No. 1

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE (JICA)

PORT AUTONOME INTERNATIONAL DE DJIBOUTI
MINISTERE DU PORT ET DES AFFAIRES MARITIMES
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE

POUR

LE PROJET D'AMENAGEMENT DES INSTALLATIONS PORTUAIRES

A

LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

MARS 1994

JICA LIBRARY
1123368 [1]

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL (PCI)
TOKO ENGINEERING CONSULTANTS LTD.

GRS
[redacted]
94-066

JICA
RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET D'AMENAGEMENT DES INSTALLATIONS PORTUAIRES A LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI
MARS 1994

404
728
GRS
CR(2)
94-066

1123368 [1]

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE (JICA)

PORT AUTONOME INTERNATIONAL DE DJIBOUTI
MINISTERE DU PORT ET DES AFFAIRES MARITIMES
REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE

POUR

LE PROJET D'AMENAGEMENT DES INSTALLATIONS PORTUAIRES

A

LA REPUBLIQUE DE DJIBOUTI

MARS 1994

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL (PCI)
TOKO ENGINEERING CONSULTANTS LTD.

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Djibouti, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) une étude du concept de base pour le projet d'aménagement des installations portuaires à la République de Djibouti.

Quant à l'exécution de cette étude du concept de base, JICA a envoyé à Djibouti, du 2 Mars 1994 au 13 Mars 1994, une mission dirigée par Mlle Manami OKADA, Division de la Coopération Financière Non-Remboursable, Bureau de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères, et composée de membres du Pacific Consultants International (PCI), après avoir établi un rapport provisoire sur l'étude du concept de base fondé sur les résultats fournis par l'étude du développement social concernant le projet de réhabilitation des postes pétroliers au Port de Djibouti, celle-ci étant en cours depuis Août 1993 sous la direction de la JICA.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement, la mission a effectué des études sur le site du projet. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

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

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

Mars 1994

Kensuke Yanagiya

Kensuke Yanagiya
Président
Agence Japonaise de
Coopération
Internationale

Mars 1994

M. Kensuke Yanagiya,
Président,
Agence Japonaise de Coopération
Internationale
Tokyo, Japon

Objet: Lettre de présentation

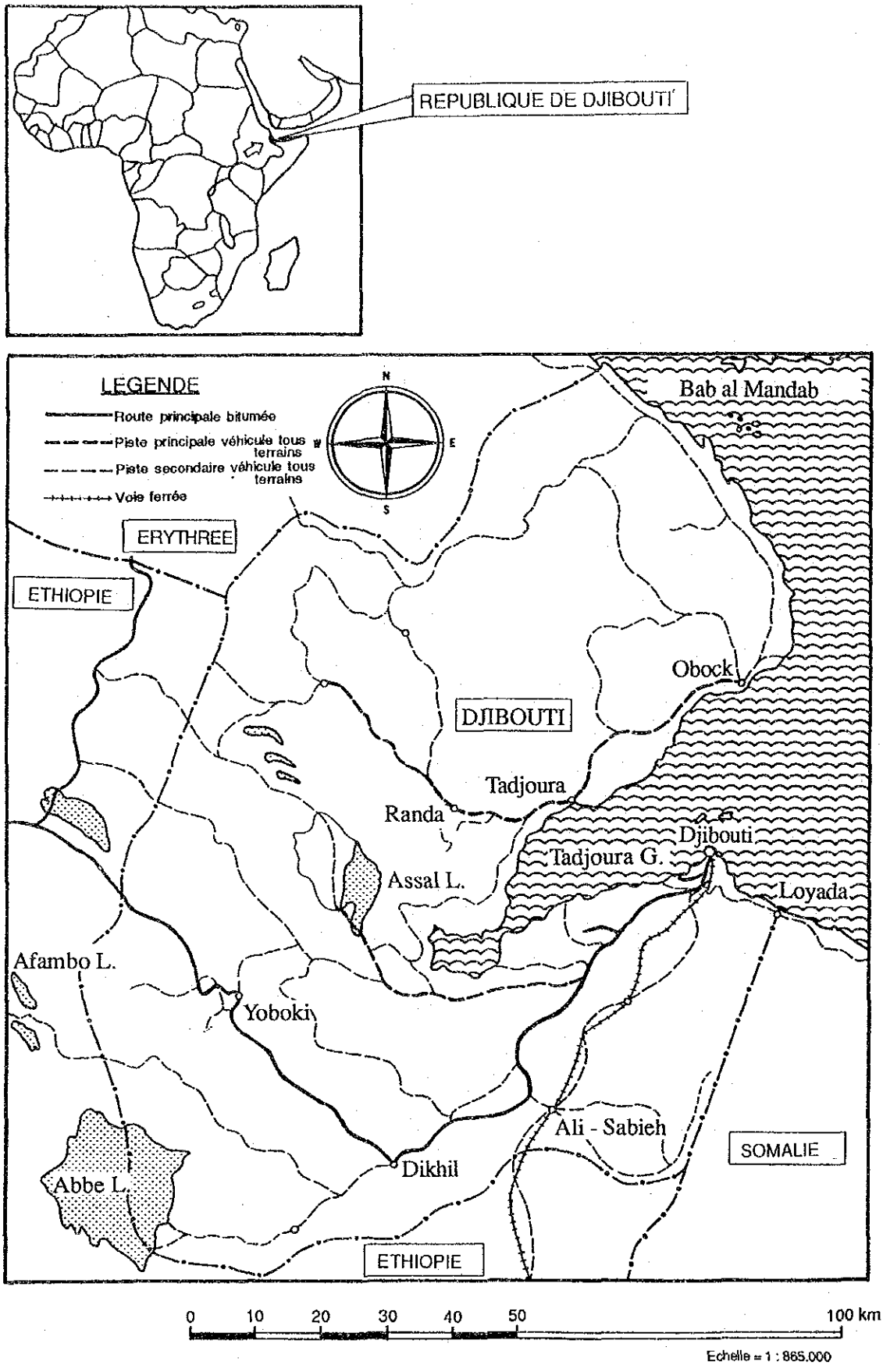
Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le projet d'aménagement des installations portuaires en République de Djibouti.

