

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)  
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL

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

RAPPORT DE L'ENQUETE DE CONFIRMATION  
POUR L'EXECUTION DU PROJET

SEPTEMBRE 1992

KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

404  
618  
GRF

GRF
CR(2)
92 - 141



No.

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)  
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL

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

RAPPORT DE L'ENQUETE DE CONFIRMATION  
POUR L'EXECUTION DU PROJET

JICA LIBRARY  
  
1111432191

25983

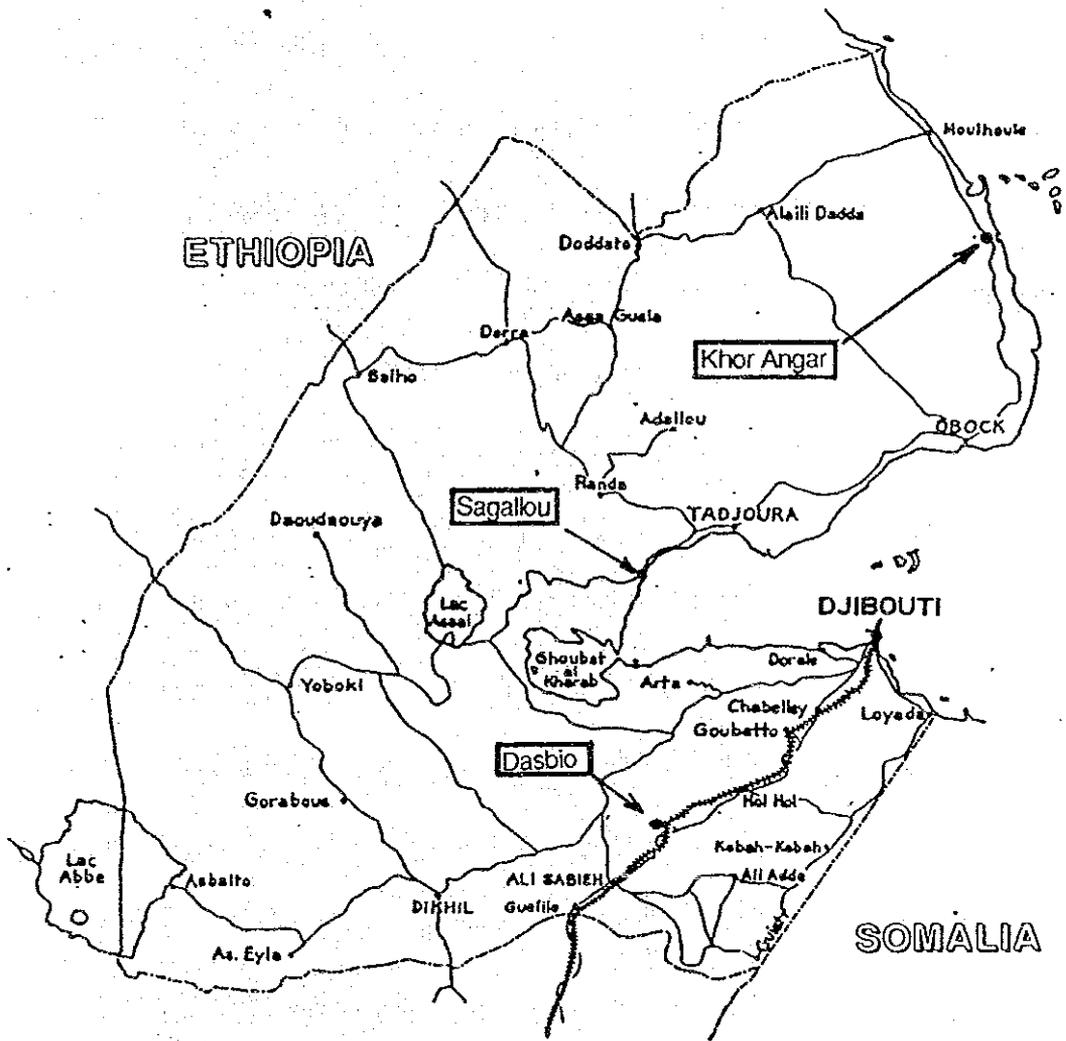
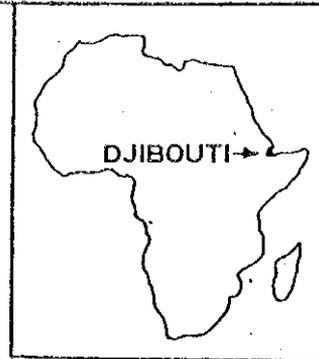
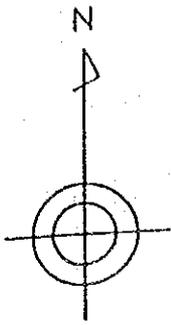
SEPTEMBRE 1992

KYOWA ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

GRF
CR(2)
92 - 141

国際協力事業団

25983



CARTE DE LOCALISATION



1) Centre du village de Dasbio vu de l'emplacement prévu pour l'installation de la réservoir de distribution



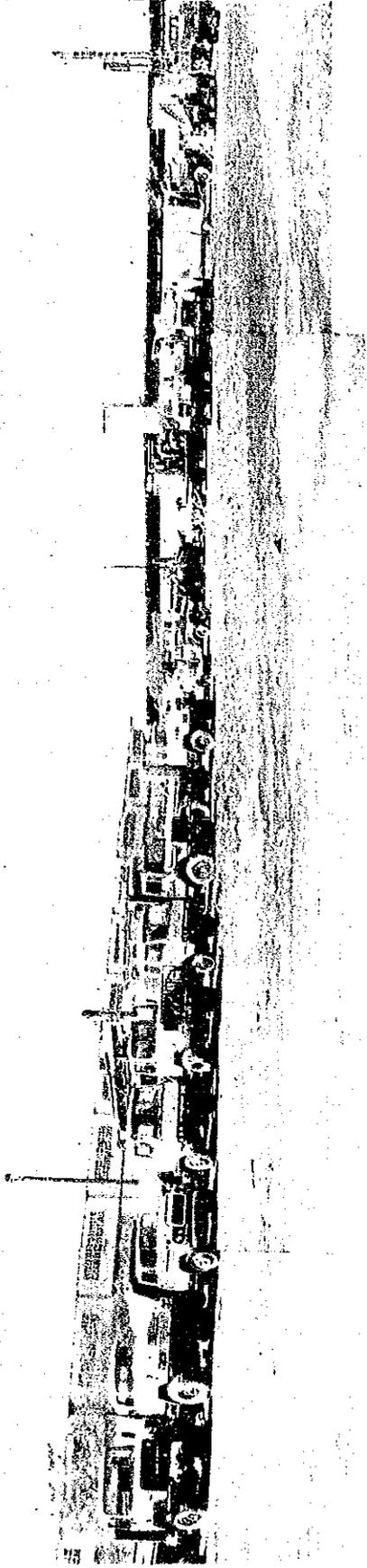


- 2) Forage existant qui sera utilisé pour l'alimentation du village de Dasbio et emplacement prévu pour la réserve de réception





- 3) Atelier de réparation du Service du Génie Rural (parkage des véhicules utilisables et des véhicules mis au rebut)





## Table des matières

Carte de localisation	
Photos	
CHAPITRE 1 HISTORIQUE	1
1.1 Etude du plan de base	1
1.1.1 Arrière-plan de l'étude du plan de base	1
1.1.2 Abrégé des résultats de l'étude du plan de base	2
1.2 Etude de confirmation pour l'exécution de projet	6
1.2.1 Objectifs de l'étude	6
1.2.2 Aperçu de la zone du projet	6
1.2.3 Etendue de l'étude	7
1.2.4 Procédure d'exécution de l'étude	7
CHAPITRE 2 APERCU	11
2.1 Aperçu du projet	11
2.1.1 Caractéristiques du projet	11
2.1.2 Projet d'exécution	11
2.1.3 Projet de fourniture des équipements et matériaux	13
2.2 Organisme d'exécution et système d'exploitation	15
2.2.1 Organisme d'exécution	15
2.2.2 système d'exécution	16
CHAPITRE 3 PLAN DE BASE	19
CHAPITRE 4 PROGRAMME D'EXECUTION	25
CHAPITRE 5 COUT DU PROJET	27
<ANNEXES>	29



## CHAPITRE 1 HISTORIQUE



## Chapitre 1 Historique

### 1.1 Etude du plan de base

#### 1.1.1 Arrière-plan de l'étude du plan de base

La République de Djibouti (appelée par la suite en abrégé "Djibouti"), située en Afrique orientale et donnant sur le Golfe d'Aden, est devenue indépendante de la France en juin 1977. La population de la République de Djibouti a été estimée à 500.000 habitants en 1989, et 75% des habitants résident en ville et 25% dans les villages agricoles. Après l'indépendance du pays, un Plan de développement national a été réalisé centré sur le commerce; le second Plan de développement national (1990-2000) met l'accent sur le développement des villages agricoles, l'élargissement de la surface cultivée, l'introduction de la culture mécanisée pour la sédentarisation de la population rurale, et promeut en tant que base de ce développement, l'approvisionnement suffisant en eau de la population.

