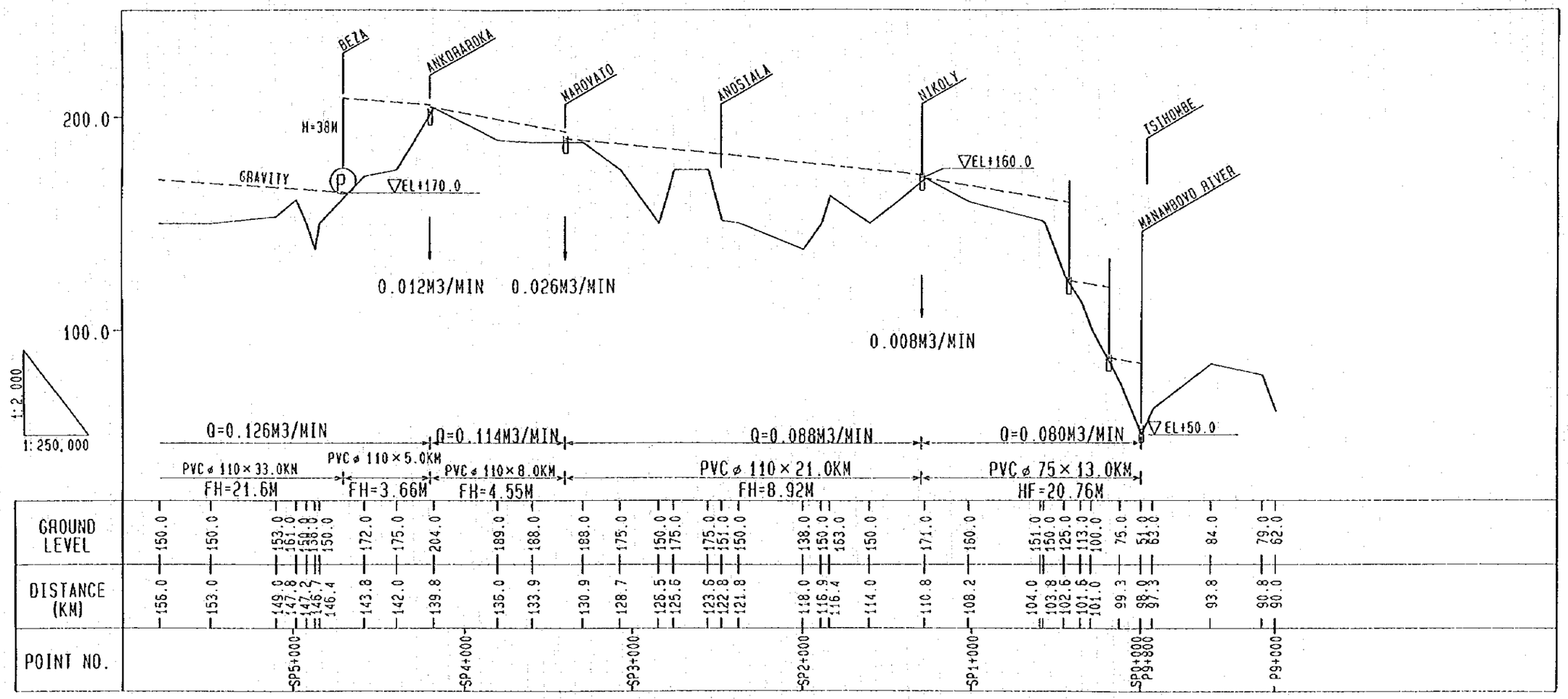
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

SCHEMA DE TUYAUTERIE ENTRE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX ET LE RESERVOIR D'EAU (1/2)

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

SCHEMA DE TUYAUTERIE ENTRE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX ET LE RESERVOIR D'EAU



REMARQUE

MARQUE	DESCRIPTION
▯	RESERVOIRDE RELAIS
Ⓟ	POMPE
----	LINES OF HYDRAULIC GRADIENT

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

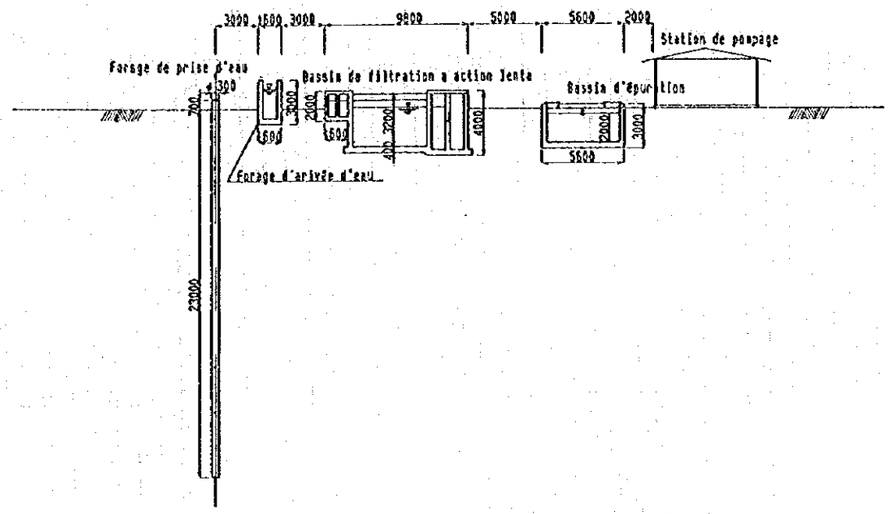
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

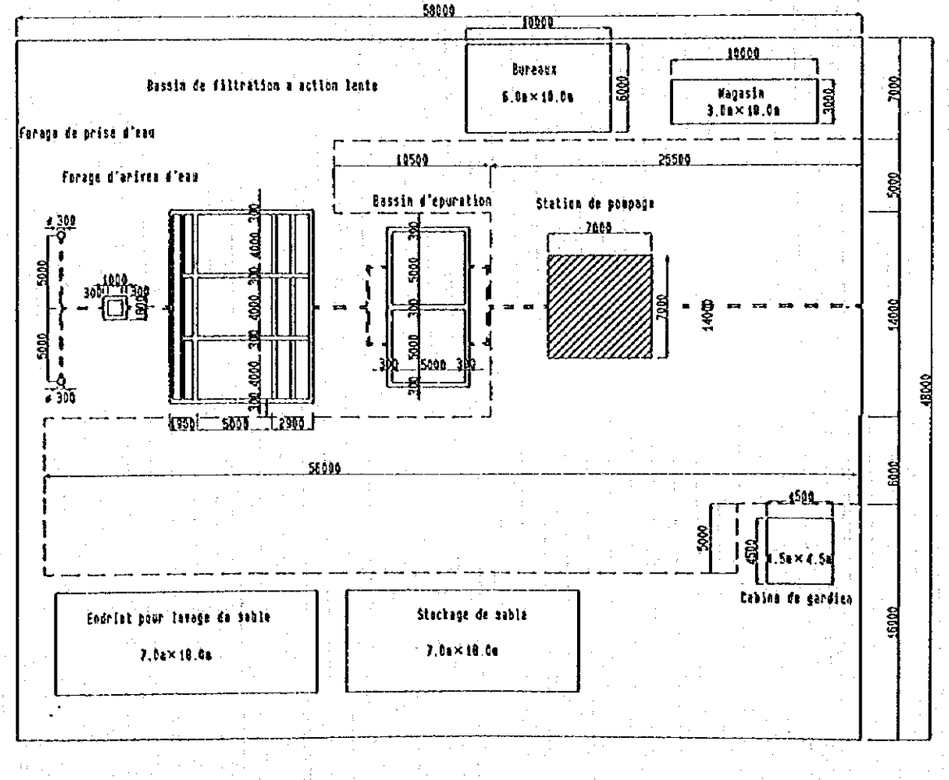
SCHEMA DE TUYAUTERIE ENTRE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX ET LE RESERVOIR D'EAU (2/2)

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

PLAN GENERAL DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX E=1:400





REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

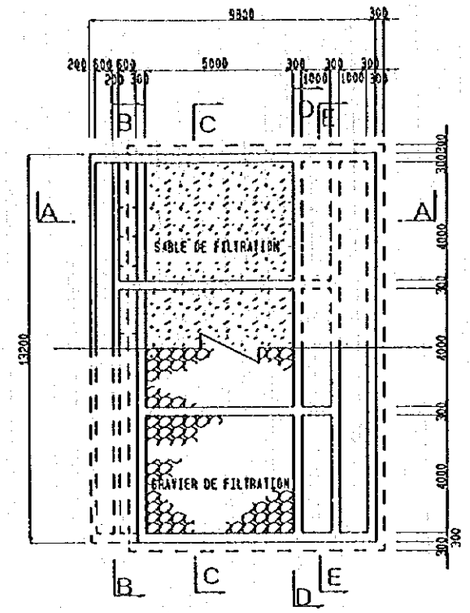
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

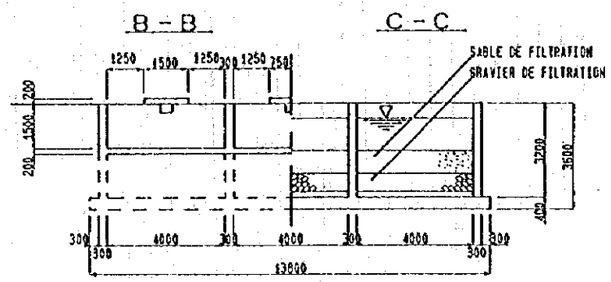
PLAN GENERAL DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX DE AMPOTAKA

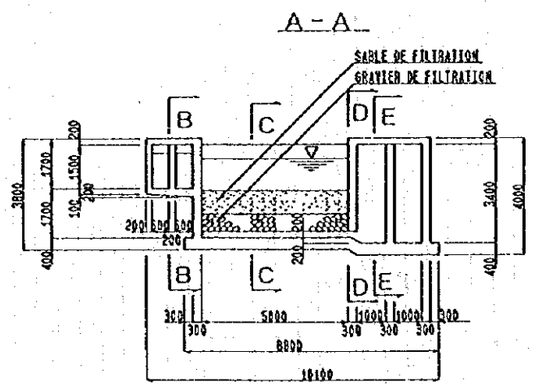
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO.	

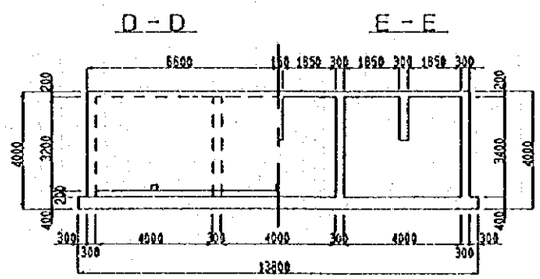
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

PLAN DU BASSIN DE FILTRATION E=1:200









REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

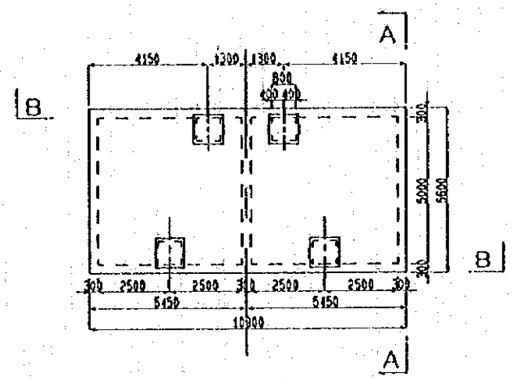
PLAN DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES EAUX DE ANPOTAKA

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO

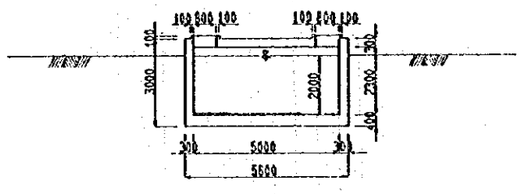
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

RESERVOIR DE RELAIS AVEC LA POMPE E=1:200

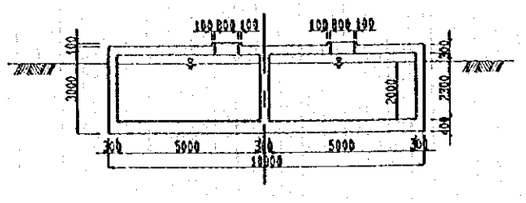
(100m³)

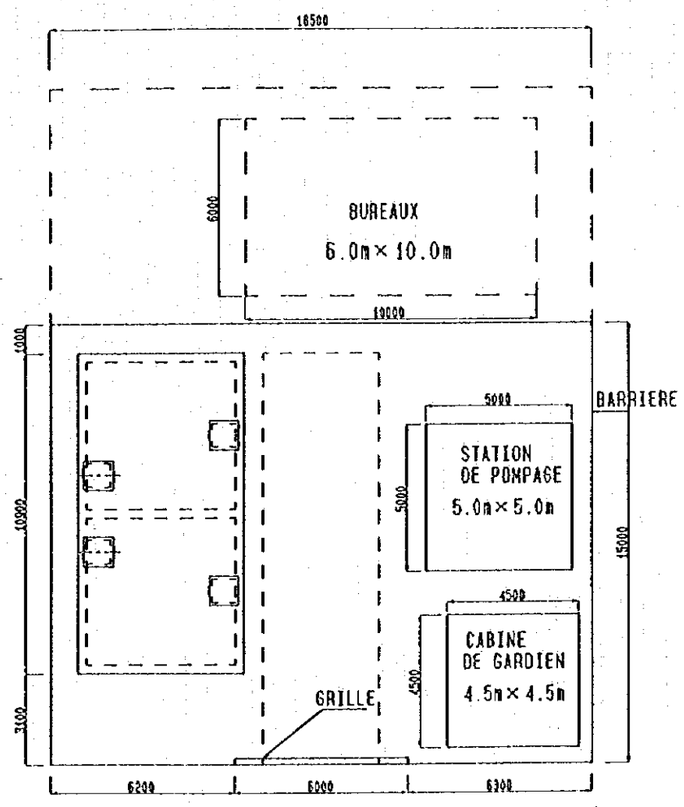


A - A



B - B

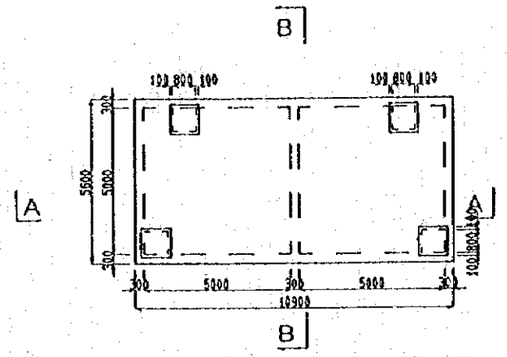


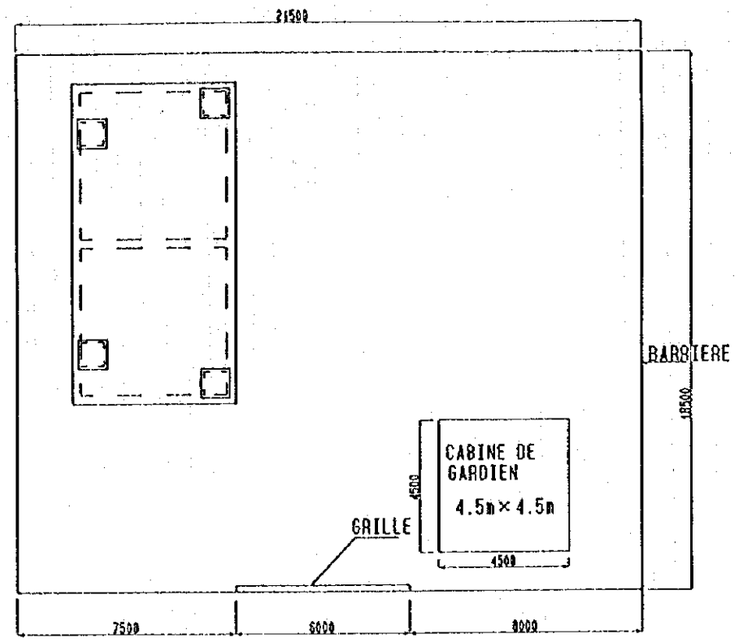


Le bureau en ligne pointillée
est construite seulement à SAMPEZA

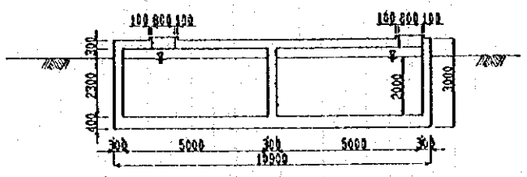
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD		
RESERVOIR DE RELAIS AVEC LA POMPE DE MANOMBO/SAMPEZA/BEZA		
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE		

BASSIN DE DISTRIBUTION D'EAU E=1:200
(100m³)

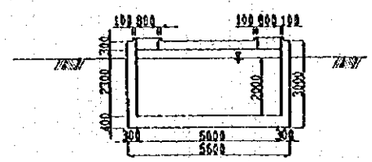




A-A

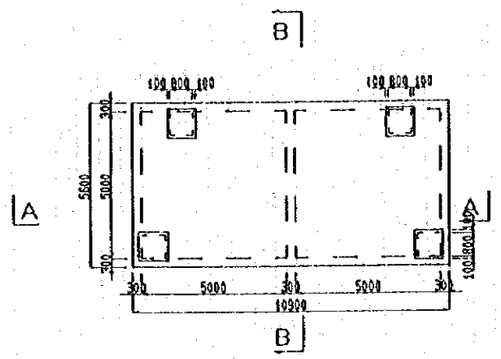


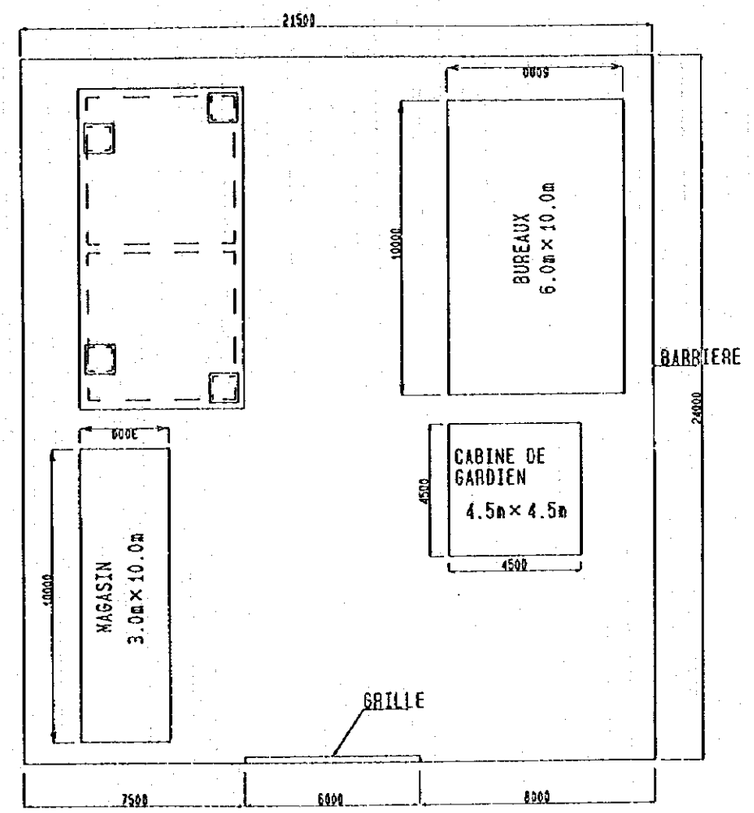
B-B



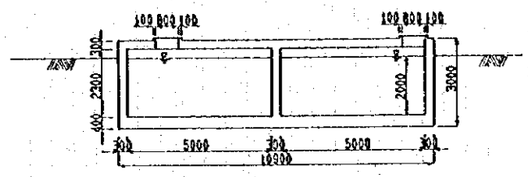
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR			
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD			
BASSIN DE DISTRIBUTION D'EAU DE TRANOVAHO (1/6)			
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

BASSIN DE DISTRIBUTION D'EAU E=1:200
(100m³)