Cette étude a été réalisée par le Pacific Consultants International, du 21 février 1994 au 30 mars 1994, durant un mois et demi, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle de Djibouti, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon.

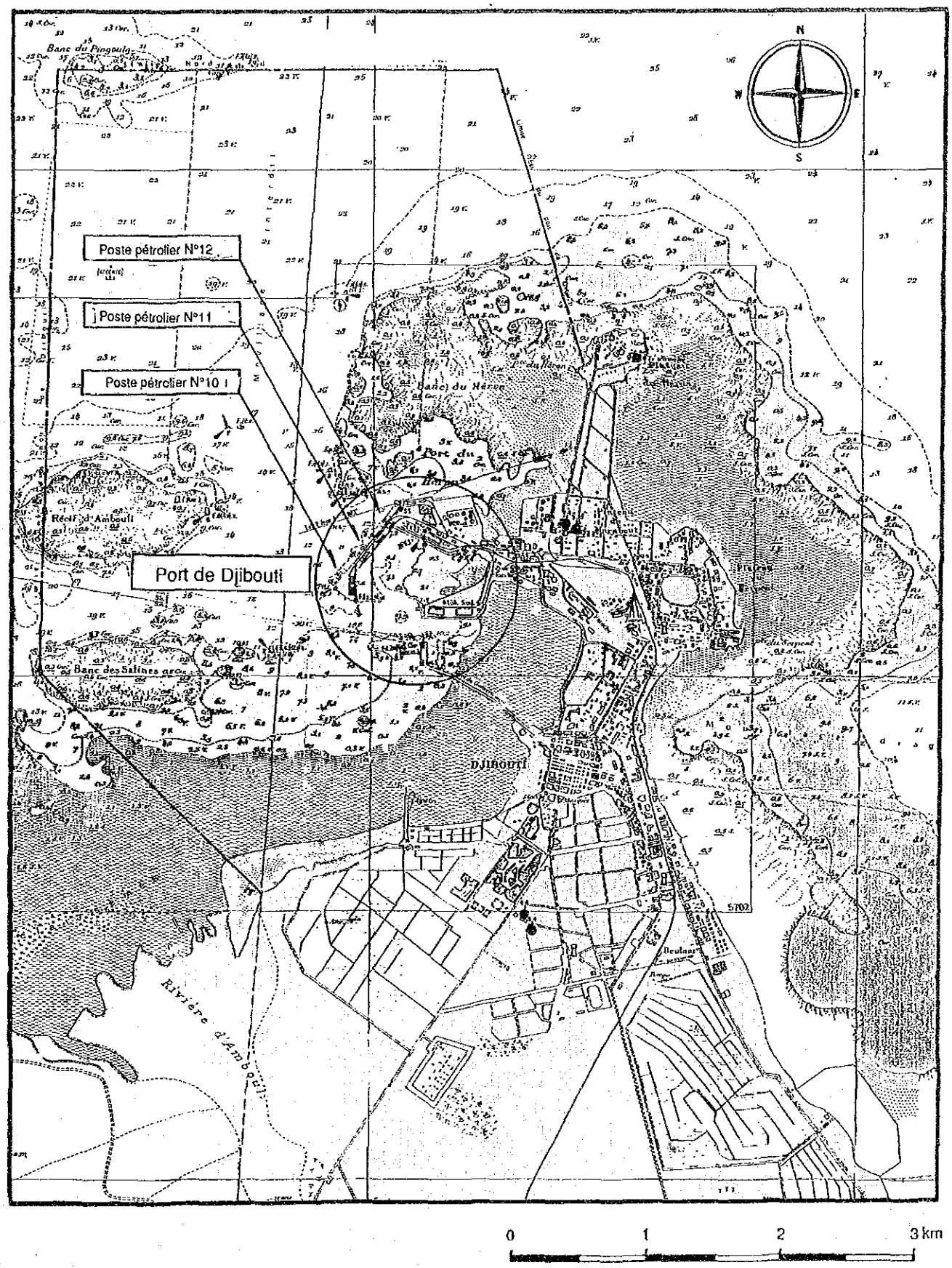
Nous souhaitons exprimer nos remerciements pour la compréhension et l'assistance que nous ont fournies, durant cette étude, les personnes concernées de la JICA, du Ministère des Affaires Etrangères, et du Ministère du Transport. Nous aimerions également remercier