Une étude hydrogéologique fondamentale concernant les eaux souterraines de l'ensemble du pays a été menée de 1979 à 1983 avec l'aide allemande. Des forages à l'essai et des prospections électriques ont été réalisés, et sur ces bases, le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural a établi le projet de l'adduction d'eau portant sur 8 villages importants du pays. L'aide italienne gratuite (1989-1991) a permis la construction d'installations de captages, tels que 16 forages et des réservoirs et l'installation de groupes électrogènes en dans 6 villages, et ce même ministère a construit 2 forages dans chacun des 2 villages restants. Mais pour des raisons hydrologiques et géologiques, les forages ainsi construits l'ont été à une grande distance (5-20 km) des zones à alimenter, et les installations de transport et de distribution de l'eau depuis ces forages n'ont pas encore été aménagées; actuellement, les habitants sont alimentés par des camions citernes, ou bien vont eux-mêmes puiser l'eau aux robinets de ces forages.

Pour sortir de cette situation, le Gouvernement de Djibouti a établi le projet de construction d'une installation de transport et de distribution de l'eau, mais ne disposant pas des fonds nécessaires à sa réalisation, il a sollicité la Coopération financière non remboursable du Japon pour réaliser ce projet pour les trois villages de Khor Angar, Sagallou et Dasbio où la situation est la plus critique.

Suite à l'étude de la requête djiboutienne, le Gouvernement du Japon a décidé l'exécution d'une étude du plan de base pour ce projet. A sa demande, l'Agence japonaise de coopération internationale a délégué une mission d'étude du plan de base en République de Djibouti du 31 mars au 9 mai 1992. Les membres de la mission ont discuté du contenu de la requête avec les responsables du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, ont effectué une étude sur place, et collecté des informations concernant ce projet de l'adduction d'eau. Après leur

retour au Japon, le contenu des discussions, de l'étude sur place, les informations et documents recueillis ont été analysés, et une ébauche de rapport final a été rédigée pour déterminer la pertinence de cette coopération; puis une mission d'explication de l'ébauche a été envoyée en République de Djibouti du 23 août au 3 septembre 1992.

#### 1.1.2 Abrégé des résultats de l'étude du plan de base

Les adductions d'eau existant à Djibouti, celle de la capitale Djibouti, et celles des 4 autres villes principales (Obock, Tadjoura, Dikhil et Ali Sabieh) sont gérées et exploitées par l'Office National des Eaux de Djibouti (ONED), alors que celles des autres villes dépendent du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Les précipitations annuelles étant trop faibles (180 mm) pour assurer l'approvisionnement en eaux de surface, Djibouti dépend des eaux souterraines comme ressources en eau. Quant à la qualité de l'eau, la teneur en sel est généralement forte, et il y a des zones où ce taux est 4 fois supérieur à la valeur (250 mg/l) définie par l'OMS; les conditions hydrogéologiques rendent difficile l'obtention d'eau de bonne qualité, mais la fourniture d'une quantité d'eau stable reste encore la priorité numéro un du Gouvernement de Djibouti.

A Djibouti comme dans les 4 autres villes principales, les installations allant du captage au transport et à la distribution de l'eau sont aménagées dans le cadre de l'adduction d'eau, et les habitants sont approvisionnés par robinet familial ou fontaineries collectives. Actuellement, le volume d'eau fourni dans ces villes est de 49 à 180 l par personne et par jour. Dans les autres villes et villages, l'eau fournie par des camions citernes des collectivités locales, par des forages et par des puits construits par le Service de Génie rural sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, et par des puits traditionnels creusés par les habitants des zones concernées, et cet approvisionnement est instable du point de vue de la quantité.

Suite à l'étude sur place et à l'analyse au Japon, on a établi un volume d'approvisionnement en eau de 40 l par jour et par personne en se donnant l'an 2001 comme année objectif. Les tableaux ci-après indiquent les caractéristiques du projet prévu dans le plan de base et donnent un aperçu des installations. Si ce projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon; il est souhaitable qu'il soit réalisé en deux phases: l'exécution de la première phase, qui concernera le village de Khor Angar, exigera 12 mois, et la seconde phase, qui concernera les villages de Sagallou et Dasbio, également 12 mois. Par ailleurs, le coût financier pour le Gouvernement de Djibouti est estimé à 3 millions de yens. D'autre part, le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural sera l'organisme responsable du projet, et le Service du Génie rural sous sa tutelle sera chargé de la maintenance des installations après leur achèvement.

(1) Caractéristiques du projet

Item	Khor Angar	Sagallou	Dasbio	Total
Année objectif	2001	2001	2001	-
Population bénéficiaire	6.720 hab.	2.690 hab.	1.344 hab.	10.750 hab.
Volume d'eau du projet	314.800 l/jour	137.600 l/jour	78.600 l/jour	536.000 l/jour
• Volume d'eau pour la consommation humaine	274.800 l/jour	107.600 l/jour	53.600 l/jour	436.000 l/jour
• Volume d'eau pour le bétail	40.000 l/jour	30.000 l/jour	25.000 l/jour	95.000 l/jour

## (2) Aperçu des installations

Zone	Installations de la requête	Contenu des installations	Caractéristiques et portée	Quantité
Khor Angar	Installation mécanique et électrique	Travaux de pose de ligne électrique		1 unité
	Installation de transport et de distribution	Pose de canalisations Réservoir de distribution Accessoires pour fontaineries	Ø 80 - Ø 150 200 m <sup>3</sup> 1 unité, 100 m <sup>3</sup> 1 unité	17,7 km 2 unités 1 lot
	Travaux de installation hydraulique	Fontaineries collectives		1 lot
Sagallou	Installation mécanique et électrique	Pompe immergée	Q=12,0 m <sup>3</sup> /h, haut de refoulement 94 m	1 unité
		Groupe électrogène	plus de 39 KVA x 220/380V x 50Hz	1 unité
	Installation secondaire	Abri de groupe électrogène	18,4 m <sup>2</sup>	1 unité
		Abri de gardien Travaux de clôture	17,2 m <sup>2</sup>	1 unité 1 lot
Installation de transport et de distribution	Pose de canalisations Réservoir de distribution Accessoire pour fontaineries	Ø 30 - Ø 125 200 m <sup>3</sup>	4,5 km 1 unité 1 lot	
Installation hydraulique	Fontaineries collectives		1 lot	
Dasbio	Installation mécanique et électrique	Pompe immergée	Q=7,0 m <sup>3</sup> /h, haut de refoulement 18 m	1 unité
		Pompe de transport Groupe électrogène	Q=7,0 m <sup>3</sup> /h, haut de refoulement 128 m plus de 31 KVA x 220/380V/50Hz	1 unité 1 unité
	Installation secondaire	Abri de groupe électrogène	18,4 m <sup>2</sup>	1 unité
		Abri de gardien	17,2 m <sup>2</sup>	1 unité
Installation de transport et de distribution	Pose de canalisations	Ø 30 - Ø 100	8,7 km	
	Réservoir Réservoir de distribution Accessoires pour fontaineries	25 m <sup>3</sup> 100 m <sup>3</sup>	1 unité 1 unité 1 lot	
Installation hydraulique	Fontaineries collectives		1 lot	

Le Gouvernement de Djibouti a placé de projet en tant que mesure d'urgence pour l'amélioration de l'alimentation en eau des villages de Khor Angar, Sagallou et Dasbio, où l'insuffisance en eau est catastrophique, dans le cadre de son projet de l'adduction d'eau en vue de la sédentarisation de la population rurale. Actuellement, les habitants s'approvisionnent en eau comme dans le passé à des puits existants à l'eau malsaine et aux camions citernes contrôlés par les collectivités locales; la quantité d'eau unitaire actuelle dans chaque zone du projet est de 5 l par personne et par jour. L'exécution du projet permettra de porter ce volume à 40 l par personne et par jour pour environ 8.000 habitants, et contribuera donc à l'amélioration des conditions de vie des habitants et à leur sédentarisation; par conséquent, on estime très significative la réalisation de ce projet dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon.

Après l'achèvement de ces installations, le Service du Génie rural sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural sera responsable de leur maintenance, telle que la pompe immergée et le groupe électrogène, et les collectivités locales s'occuperont de la maintenance simple (remplacement des robinets, etc.) et de l'exploitation (achat de carburant, de pièces d'usure pour le groupe électrogène, etc. et fonctionnement d'équipement). Dans le cadre des zones du projet, ces activités ne devraient pas poser de problème sur le plan de l'organisation, excepté pour Khor Angar. Le Service du Génie rural créera une brigade de maintenance de la même structure que l'ancienne dans le secteur Nord, et l'on estime qu'elle n'aura pas de problème du point de vue système d'exécution parce qu'elle est en train de confier le secteur Sud à la brigade existante. Du point de vue du budget, les frais de maintenance annuels (environ 1.415.000 à 1.509.000 FDJ) des adductions d'eau des trois villages (Khor Angar, Sagallou et Dasbio) du projet correspondent à environ 2% du budget total de la collectivité locale (88.554.000 à 110.985 FDJ); si le budget de maintenance de la collectivité locale était insuffisant, un système est prévu pour que le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural le subventionne, ce qui permet de dire qu'il n'y aura pas de problème. De plus, avec l'aménagement graduel des adductions d'eau villageoises dans l'avenir, nous recommandons de confirmer et d'exécuter les points suivants nécessaires à l'exploitation régulière et efficace des installations du projet.