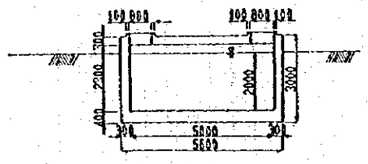




A-A



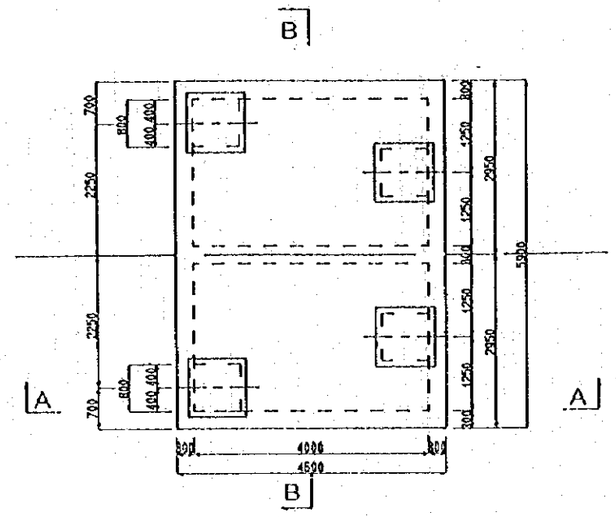
B-B



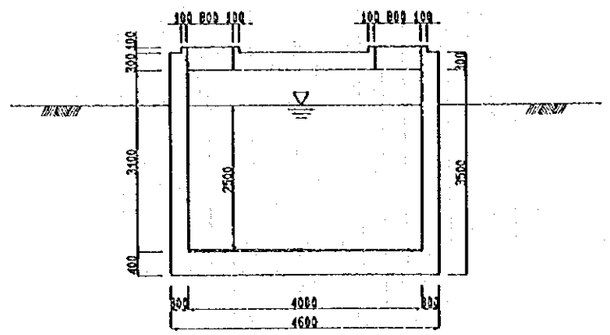
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR			
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD			
BASSIN DE DISTRIBUTION D'EAU DE TSIHOMBE (2/6)			
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

BASSIN DE DISTRIBUTION D'EAU E=1:100

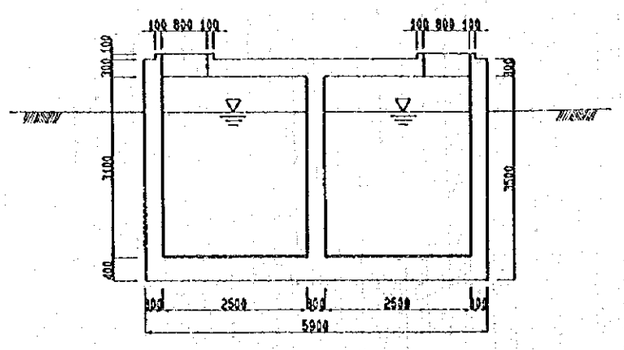
(50m³)

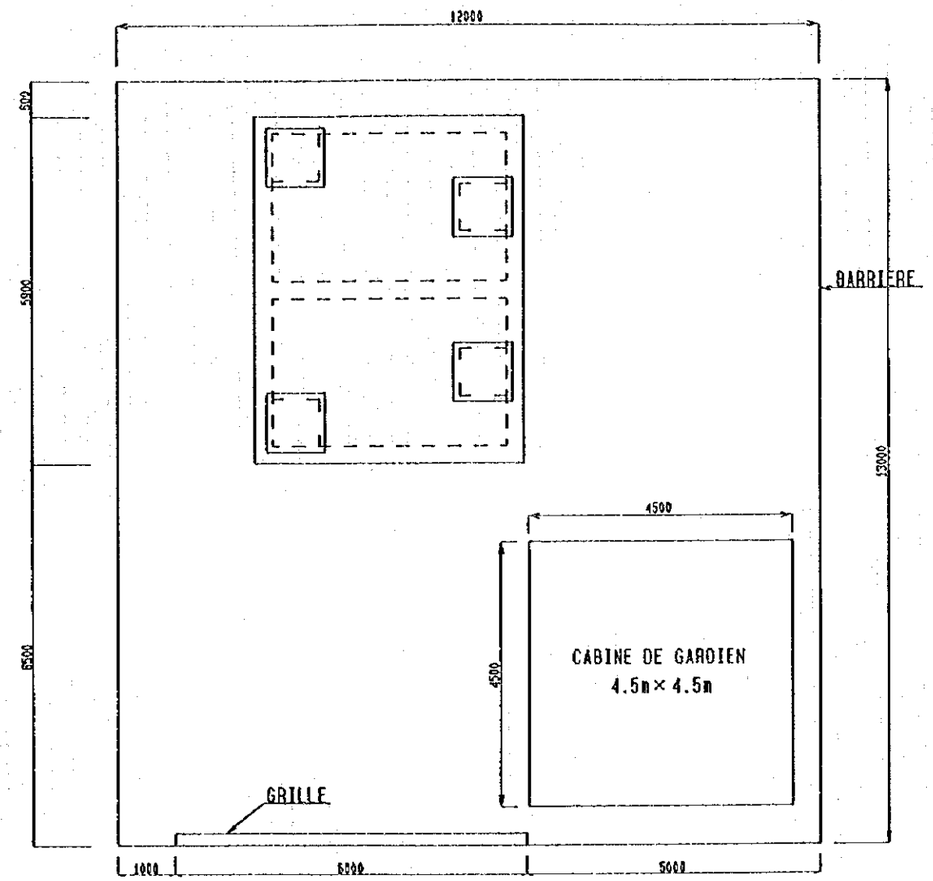


A - A



B - B





REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

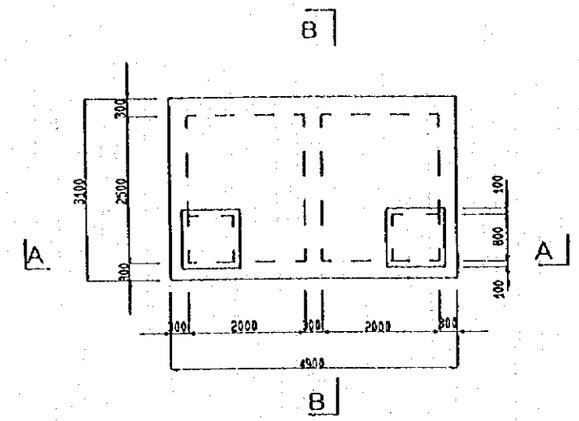
BASSIN DE DISTRIBUTIONE D'EAU DE ANKORAROKA/MAROVATO/ ANTARITARIKA(3/6)

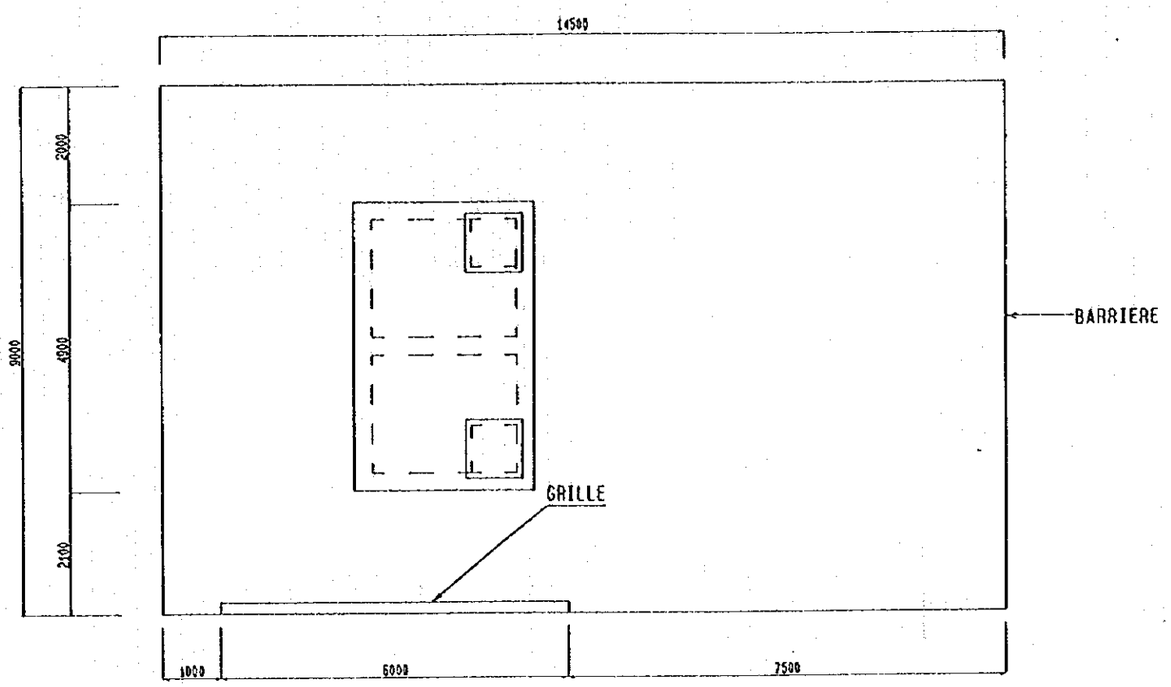
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

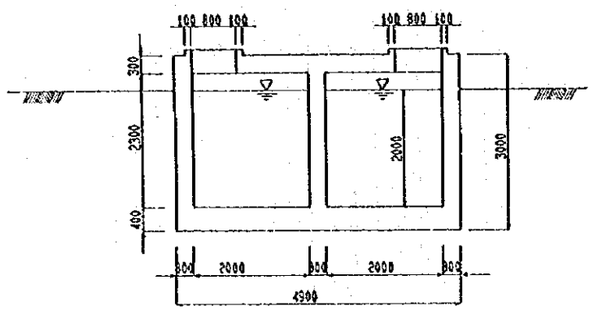
BASSIN DE DISTRIBTUION D'EAU E=1:100

(20m³)

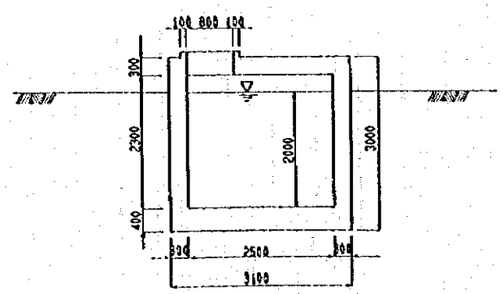




A - A



B - B



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

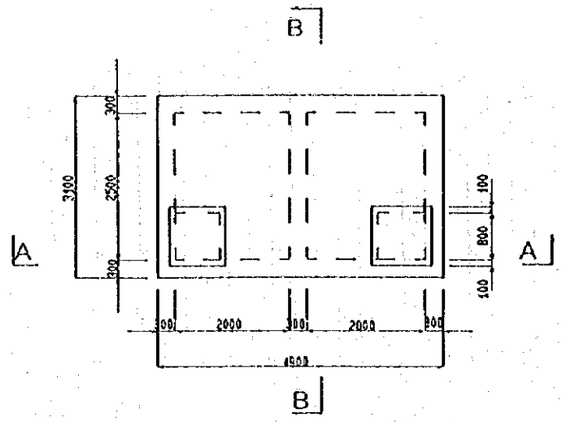
BASSIN DE DISTRIBTUION D'EAU DE KIRIMOSA (4/6)

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	

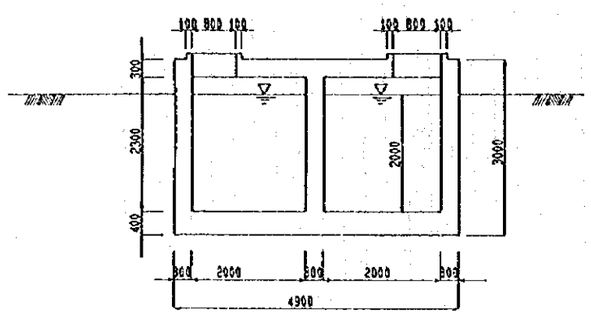
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

BASSIN DE DISTRIBTUION D'EAU E=1:100

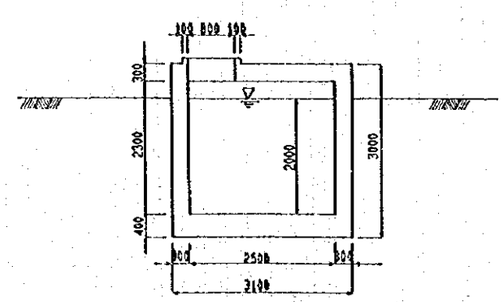
(20m³)

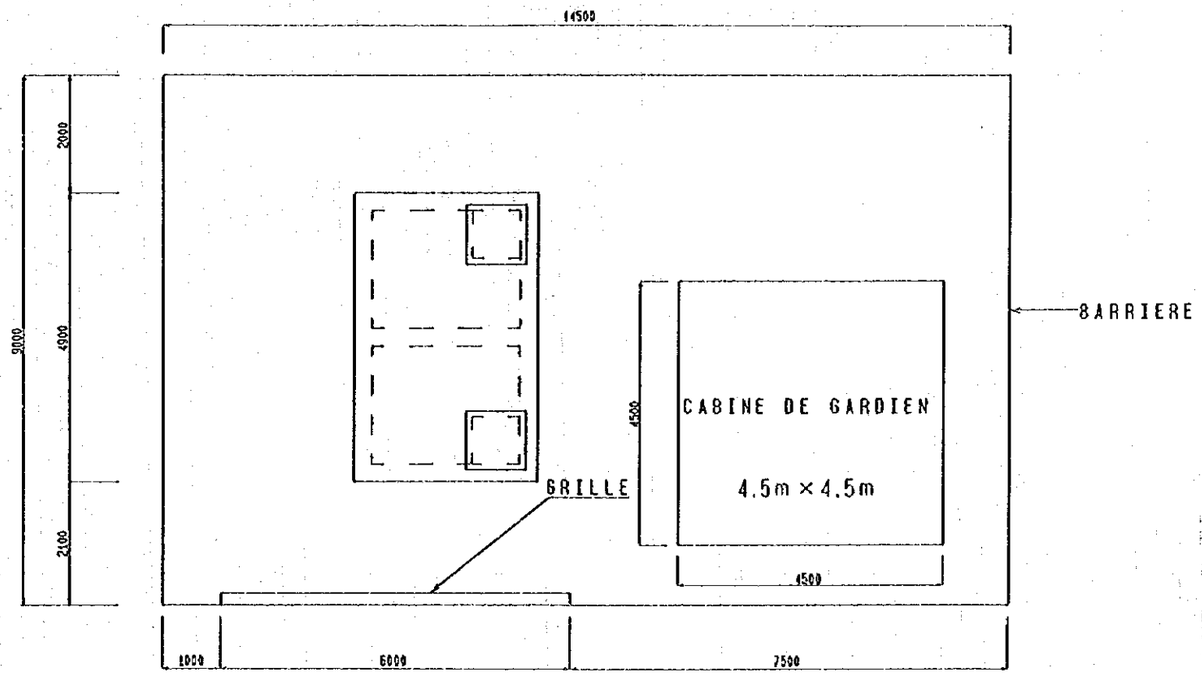


A-A



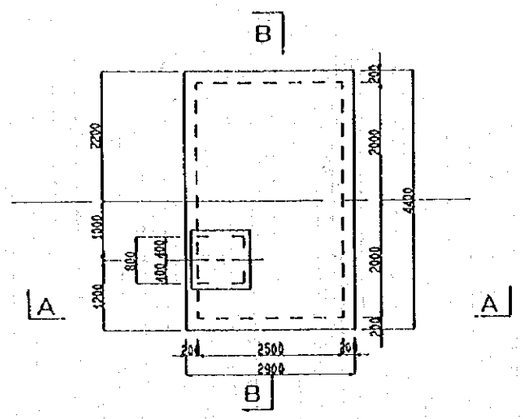
B-B

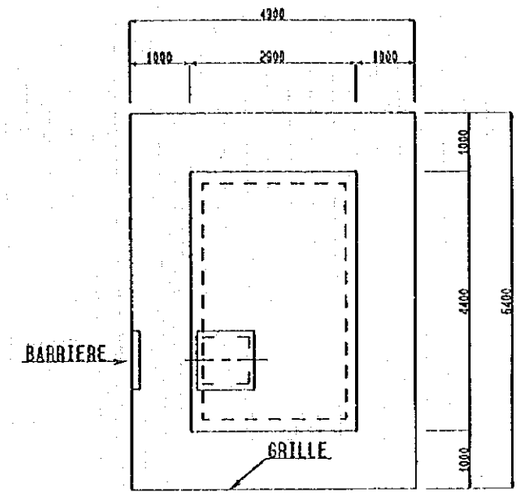




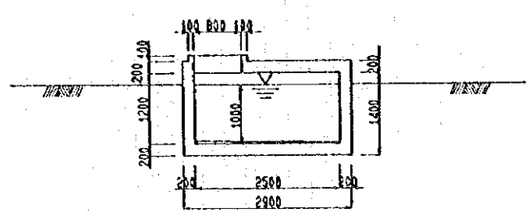
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR			
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD			
BASSIN DE DISTRIBTUION D'EAU DE SOAMANITRA/NIKOLY (5/6)			
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			

RESERVOIRDE RELAIS E=1:100
(50m³)

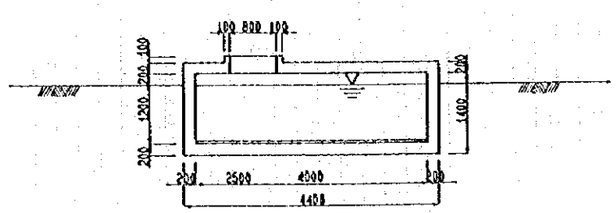




A - A



R - B



REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

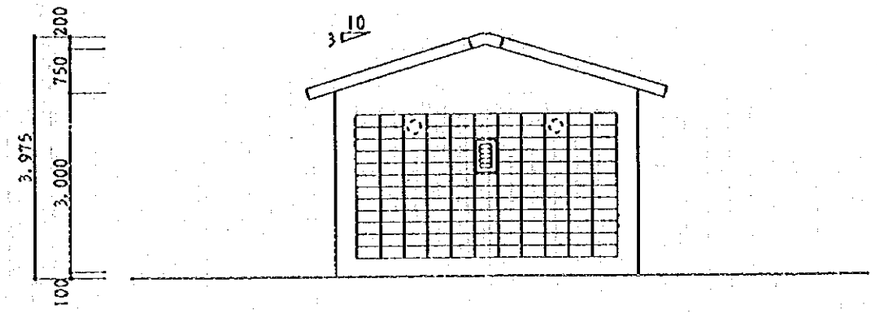
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

RESERVOIRDE RELAIS DE

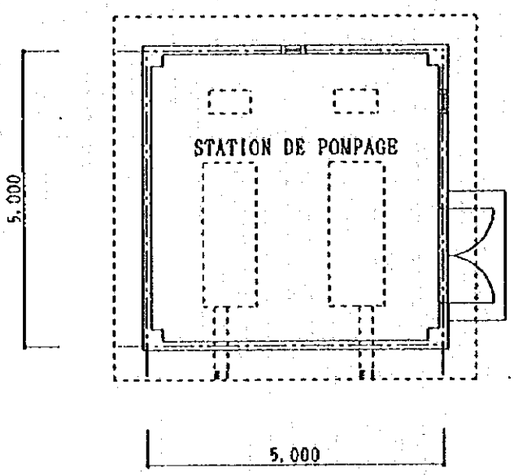
NIKOLY - TSIHOMBE (6/6)

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	

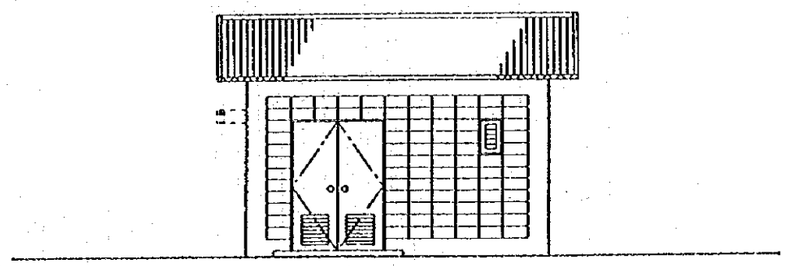
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