le Ministère du Port et des Affaires Maritimes de Djibouti, le bureau de JICA en France et l'Ambassade du Japon en France pour l'aide précieuse et la collaboration qu'ils nous ont apportées lors des études sur le terrain.

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

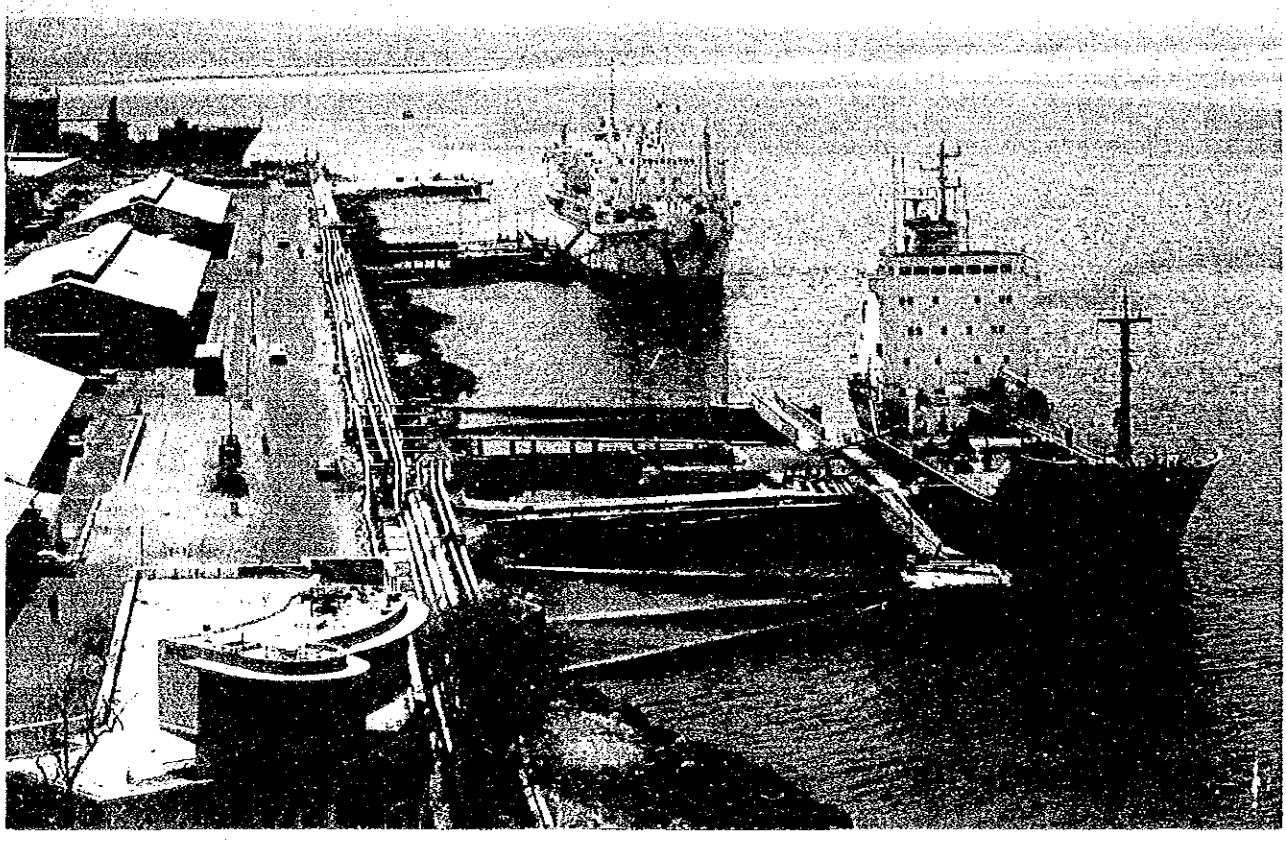
Masaaki Goshima
Chef des ingénieurs-conseils,
Equipe de l'étude du concept de base pour le projet d'aménagement des installations portuaires à la République de Djibouti
Pacific Consultants International
Toko Engineering Consultants Ltd.