- 1) Addition d'ouvriers poseurs de canalisations pour la maintenance des installations de transport et de distribution de l'eau à la brigade de maintenance actuelle, et dans l'avenir, passage à 3 brigades de maintenance en renforçant les brigades actuelles, et gestion du système de maintenance à Djibouti en le divisant en secteur Nord, secteur Centre et secteur Sud.
- 2) Il faudra dresser le budget de maintenance annuel des collectivités locales au fur et à mesure de la progression de l'aménagement des installations hydrauliques au niveau régional.

## 1.2 Etude de confirmation pour l'exécution du projet

### 1.2.1 Objectifs de l'étude

Cette étude de confirmation s'est fondée sur le contenu du rapport de l'étude du plan de base établi en octobre 1991, pour réviser les programmes des travaux, réajuster le contenu et évaluer l'exécution du projet pour le village de Dasbio parmi les trois villages faisant l'objet du projet (Khor Angar, Sagallou, Dasbio)

### 1.2.2 Aperçu de la zone du projet

#### (1) Emplacement et situation socio-économique

Le village de Dasbio se trouve dans le district d'Ali Sabieh, à 11°15' de longitude Nord et 42°48' de latitude Est. Il est desservi par le chemin de fer qui fait la liaison entre l'Ethiopie et Djibouti; il se trouve à 60 km de Djibouti par le train et à environ 20 km au Nord-Est d'Ali Sabieh. Les habitants du village sont des agriculteurs, des commerçants et des nomades habitant dans les environs. La population actuelle du village est de 1.000 habitants, et de 3.000 habitants dans les environs (nomades).

Ce village assure des activités agricoles axées sur l'élevage et la culture de plantes maraîchères. Les produits récoltés sont envoyés vers l'Ethiopie et vers Djibouti par le train. Le commerce est également actif à cause des produits apportés par le chemin de fer Ethiopie-Djibouti.

#### (2) Environnement social et conditions naturelles

En dehors des habitations, le village dispose d'établissements publics telles que l'école, la salle de réunion, le poste de police, la mosquée, etc. et également d'une voie de garage simple pour les trains. La route qui mène à Ali Sabieh n'est pas revêtue, mais il ne semble pas y avoir d'emplacements où des problèmes seraient à craindre pour le transport des équipements et matériaux. Le réseau de télécommunications est inexistant, comme dans les deux autres villages, et les gens sont en relation avec Abidjan en prenant leur voiture ou le train.

Le village de Dasbio qui se trouve dans une zone montagneuse de faible altitude, a un climat de zone de plateaux; la température moyenne est de 30°C et l'humidité de 50%, ce qui est inférieur à la moyenne de Djibouti.

#### (3) Situation de l'alimentation en eau

A Dasbio, les villageois s'approvisionnent en eau aux puits existant dans le village, mais l'eau est devenue très salée (conductivité actuelle: 3480 µS/cm), et impropre à la consommation. C'est pourquoi, l'alimentation en eau potable s'effectue deux fois par semaine par le train venant de Djibouti. Mais la dimension des réservoirs montés sur les wagons et la nécessité de l'alimentation en eau d'autres villes font qu'ils n'apportent que 15 t par voyage.

#### (4) Etat du forage existant prévu comme prise d'eau

Le forage existant prévu comme prise d'eau pour l'alimentation du village de Dasbio a été creusé par le Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural en 1991. Voici un aperçu des caractéristiques de ce forage.

Tableau 3 Aperçu du forage existant prévu pour l'alimentation de Dasbio

Item	Description
Diamètre du trou	Ø 7" 11/16
Profondeur	26,5 m
Matériau du tubage	PVC
Matériau de la crépine	PVC
Pompe immergée	Non installée
Groupe électrogène	Non installé
Panneau de contrôle	Non installé
Abri de gardien	Non installée
Clôture	Non installée

#### 1.2.3 Etendue de l'étude

L'étude de confirmation pour l'exécution du projet couvrira les points suivants:

- Révision du contenu des travaux défini lors de l'étude du plan de base
- Révision du programme d'exécution défini lors de l'étude du plan de base
- Révision du coût du projet défini lors de l'étude du plan de base

#### 1.2.4 Procédure d'exécution de l'étude

##### (1) Révision du contenu des travaux défini lors de l'étude du plan de base

Le contenu du projet d'origine, indiqué dans le Tableau 4, a été établi sur la base du contenu des installations requises lors des discussions bilatérales qui se sont tenues lors de l'étude sur place de l'étude du plan de base, des équipements et matériaux disponibles sur le marché local, des équipements et matériaux possédés par l'organisme d'exécution djiboutien, ainsi que la situation actuelle et le plan futur pour le système de gestion-entretien de l'organisme d'exécution. Cette étude de confirmation permettra d'étudier et de décider des modifications à apporter au projet d'origine suite au retardement de la période d'exécution, sur la base du contenu des installations prévues lors de l'étude du plan de base.

Tableau 4 Installations d'alimentation en eau du village de Dasbio

Installations		Caractéristiques et dimension	Nombre
Installation mécanique et électrique	Pompe immergée	Q=0,7 m <sup>3</sup> /h, hauteur de refoulement sup. à 18 m	1 unité
	Pompe de transport	Q=7,0 m <sup>3</sup> /h, hauteur de refoulement sup. à 128 m	1 unité
	Groupe électrogène	Plus de 31 KVA x 220/380 V x 50 Hz	1 unité
Installations secondaires	Abri de pompes	18,4 m <sup>2</sup>	1 salle
	Abri de gardien	17,2 m <sup>2</sup>	1 salle
Installation de transport et la distribution de l'eau	Pose des canalisations	Ø30 - Ø100	8,7 km
	Réservoir	25 m <sup>3</sup>	1 unité
	Réservoir de distribution	100 m <sup>3</sup>	1 unité
	Accessoires de fontainerie		1 lot
Installation hydraulique	Fontaineries collectives		1 lot

Pour les engins de construction, comme d'autres pays en développement, la division du travail n'est pas encore assez avancée pour que le système de bail existe, et les engins de construction devront donc être apportés du Japon. Le Service du Génie rural, sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, qui s'occupera de la maintenance des installations, possède les engins de construction et les véhicules de maintenance indiqués par le Tableau 5. Suite à l'examen de l'état des engins de construction et véhicules de maintenance par la mission d'étude du plan de base lors de son étude sur place, on a pu confirmer que les principaux engins de construction de ce Service étaient des foreuses et des équipements de forage, et que ses camions bennes et autres véhicules étaient vétustes. Compte tenu de la maintenance qui devra être assurée après l'achèvement du projet, du point de vue quantitatif, ce Service ne dispose pas d'un nombre suffisant d'engins de construction et de véhicules de maintenance, et il a été jugé nécessaire de lui en fournir. On présupposera donc la fourniture à Djibouti après la fin des travaux des engins nécessaires aux travaux de construction du projet, dont le nombre sera défini en comparant le nombre d'engins nécessaire à la construction des installations et le nombre d'engins possédés par le Service du Génie rural.

Tableau 5 Engins et véhicules de soutien possédés par le Service du Génie rural

Type		Quantité	Année de mise en service	Etat
Soudeuses	Soudeuses FBE 2	1	1983	o
	Soudeuses SM70	1	1976	Δ
	Soudeuses RH 28	1	1979	o
	Soudeuses Wirth	1	1976	-
	Soudeuses Stenuick	1	1982	o
Véhicules	Cargo truck	1	1983	o
	Camion Basculant	2	1983	o
	Camion Citerne	1	1983	o
	Camion Citerne	2	1976, 1977	Δ
	Camion Atelier	2	1976, 1977	Δ
	Camion Grue	2	1977	Δ
	Camion Plateau	3	1977, 1979, 1983	Δ
	Camion Foreuse	2	1976, 1977	-
	Jeep	10	1981-1983	o
	Pick- up	3	1981	o
	Citerne Accompanatrice	1	1979	-

o: Utilisable    Δ: Nécessité de remise en état    -: non confirmé

(2) Révision du coût du projet défini lors de l'étude du plan de base

La révision du coût du projet, qui fait suite au retardement de l'exécution du projet, a été établie sur la base des orientations suivantes:

- Il faudra refaire une demande d'utilisation et d'estimation sur la base de nouveaux prix unitaires pour la fourniture du Japon.
- On tiendra compte de l'augmentation des prix pour les produits de fourniture locale, conformément aux documents disponibles au Japon et aux documents collectés lors de l'étude du plan de base.