ELEVATION DE FACE 1/100



PLAN 1/100



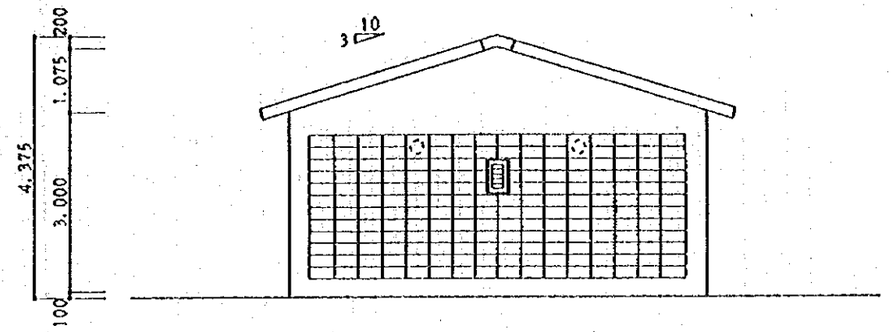
ELEVATION DE FLANC 1/100

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

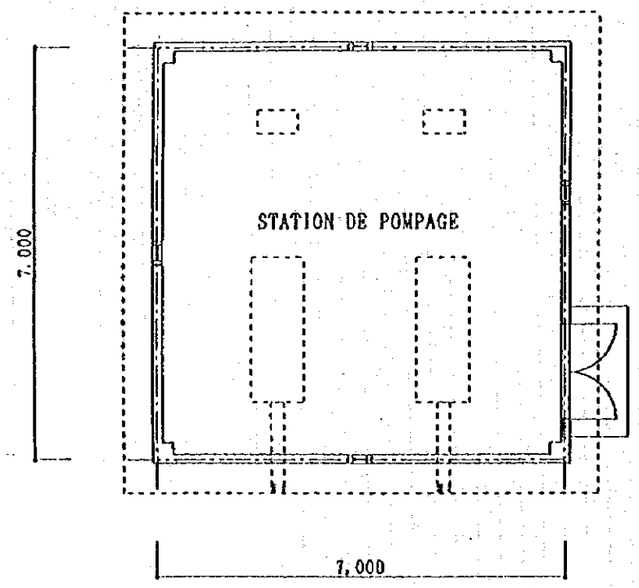
STATION DE POMPAGE(1) PLAN·ELEVATION

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	

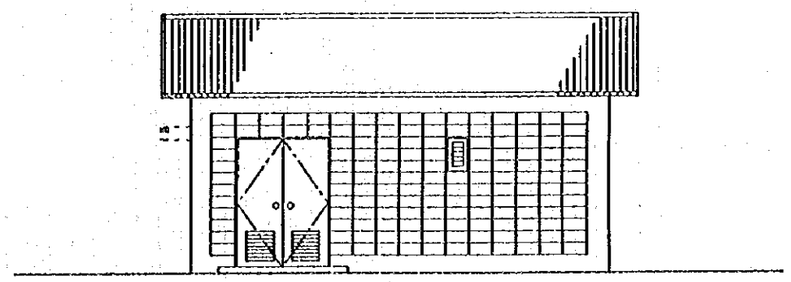
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



ELEVATION DE FACE 1/100



PLAN 1/100



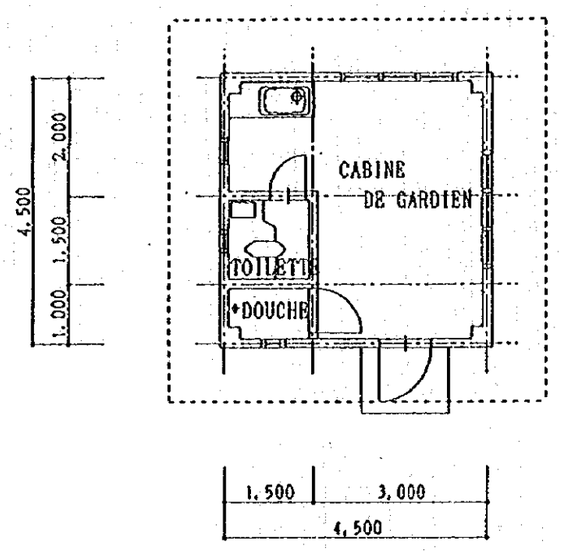
ELEVATION DE FLANC 1/100

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

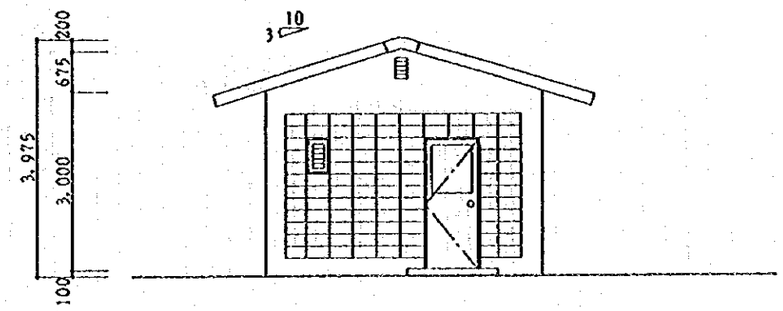
STATION DE POMPAGE(2) PLAN·ELEVATION

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	

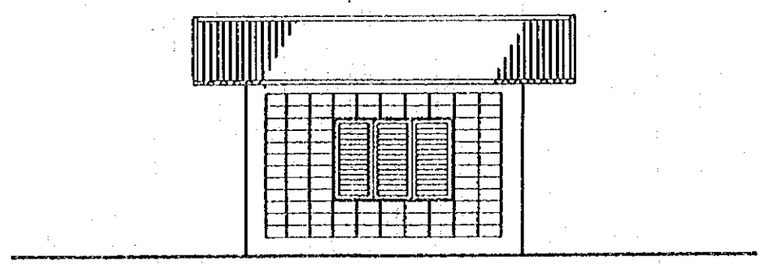
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



PLAN 1/100

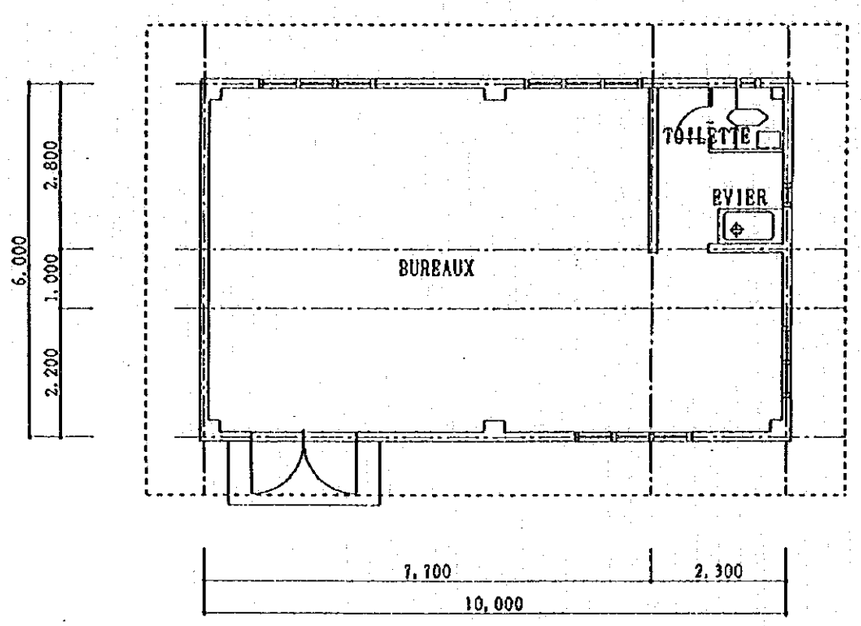


ELEVATION DE FACE 1/100

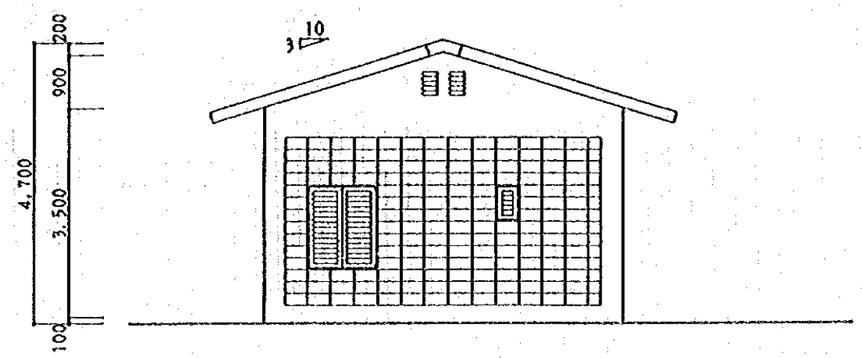


ELEVATION DE FLANC 1/100

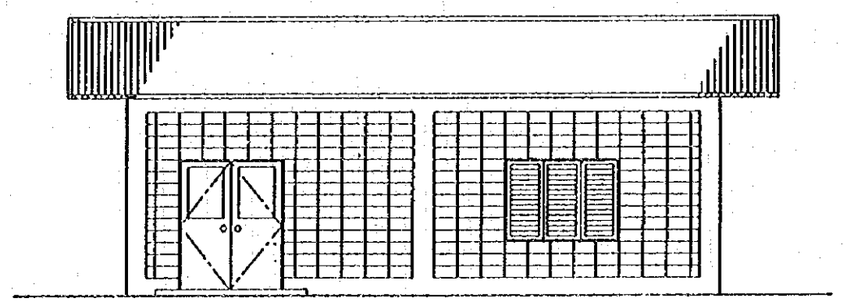
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD			
CABINE DE GARDIEN	PLAN·ELEVATION		
DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE			



PLAN 1/100



ELEVATION DE FLANC 1/100



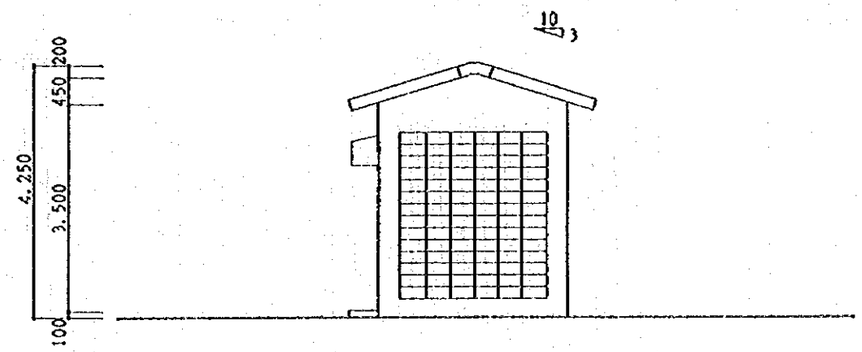
ELEVATION DE FACE 1/100

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

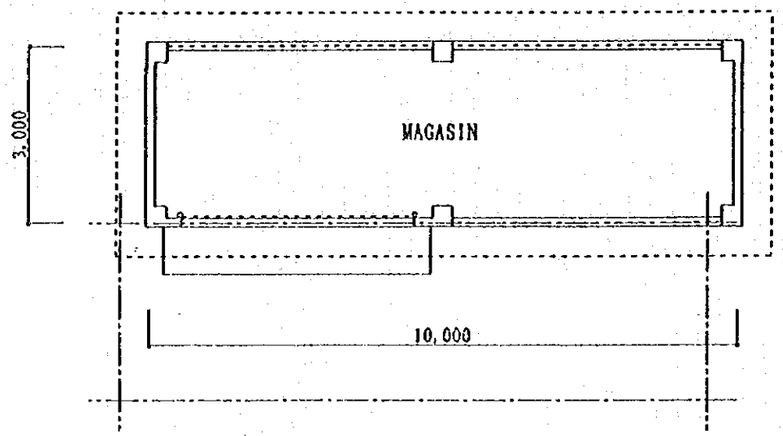
BUREAUX PLAN·ELEVATION

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO

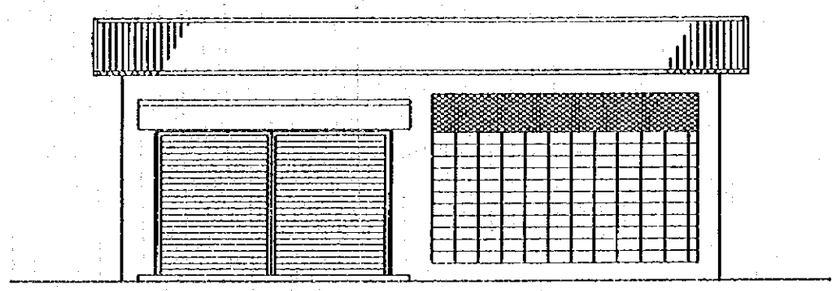
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



ELEVATION DE FLANC 1/100



PLAN 1/100



ELEVATION DE FACE 1/100

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
OPERATION ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD

MAGASIN PLAN·ELEVATION

DATE	NOVEMBRE 1995	PLAN NO	

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

II. Equipements

(1) Camions citernes

Quant au nombre de camions citernes, comme on l'a étudié dans la proposition comparative, la distance de transport par camion citerne nécessaire pour distribuer tout le volume d'eau épuré en une journée est d'environ 1.550 km. Si l'on s'appuie sur les 150 km parcourus en moyenne par jour par un camion citerne à Ambovombe, pour le calcul du nombre de camions citernes, il faut 11 camions citernes d'une capacité de 6 m^3. Tsihombe et Beloha disposent déjà chacun de 2 camions citernes, soit un total de 4; ils sont tous arrivés à 1/3 de leur vie de service, mais en bon état, et pourront être utilisés pour ce projet; si l'on soustrait ce nombre, il faudra 7 nouveaux camions citernes. Ces camions citernes seront de même type que les anciens avec capacité de 6 m^3, et permettant l'aspiration et l'envoi d'eau par le vide. Le projet d'affectation de ces 7 camions citernes est indiqué dans le paragraphe 3-2-2, chapitre 3.

(2) Véhicule de patrouille 4x4

La zone du projet ne possédant ni électricité ni téléphone, il sera nécessaire de faire des patrouilles périodiques pour la maintenance des canalisations posées sur 140 km depuis la station d'épuration, et les stations de pompage de relais. En cas de situation anormale telle que fuite de canalisation ou panne de pompe de relais, elle devra se déplacer rapidement pour résoudre le problème. Il faut 3 véhicules de patrouille 4x4 pour assurer les patrouilles et les sorties en cas de problème. L'affectation des véhicules de patrouille se fera comme suit: 1 à Ampotaka, point de départ de la canalisation, et 1 à Beloha, situé entre le point de départ et le terminal, et 1 à l'atelier d'Ambovombe pour lui permettre de renforcer sa maintenance des pièces et équipements.

(3) Camion citerne et réservoir à carburant

A Tsihombe, qui sera la base d'alimentation du projet, on installera un réservoir à carburant de 8 m^3 pour l'approvisionnement des camions citernes. Ce réservoir sera au sol comme celui qui existe déjà. Il faudra un camion citerne de 6 m^3 pour transporter le carburant jusqu'à ce réservoir. Ce camion citerne ira s'approvisionner à Fort Dauphin, à 210 km à l'Est de Tsihombe, pour alimenter un réservoir situé à Beloha à 55 km à l'Ouest de Tsihombe. Comme les routes ne sont pas recouvertes, il faudra plus de 10 heures pour faire l'aller-retour de 530 km, soit 2 jours. Il assurera l'approvisionnement du réservoir de Beloha une fois par semaine, et alimentera également en carburant pour groupe électrogène la station d'épuration d'Ampotaka et les 3 relais de pompage.

(4) Radiotéléphone

On prévoira 8 lots de radiotéléphone, ceux des 3 véhicules de patrouille ci-dessus (2) y

compris, pour permettre les contacts entre la station d'épuration, les stations de pompage de relais et le siège de l'AES dans le Sud qui se trouve à Ambovombe.

(5) Divers

Dans la requête figurent un véhicule atelier et une dépanneuse comme véhicules de soutien pour les camions citernes, mais après étude aux installations d'Ambovombe, la distance parcourue jusqu'ici par les camions citernes est inférieure à 50.000 km, et il y a une marge pour le volume d'eau alimenté; de plus, comme pour ce projet, la canalisation est très longue et que le nombre de camions citernes de 25 de la requête a été ramené à 7, les opérations nécessaires pourront être assurées avec le véhicule atelier et la dépanneuse existants, aussi ces deux éléments ont-ils été exclus du projet.

Chapitre 3 Plan d'exécution

3-1 Plan d'exécution

3-1-1 Orientation de l'exécution

La part à exécuter par la partie japonaise sera faite sur la base de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais. Si l'exécution du projet est décidée par E/N, on sélectionnera un consultant superviseur et un contractant qui assurera la fourniture des équipements et la construction des installations.
Le contenu à exécuter et les équipements à fournir sont comme suit.

(1) Construction de forages de prise d'eau et d'une station d'épuration
(2) Pose de canalisations (L = 140 km) et travaux connexes (station de pompage de relais, bassins de distribution, etc.)
(3) Fourniture de camions citernes et d'autres véhicules.

Les spécificités de ces travaux sont que le site est la partie méridionale de Madagascar, un endroit où il est très difficile de se procurer les produits et où les communications sont très difficiles, et que parmi les travaux, la pose de canalisations doit se faire sur une distance très longue (L = 140 km).
Ces spécificités, le volume des travaux et la période de travaux ont permis de juger une période de trois ans pertinente, et si l'on considère les conditions géographiques précitées, les bureaux et résidence sur place, qui serviront de base des travaux, devront être bien construites pour que les résidents n'aient pas de problèmes.
Par ailleurs, on peut dire qu'il n'existe pas d'entreprise du bâtiment sur place. Par conséquent, si l'on veut employer des entreprises de construction sous-traitantes pour les travaux, il faudra aller les chercher à Antananarivo. Mais en général, il y a pénurie en techniciens, et il semble difficile de les envoyer dans une région lointaine comme le Sud du pays. Par conséquent, des techniciens japonais seront délégués sur place pour donner directement les instructions pour les travaux, et les travaux seront exécutés en utilisant de la main-d'oeuvre locale.
L'organisme d'exécution sera l'Alimentation en Eau dans le Sud (AES) sous la tutelle directe du MEM. Elle assurera la construction des installations par l'intermédiaire d'un contractant japonais, la gestion des équipements fournis, et ensuite la maintenance des installations après leur achèvement.
Concrètement, du personnel supplémentaire sera affecté au bureau local d'Ambovombe qui sera chargé de la maintenance des installations et des équipements.

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

- Madagascar a une saison sèche et une saison des pluies, pendant laquelle les moyens de communication sont coupés. Le transport des équipements devra donc être effectué pendant la saison sèche (dans le Sud de mai à octobre).
- Dans le Sud où les précipitations sont faibles, l'abattage des grands arbres est interdit pour une question de destruction de l'environnement. Sauf cas de nécessité, il faudra donc éviter la coupe des grands arbres.

3-1-3 Contributions à l'exécution

Les contributions ci-dessous ont été établies conformément aux discussions de la mission d'étude avec la partie malgache.

La contribution de la partie japonaise sera comme suit:

(1) Fourniture des camions citernes nécessaires pour l'alimentation en eau et d'autres véhicules
(2) Travaux de construction des installations
(3) Transport maritime des équipements allant du Japon jusqu'au déchargement dans le port malgache
(4) Transport terrestre du port de déchargement malgache jusqu'à Ambovombe, inspection et livraison
(5) Services de consultation pour la fourniture des camions citernes et autres véhicules
(6) Supervision de l'exécution des travaux de construction

La contribution de la partie malgache sera comme suit:

(1) Mise à disposition des terrains nécessaires pour la construction des installations du projet.
(2) Mise à disposition du personnel nécessaire la gestion, la maintenance et l'opération après la livraison des équipements et après la fin de la construction des installations.

3-1-4 Projet de supervision de l'exécution

La spécificité de ces travaux, si on les considère sur la carte, est qu'il ne s'agit pas de travaux ponctuels, mais de travaux en ligne comprenant la pose de canalisations sur une longueur de 140 km. Le site est une région lointaine de Madagascar, où l'approvisionnement en équipements, à commencer par les biens de consommation pour la vie quotidienne, fait problème. Dans ces conditions, pour réaliser les travaux pendant la période d'exécution prévue, il importera de (1) faire en sorte qu'il n'y ait pas de dérèglement dans le projet de fourniture des équipements, (2) effectuer les travaux de pose des canalisations (couchis, remblais, etc.) en

faisant attention qu'il n'y ait pas de fuites aux raccordements des tuyaux, que les canalisations n'aient pas de charge excentrée parce qu'après la fin des travaux, elles deviendront invisibles. Pour la gestion de la qualité et la gestion du procédé, (1) et (2) constituent l'orientation de la supervision des travaux, et il est souhaitable que le superviseur des travaux qui en aura la charge ne soit pas seulement versé dans les généralités des travaux publics, mais ait surtout une longue expérience des travaux de canalisations. Pour la supervision, comme les travaux auront lieu à plusieurs emplacements à la fois, il faudra au moins un superviseur résident.

3-1-5 Projet de fourniture des équipements

(1) Equipements à fournir

Pour les canalisations en PVC, qui seront l'élément principal du projet, on utilisera des canalisations fabriquées en Afrique du Sud de bonne qualité (fabriquées et inspectées selon les normes anglaises) dont le prix sera nettement moins élevé que si on en importait du Japon. Pour les armatures en fer, le ciment, la fourniture locale sera possible pour de petites quantités, mais s'il faut de grandes quantités, il n'y a pas de sécurité de la disponibilité, et la qualité n'est pas fixée. Par conséquent, ils seront également importés d'Afrique du Sud. Les agrégats pour le ciment, le bois (talus, renfort) et le gasoil, etc. seront de fourniture locale.

(2) Equipements à fournir et engins de construction

Il y a pénurie d'engins de construction à Madagascar, et la location et l'achat sont pratiquement impossibles; par conséquent, on a comparé la fourniture du Japon et celle d'un pays tiers (Afrique du Sud) sous forme de location. L'étude a révélé que la fourniture du Japon reviendrait moins cher, et cette solution a été adoptée.