Plan de Situation (I)

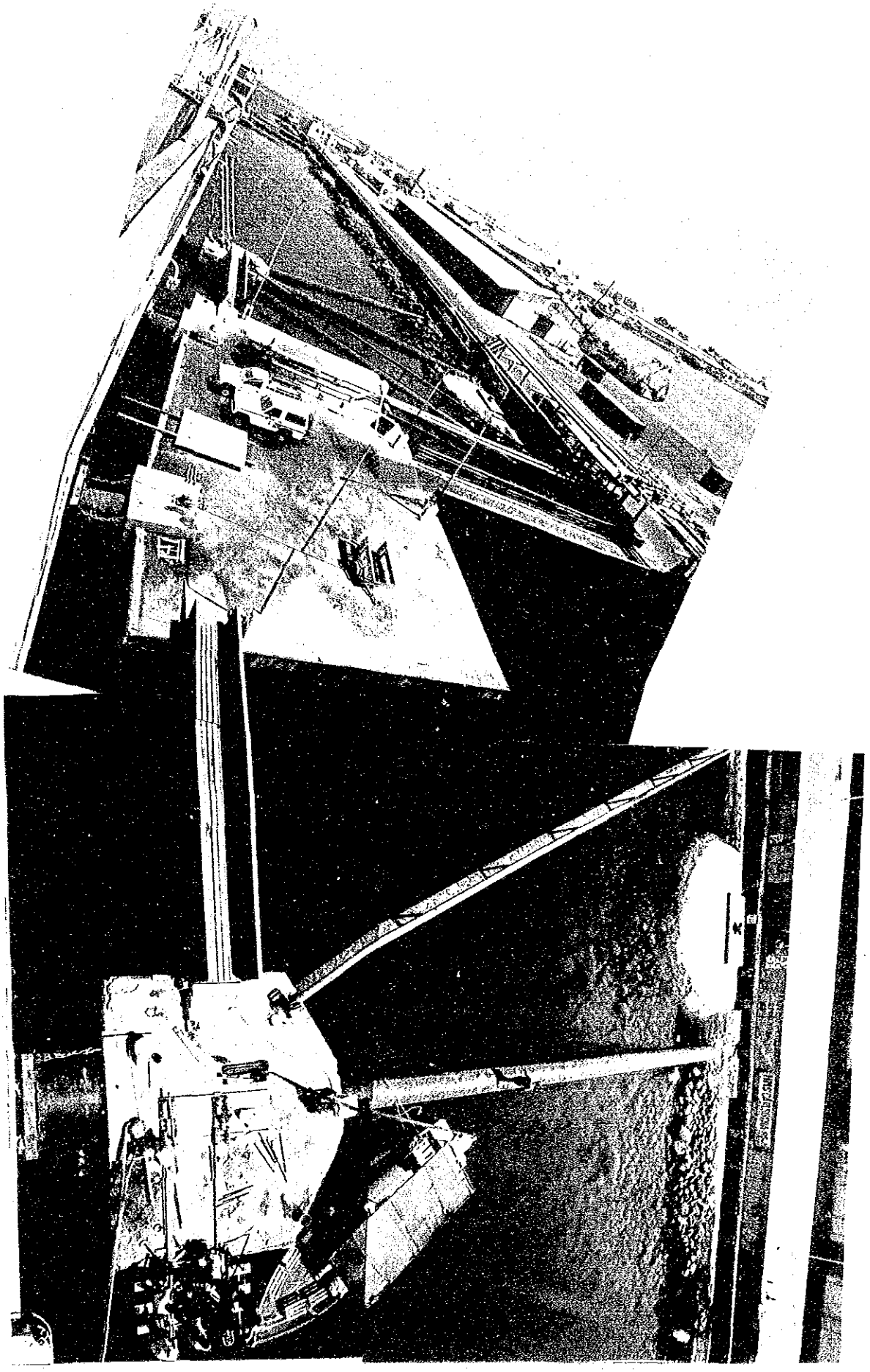


Plan de Situation (II)