- Une nouvelle demande d'estimation sera faite pour les produits en provenance d'un pays tiers, et en cas d'impossibilité, on appliquera le prix unitaire japonais.

(3) Estimation du taux d'augmentation des équipements et matériels locaux et du prix unitaire de la main-d'oeuvre

L'estimation du taux d'augmentation des matériels et matériaux à acheter sur place et du prix unitaire de la main-d'oeuvre sera faite sur la base de l'Annuaire statistique de Djibouti, obtenu lors de l'étude du plan de base et des documents disponibles au Japon.

Dans les documents disponibles au Japon, l'Economist Intelligent Unit indique une augmentation des prix à la consommation de 4,1% jusqu'en 1987, et ne permet donc pas un jugement pertinent. Et l'étude de l'Annuaire statistique de Djibouti s'arrête également en 1987, et donne des chiffres pour le pétrole, le gaz et les produits alimentaires ordinaires (Voir le document annexe 1). Il a donc été décidé d'utiliser les données de l'Annuaire statistique de Djibouti pour cette étude de confirmation pour l'exécution du projet, pour estimer l'augmentation des prix jusqu'à aujourd'hui.

D'après cet Annuaire, l'augmentation générale du prix des produits a été de 29,5% entre janvier 1984 et décembre 1987, à savoir une augmentation annuelle moyenne de 9,0%.

$$1,295 = (1 + X)^3$$

$$X = 0,09 \rightarrow 9,0\%$$

Ainsi, si on considère que l'augmentation annuelle moyenne des prix a été de 9,0% entre la date de l'étude sur place de l'étude du plan de base (avril 1991) et aujourd'hui (août 1992), on obtient une augmentation de 11,4%.

$$h = (1 + 0,09)^{15/12} = 1,1137 \rightarrow 11,4\%$$

## CHAPITRE 2 APERCU



## Chapitre 2 Aperçu

### 2.1 Aperçu du projet

#### 2.1.1 Caractéristiques du projet

La période d'exécution du projet a été remise d'environ un an, l'année objectif posée étant l'an 2001; l'exécution du projet demandant 1 an à partir de la conclusion du contrat d'exécution, il pourra donc être terminé jusqu'à l'année objectif, en conservant les caractéristiques du premier projet. Voici les caractéristiques du projet de construction de l'adduction d'eau de Dasbio.

Tableau 6 Caractéristiques de l'adduction d'eau de Dasbio

Item	Contenu	Remarques
Année objectif	2001	
Population bénéficiaire	1.344 hab.	
Volume d'eau du projet	78.600 l/jour	
• Volume d'eau pour la consommation humaine	53.600 l/jour	Volume unitaire 40 l/jour/personne
• Volume d'eau pour le bétail	25.000 l/jour	

#### 2.1.2 Projet d'exécution

Le contenu de ce projet ne varie pas fondamentalement par rapport au contenu du projet d'origine. Mais, sa mise en oeuvre ayant été retardée par l'instabilité régnant à Djibouti, mais la mise en oeuvre du projet de maintenance des installations confirmé entre la mission d'étude et les responsables djiboutiens lors de l'étude du plan de base étant incertaine, une étude sera faire pour les équipements nécessitant la maintenance. Les principaux équipements qui feront l'objet de la maintenance seront la pompe immergée, la pompe de transport d'eau et le groupe électrogène. Djibouti importe beaucoup d'équipements d'Europe. L'organisme d'exécution possède le même type de pompe immergée et de groupe électrogène de fabrication européenne, mais peu de pompe de transport d'eau. L'utilisation du même type de pompe immergée que celles actuellement utilisées par l'organe d'exécution permettra l'emploi des pièces de rechange dont il dispose, et donc de prendre les mesures nécessaires en cas de panne, comme cela était déjà prévu dans le projet d'origine. L'organisme d'exécution djiboutien possédant peu de pompe

de transport d'eau, et compte tenu du système de maintenance en place, on fournira une pompe de transport d'eau supplémentaire. Le Tableau 7 ci-dessous indique les équipements et matériels principaux jugés nécessaires pour le présent projet.

Tableau 7 Equipements et matériels principaux du projet

Travaux requis	Contenu	Caractéristiques et dimensions	Quantité
Installation de prise d'eau	Installation de la pompe immergée	Q=7,0 m <sup>3</sup> /heure, hauteur de refoulement sup. à 18 m	1 unité
	Construction d'une réserve	25 m <sup>3</sup> (FRP)	1 unité
	Pose des canalisations	Garniture en en acier Ø 50	0,02 km
Installations de transport et de distribution d'eau	Installation de la pompe de transport d'eau	7,0 m <sup>3</sup> /heure, hauteur de refoulement sup. à 128 m	2 unités
	Construction de l'abri des pompes de transport d'eau	18,4 m <sup>2</sup>	1 salle
	Pose de la tuyauterie de transport de l'eau	FRP Ø 75	2,53 km
		PVC Ø 75	1,18
		Tuyau en acier moulé Ø 75	3,97
		Tuyau en acier moulé Ø 100	0,17
	Tuyau à garniture en acier Ø 80	0,18	
Pose de la canalisation de distribution d'eau	PVC Ø 30	0,09	
	PVC Ø 50	0,36	
	PVC Ø 75	0,02	
	Tuyau en acier moulé Ø100	0,08	
Tuyau à garniture en acier Ø 80	0,15		
Construction d'un réservoir de distribution	100 m <sup>3</sup> (FRP)	1 unité	
Accessoires de fontainerie	Vanne d'arrêt, Vanne à air	1 lot	
Installations de distribution	Mise en place des fontaineries collectives	3 emplacements	1 lot
Installation d'alimentation électrique	Mise en place du groupe électrogène	Plus de 31 KVA x 220/380 V x 50 Hz	1 unité
Autres travaux	Construction de l'abri de gardien	17,2 m <sup>2</sup>	1 salle

### 2.1.3 Projet de fourniture des équipements et matériaux

#### (1) Équipements et matériaux pour les installations

Les équipements et matériaux nécessaires à l'exécution du projet seront en principe fournis par le Japon et Djibouti. Cependant, actuellement beaucoup de pompes immergées, de groupes électrogènes utilisés sont de fabrication européenne, et l'organisme d'exécution possède beaucoup de pièces de rechange pour ces produits; compte tenu des autres emplois possibles des pompes, ces produits seront fournis d'un pays tiers. Voici la liste des produits à fournir selon les pays concernés.

- Japon
  - Tuyaux de transport et de distribution de l'eau et autres types de tuyaux
  - Vanne à air, vannes d'arrêt et robinet de contrôle de vanne et robinets
  - Groupes électrogènes et ses pièces de rechange
- Djibouti
  - Pierraille, agrégats
  - Ciment
  - Renforts en fer
  - Bois, carburant
- Pays tiers
  - Pompe immergée et pièces de rechange
  - Pompe de transport de l'eau et pièces de rechange
  - Groupe électrogène et pièces de rechange

#### (2) Engins de construction

Le Tableau 8 indique la liste des engins de construction et des équipements nécessaires à la construction.

Tableau 8 Liste des équipements de construction à fournir

Nom de l'équipement	Caractéristiques	Quantité nécessaire à la construction	Nombre à fournir
Pelle rétro	0,6 m <sup>3</sup> , 120 PS	1 unité	1 unité
Bulldozer	15 t, 145 PS	1 unité	1 unité
Camion benne	6 t, 225 PS	1 unité	1 unité
Grue sur camion	15-16 t, 230 PS	1 unité	1 unité
Bétonnière	0,1 m <sup>3</sup> , 3,7 kW	1 unité	1 unité
Vibreux pour béton	145 mm, 0,88 kW	1 unité	1 unité
Compacteur	60-100 kg, 4 PS	6 unité	2 unité
Compresseur	Hélice démontable, 5 m <sup>3</sup> /min.	8 unité	1 unité
Brise-béton	Classe des 30 kg	29 unité	29 unité
Brise-béton	Classe des 20 kg	1 unité	1 unité
Pompe pour les travaux	5,6 kW, H = 16 m	1 unité	1 unité
Pompe pour les travaux	7,5 kW, H = 40 m	1 unité	1 unité
Camion cargo	8 t, 234 PS	1 unité	1 unité
Pick-up	84 PS	2 unité	2 unité
Camion-citerne	6000 l	1 unité	1 unité
Groupe électrogène	60 KVA, 75,6 PS	1 unité	1 unité
Groupe électrogène	35 KVA, 42,3 PS	2 unité	2 unité
Groupe électrogène	10 KVA, 15,4 PS	1 unité	1 unité
Appareil à souder		1 unité	-

## 2.2 Organisme d'exécution et système d'exploitation

### 2.2.1 Organisme d'exécution

Après l'achèvement de ce projet, le Service du Génie rural du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural sera chargé de l'exploitation des principales installations de transport et de distribution de l'eau, et la maintenance des robinets, etc. sera effectuée par les collectivités locales. La Figure - 12 indique l'organigramme du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural et celui du Service du Génie rural, ce qui permet de constater que ce service compte un total de 91 employés, dont 7 administrateurs, 7 employés de bureau, 12 techniciens, 57 ouvriers spécialisés et 9 autres employés. Et parmi ces employés, il faut compter 5 Français, 2 Italiens, 1 Allemand et 2 employés des Nations-Unies, délégués dans le cadre de la coopération technique étrangère et affectés au Conseiller, au Service hydraulique, à la Sub-division de forages et puits, au Bureau d'études, à la Sub-division des études et travaux d'équipements ruraux, à la Sub-division de parc, et à la Section d'entretien de dépannage.