Par ailleurs, les camions citernes formant l'élément principal des équipements à fournir, seront fournis du Japon. Les quantités du reste des équipements étant réduites, ils seront fournis en bloc du Japon.

Le tableau ci-dessous indique les divisions pour la fourniture.

Tableau 3-1 Divisions pour la fourniture des équipements

Equipement		Division de la fourniture		
		Locale	Japon	Afrique du Sud
Equipements de construction	Sable, gravier	O		
	Bois (talus, renfort)	O		
	Gasoil, essence	O		
	Clous	O		
	Ciment			O
	Armatures en fer			O
	Tuyau en PVC			O
	Fixations, vannes			O
	Bois de soutien, fixations pour coffrages		O	
	Tuyaux en fer, tuyaux en fer à couverture métallique		O	
	Appareils électriques		O	
	Couvercle en fer		O	
Equipements à fournir	Camion citerne à eau		O	
	Camion citerne à carburant		O	
	Véhicule de patrouille		O	
	Réservoir à carburant		O	
	Radiotéléphone		O	
	Pneus		O	

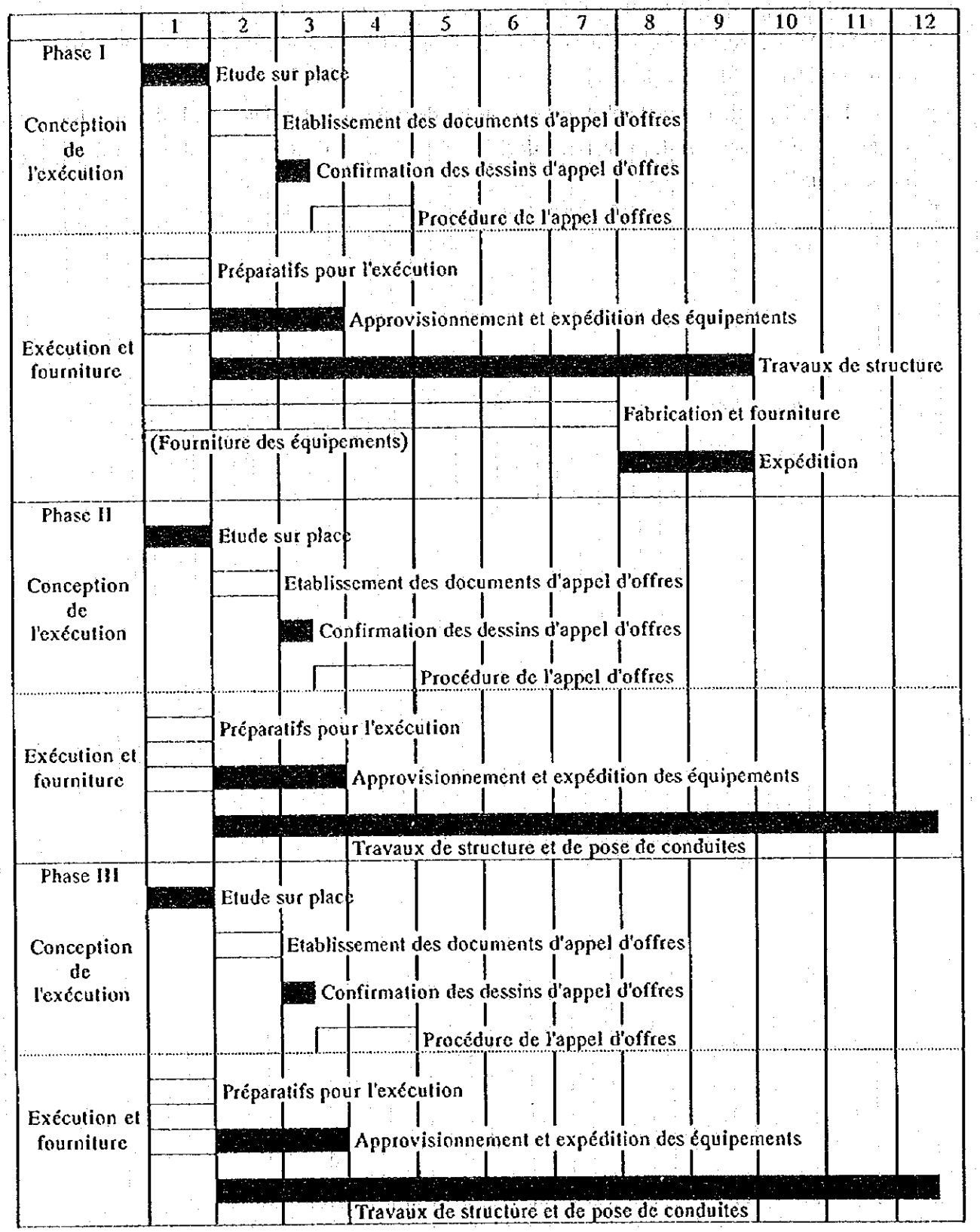
Pour l'itinéraire de fourniture et de transport, on utilisera le port de Durban pour la livraison des équipements d'Afrique du Sud. Le déchargement des produits fournis du Japon et des matériaux fournis d'Afrique du Sud se fera à Toamasina.

Ensuite, après passage à Antananarivo, la capitale, ils seront transportés vers Ambovombe dans le Sud par transport terrestre (L = 1.400 km). Il est à noter que pendant les 5 mois de la saison des pluies, de novembre à mars, le passage des véhicules est impossible.

3-1-6 Programme d'exécution

Le climat de Madagascar comprend deux saisons; saison sèche et saison des pluies. Les travaux sont considérablement limités pendant la saison des pluies, mais on estime que dans le Sud du pays, où les précipitations sont faibles, cette influence devrait être très réduite. Mais il ne faudra pas oublier que le transport des matériaux devient impossible pendant la saison des pluies. La figure suivante donne le programme d'exécution.

Tableau 3-2 Programme d'exécution



: Au Japon : Sur place

3-1-7 Contributions des deux parties

La contribution de la partie malgache sera comme suit, comme confirmé dans le Procès-verbal des discussions entre le Gouvernement Malgache et l'équipe de la mission.

(1) Fourniture des informations et données nécessaires au projet.

(2) Assurance de l'accès jusqu'aux sites.

(3) Mise à disposition des terrains nécessaires à la construction des installations.

(4) Accélération des formalités de dédouanement pour les équipements nécessaires apportés en République de Madagascar pour l'exécution du projet. Exonération des droits de douane, des taxes internes et autres prélèvements imposés sur les ressortissants japonais à Madagascar concernant les produits et services définis dans le contrat ratifié. Les formalités d'exonération seront effectuées rapidement. Si l'exonération des impôts et autres prélèvements est impossible, ils seront pris en charge par la partie malgache.

(5) Facilités pour que les ressortissants japonais travaillant au projet puissent entrer et sortir de Madagascar sans problème et séjourner dans l'environnement le plus sûr possible.

(6) Paiement des frais de notification concernant l'autorisation de paiement (A/P) et les frais du compte bancaire conformément à l'Arrangement bancaire (A/B).

(7) Affectation de techniciens de contrepartie aux techniciens japonais.

(8) Gestion et maintenance adaptées et efficaces des installations construites ou réhabilitées et des équipements fournis dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable.

3-2 Coût du projet

3-2-1 Coût estimatif à la charge de Madagascar

Si ce projet est réalisé dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, la part des frais à prendre en charge par la République de Madagascar est estimée à 4 millions de FMG (environ 0,08 million de yens).

- Acquisition de terrains - frais d'installation 4 millions FMG (env. 0,08 million de yens)

3-2-2 Projet de maintenance

(1) Concept de base de la maintenance

La réalisation de ce projet exigera une augmentation de personnel de 29 personnes, pour laquelle les dépenses (frais de personnel) ont été estimées à 53 millions de FMG par an.

Ce projet a été proposé en présupposant une subvention gouvernementale parce qu'il semble très difficile d'avoir un bilan positif en vendant de l'eau à des habitants pauvres habitant dans ces terres reculées que sont le Sud, le gouvernement malgache s'étant engagé à prendre en charge le déficit.

Comme il s'agit d'une zone éloignée où les gens ne s'aventurent pas, les installations seront aussi simples que possible pour permettre la maintenance par les gestionnaires locaux qui seront, avec le personnel en place jusqu'ici soumis à une nouvelle formation, sauf les quelques techniciens spécialisés dans les machines et l'électricité.

La maintenance des installations comprendra principalement le fonctionnement et l'entretien des tuyaux de transport, des pompes de relais, des groupes électrogènes et des camions citernes. L'étude des installations existantes a montré que les installations n'étaient pas si détériorées à cause des inspections du personnel de l'atelier de maintenance de l'AES, bien que l'usure des produits consomptibles, comme les pneus soit très importante. Comme ces frais représentent une part importante des frais de maintenance, il faudra fournir des pneus pour 2 ans dans les pièces de rechange du projet. Les nouvelles installations, camions citernes par exemple du projet, seront pris en charge par le personnel avec les équipements existants.

(2) Organisation et personnels nécessaires pour la maintenance

Pour la maintenance des installations du projet, il faudra augmenter le personnel de la section alimentation, etc. et il est souhaitable que l'organisation elle-même ne soit pas revue parce qu'il sera nécessaire de stimuler les compétences des gestionnaires des installations actuelles.

Il faudra un total de 29 personnes, dont 14 seront affectées à des installations telles que station d'épuration, canalisations, bassins de distribution, et 14 comme conducteurs, des camions citernes par exemple. Le Tableau 3-3 montre le projet d'affectation de personnel. Il faudra d'autres agents de maintenance pour les camions citernes, mais il y a suffisamment de personnel à l'atelier de maintenance d'Ambovombe, et les mécaniciens feront périodiquement des tournées d'inspection.

Tableau 3-3 Système de gestion-entretien des installations du projet

Type d'installation	Emplacement	Poste et personnel		
		Gestionnaire de l'alimentation en eau	Opérateur des pompes	Superviseur
Station d'épuration (eau de prise, eau épurée et eau transportée)	Ampotaka		1 per.	1 personne
Installation de pompage	Manombo Sampeza Beza	(1) (existante)	1 per. 1 per. 1 per.	
Bassins de distribution				
(avec opérateur)	Sampeza (Beloha)			(s'occupe également des pompes)
(avec opérateur)	Tranovaho			1 personne
(avec opérateur)	Soamanitra			1 personne
(avec opérateur)	Ankoraroka			1 personne
(avec opérateur)	Marovato			1 personne
(avec opérateur)	Nikoly			1 personne
(avec opérateur)	Tsihombe			1 personne
(avec opérateur)	Antaritarika			1 personne
(sans surveillance)	Kirimosa			Tournée de camions citernes
Réservoir de dépressurisation (sans surveillance)	Niloky-Tsihombe			Tournée de camions citernes
Total		(2) per.	4 per.	8 personnes
Affectation de camions citernes	Tsihombe	6 unités	Conducteur	6 personnes
	Marovato	2 unités	Conducteur	2 personnes
	Beloha	2 unités	Conducteur	2 personnes
	Kirimosa	1 unité	Conducteur	1 personne
Véhicule de patrouille	Ambovombe, Tsihombe, Beloha	total 3 unités		2 personnes
Camion citerne à carburant	Ambovombe	1 unité		1 personne
Total		15 unités		15 unités

(3) Méthode de gestion-entretien

Comme l'eau épurée sera transportée sur une longue distance par canalisation principale, il faut une gestion différente des installations existantes où les camions citernes jouent le rôle principal. Autrement dit, comme le temps de transport sera réduit pendant la saison des pluies où la demande est plus faible, le plus important est d'assurer la gestion pour que la canalisation de transport ne se vide pas à cause de la demande en aval suite à l'arrêt de l'envoi.

Pour cela, on a prévu une fonction de régulation du flux à la station de pompage et un réservoir de stockage d'eau d'une capacité suffisante. Il faudra fixer un projet de transport d'eau saisonnier, et gérer la pompe de sorte que le réservoir de stockage en aval de la canalisation ne se vide pas.

De plus, pour les réservoirs de distribution où le transport de l'eau en aval se fait par écoulement naturel, une installation de gestion simple prévoit l'ouverture automatique de la vanne F quand le niveau d'eau du réservoir arrive à un certain niveau, pour permettre d'assurer le complément avec de l'eau venant d'amont. Les éléments nécessaires à la gestion de l'ensemble de l'alimentation sont comme suit.

1) Gestion de la distribution	Gestion de l'ensemble du projet jusqu'au projet de distribution à partir de la fixation du volume d'eau épurée en fonction de la demande d'eau saisonnière.
2) Gestion de la prise d'eau	Gestion du fonctionnement et maintenance de la pompe de prise d'eau selon le volume d'eau épurée.
3) Gestion de l'eau épurée	Gestion du lavage du sable de filtration du bassin de filtration lente à partir du niveau d'eau du bassin de filtration.
4) Gestion des canalisations de transport	Gestion de l'état des canalisations
5) Gestion du fonctionnement des pompes de relais	Saisie du niveau d'eau du réservoir de réception et gestion du fonctionnement et maintenance des pompes de relais. Supervision de l'arrivée d'eau d'amont comme défini dans le programme horaire. Si le niveau d'eau augmente dans le réservoir d'aspiration de la pompe, la pompe se met en service, elle s'arrête si le niveau baisse.
6) Gestion des bassins de distribution	On gère le niveau d'eau du réservoir, surveille l'eau arrivant d'amont par la canalisation, et ajuste le volume d'eau des camions citernes et le volume d'eau distribué aux habitants.
7) Gestion des camions citernes	Inspection et réparation, gestion du déplacement des camions citernes
8) Gestion de la qualité de l'eau	Gestion de la qualité de l'eau par les opérations d'épuration, de transport d'eau, etc.

Par ailleurs, l'eau distribuée sera transportée par camions citernes des bassins de distribution ci-dessus vers les impluviums existants dans les villages qui serviront de réservoir de réception. L'eau distribuée dans les impluviums sera fournie aux habitants par l'intermédiaire du comité de l'eau villageois.

(4) Frais de gestion-entretien

Les items des frais de gestion-entretien des installations du projet ont été calculés annuellement en tant que (1) frais de carburant pour l'épuration et le transport de l'eau, (2) frais d'alimentation concernant le déplacement des camions citernes, et (3) salaires du personnel de gestion.

Le taux d'utilisation annuel a été calculé à 64% en tenant compte des variations saisonnières.

Pour le prix unitaire de chaque item, on a utilisé la valeur au moment de l'étude, et des frais de carburant pour les pompes de transport à 1.300 FMG/km et des frais de personnel de 151.800 FMG.

1) Frais d'épuration et transport de l'eau	16 millions FMG	(*28 l/h x 4.650 h/an x 1.300 FMG/l)
2) Frais d'alimentation	149 millions FMG	(276.000 km/an x 540 FMG/km)
3) Frais de personnel et de travaux de bureau	53 millions FMG	(29 personnes x 12 mois x 151.800 FMG/personne et par mois)
Total	370 millions FMG	*: frais de carburant pour la production électrique

Dans ce cas, le volume d'eau alimenté par an a été estimé à 55.000 m^3 (284 m^3/jour x 25 jours x 12 mois x 0,64).

En octobre 1995, le prix de l'eau par camion citerne (6 m^3) était de 20.000 FMG. L'estimation du revenu annuel a été faite en multipliant par le volume d'eau alimenté ci-dessus (550.000 m^3/an ÷ 6 m^3 x 20.000 FMG), cela fait un déficit de 188 millions FMG, il faut donc une subvention.

Le Gouvernement Malgache a promis formellement d'assurer cette subvention.

Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations

4-1 Evaluation du projet

(1) Ce projet s'inscrit dans l'aide humanitaire assurée par le Japon, et son exécution permettra de fournir l'eau potable minimale nécessaire aux 80.000 habitants des zones de Tsihombe et Beloha dans le Sud de Madagascar.

(2) La construction des installations d'alimentation en eau d'Ambovombe dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon en 1992-1193 est hautement appréciée par les autres organismes d'aide. Le présent projet soutient et contribue aux mesures prises par le Gouvernement Malgache pour stabiliser la vie des habitants et assurer le développement de la région du Sud par l'intermédiaire d'activités d'alimentation en eau.

(3) L'exécution du présent projet va non seulement secourir des habitants qui ne disposent pas d'eau potable, qui souffrent de maladies liées à l'eau telles que le mal de ventre, la diarrhée, mais permettra également le développement des soins médicaux dans cette zone.

(4) Dans cette région, où il faut souvent parcourir quelque 20 km pour aller chercher de l'eau pendant la saison sèche. Cette distance sera ramenée à quelques kilomètres, ce qui allégera le travail du puisage de l'eau et stimulera les activités de production.

(5) L'alimentation en eau pour la production laitière sera assurée en complément pendant la saison sèche, ce qui contribuera à l'amélioration des conditions de vie des habitants et au développement de la région.

(6) D'un point de vue international, ce projet est conforme à la Seconde décennie de l'eau potable et de l'hygiène (IDWSSD) lancée par les Nations-Unies en 1991.

4-2 Recommandations

L'exécution de ce projet laisse espérer les effets importants précités, mais l'AES qui sera l'organisme de gestion des installations après leur achèvement a une situation budgétaire telle que des subventions de l'Etat sont indispensables, mais différentes mesures doivent être prises pour continuer les activités d'alimentation en eau.

(1) Aide financière du gouvernement

La mise en service des installations du projet donnera lieu à une subvention gouvernementale annuelle de 190 millions de FMG au prix unitaire de 20.000 FMG pour 6 m3 actuellement payé par les comités villageois à l'AES. Ce montant correspond à 41% des 460 millions de subventions reçus par l'AES ses 5 dernières années. Le Gouvernement Malgache sait bien qu'il est difficile de définir un prix unitaire de l'eau qui permettrait la rentabilité auprès des habitants de la région Sud, et le 2 novembre 1995, le président s'est

formellement engagé par écrit à une augmentation de la subvention pour ce projet.

(2) Techniques de maintenance des installations

1) Système de stages et maintenance

L'AES, organisme d'exécution du projet, se consacre à la maintenance des installations d'épuration existantes ainsi qu'à la maintenance des installations et équipements par la gestion de la distribution d'eau par les camions citernes, mais n'a pas l'expérience de la maintenance d'une longue canalisation. Un stage technique de gestion sera effectué par l'intermédiaire de l'établissement d'un manuel de maintenance en malgache dans le cadre du projet et d'une conception détaillée qui serviront de documents de référence.

Cela permettra le transfert technologique sur le personnel de l'AES, et un système d'accueil incluant les gestionnaires techniques sera mis en place dès l'étape de la construction. Et le personnel nécessaire à l'inspection et l'entretien nécessaires et efficaces des installations construites et des équipements fournis sera affecté.

2) Etude de la méthode de distribution du volume d'eau requis et de perception des frais d'eau

a. On définira des villages principaux alimentés par camions citernes, et en dehors des villages principaux, on propose d'étude une méthode permettant une distribution plus générale, par exemple la distribution de l'eau sera confiée à des entreprises publiques avec charrettes à boeufs. Nous avons inclus l'étude d'entreprises qui vivent actuellement de la distribution de l'eau par charrettes à boeufs.

b. Les impluviums existant dans les villages seront utilisés comme réservoir de réception pour la distribution, et on étudie actuellement la convention de gestion à passer avec les villages, pour établir un prix bon marché et adapté.

(3) Education sanitaire des habitants

L'AES a renforcé son organisation interne pour enseigner/donner aux habitants de cette zone des notions d'hygiène et leur apprendre l'importance des installations, et des comités de l'eau, incluant les chefs de village, devront être formés.