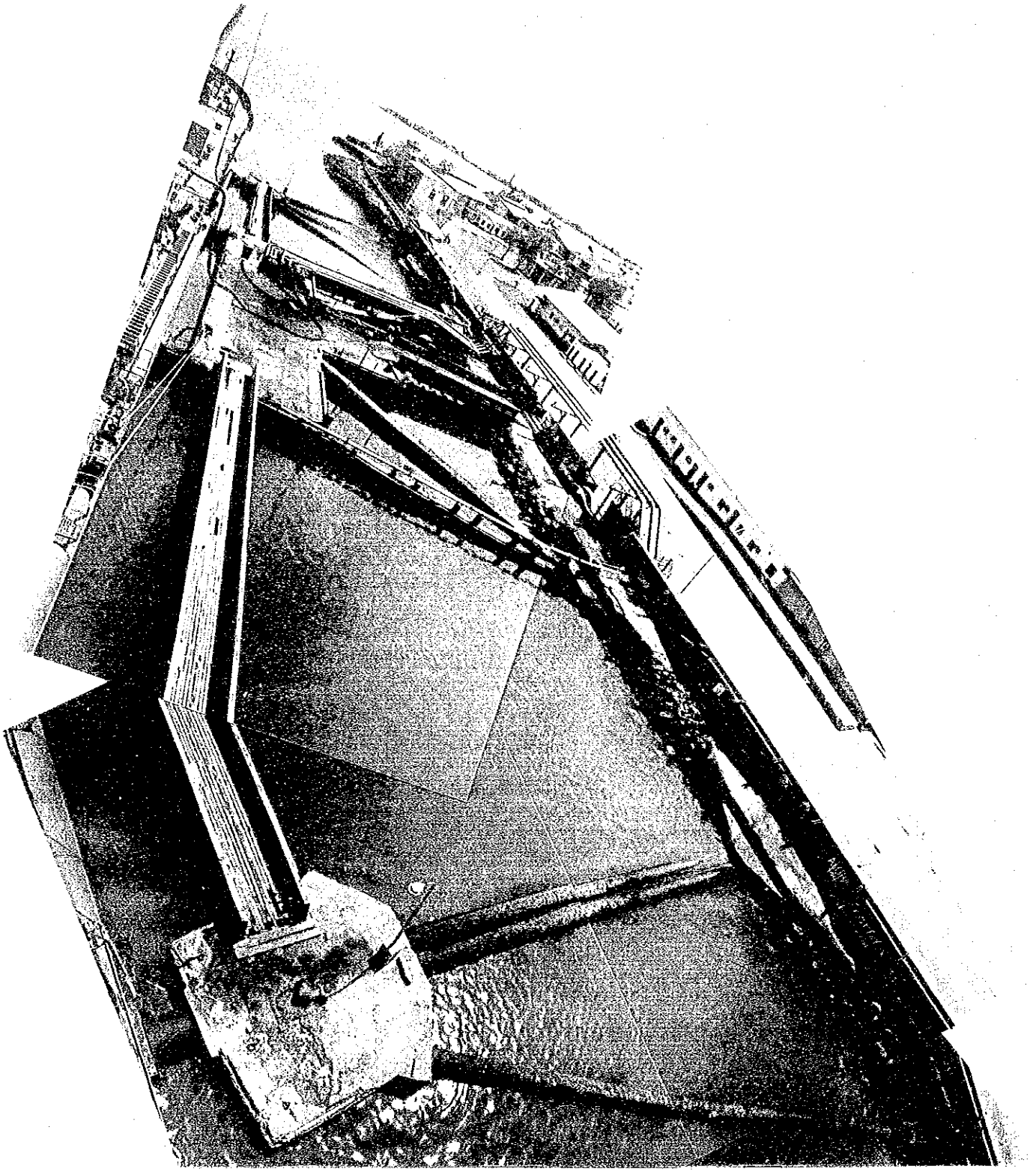


Port de Djibouti

Vue générale des postes pétroliers N°10, 11 et 12 (26/9/1993)



Vue générale du poste pétrolier N°11 (6/10/1993)



Vue générale du poste pétrolier N°12 (6/10/1993)

Sommaire

Sommaire

Le Port de Djibouti est situé à l'entrée de la Mer Rouge, et son importance en tant que base de service portuaire s'est développée avec l'ouverture du canal de Suez. De ce fait, il a fonctionné, depuis l'établissement de la colonie française et après l'indépendance, comme point de passage des marchandises et de transbordement vers les pays voisins.

La compétition de ces dernières années avec le port d'Aden du Yémen, situé sur le rivage opposé du Golfe d'Aden, et avec le port de Djeddah en Arabie Saoudite, a diminué quelque peu sa valeur. Mais il n'a pas perdu sa position de port de transbordement pour les pays voisins comme l'Ethiopie et la Somalie. De plus, les fluctuations de la situation internationale ont confirmé l'importance politique et économique de ce port non seulement pour les pays côtiers, mais aussi pour le Moyen-Orient et l'Afrique de l'Est. Ainsi, le Port de Djibouti contribue argement, en tant que point principal de transbordement, à l'amélioration de la situation politique, sociale et économique de la région grâce à un approvisionnement stable en hydrocarbures.