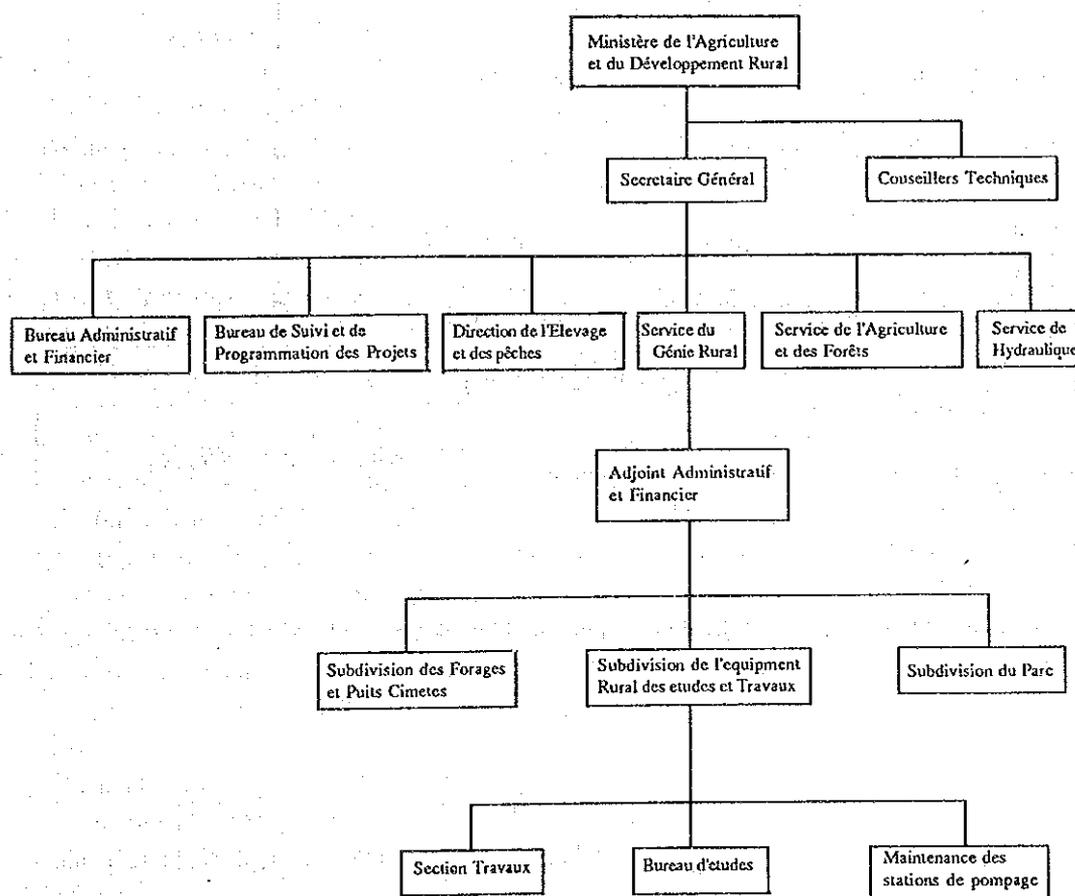


Figure - 1 Organigramme du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural

## 2.2.2 Système d'exploitation

### (1) Système d'exécution au stade des travaux

Si le présent projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon, les travaux seront réalisés par un entrepreneur japonais qui travaillera sous la supervision d'un consultant japonais. D'ailleurs, il n'existe pas de consultant à Djibouti, où l'on fait appel à des consultants étrangers pour les travaux exécutés dans le cadre de l'aide étrangère. La responsabilité de l'exécution des travaux incombera au Service du Génie Rural, Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. Voici le plan d'exécution du projet:

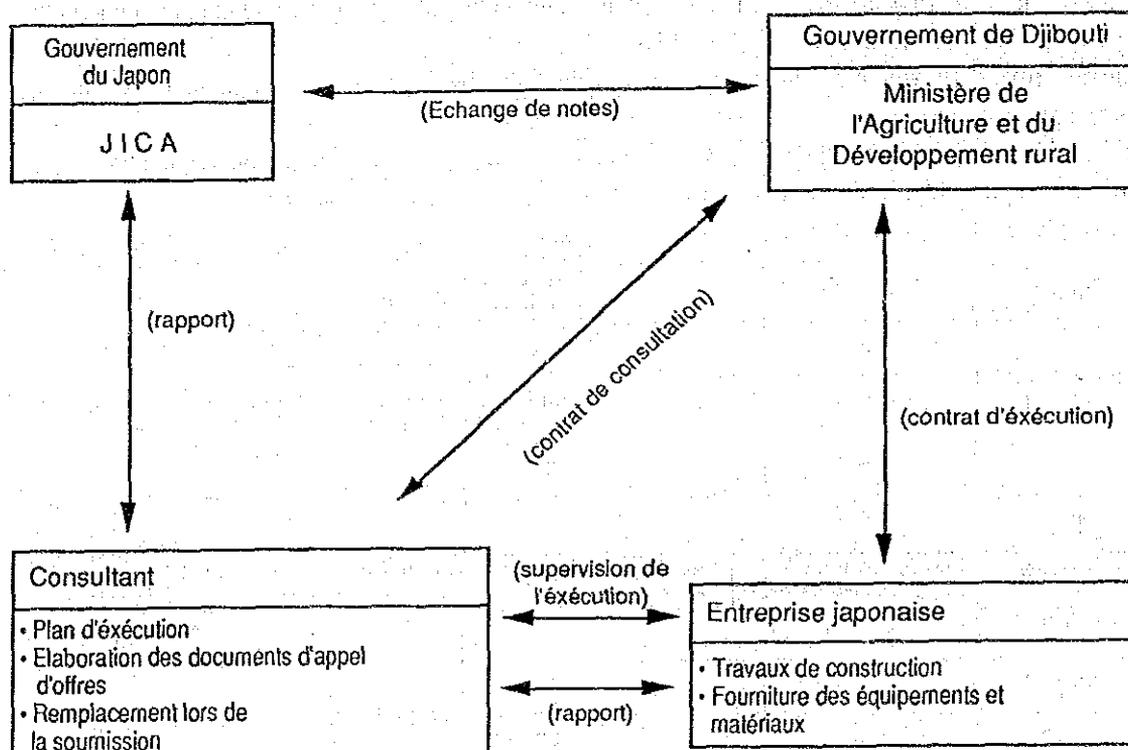


Figure - 2 Système d'exécution

## (2) Système d'exécution djiboutien au stade des travaux

Pour ce projet, la partie djiboutienne prévoit le système d'exécution suivant, et l'équipe du projet se composera de 2 administrateurs, 5 techniciens (2 pour le projet d'installations et 1 hydrogéologue) du Service du Génie rural et 2 hydrogéologues de l'ONED.

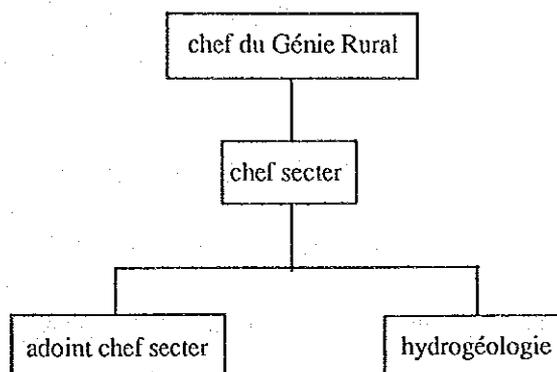


Figure - 3 Système d'exécution de la partie djiboutienne

## (3) Projet de maintenance après la construction des installations

Actuellement, le Service du Génie rural et les collectivités locales s'occupent de la maintenance des installations d'adduction d'eau villageoises. Le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural s'occupe de la maintenance simple des installations hydrauliques ainsi que de celle des installations de distribution, réservoirs y compris; les collectivités locales, elles, s'occupent de la maintenance simple, telle que le remplacement des robinets, etc. Les installations construites seront également maintenues dans ce système après leur achèvement.