Documents annexes

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

(1) 7 juin au 21 juillet 1995 (Etude du concept de base)

Akira Kajima	Synthèse Dicision des Etudes, Département de la Coopération financière non-remboursable, Agence japonaise de coopération internationale
Yukihide Katsuta	Gestion des projets Département Fourniture, Agence japonaise de coopération internationale
Megumi Mori	Chef d'étude/projet d'alimentation en eau Japan Engineering Consultants Co., Ltd
Michihiko Tawaraya	Plan des installations/projet de maintenance Japan Engineering Consultants Co., Ltd.
Hisayuki Ukishima	Hydrogéologie Sanyu Consultants Inc.
Makoto Chiba	Interprète japonais-français Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

(2) 14 octobre au 6 novembre 1995 (Etude complémentaire et d'explication de l'ébauche de rapport final)

Akira Kajima	Synthèse Dicision des Etudes, Département de la Coopération financière non-remboursable, Agence japonaise de coopération internationale
Daini Tsukahara	Gestion des projets Directeur suppléant des Services de l'aide financière à titre de don, Direction générale de la Coopération économique, Ministère des Affaires Etrangères
Megumi Mori	Chef d'étude/projet d'alimentation en eau Japan Engineering Consultants Co., Ltd
Michihiko Tawaraya	Plan des installations/projet de maintenance Japan Engineering Consultants Co., Ltd.
Takeo Takahashi	Interprète japonais-français Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

Annexe - 2 Programme de l'Etude

(1) Etude du concept de base

Jour	Date	Activités	Teneur de l'étude
1	Juin 7 me.	Départ de Narita 11:30 (JL405) Arrivée à Paris 16:50	Départ
2	8 je.	Départ de Paris 23:55 (AF478)	
3	9 ve.	Antananarivo 13:25	Visite à l'Ambassade
4	10 sa.		Etude par sondage, préparatifs pour le commissionnement des mesures, PM:Visite et explication du Rapport de commencement au MEM/AES.
5	11 di.	Antananarivo 14:10 (MD378) → Fort-Dauphin 15:20	Déplacement à Madagascar, préparatifs pour l'étude des sites
6	12 lu.	Bérenty → Tsihombé → Bérenty	Etude sur le site (zone du projet/installations existantes d'Ambovombé)
7	13 ma.	Bérenty → Béloha → Ampanihy	Etude sur le site (zone du projet/Béloha)
8	14 me.	Ampanihy → Ampotaka → Fort-Dauphin	Etude sur le site (zone du projet/Ampotaka, rivière Ménarandra)
9	15 je.	Bérenty → Ambovombé → Fort-Dauphin	Etude sur le site (zone du projet/Tsihombé)
	16~21 ve.~me.	Tsihombé (Ukishima, Tawaraya)	Etude sur le site (zone du projet/Tsihombé)
10	16 ve.	Fort-Dauphin 8:40 → Antananarivo 10:40	Déplacement, (PM) discussion du procès-verbal avec le MEM/AES
11	17 sa.		Discussion avec l'AES, Consultant: début de la prospection géophysique (Tsihombé)
12	18 di.		
13	19 lu.		Signature du procès-verbal
14	20 ma.	Départ d'Antananarivo 11:45 (Mori, Chiba) Arrivée à Fort-Dauphin 13:00	Jonction avec les autres membres de la mission le soir, réunion des membres du consultant (programme)
		Départ d'Antananarivo 18:25 (AF477)	Retour des représentants de l'administration, Rapport à l'Ambassade
15	21 me.	Bérenty → Beloha → Ampanihy	Consultant, réunion sur le site de Tsihombé
16	22 je.	Bérenty → Ampanihy	Déplacement entre les sites
		Arrivée à Paris 20:15 (JL406)	Retour des représentants de l'administration
17	23 ve.	Arrivée à Tokyo 14:55	Consultant, étude sur le site (Ampotaka)
18	24 sa.	Etude sur le site	Début de la prospection géophysique et des sondages (Ampotaka)
19	25 di.		Classement des documents
20	26 lu.	Fête de l'indépendance de Madagascar	Début des mesures (levés d'itiniraires, mesures topographiques

Jour	Date	Activités	Teneur de l'étude
21	27 ma.	Etude sur le site	Etude sur le site (Ampotaka)
22	28 me.	"	Etude de la proposition de concept de base, etc.
23	29 je.	"	Résumé de la proposition résumée de concept
24	30 ve.		Etude sur le site (Ampotaka)
25	juillet 1 sa.	"	"
26	2 di.		Classement des documents
		Fort-Dauphin 15:45 Retour au Japon (Tawaraya)	Départ d'Antananarivo 4/7, Départ de Paris 5/7, Narita 6/7
27	3 lu.	Etude sur le site	Etude sur le site (Béloha), gestion des mesures
28	4 ma.	"	"
29	5 me.	"	"
30	6 je.	"	"
31	7 ve.	"	"
32	8 sa.	"	"
33	9 di.		Classement des documents
34	10 lu.	Ampanihy →Fort-Dauphin	Déplacement entre les sites
35	11 ma.	Fort-Dauphin 15:55 → Antananarivo 17:10	Déplacement
36	12 me.		Discussion avec le MEM/AES
37	13 je.		Collecte et classement de documents
38	14 ve.		"
39	15 sa.		"
40	16 di.		"
41	17 lu.		"
42	18 ma.	Départ d'Antananarivo 18:25 (AF477)	Réunion/visite de courtoisie à l'Ambassade, retour au Japon du personnel du consultant
43	19 me.	Arrivée à Paris 6:00	Retour au Japon du personnel du consultant
44	20 je.	Départ de Paris 20:25 (JL406)	
45	21 ve.	Arrivée à Tokyo 14 h 55	

(2) Etude complémentaire et d'explication de l'ébauche de rapport final)

Jour	Date	Activités	Teneur de l'étude
1	Oct. 14 sa.	Départ de Narita 16:30 Arrivée à Singapour 16:50	Départ
2	15 di.	Départ de Singapour→Maurice→ Antananarivo 11:40	
3	16 lu.		Visite à l'AES, explication et discussion du rapport abrégé
4	17 ma.	Antananarivo→Fort-Dauphin→ Ambovombé	Déplacement, étude sur le site (Ambovombé)
5	18 mr.	Etude additionnelle sur le site (tracé sud) →Ampotaka	Etude sur le site (Tsihombé/Béloha)
6	19 je.	Etude additionnelle sur le site (tracé nord) →retour	Etude sur le site (Béloha), discussion avec l'AES
7	20 ve.	Fort-Dauphin→Antananarivo	Déplacement
8	21 sa.	Discussion et signature du procès-verbal, étude additionnelle sur le site	Signature du procès-verbal avec l'AES
9	22 di.	→Fort-Dauphin (MM. Mori, Takahashi) Départ d'Antananarivo→Maurice 12:40	Préparatifs pour le commissionnement des mesures, jonction avec les autres membres de la mission le soir, réunion des membres du consultant
10	23 lu.	Singapour →Narita 7:10 Etude additionnelle	Retour (Chef de mission) Etude sur itinéraire (Béloha)
11	24 ma.	Etude additionnelle	Supervision des essais de débit (Ampotaka)
12	25 me.	Etude additionnelle	Etude sur itinéraire (Béloha)
13	26 je.	Etude additionnelle	Discussion avec l'AES
14	27 ve.	Etude additionnelle	Supervision des essais de débit (Ampotaka)
15	28 sa.	Etude additionnelle	Etude surTsihombé
16	29 di.	Fort-Dauphin →Antananarivo	Déplacement
17	30 lu.	Collecte et classement des documents,	
18	31 ma.	Discussion sur mesures	Discussion, classement des documents
19	Nov. 1 mr.	Discussion	UNDP, AES
20	2 je.	Discussion	AES
21	3 ve.	Départ d'Antananarivo 18:40	Visite de courtoisie à l'Ambassade, retour au Japon du personnel du consultant
22	4 sa.	→Paris 5:35	Retour au Japon du personnel du consultant
23	5 di.	Départ de Paris 13:30	Retour au Japon du personnel du consultant
24	6 lu.	→Tokyo 9:25	Retour au Japon du personnel du consultant

Annexe - 3 Liste des personnes concernées par l'étude

(1) Personnes concernées du côté malgache

M. Damy Joachim Clotaire	Président Alimentation en Eau dans le Sud (AES)
M. Mahasoro William Rodolphe	Directeur Alimentation en Eau dans le Sud (AES)
M. Razafindrotiana Theomoleon Delys	Directeur de direction provinciale Alimentation en Eau dans le Sud (AES)
M. Betiana Bruno	Ministre Ministère de l'Energie et des Mines (MEM)
M. Zifilahy Ying Yah	Directeur général Ministère de l'Energie et des Mines (MEM)
M. Robinira Ambert	Directeur, Direction des ressources en eau Ministère de l'Energie et des Mines (MEM)

(2) Personnes concernées du côté japonais

Masahiko IWASAKI	Ambassadeur extraordinaire et plénipotentiaire Ambassade du Japon à Madagascar
Ryutaro FUJII	Conseiller Ambassade du Japon à Madagascar
Tomomi HIRANO	Second secrétaire Ambassade du Japon à Madagascar
Toshiharu TARUI	Troisième secrétaire Ambassade du Japon à Madagascar

Annexe - 4 Procès-verbal

Procès-verbal de l'étude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau dans le Sud de la République de Madagascar

En réponse à la requête de la République de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé l'exécution d'une Etude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau dans le Sud, et l'a confiée à l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA).

A son tour, la JICA a délégué en République de Madagascar du 9 juin au 18 juillet 1995 une mission d'étude conduite par M. Akira KASHIMA, Directeur adjoint, Division Etudes, Département de la Coopération financière non-remboursable de la JICA.

L'équipe de la mission a eu une série de concertations avec les organismes concernés du Gouvernement Malgache. Suite à ces consultations, les deux parties ont confirmé les points figurant dans les documents annexes. L'équipe de la mission poursuivra son étude et établira un rapport de l'étude du concept de base.

Antananarivo , le 19 juin 1995.

加島 章

Akira KASHIMA
Chef de mission
Mission de l'étude du concept de base
JICA

DAMY Joachin Clotaire
Directeur Général
AES

Annexe 1

1. Objectifs

L'objectif du projet est de fournir de l'eau potable par la construction d'installations hydrauliques dans la ville de Tsihombé et ses environs, et ainsi de contribuer à l'amélioration des conditions d'alimentation en eau dans cette zone de la République de Madagascar.

2. Zone objet du projet

La zone objet du projet est la ville de Tsihombé et ses environs (y compris le secteur de Béloha). (Voir la carte de la zone du projet, Appendice 1.)

3. Organisme d'exécution

Direction Générale de l'Opération Alimentation en Eau dans le Sud (AES).

4. Teneur de la requête du Gouvernement Malgache

Les consultations entre les organismes concernés et l'équipe de la mission de l'étude du concept de base ont permis la cofirmation des points suivants. Toutefois, l'importance des installations, leurs spécifications et les équipements et matériaux seront définis suite au résultat de l'étude.

. Construction d'installations
  Prise d'eau
  Conduites d'amenée d'eau
  Station d'épuration
  Conduites de transport d'eau
  Conduites de distribution
  Réservoirs
. Fourniture d'équipements et matériaux 1 Lot
  Camions-citernes
  Camion atelier
  Dépanneuse
  Camion-citerne à carburant
  Véhicules 4X4 de surveillance
  Pièces de rechange pour les items ci-dessus

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

(1) Suite aux discussions avec l'équipe de la mission d'étude, le Gouvernement Malgache a bien compris le système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

(2) Si le projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, le Gouvernement Malgache s'engage à prendre les mesures nécessaires indiquées dans l'Annexe 2.

6. Programme à venir

(1) L'équipe de la mission d'étude rédigera un resumé du concept de base , et sera délégué une seconde fois à Madagascar vers septembre 1995 pour l'expliquer au Gouvernement Malgache.

(2) Si le Gouvernement Malgache approuve le principe de résumé du concept de base, la JICA établira un rapport d'étude qu'elle enverra au Gouvernement Malgache vers octobre 1995.

Annexe 2

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

1. Fourniture des informations et données nécessaires pour le Projet

2. Assurance de l'accès aux sites du projet.

3. Mise à disposition les terrains nécessaires à la construction des installations.

4. Exécution rapide des formalités de dédouanement des équipements et matériaux nécessaires apportés en République de Madagascar, et exonération des impôts indirects et autres prélèvements fiscaux. Exécution rapide des formalités d'exonération des impôts et taxes.

5. Facilités pour l'entrée/sortie de la République de Madagascar des ressortissants japonais s'occupant du projet, et pour qu'ils puissent séjourner à Madagascar dans l'environnement le plus sûr possible.

6. Mesures d'exonération des taxes et autres prélèvements imposés sur les affaires et services des ressortissants japonais nécessaires pour l'exécution du projet.

7. Prise en charge de la commission pour l'ouverture d'un compte conformément à l'arrangement bancaire (A/B) pour le projet et des frais de communication des autorisations de paiement (A/P).

8. Affectation des techniciens de contrepartie pour assister les techniciens japonais.

9. Entretien et gestion adaptés et efficaces des installations et équipements qui seront fournis ou réhabilités par le biais de la Coopération financière non-remboursable.

Annexe 3

Programme D'aide Financiere 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.

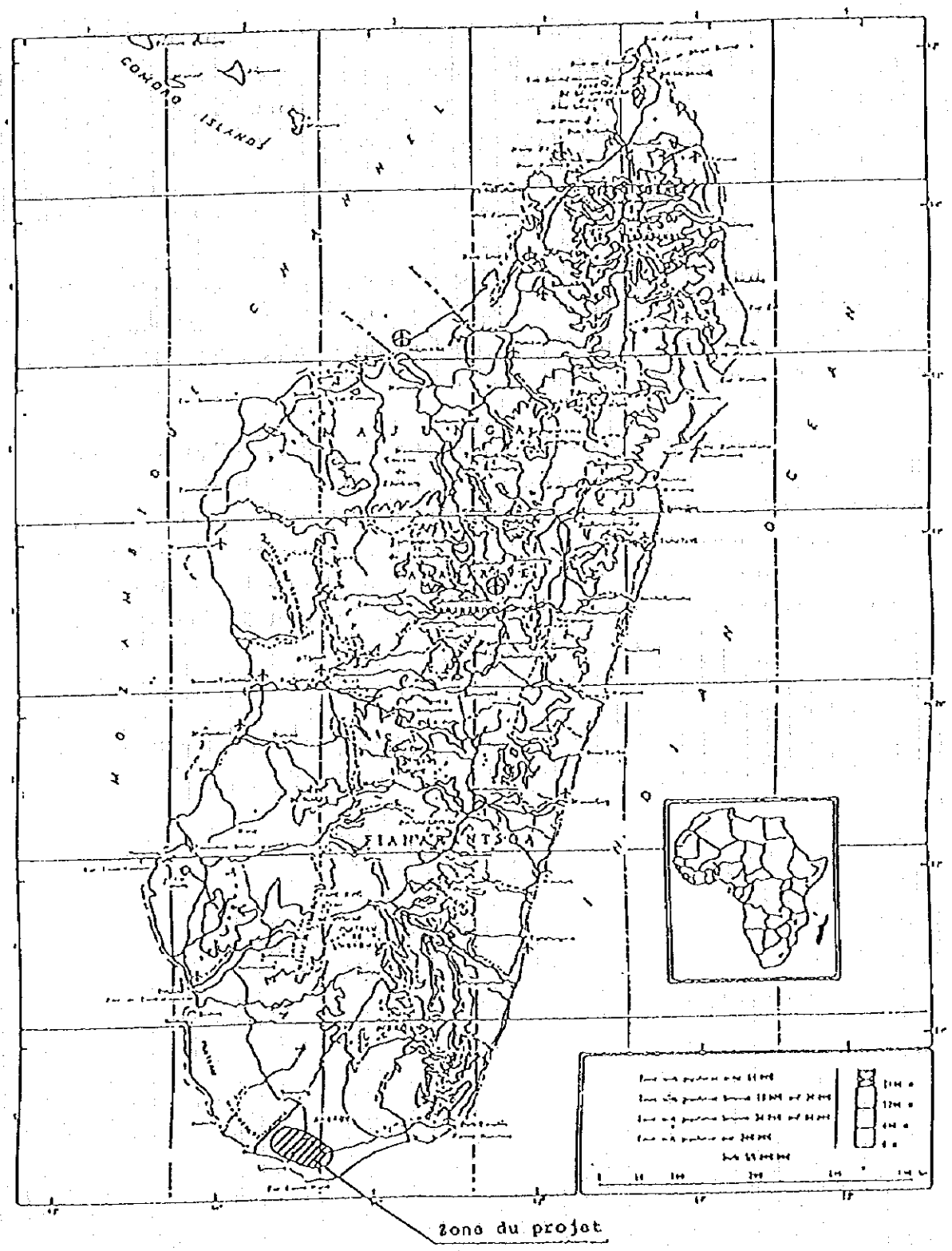
(5) Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, taxes intérieures et/ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits et des services spécifiés dans les contrats vérifiés.

(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.


CONDAO ISLANDS
zone du projet

PROCES-VERBAL DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU DANS LE SUD DE LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

En réponse à la requête de la République de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé l'exécution d'une étude du concept de base pour le projet d'alimentation en eau dans le Sud. L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a pris en charge de l'exécution de cette étude.

La JICA a délégué en République de Madagascar du 07 Juin au 21 Juillet 1995 une mission d'étude du concept de base.
La mission a entamé une série de la discussion avec les autorités concernées du Gouvernement Malgache et effectué des études sur les sites du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et une ébauche du rapport du concept de base a été compilée.

Pour expliquer le contenu de l'ébauche du concept de base et avoir discussions avec les autorités concernées du Gouvernement Malgache, la JICA a de nouveau délégué à Madagascar du 14 Octobre au 06 Novembre 1995 une mission conduite par M. Akira KASHIMA, Directeur Adjoint, Division Etudes, Département de la Coopération financière non-remboursable de la JICA. A l'issue des discussions, les deux parties ont confirmé les points figurant dans les documents annexés.

Antananarivo, le 21 Octobre 1995

柏島 章	
Akira KASHIMA	DAMY Joachin Clotaire
Chef de mission	Directeur Général
Mission de l'étude du concept de base	A.E.S.
JICA	

Annexe 1

1. La partie malgache a accepté la grande ligne de l'ébauche du rapport du concept de base présentée par la mission.

2. Suite aux discussions et séances de travail effectuées entre l'A.E.S. et la mission d'étude, les deux parties se sont mis d'accord sur les points suivants :

   (1) L'itinéraire Sud pour la pose des conduites de distribution d'eau est plus souhaitable pour le présent projet.

   (2) Toutefois, étant donné que les villages sont plus nombreux dans la zone rapprochée de la côte entre Tranovaho et Ankororoka, une étude sera faite afin de rapprocher la conduite de ces villages.

   (3) La possibilité de mise en place des conduites de distribution d'eau entre Sampeza et Beloha sera étudiée.

   (4) Compte tenu des frais de maintenance et d'entretien très élevés et aussi suivant le résultat de l'étude du nouvel itinéraire, le nombre de camions citernes sera réduit à 07 ou 08.

   (5) L'établissement du système de communication étant un problème de première importance, la possibilité d'acquisition de la radiophonie ainsi que d'une voiture patrouille supplémentaire sera étudiée.

3. La partie malgache a bien compris le système de la coopération financière non-remboursable du Japon.

4. Programme à venir :

   (1) La mission poursuivra l'étude complémentaire sur les points suivants jusqu'au 03 Novembre 1995 et examinera tous les détails des installations d'alimentation en eau. Les villages qui peuvent être bénéficiaires de ce projet seront identifiés de nouveau et le programme de gestion maintenance et exploitation le plus approprié à ce projet sera réexaminé.

- Population des villages
- Etat de réservoirs de l'eau distribuée par camion citerne
- Etat actuel de la distribution d'eau effectuée par revendeurs
- Enquête sur le pouvoir d'achat des habitants
- Examen des emplacements prévus pour la mise en place des installations de pompage et de bassin d'eau
- Etude de la condition des routes pour pose des conduites de distribution d'eau
- Qualité et quantité de l'eau aux points de source d'eau
- Etude topographique de l'itinéraire Sud
- essais de captage d'eau

(2) Cette étude complémentaire effectuée par la mission d'étude, le rapport final sera compilé et remis par cette dernière au Gouvernement de Madagascar avant la fin Février 1996.

(3) L'A.E.S. établira un programme d'affectation du personnel nécessaire pour la gestion et l'exploitation du projet au cas où celui-ci sera réalisé. L'A.E.S. discutera avec les responsables de tous les ministères concernés, y compris le ministère des finances et du plan pour avoir l'engagement du Gouvernement Malgache de doter l'A.E.S. d'un budget pour assurer le bon fonctionnement dudit projet. Ces dossiers, c'est-à-dire, le personnel nécessaire et l'engagement du Gouvernement Malgache de doter l'A.E.S d'un budget de fonctionnement pour le projet doivent parvenir à la mission d'étude par l'intermédiaire de l'Ambassade du Japon avant le 10 Décembre 1995. L'état d'avancement de l'acquisition de terrain nécessaire pour la mise en place de ce projet sera également communiqué à la mission par l'A.E.S. avant la date sus-mentionnée.

Annexe 2

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

1. Fourniture des informations et données nécessaires pour le Projet

2. Assurance de l'accès aux sites du projet

3. Mise à disposition des terrains nécessaires à la construction des installations

4. Exécution rapide des formalités de dédouanement des équipements et matériaux nécessaires apportés en République de Madagascar. Exonération aux 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. Exécution rapide des formalités d'exonération des impôts et taxes. Au cas où l'exonération d'impôts et d'autres prélèvements fiscaux ne se fait pas, cela est à la charge du Gouvernement de Madagascar de payer ces impôts.

5. Facilités pour l'entrée/sortie de la République de Madagascar des ressortissants japonais s'occupant du projet, et pour qu'ils puissent séjourner à Madagascar dans l'environnement le plus sûr possible.