Le Port de Djibouti est administré par une entreprise publique dénommée Port Autonome International de Djibouti (PAID), dotée d'une autonomie financière, et placée sous la direction du Ministère du Port et des Affaires Maritimes, en tant que secteur commercial fondamental. A l'heure actuelle la manutention des produits pétroliers est effectuée sur trois postes seulement, N°10 à N°12 bien que le port disposât dans le temps de 4 postes pétroliers, à savoir les postes N°9 à N°12. Tous ces postes ont été construits vers le milieu des années 60. Lors de l'accostage des pétroliers, diverses limites sont imposées en outre des limites de chargement des véhicules opérant sur la plate-forme des postes. L'usure des équipements du quai est apparue clairement, et on ne peut pas dire que la sécurité au niveau des structures soit suffisante.

Le poste N°9 (môle du Fontainebleau) est actuellement rénové dans le cadre d'un plan à l'usage de l'Etat français, et des travaux de rénovation sont effectués sur le poste N°10, grâce à l'aide financière de l'Arabie saoudite et du KFAED (Kuwait Fund for Arab Economic Development).

Cependant, l'état des structures des postes N°11 et N°12 fut examiné en 1989 par le BCEOM français, et malgré quelques réparations provisoires, aucune mesure d'un autre ordre n'a été prise à ce jour.