Le Service du Génie rural a constitué la brigade de maintenance ci-dessous pour la maintenance des installations d'adduction d'eau. La brigade du Génie rural visite une fois par mois les installations de captage des villages et les installations de transport et de distribution de l'eau, pour les inspecter. Les pannes de pompe immergées sont réparées à l'atelier du Service du Génie rural. Actuellement, une brigade de maintenance de la même composition a été déléguée à Tadjoura pour assurer la maintenance dans les villages du Nord de Djibouti.

Chef	1 personne
Technicien en chef	1 personne
Maintenance des pompes	2 personnes
Installation des pompes	4 personnes
Mécanicien	3 personnes
<hr/>	
Total	11 personnes

Les installations d'hydraulique rurale se composant pratiquement des forages de captage, la composition de la brigade de maintenance ne pose pratiquement pas de problèmes, mais après l'achèvement du projet, 2 poseurs de canalisation devront y être affectés pour assurer la maintenance des installations de transport et de distribution de l'eau.

## **CHAPITRE 3 PLAN DE BASE**



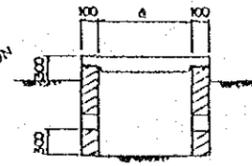
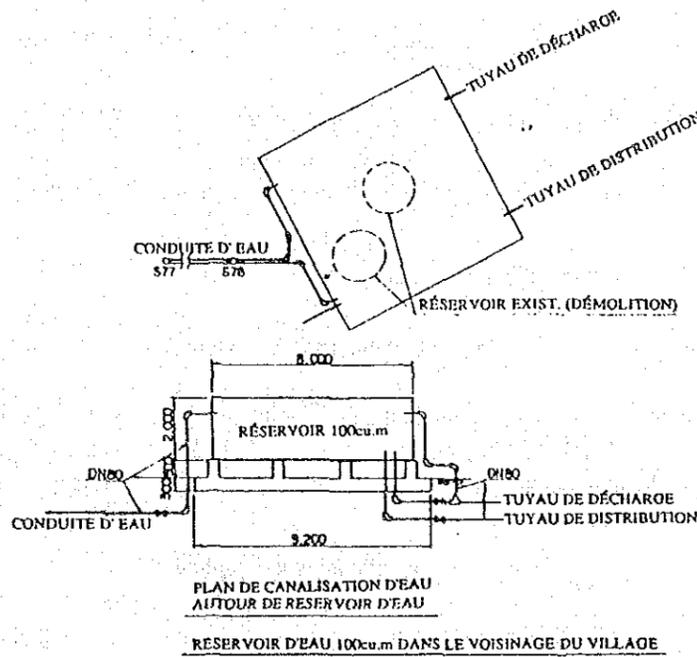
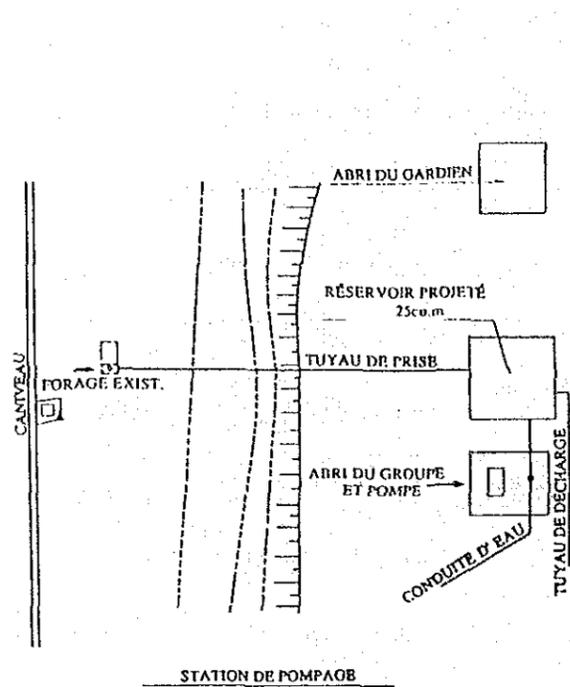
### Chapitre 3 Plan de base

Le plan de base pour la construction des installations de transport et de distribution d'eau du village de Dasbio est le suivant.

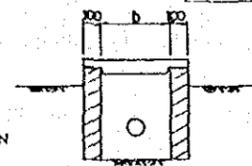
- Plan de l'installation de transport et de distribution d'eau
- Structure de l'installation de transport et de distribution d'eau



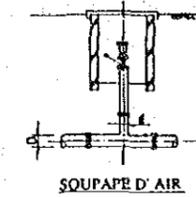
# DASBIO DESSIN DE LA STRUCTURE DES INSTALLATIONS



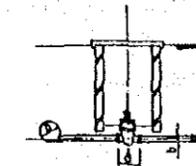
	a	b
SOUPAPE DE MOINS DE DN50	900	650
AUTRES SOUPAGES QUE CELLES MENTIONNÉES CI-DESSUS	1100	800



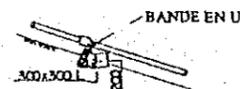
BOITE A SOUPAGE



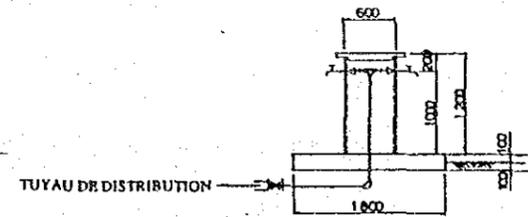
DIAMÈTRE NOMINAL	d (mm)	D (mm)	REMARQUES
DN 75	50	90	SOUPAPE D'AIR SIMPLE
DN 80	50	90	



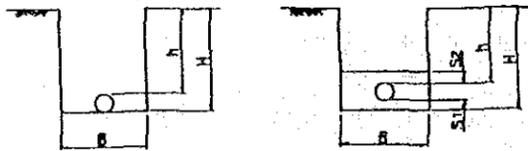
DIAMÈTRE NOMINAL	a (mm)	b (mm)	D (mm)
DN 75	240	50	50
DN 80	240	50	90



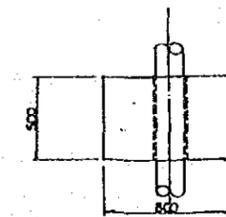
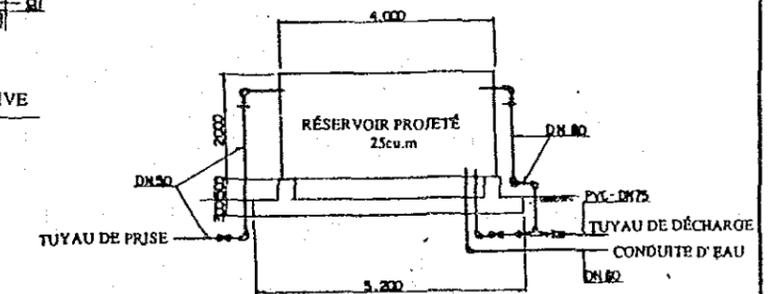
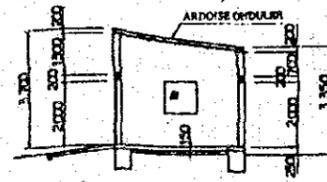
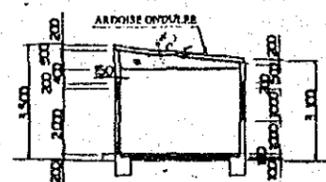
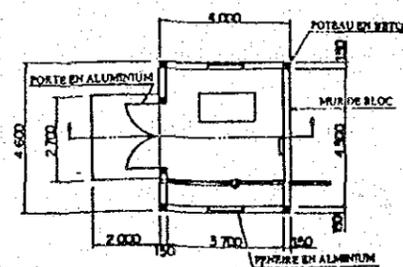
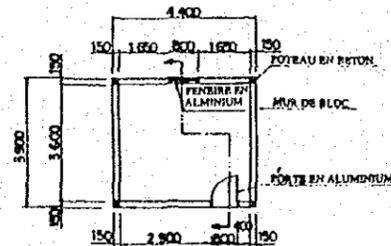
PROTECTION DES TUYAUX DÉCOUVERTS



COUPE DE POSE DE TUYAU



ESPECE DE TUYAUX	DIAMÈTRE NOMINAL (mm)	DIAMÈTRE EXTERIEUR (mm)	DIMENSION DE SECTION				
			LARGEUR B (m)	PROFONDEUR H (m)	MORT-TERRAIN h (m)	EPAISSUR DE SABLE δ1 δ2 (m)	
TUYAU EN FONTE	DN 100	118	0.70	1.318	1.20	—	—
	DN 80	98	0.70	1.298	1.20	—	—
TUYAU EN PVC REVÊTU DE CHLORURE DE VINYLE	DN 80	90	0.70	1.290	1.20	—	—
TUYAU EN CHLORURE DE POLYVINYLE	DN 75	90	0.70	1.550	1.20	0.10	0.10
	DN 50	63	0.70	1.363	1.20	0.10	0.10
	DN 30	40	0.70	1.340	1.20	0.10	0.10