6. Prise en charge de la commission pour l'ouverture d'un compte conformément à l'arrangement bancaire (A/B) pour le projet et des frais de communication des autorisations de paiement (A/P).

7. Affectation des techniciens de contrepartie pour assister les techniciens japonais.

8. Entretien et gestion adaptés et efficaces des installations et équipements qui seront fournis ou réhabilités par le biais de la Coopération financière non-remboursable.

Annexe - 5 Coût estimatif à la charge de Madagascar

Si ce projet est réalisé dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, la part des frais à prendre en charge par la République de Madagascar est estimée à 4 millions de FMG (environ 0,08 million de yens).

- Acquisition de terrains - frais d'installation 4 millions FMG (env. 0,08 million de yens)

Données de débit de la rivière Manambovo

Tableau 6.31.

Débits moyens mensuels et annuels

Station : 1253900115 Ishomba
Rivière : Manambovo
Pays : Madagascar
Bassin : Manambovo
Débits en m³/s

Latitude : 25.18.00
Longitude : 45.30.00

Aire : 2 712 km²

Année	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Annuel
1956/57	1.21	11.3	20.1	8.11	9.34	.042	1.12	0	0	0	0	0	4.28
1957/58	0	.286	1.65	18.4	.625	.341	0	0	0	0	0	0	1.66
1958/59													
1959/60	1.80	14.3	14.1	24.4	5.57	.001	.269	0	0	0	2.94	0	5.22
1960/61	.914	31.5	26.3	20.0	38.4	6.86	.307	.207	3.60	.001	0	.526	10.7
1961/62	.395	2.32	4.96	5.38	.218	0	.977	0	0	0	0	.550	1.21
1962/63	2.15	19.9	33.1	17.1	2.81	1.31	0	1.59	0	0	0	0	6.47
1963/64	1.24	8.37	3.01	10.0	3.27	.028	0	0	0	.019	0	.220	2.16
1964/65	.094	8.56	14.2	.123	5.06	.322	0	0	0	.360	1.20	0	2.54
1965/66	2.88	15.7	4.30	16.8	.646	.549	.103	.018	0	0.333	0	0.23	3.34
1966/67	.447	6.38	19.2	36.2	28.7	2.07	.809	.783	.609	.064	0	5.68	8.87
1967/68	1.12	4.81	30.07	1.39	3.70	.342	0	301	0	0	0	0	3.58
1968/69	1.00	5.45	20.7	34.7	7.84	2.82	.318	0	0	0	0	0	5.89
1969/70	.072	10.9	38.4	5.05	.826	0	0	0	0	0	0	0	4.65
1970/71	8.65	2.88	14.5	39.4	1.54	.108	.006	.092	0	0	0	0	5.35
1971/72	1.23	13.7	10.2	1.83	2.90	1.29	1.89	.473	.007	0	.244	3.45	3.18
1972/73	24.0	.451	3.02	.172	.047	.674	0	0	0	0	0	0	2.28
1973/74	16.7	45.8	18.2	.838	.116	1.34	.222	.273	0	0	0	0	7.03
1974/75	4.84	26.9	12.8	16.8	2.87	1.18	.309	0	0	0	0	.248	5.37
1975/76	.011	5.76	.783	19.7	9.10	6.88	4.30	(0)	(0)	(0)	(0)	(.25)	(3.51)
Moyenne	3.62	12.4	15.3	14.5	6.51	1.38	.356	.207	.222	.025	.231	.576	4.57
Ecart-type	6.36	11.9	11.2	12.6	10.1	2.15	.510	.410	.850	.080	.730	1.50	
Max.	24.0	45.8	38.4	39.4	38.4	6.88	1.89	1.59	3.60	.609	2.94	5.68	
Q1	2.88	15.7	20.7	20.0	7.84	1.89	.430	.273	0	.001	0	.248	
Méd.	1.21	8.56	14.2	16.8	2.90	.322	.222	0	0	0	0	0	
Q3	.395	4.81	4.30	1.83	.646	.006	0	0	0	0	0	0	
Min.	0	.286	.783	.123	.047	0	0	0	0	0	0	0	

Données de débit de la rivière Menarandra

Tableau 6.36.

Débits moyens mensuels et annuels

Station : 1255400121 Tranoroa
Rivière : Menarandra
Pays : Madagascar
Bassin : Menarandra
Débits en m³/s

Latitude : 24.42.00
Longitude : 45.04.00
Aire : 5 330 km²

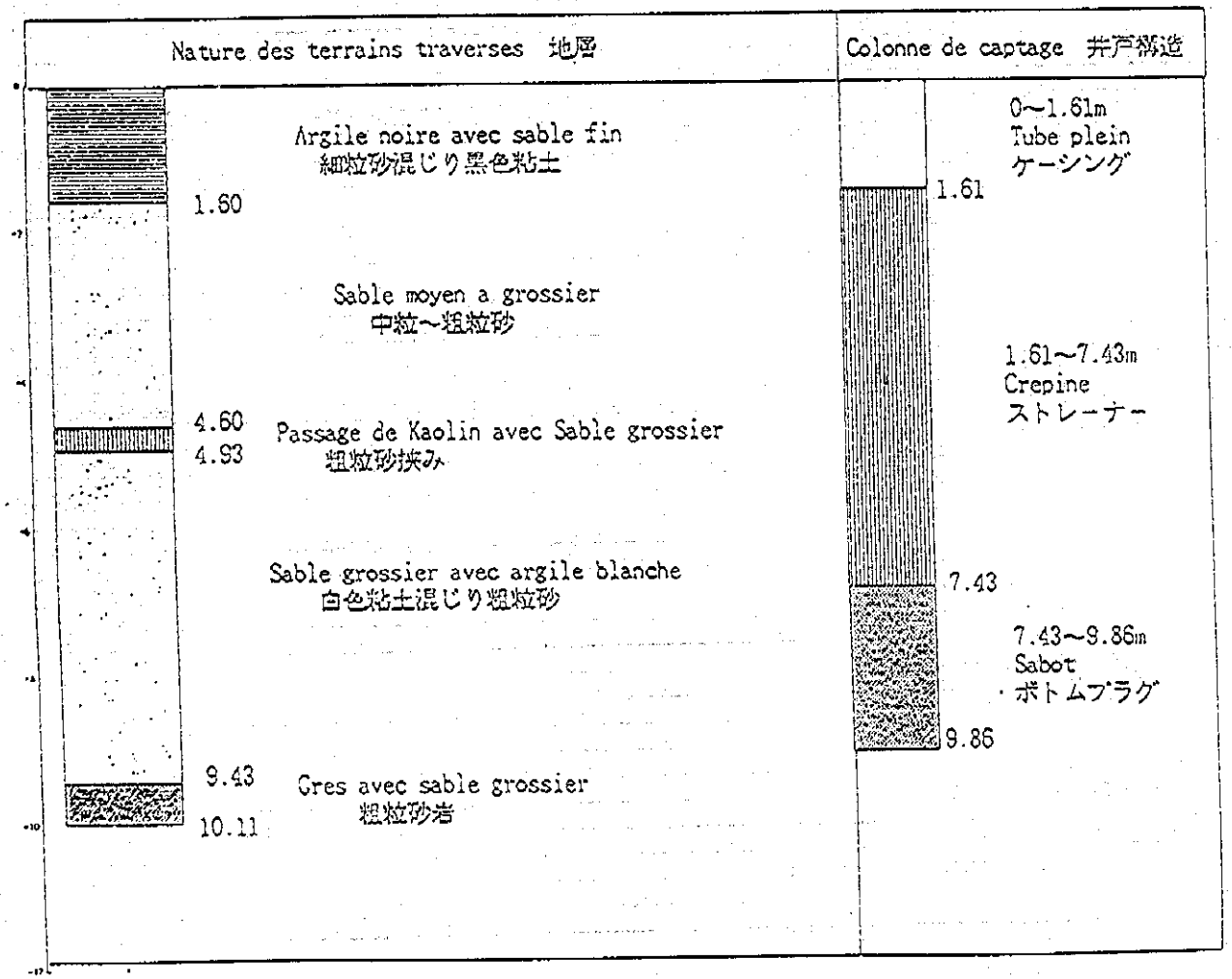
Année	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Annuel
1951/52	8.85	19.9	16.0	16.3	(116)	16.2	2.37	1.63	.678	(.500)	5.59	.540	(17.1)
1952/53	12.2	69.1	60.4	108	33.8	8.53	1.61	2.28	3.56	1.60	1.57	(2.65)	(26.7)
1953/54	(31.6)	135	219	142	58.4	5.01	2.17	2.45	2.07	3.03	2.64	5.11	(50.4)
1954/55	40.7	91.7	-	-	-	-	-	1.86	933	981	1.87	.803	-
1955/56	10.2	26.8	70.3	26.9	69.9	10.6	1.04	.790	.732	.924	7.12	11.7	19.8
1956/57	37.1	82.9	108	47.8	105	6.32	14.8	1.74	1.01	2.08	1.12	1.20	34.2
1957/58	5.32	15.0	13.5	123	12.7	2.18	.196	.159	1.19	.755	.292	.320	13.8
1958/59	35.3	109	249	33.0	2.76	.489	.510	.366	.324	.347	.280	.259	36.3
1959/60	28.5	89.4	100	132	23.5	6.29	3.74	.776	(.800)	(.870)	(3.65)	(1.83)	(32.3)
1960/61	(12.7)	215	295	231	199	17.5	28.3	15.6	(9.0)	9.13	8.09	10.0	(87.2)
1961/62	14.7	(73.4)	(82.0)	17.0	4.13	5.54	10.1	1.06	.637	.517	2.09	12.5	(18.8)
1962/63	34.6	146	-	-	-	-	-	6.91	1.58	.662	2.27	.406	-
1963/64	31.4	99.3	31.8	104	18.3	3.23	1.37	1.26	1.24	4.09	.503	2.26	24.6
1964/65	11.8	64.9	100	44.6	28.2	9.92	.688	.737	.857	9.51	4.88	4.72	23.4
1965/66	14.1	70.0	41.4	117	9.62	8.02	1.20	.729	.486	.729	4.34	3.23	22.0
1966/67	7.24	51.7	76.7	138	114	19.7	5.97	3.56	2.77	1.65	1.39	9.67	35.5
1967/68	10.7	22.2	37.6	38.3	10.1	4.53	1.48	2.69	.711	.620	.508	3.73	11.0
1968/69	5.59	69.6	135	113	60.2	15.0	10.4	2.98	2.19	1.45	1.17	4.50	35.4
1969/70	7.84	145	252	82.9	15.3	3.99	1.76	1.39	1.03	.661	.509	.521	42.8
1970/71	50.1	36.0	116	316	29.8	9.05	5.29	4.27	3.11	1.80	1.50	3.00	46.1
1971/72	9.82	61.8	120	37.2	17.5	8.71	8.98	7.45	2.74	1.23	.812	13.3	24.2
1972/73	30.0	.239	27.0	9.94	3.36	4.56	2.92	2.49	2.33	1.86	1.59	5.26	7.59
1973/74	38.3	189	96.7	32.2	9.37	24.8	8.26	4.29	.789	.569	.440	.278	33.9
1974/75	9.08	175	110	105	50.0	17.2	4.38	3.21	3.19	2.22	1.74	3.47	40.2
1975/76	6.84	40.0	5.48	41.2	25.3	15.6	3.13	2.03	.751	.668	.265	3.44	12.0
1976/77	3.60	130	304	7.38	33.2	8.86	6.01	(3.26	(2.18)	.878	.528	7.77	(43.0)
1977/78	13.0	55.6	92.2	18.6	25.3	13.0	5.41	3.62	4.75	2.92	2.19	11.5	20.8
1978/79	22.4	210	47.6	34.9	21.9	12.3	9.77	9.64	7.90	6.13	6.96	4.27	33.0
1979/80	24.5	72.0	93.9	29.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980/81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.225	.699	4.30	-
1981/82	(23.8)	50.6	204	46.0	62.5	51.7	12.4	4.46	3.72	2.95	2.21	1.46	(39.0)
1982/83	14.8	5.83	6.80	137	14.8	3.54	.342	.386	.159	.140	.126	4.43	14.8
Moyenne	19.6	84.6	108	80.3	42.2	11.2	5.52	3.13	2.12	1.99	2.23	4.47	30.3
Ecart-type	13.0	59.7	86.8	70.8	43.5	9.91	6.02	3.28	1.75	2.35	2.25	4.05	
Max.	50.1	215	304	316	199	51.7	28.3	15.6	7.90	9.51	8.09	13.3	
Q1	30.7	130	128	120	50.4	15.3	8.62	3.95	2.77	2.57	2.27	6.52	
Méd.	14.1	69.8	95.3	46.0	25.3	8.79	3.44	2.28	1.19	1.23	1.54	3.73	
Q3	8.96	40.0	39.5	30.6	12.7	4.78	1.43	.925	.732	.651	.509	1.00	
Min.	3.60	.239	5.48	7.38	2.76	.489	.196	.159	.159	.140	.126	.259	

Annexe - 6-2

Forages de reconnaissance 1

Forage (井戸番号) : No.1
Localite (位置) : Ambohisty
Foration (掘削日) : 22/06/95

Profondeur foree (掘削深度) : 10.11 m
Profondeur equipee (井戸深度) : 9.86 m
Niveau Statique (地下水位) : 1.04 m
Conductivite (電気伝導度) : 1467 μS/cm (25℃)



Methode de Perforration (掘削方法) : a la boue (G.S.P.) 泥水掘削

Outtls et Diametre (掘削口径) : Tricone 9" 7/8

Forages de reconnaissance 2

Forage (井戸番号) : No.2
Localite (位置) : Ampotaka
Foration (掘削日) : 27/06/95

Profondeur foree (掘削深度) : 30.00 m
Profondeur equipee (井戸深度) : 30.00 m
Niveau Statique (地下水位) : 7.43 m
Conductivite (電気伝導度) : 550 μS/cm (23.8℃)

Nature des terrains traverses 地層		Colonne de captage 井戸構造
1.00	Argile sableuse noiratre 砂質黒色粘土	
2.00	Sable moyen a grossier melange d'argile noir 黒色粘土混じり中粒～粗粒砂	
	Sable moyen a grossier 中粒～粗粒砂	
8.95	Argile avec sable fin et grossier 細粒～粗粒砂を含む粘土	0～20.5 m Tube plein ケーシング
11.95	Sable moyen a fin avec argile 粘土混じり中粒～細粒砂	
12.95	Argile noire 黒色粘土	
18.95		20.0
20.95	Argile noire avec quelques sables grossiers 粗粒砂含む黒色粘土	20.5～26.31 m Crepine ストレーナー
	Sable moyen a grossier avec une quantite d'argile croissante 下位に向かって粘土が増大する中粒～粗粒砂	26.31
		26.31～30.0 m Sabot. ボトムプラグ
30.00		30.0

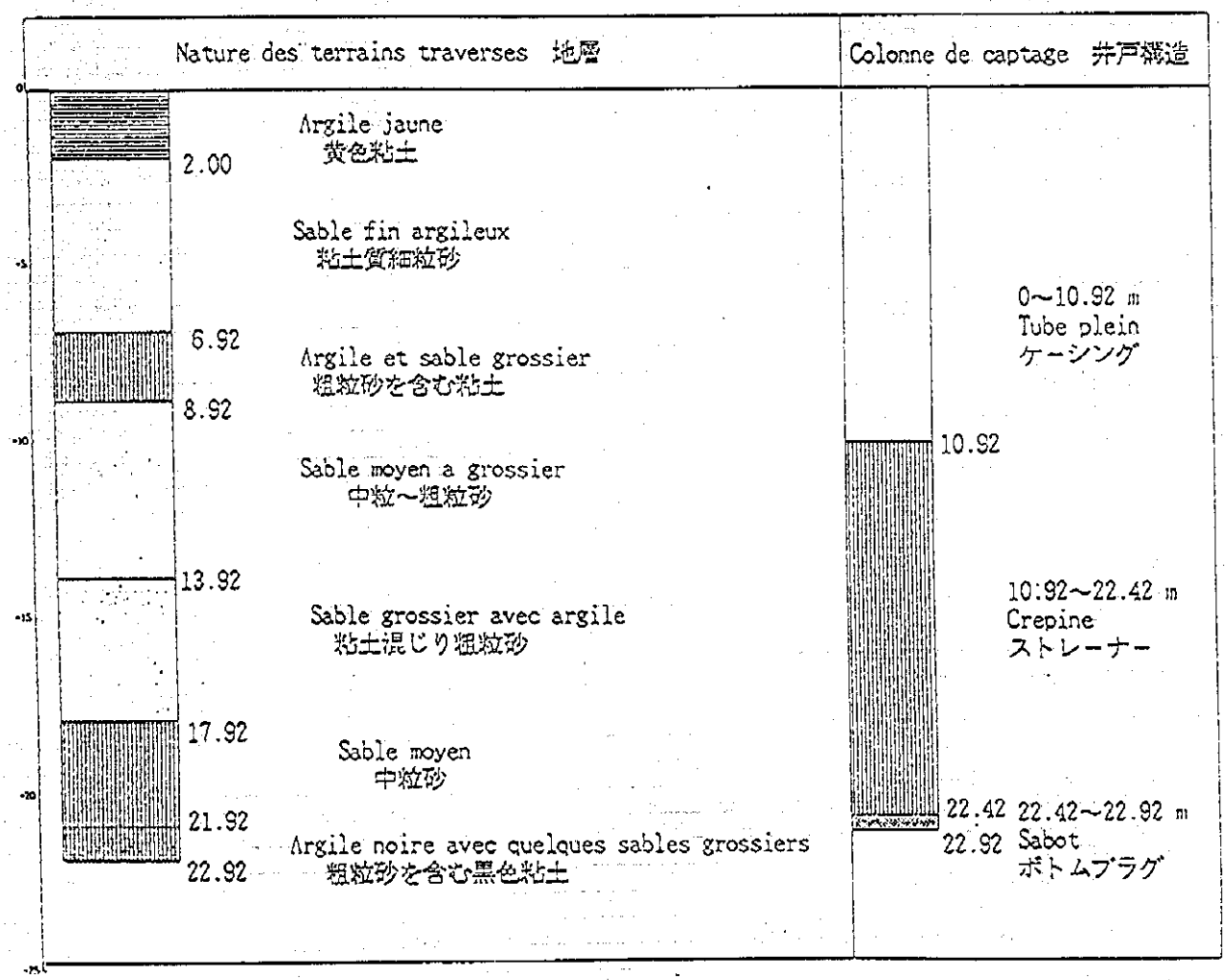
Methode de Perforration (掘削方法) : a la boue (C.S.P.) 泥水掘削

Outtls et Diametre (掘削口径) : Tricone 9″ 7/8

Forages de reconnaissance 3

Forage (井戸番号) : No.3
Localite (位置) : Ampotaka
Foration (掘削日) : 28/06/95

Profondeur foree (掘削深度) : 22.92 m
Profondeur equipee (井戸深度) : 22.92 m
Niveau Statique (地下水位) : 6.68 m
Conductivite (電気伝導度) : 405 µS/cm (23.0°C)



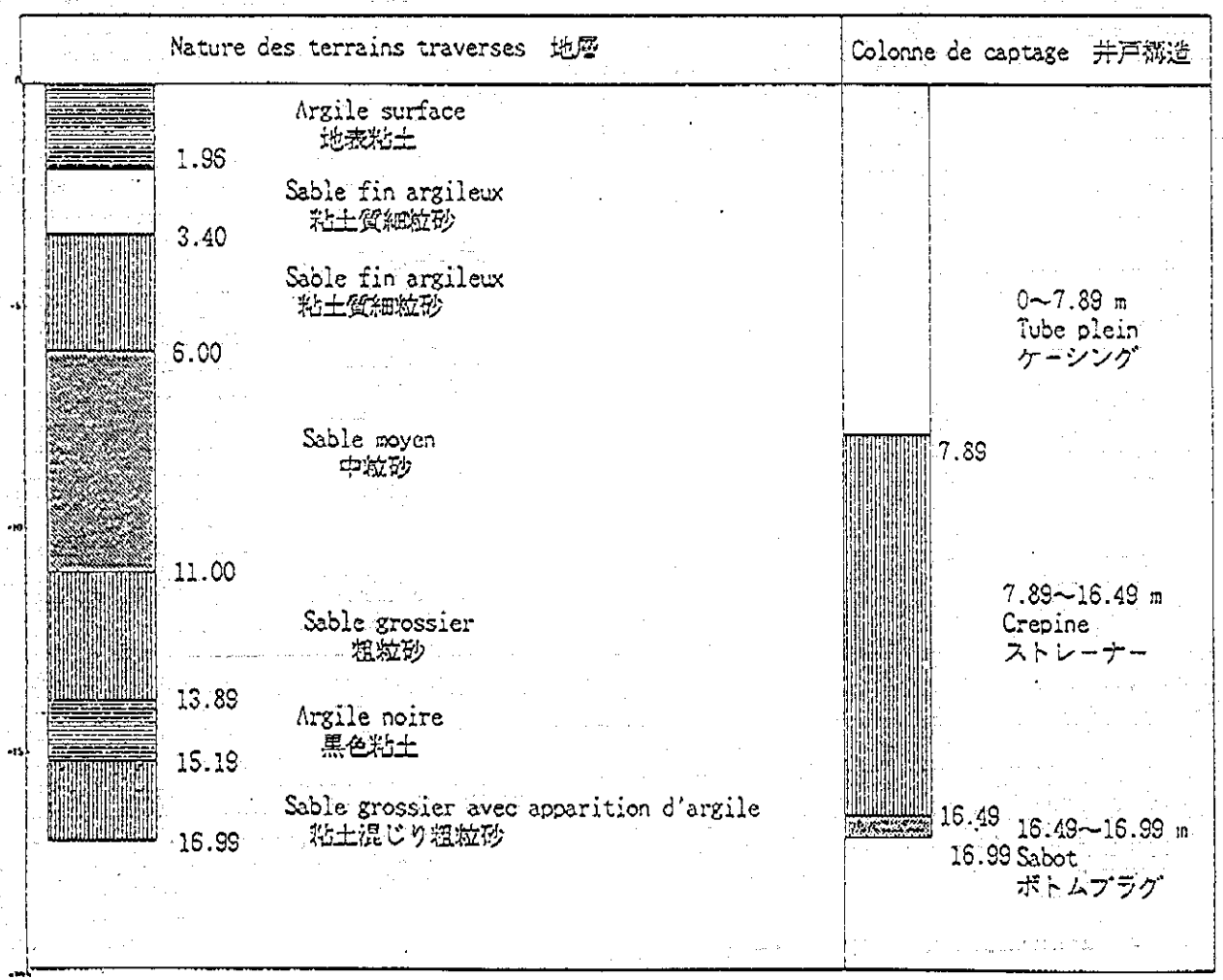
Methode de Perforration (掘削方法) : a la boue (G.S.P.) 泥水掘削

Outtls et Diametre (掘削口径) : Tricone 12" 1/4

Forages de reconnaissance 4

Forage (井戸番号) : No.4
Localite (位置) : Ampotaka
Foration (掘削日) : 29/06/95

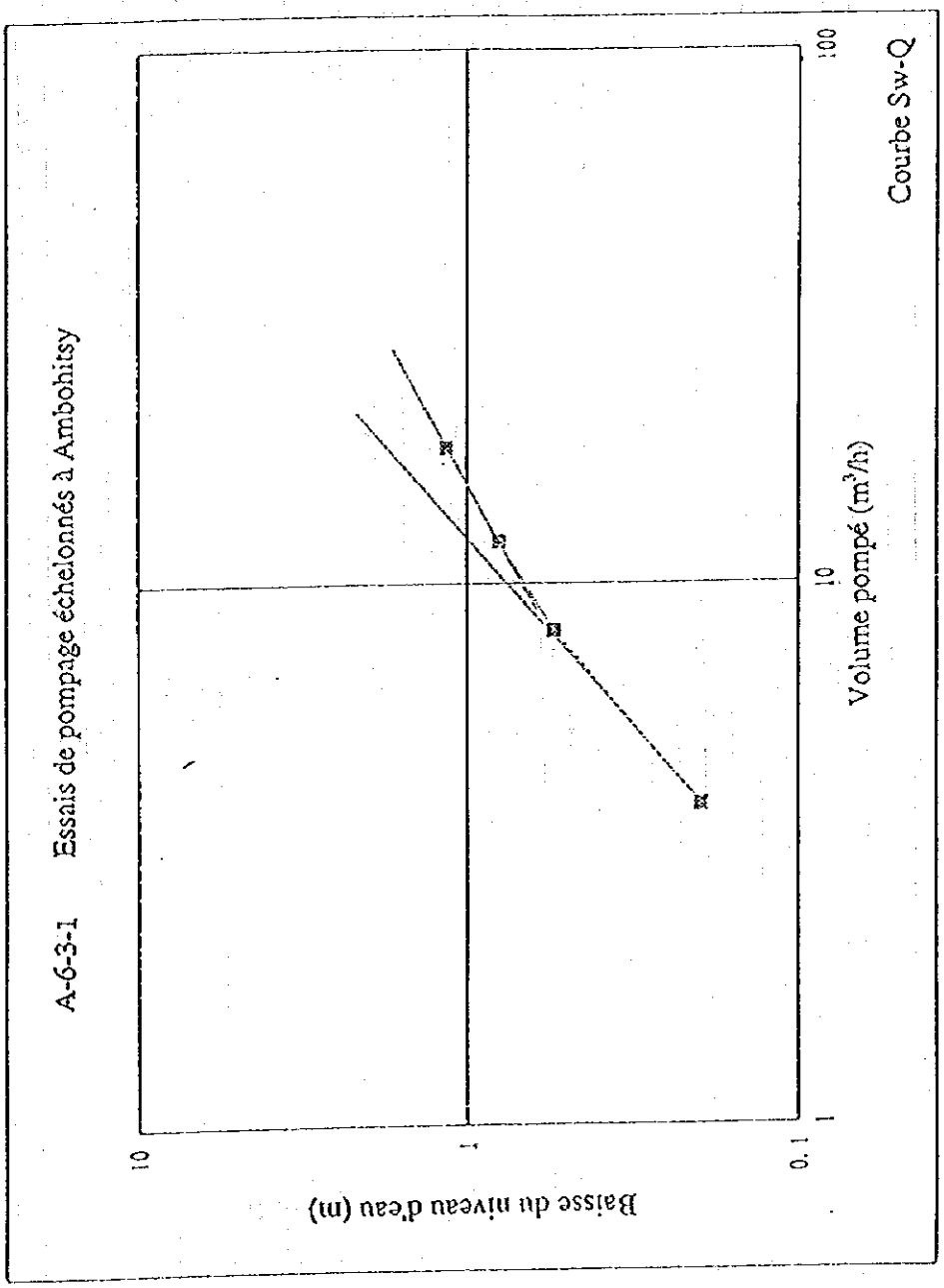
Profondeur foree (掘削深度) : 16.99 m
Profondeur equipee (井戸深度) : 16.99 m
Niveau Statique (地下水位) : 6.51 m
Conductivite (電気伝導度) : 405 µS/cm (25.4℃)



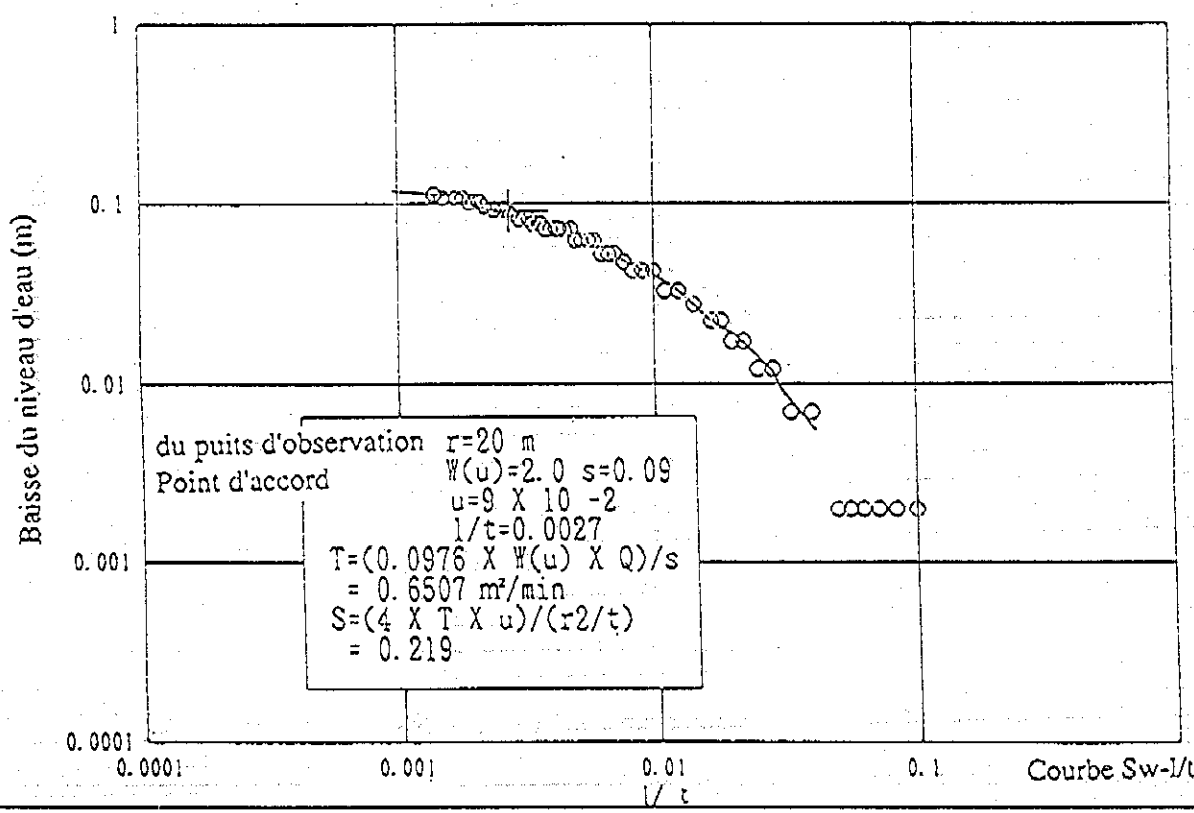
Methode de Perforration (掘削方法) : a la boue (G.S.P.) 泥水掘削

Outtls et Diametre (掘削口径) : Tricone 12" 1/4

Annexe - 6-3 Essais de pompage

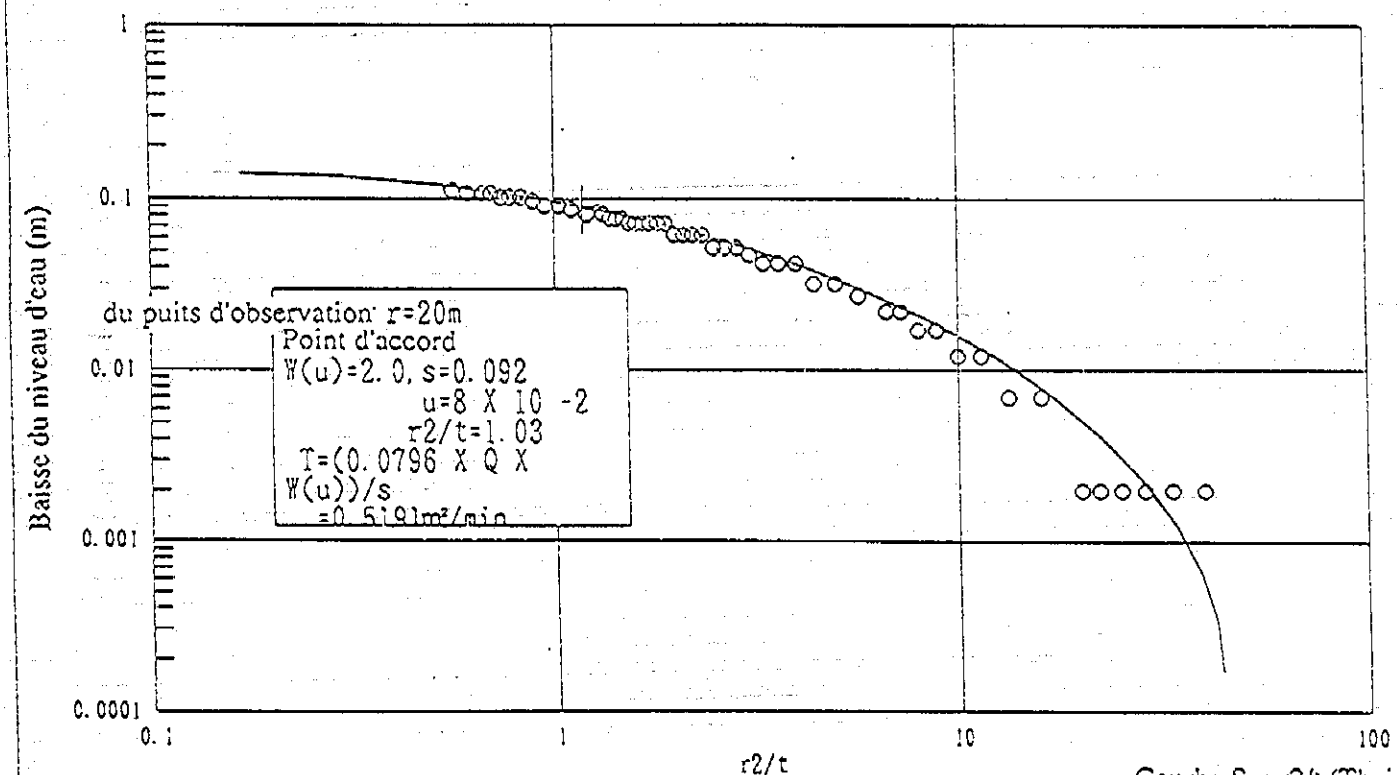


A-6-3-2 Essais de pompage continus à Ambohitsy



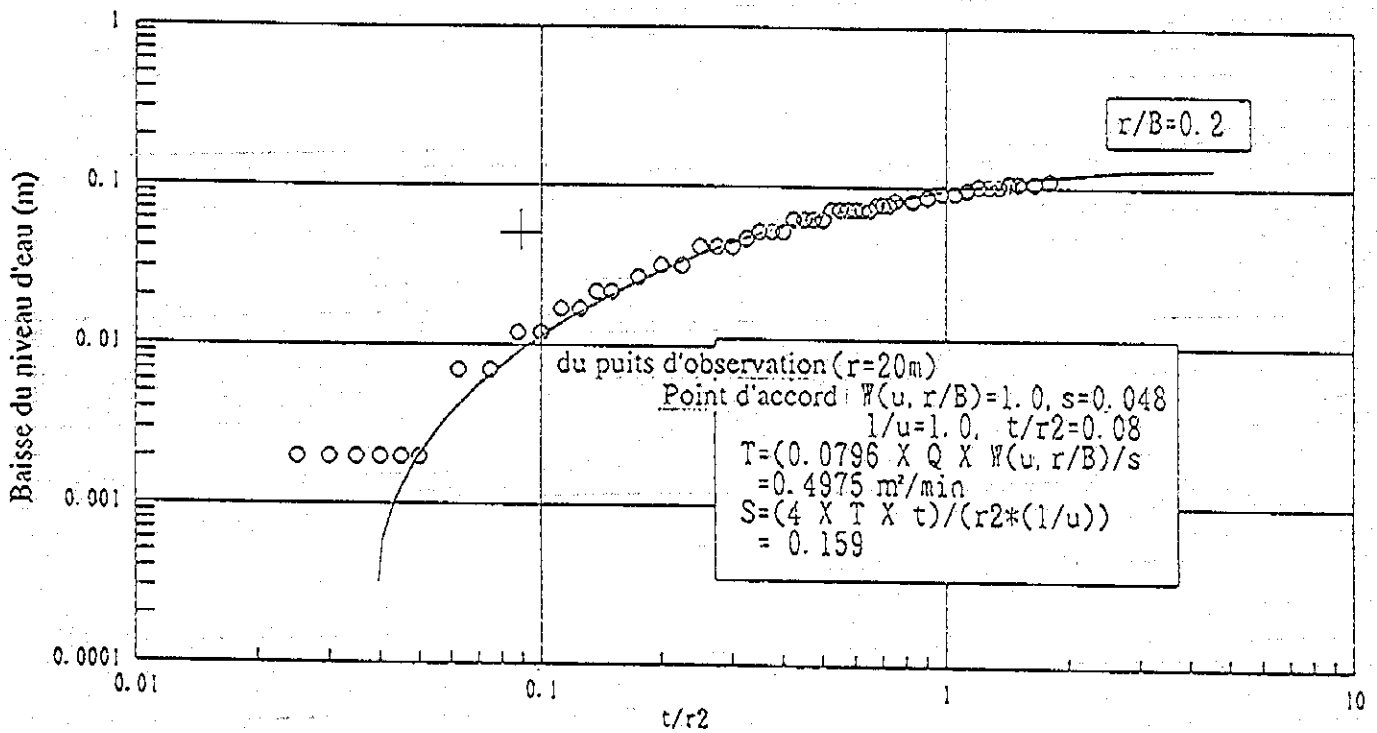
Courbe Sw-1/t (Theis)

A-6-3-3 Essais de pompage continus à Ambohitsy



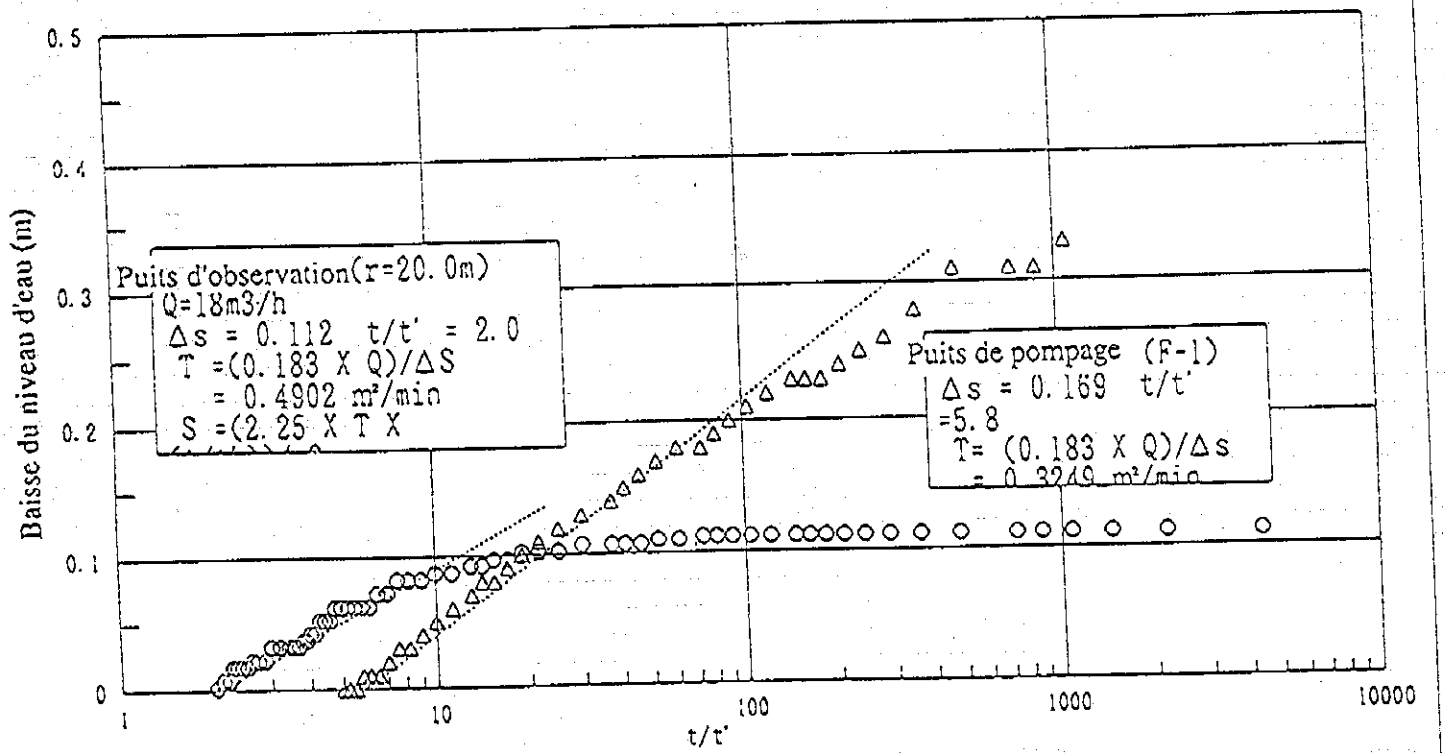
Courbe Sw-r2/t (Theis)