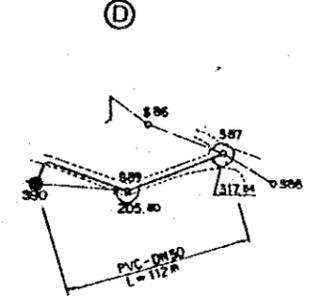
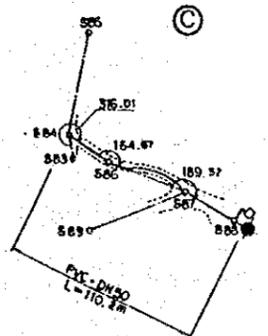
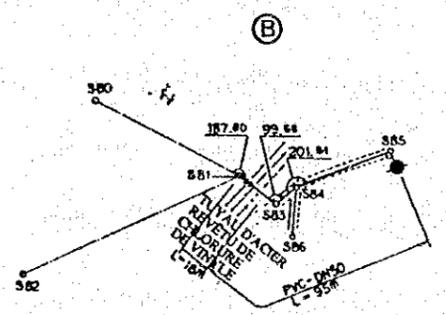
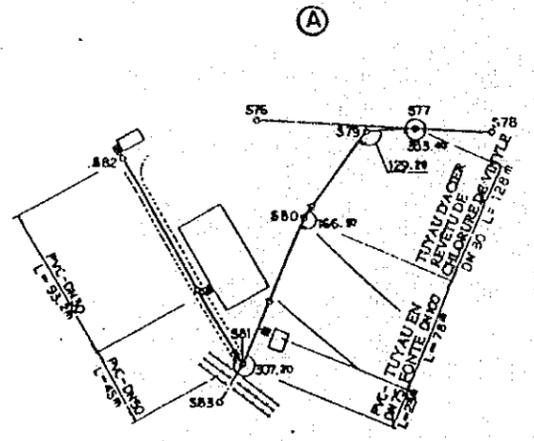
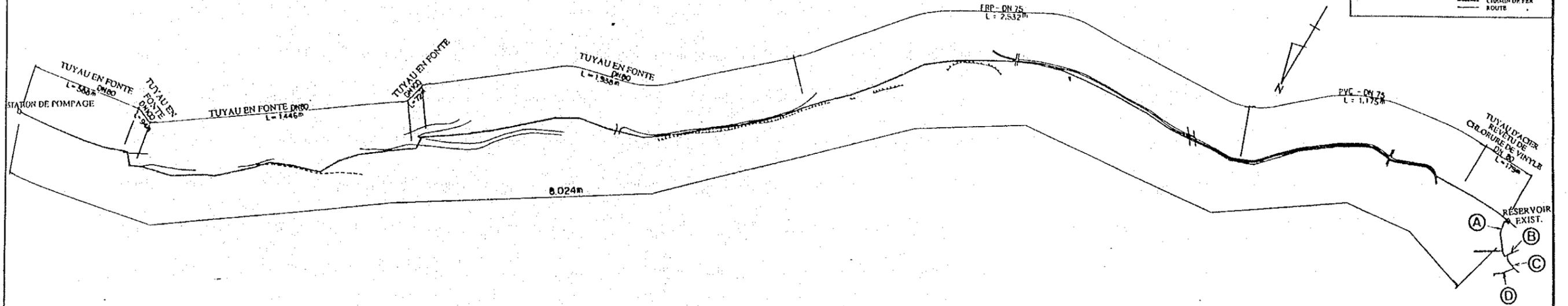
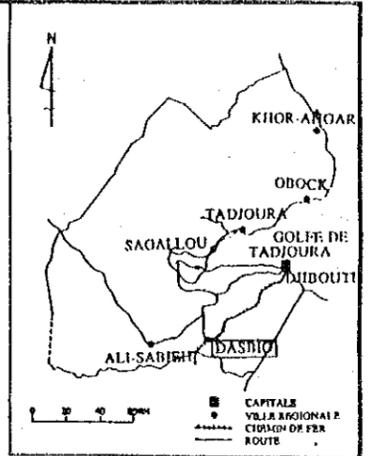


PROTECTION DES TUYAUX TRAVERSANT LES COURS D'EAU





# DASBIO PROJECTION SUR LE PLAN HORIZONTAL



- NOTE**
- STATION
  - ◆ FONTAINERIES COLLECTIVE
  - SOUPAPE DE BRANCHEMENT
  - ⊞ VANNE
  - ▭ BATIMENT EXISTANT



## **CHAPITRE 4 PROGRAMME D'EXECUTION**



## Chapitre 4 Programme d'exécution

Si le présent projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Gouvernement japonais, il faudra compter environ 4 mois pour l'établissement du plan d'exécution et les travaux relatifs à l'appel d'offres, et environ 12 mois pour les travaux de construction incluant la fabrication des équipements et matériels et leur transport. La Figure 4 donne les détails du programme d'exécution.

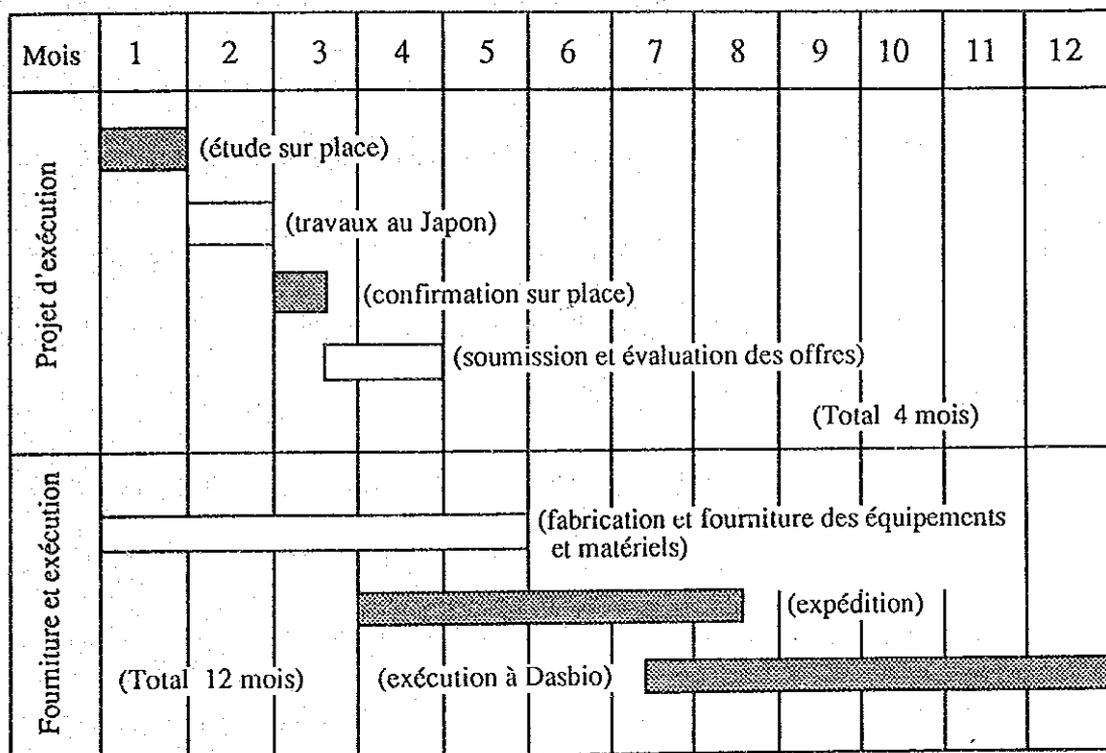


Figure - 4 Programme d'exécution



## **CHAPITRE 5 COUT DU PROJET**



## Chapitre 5 Coût du projet

La contribution de la partie djiboutienne à l'exécution du projet est estimée à 1.232.000 FDJ (9 millions yens). La charge de la partie japonaise et la contribution de la partie djiboutienne ont été estimées comme suit, sur la base des conditions indiquées ci-après.

### (1) Contribution de la partie djiboutienne 1,232 millions (env. ¥ 9 millions)

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1) Aménagement du terrain<br>(désherbage, aménagement du terrain)    | 274.000 FDJ<br>(env. 20.000 yen) |
| 2) Démolition du réservoir<br>de distribution existant               | 252.000 FDJ<br>(env. 18.000 yen) |
| 3) Aménagement des voies d'alimentation<br>pour chaque établissement | 706.000 FDJ<br>(env. 52.000 yen) |

### (2) Conditions de calcul des frais

- 1) Date de calcul: Août 1992
- 2) Taux de change: 1 US\$ = 130,467 yen, 1 FDJ = 0,734 yen
- 3) Période du projet: 1 phase, le plan détaillé et la période des travaux sont indiqués dans le programme d'exécution.
- 4) Autres: Le projet sera exécuté conformément au système de la Coopération Financière non remboursable du Japon.



**[ANNEXES]**



HYDROCARBURES VENDUS EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

A - MARCHÉ INTERIEUR (1987)

Source : Etablissement Public des Hydrocarbures Unité : M3 sauf le gaz en tonne.