A-6-3-4 Essais de pompage continus à Ambohitsy



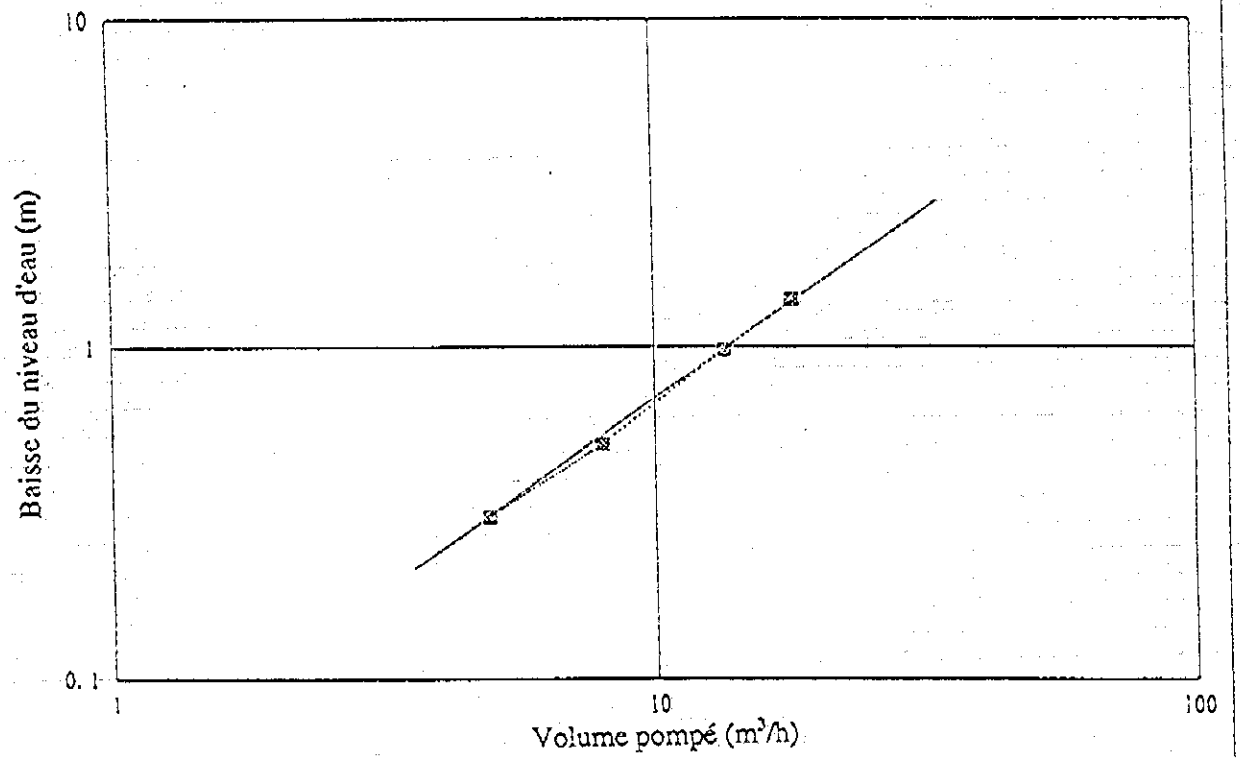
Courbe Sw-t/r2 (Hantush-Jacob)

A-6-3-5 Essais de rétablissement à Ambohitsy



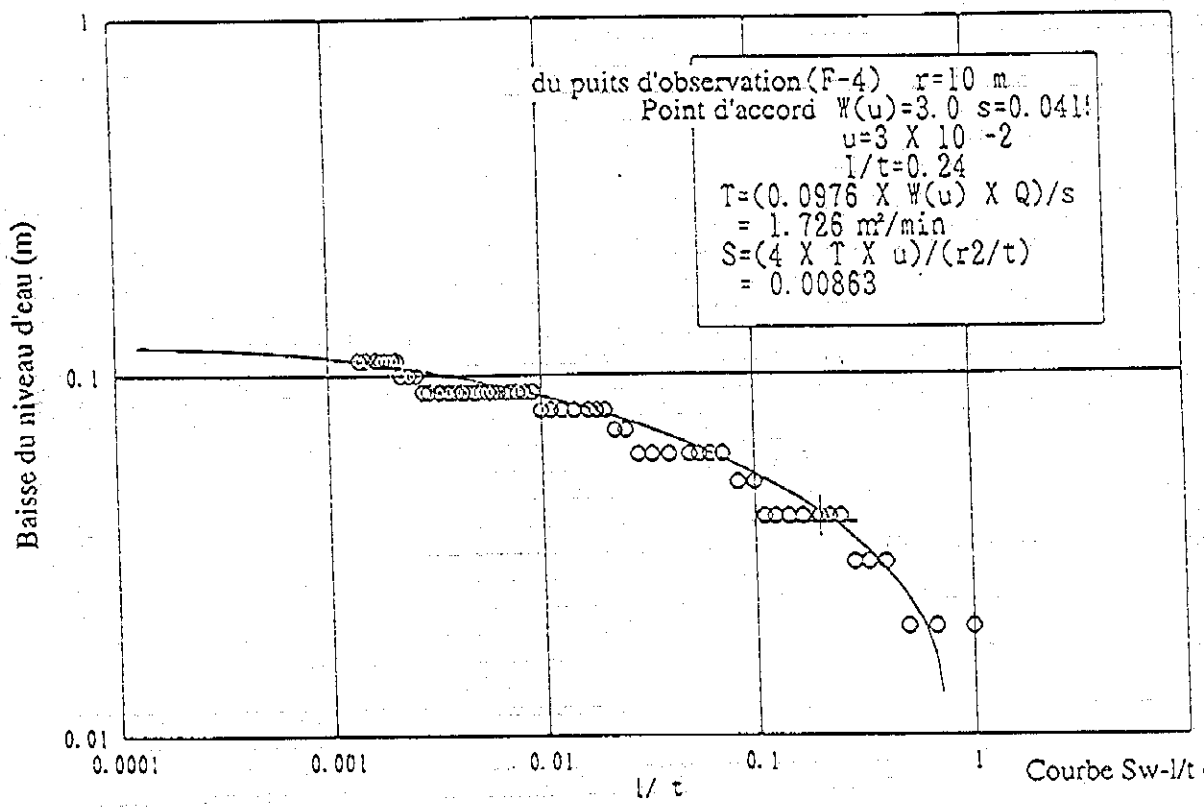
Courbe Sw-t/t' (Méthode de recouvrement)

A-6-3-6 Essais de pompage échelonnés à Ampotaka



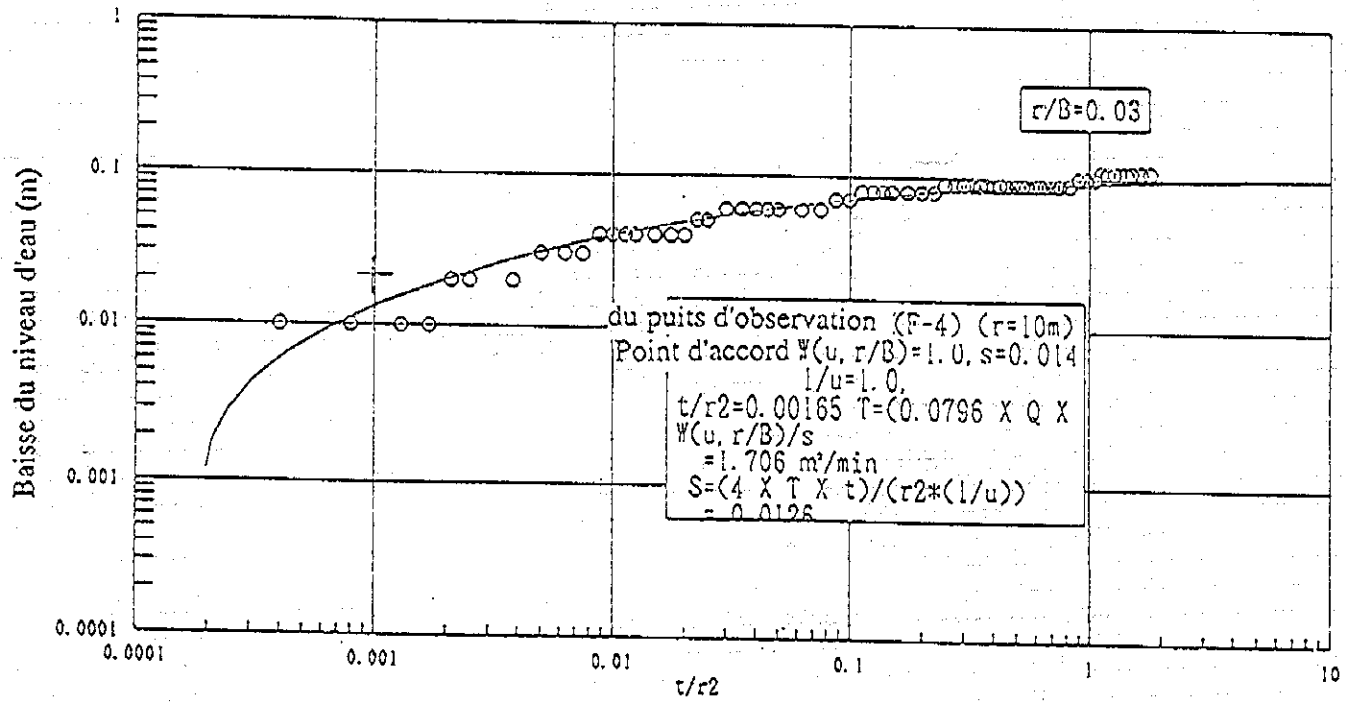
Courbe Sw

A-6-3-7 Essais de pompage continus à Ampotaka



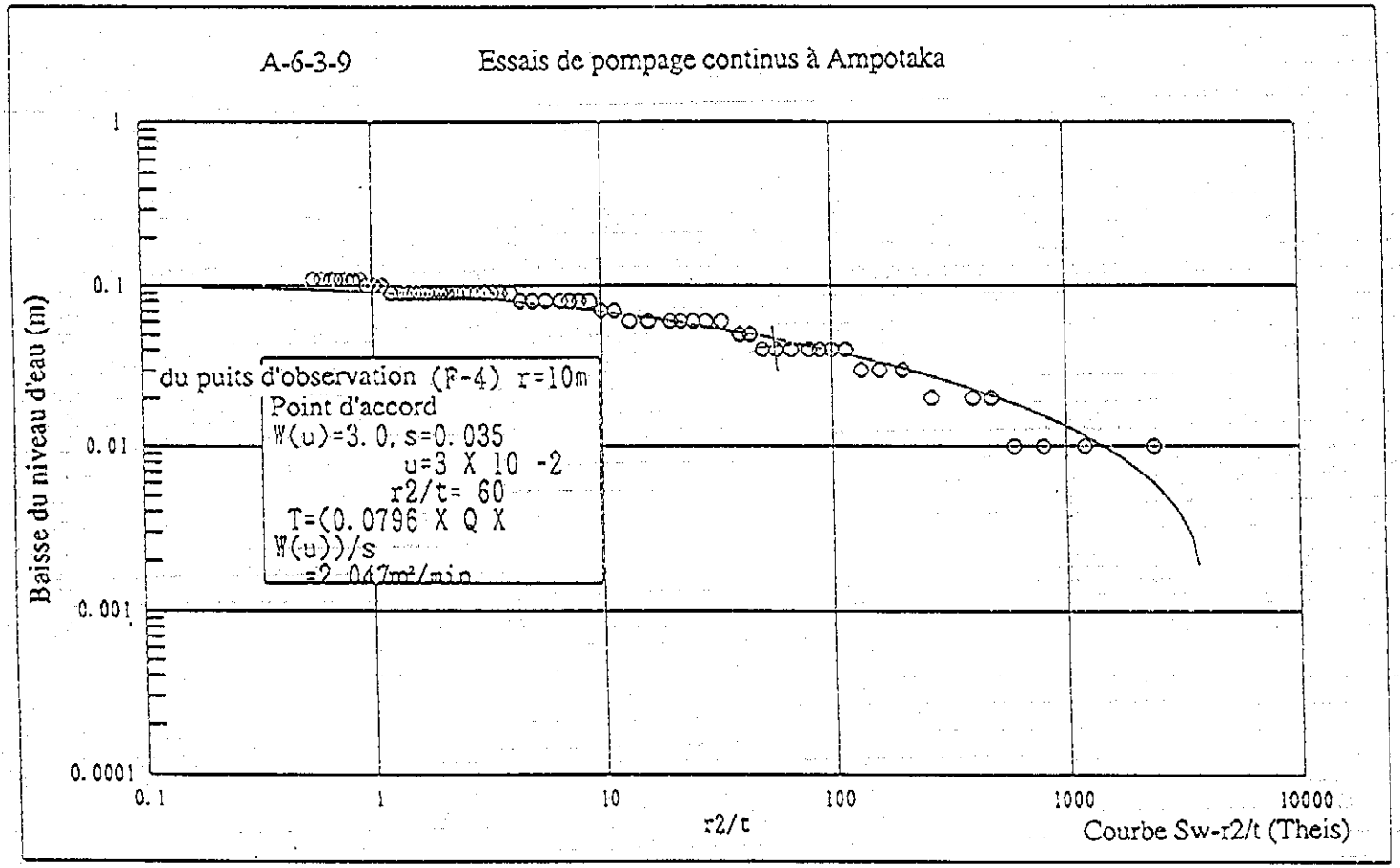
Courbe Sw-1/t (Theis)

A-6-3-8 Essais de pompage continus à Ampotaka



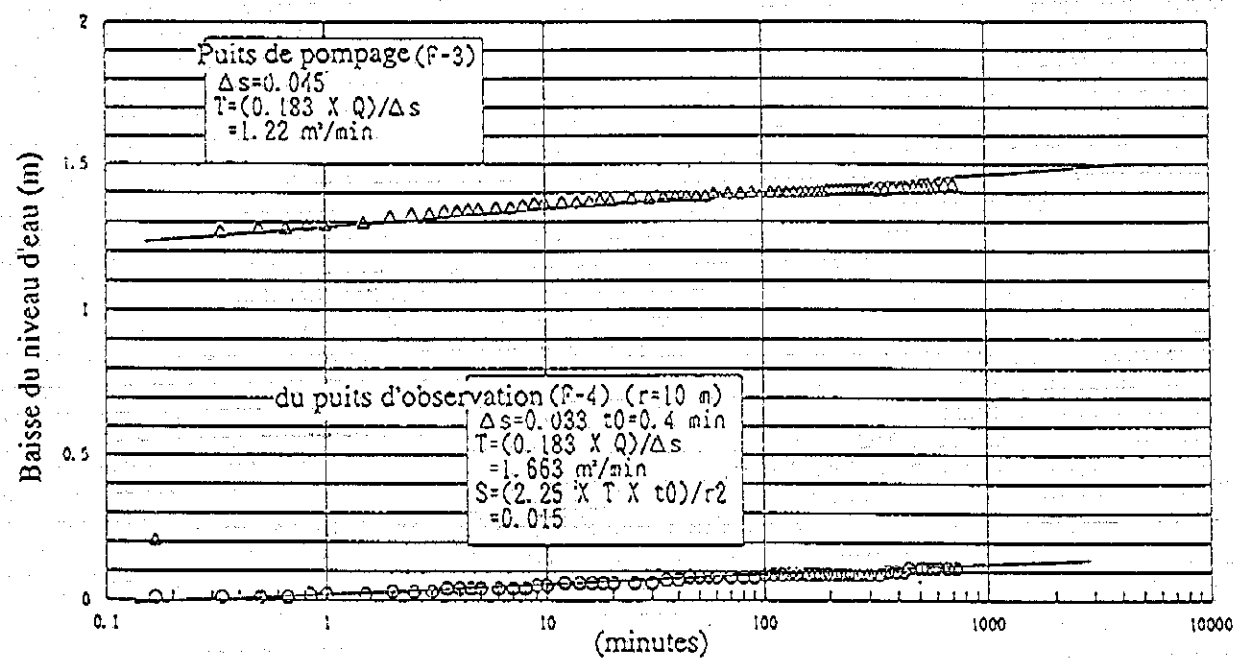
Courbe Sw-t/r2 (Hantush-Jacob)

A-6-3-9 Essais de pompage continus à Ampotaka



Courbe Sw-r2/t (Theis)

A-6-3-10 Essais de pompage continus à Ampotaka



△ Puits de pompage
○ Puits d'observation

Courbe Sw (Jacob)

Annexe - 6-4

Distance de déplacement estimée des camions citernes dans la zone du projet

Zone du projet	Population alimentée (hab.)	Volume d'eau unitaire (l/j/pers.)	Volume alimenté (m^3/h)	Distance de transport de la préfecture à chaque village: Distance moyenne depuis la préfecture (km)	Nombre de déplacements de camions citernes de 6 t (fois/jour)	Distance de transport depuis la préfecture (km/jour)	Longueur de transport de la source à la préfecture: Ambotaka <-> Beloha (km/jour)	Beloha <-> Tsihombe (km/jour)	Longueur totale parcourue depuis Ambotaka (km/jour)
<Département de Tsihombe>									
Canton de Tsihombe									
Zones urbaines	3.049	10,0	30	0	0	0			
Zones rurales	14.146	5,0	71	21	12	504			
Canton deMarovato	8.619	5,0	43	48	8	768	Nombre de déplacements par camions citernes 47 (fois/jour)		
Canton de Faux-cap	15.637	5,0	78	32	13	832			
Canton d'Antaritarika	11.297	5,0	56	38	10	760			
Sous-total	52.748		278		43	2.684	4.418	5.170	12.452
<Département de Beloha>									
Canton de Beloha									
Zones urbaines	3.028	10,0	30	0	0	0			
Zones rurales	7.131	5,0	36	32	6	384	Nombre de déplacements par camions citernes 26 (fois/jour)		
Canton de Kopoky	7.678	5,0	38	39	7	546			
Canton de Tranovaho	9.852	5,0	49	39	9	702			
Sous-total	27.689		153		22	1.632	2.444	0	4.076
Total	80.437		431		65	4.496	6.862	5.170	16.528
									9.666

Notes: 1) Le volume unitaire d'alimentation est de 10 litres par personne et par jour dans les villes près de la préfecture et de 5 litres par personne et par jour dans les autres zones rurales.

2) La longueur de transport de l'eau est la distance moyenne x le nombre de déplacements x aller-retour (2).

3) Les distances Ambotaka-Beloha et Beloha-Tsihombe sont respectivement de 47 et 55 km.

Distance de déplacement estimée des camions citernes dans la zone du projet

Zone du projet	Population alimentée (hab.)	Volume d'eau unitaire (l/j/pers.)	Volume alimenté (m^3/h)	Distance de transport de la préfecture à chaque village: Distance moyenne depuis la préfecture (km)	Nombre de déplacements de camions citernes de 6 t (fois/jour)	Distance de transport depuis la préfecture (km/jour)	Longueur de transport de la source à la préfecture: Ambotaka <-> Beloha (km/jour)	Beloha <-> Tsihombe (km/jour)	Longueur totale parcourue depuis Ambotaka (km/jour)
<Département de Tsihombe>									
Canton de Tsihombe									
Zones urbaines	3.049	10,0	30	0	0	0			
Zones rurales	14.146	3,0	42	21	7	294			
Canton deMarovato	8.619	3,0	26	48	5	480	Nombre de déplacements par camions citernes 30 (fois/jour)		
Canton de Faux-cap	15.637	3,0	47	32	8	512			
Canton d'Antaritarika	11.297	3,0	34	38	6	456			
Sous-total	52.748		179		26	1.742	2.820	3.300	7.862
<Département de Beloha>									
Canton de Beloha									
Zones urbaines	3.028	10,0	30	0	0	0			
Zones rurales	7.131	3,0	21	32	4	256	Nombre de déplacements par camions citernes 18 (fois/jour)		
Canton de Kopoky	7.678	3,0	23	39	4	312			
Canton de Tranovaho	9.852	3,0	30	39	5	390			
Sous-total	27.689		104		13	958	1.692	0	2.650
Total	80.437		283		39	2.700	4.512	3.300	10.512
									6.000

Notes: 1) Le volume unitaire d'alimentation est de 10 litres par personne et par jour dans les villes près de la préfecture et de 3 litres par personne et par jour dans les autres zones rurales.

2) La longueur de transport de l'eau est la distance moyenne x le nombre de déplacements x aller-retour (2).

3) Les distances Ambotaka-Beloha et Beloha-Tsihombe sont respectivement de 47 et 55 km.

Annexe - 7 Liste des documents collectés

1. Stratégie sectorielle et Plan d'action (SSPA) (1994)
   Ministère de l'Economie et du Plan

2. Hydrogéologie de l'Extrême-Sud
   Rakotondranibe - Jean Herival

3. Travaux d'études hydrogéologiques des alluvions de la Menarandra (Ampotaka) (1976)
   Rakotondranibe - Jean Herival

4 Proposition d'actions pour l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable du milieu rural de la zone sédimentaire de l'Extrême-Sud de Madagascar (1992)
   Rakotondranibe - Jean Herival

5. Fleuves et rivières de Madagascar
   ORSTOM (France)

6. Service exploitation des camions citernes 1995
   Etabli par l'AES

7. Inventaire des points d'eau - Impluvia 1992
   Etabli par l'AES

8. Maladies épidémiques causées par l'approvisionnement en eau 1995
   Etabli par l'AES

9. Rapport de l'étude du plan de base pour le Projet d'alimentation en eau dans le Sud 1990
   JICA

JICA