PERIODE	Essence		Pétrole	Gaz		Lubri- fiants	Avgas	Jet Fuel	TOTAL	Gaz (PLG) (tonne)
	ordinaire	super		Oil	Oil					
JANVIER	326	707	1.109	3.200	1.876	85	14	282	7.599	90
FEBVRIER	398	682	1.054	2.610	1.989	87	14	258	7.092	84
MARS	358	724	1.129	3.020	2.622	160	13	267	8.293	90
AVRIL	339	742	1.060	2.827	2.854	245	28	253	8.348	97
MAI	331	719	1.116	2.766	4.236	158	17	351	9.694	78
JUIN	364	706	902	2.743	4.618	145	13	335	9.825	73
JUILLET	315	703	887	3.260	4.594	186	9	328	10.282	76
AOUT	340	657	964	2.923	4.733	155	4	383	10.159	73
SEPTEMBRE	419	735	975	2.844	4.509	170	11	1.362	11.025	41
OCTOBRE	379	774	1.111	3.135	3.754	200	13	1.112	10.478	81
NOVEMBRE	361	765	1.135	3.078	2.856	124	16	341	8.675	86
DECEMBRE	421	847	1.209	3.788	2.479	197	19	332	9.292	93
ANNEE	4.351	8.761	12.651	36.194	41.120	1.912	171	5.604	110.762	962

<ANNEXES>

B - AVITAILLEMENT (1987)

Source : Etablissement Public des Hydrocarbures Unité : M3.

PERIODE	AERONEFS			NAVIRES			TOTAL
	Avgas	Jet fuel	Total	Diesel	Fuel	Lubrifi.	
JANVIER	0	4.871	4.871	1.268	10.305	10	11.583
FEBVRIER	0	5.358	5.358	2.591	4.759	14	7.364
MARS	0	4.678	4.678	2.864	2.538	9	5.410
AVRIL	0	4.401	4.401	2.560	5.575	13	8.148
MAI	0	4.867	4.867	4.519	4.247	16	8.782
JUIN	0	4.855	4.855	2.611	4.200	20	6.830
JUILLET	0	5.318	5.318	4.823	7.192	24	12.038
AOUT	0	6.454	6.454	5.353	9.165	8	14.526
SEPTEMBRE	0	6.203	6.203	8.569	11.549	14	20.131
OCTOBRE	2	4.286	4.288	7.553	4.985	25	12.563
NOVEMBRE	0	5.550	5.550	3.175	1.718	30	4.923
DECEMBRE	0	7.638	7.638	3.117	5.147	10	8.273
ANNEE	2	64.479	64.481	49.003	71.380	193	120.571
							185.054

HYDROCARBURES VENDUS EN REPUBLIQUE DE DJIBOUTI  
1980 - 1987

Unité : M3

Source : Etablissement Public des Hydrocarbures

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
MARCHE INTERIEUR								
Essence Super	8.533	9.007	9.271	9.218	9.025	8.654	8.634	8.761
Essence Ordinaire	5.612	5.243	5.074	4.714	4.535	4.380	4.488	4.351
Pétrole	7.592	8.390	9.465	9.893	10.777	11.888	12.257	12.651
Gaz Oil (*)	21.458	24.539	21.102	28.496	26.466	29.328	32.907	36.194
Fuel Oil	27.159	27.825	32.981	38.505	38.408	37.990	39.522	41.120
Lubrifiants	1.759	1.574	1.991	1.999	1.791	1.714	1.963	1.912
TOTAL MARCHE INTERIEUR	72.113	76.578	79.884	92.825	91.002	93.954	99.771	104.989
AEROPORT								
Jet Fuel	87.323	71.792	78.548	78.710	78.269	77.254	72.792	70.083
Avgas	1.124	202	986	398	-	155	157	173
TOTAL AEROPORT	88.447	71.994	79.534	79.108	78.269	77.409	72.949	70.256
PORT (BUNKERING)								
Diesel	53.501	31.608	46.185	40.383	42.713	49.356	48.352	49.003
Fuel Oil	136.448	230.693	211.904	109.768	77.100	67.846	46.028	71.380
TOTAL PORT (BUNKERING)	189.949	262.301	258.089	150.151	119.813	117.202	94.380	120.383
TOTAL GENERAL	350.509	410.873	417.507	322.084	289.084	288.565	267.100	295.628

\* Y, compris l'avitaillement des boutes.

EVOLUTION DE L'INDICE DES PRIX A LA CONSOMMATION EXPATRIEE.  
(1984 - 1987)  
A - GROUPES DE PRODUITS

Source : Direction Nationale de la Statistique. Base 100 : janvier 1984. Unité : point

PERIODE	EN-SEMBLE	ALIMEN-TATION	RESTAU-RANT	ENERGIE	DOMES-TICITE	EQUI-PEMENT MENAGER	PRODUITS ENTRE-TIEN	HYGIENE	PHAR-MACIE	HABIL-LEMENT	DIVERS
1984	100,7	100,9	105,3	100,0	109,7	106,4	94,6	102,7	102,1	99,3	94,8
1985	103,4	100,6	117,9	100,0	127,7	116,8	107,6	100,9	101,3	98,7	97,1
1986	120,4	117,0	146,9	100,1	158,6	121,1	107,9	109,9	94,2	109,4	122,0
1987	125,4	127,3	138,7	100,2	158,6	141,4	117,8	110,9	102,1	108,6	123,6
1987 :											
JANVIER	121,7	120,3	142,4	100,2	158,6	125,0	116,8	111,8	96,8	109,9	120,7
FEBVRIER	121,0	120,8	135,9	100,2	158,6	141,0	113,3	98,2	95,8	112,9	119,6
MARS	123,1	123,2	141,4	100,2	158,6	141,0	114,8	113,3	101,6	109,9	121,1
AVRIL	124,0	124,1	147,6	100,2	158,6	141,0	119,4	112,4	101,2	109,9	119,2
MAI	125,3	127,6	135,9	100,2	158,6	143,5	112,9	111,9	102,8	109,9	123,9
JUIN	125,8	128,8	135,9	100,2	158,6	143,7	113,2	112,0	101,8	107,0	123,9
JUILLET	126,2	127,5	146,1	100,2	158,6	143,5	114,8	107,8	106,6	112,9	123,4
AOUT	125,5	128,1	135,9	100,2	158,6	143,5	116,4	111,6	102,6	111,7	123,0
SEPTEMBRE	127,1	131,2	135,9	100,2	158,6	143,5	117,7	111,2	103,6	107,0	123,9
OCTOBRE	127,7	132,3	135,9	100,2	158,6	143,5	121,0	110,5	106,0	98,8	124,5
NOVEMBRE	127,4	131,1	135,9	100,2	158,6	143,5	125,0	112,2	106,8	103,0	125,5
DECEMBRE	129,5	132,5	135,9	100,2	158,6	143,5	127,9	117,5	99,9	109,9	133,8

Note : Les données annuelles présentées sont les moyennes des indices mensuels.

EVOLUTION DE L'INDICE DES PRIX A LA CONSOMMATION EXPATRIEE.  
(1984 - 1987)  
B - GROUPE ALIMENTATION

Source : Direction Nationale de la Statistique. Base 100 : Janvier 1984.

PERIODE	TOTAL ALIMENTATION	Farine Féculents	Viande Poisson	Crèmerie	Légumes frais	Fruits frais	Epicerie	Boissons
1984	100,9	102,4	104,2	99,9	92,9	97,8	100,7	101,0
1985	100,6	103,8	103,4	103,5	99,8	92,8	95,1	98,8
1986	117,0	112,4	111,7	132,4	151,4	110,5	108,5	106,1
1987	127,3	128,4	126,3	144,2	132,3	118,7	123,2	118,0
1 9 8 7								
JANVIER	120,3	129,1	122,1	130,1	115,6	111,9	114,8	113,8
FEVRIER	120,8	131,0	120,9	136,6	109,6	119,2	114,0	112,9
MARS	123,2	130,1	122,7	148,0	103,6	104,8	127,1	114,3
AVRIL	124,1	134,6	119,7	142,5	122,8	119,7	124,3	112,3
MAI	127,6	125,1	127,8	146,4	144,4	121,0	118,1	113,8
JUIN	128,8	126,8	127,2	144,0	142,8	129,0	121,6	117,7
JUILLET	127,5	124,5	125,3	150,3	137,0	111,9	125,1	117,1
AOUT	128,1	131,0	125,2	145,3	131,9	125,3	126,4	117,1
SEPTEMBRE	131,2	126,9	129,2	148,8	144,1	123,9	131,9	118,6
OCTOBRE	132,3	126,5	132,5	140,0	154,8	120,1	131,7	122,6
NOVEMBRE	131,1	125,9	132,3	146,9	146,8	121,6	119,5	122,7
DECEMBRE	132,5	129,1	131,2	151,5	133,9	115,4	123,6	133,1

Note : les données annuelles présentées sont les moyennes des indices mensuels.



JICA