Le Gouvernement de la République de Djibouti, au vu de cette situation, a demandé en avril 1991 au Gouvernement japonais une étude de développement portant sur la mise en place d'un plan directeur du développement du port. Le Gouvernement japonais a mené une enquête de reconnaissance du projet en juin 1991, et a reçu du Gouvernement djiboutien une requête de coopération financière non-remboursable pour la rénovation de l'ensemble du port, à laquelle il a été répondu qu'il était difficile d'intervenir à une telle échelle. Pour cette raison, le Gouvernement djiboutien a émis une autre requête en juillet 1991 de coopération financière non-remboursable pour la rénovation des postes pétroliers N°11 et N°12. En tenant compte de l'échelle d'enquête, et afin d'établir un plan d'aménagement du port considérant la demande future de trois postes pétroliers, y compris le poste N°10, l'étude de développement a été menée à partir d'août 1993 et a démontré l'importance et l'urgence de la rénovation des postes N°11 et N°12. Sur la base de cette étude, le Gouvernement du Japon a décidé de mener une étude du concepte de base, et la JICA a effectué une étude sur le terrain entre le 2 et le 13 Mars 1994.

L'objectif de la présente étude est de fournir un concept de base nécessaire et optimum pour la réalisation de ce projet, en s'appuyant sur les résultats de l'étude du projet de rénovation des postes pétroliers, soit l'étude préalable, effectuée à partir d'août 1993, et en examinant des points de vue suivante le projet d'aménagement du port répondant à la demande de l'année cible 2010.

1) Reconnaissance de l'efficacité et de la nécessité du projet
2) Caractère pertinent en tant que coopération financière non-remboursable

En fonction des objectifs précités, la nécessité du présent projet a été examinée dans les trois domaines qui sont : 1) l'étude de l'état actuel des ouvrages existants, 2) l'examen de la demande future, 3) l'impact sur l'environnement.

Les résultats de l'enquête sur le site et son analyse menées dans le cadre de la présente étude, montrent clairement que les postes N°11 et N°12 ne peuvent plus répondre à leur utilisation du point de vue structurel. De plus, nous avons conclu que plutôt d'utiliser à un autre usage les ouvrages existants, il serait plus simple et plus économique de les détruire et de les reconstruire.

Parallèlement à l'examen du point de vue structurel des installations d'accostage actuelles, il a été établi des prévisions de la demande de produits pétroliers traités au Port de Djibouti jusqu'à l'année cible 2010. Dans ces prévisions, il est estimé que ces derniers atteindront 740 mille tonnes en 2010 par rapport à 340 mille en 1992, et on a constaté que ce présent projet est indispensable pour le développement économique de ce pays.

L'étude de l'impact sur l'environnement a été menée en la divisant en deux phases, pendant les travaux, et après la mise en service des postes pétroliers. Il est apparu que cet impact ne serait pas très important, dans la mesure où l'axe majeur du présent projet porte sur la reconstruction des installations d'accostage existantes. Cependant, il est proposé d'installer sur chacun des postes N°11 et N°12 des murs anti-pétrole et des fosses d'huile afin de réduire au minimum les fuites de pétrole vers la mer, et de réaliser des activités éducatives et d'information afin d'améliorer les connaissances sur l'environnement des personnes concernées.

La nécessité a été également soulignée de rendre plus efficace les appareils de prévention de pollution tels que barrage flottant et dispersants.

Le nombre, la répartition et l'échelle des postes pétroliers nécessaires aux quantités de traitement prévues déjà citées ont été examinés en tenant compte des activités portuaires y compris le poste N°10 et de l'état des installations d'accostage actuelles. Il a été étudié également, le trafic maritime des navires utilisant les postes N°10, N°11 et N°12, transitant par le Port de Djibouti, pour un autre usage que la manutention tel que ravitaillement en pétrole, en eau, en matériel de réparation, en pièces de rechange et en denrées alimentaires. En fonction des résultats de l'étude, la répartition et l'échelle des postes sont prévues telle que ci-dessous :

Poste N°10	:	Pétroliers de plus de 35.000 TPL ou navires de même catégorie accostant pour un autre but que la manutention. Moins de 12m de tirant d'eau.
Poste N°11 et N°12	:	Pétroliers entre 3.000 et 35.000 TPL ou navires de même catégorie accostant pour un autre but que la manutention. Moins de 11m de tirant d'eau.

Pour les quais, il a été proposé, au vu du concept de base, que les structures importantes du plan de reconstruction des postes N°11 et N°12, soient pourvues de structures en gabion de palplanche, comprenant une prolongation de 90m environ pour chaque poste, et que les travaux concernés comprennent le démontage des ouvrages des appontements existants ainsi que des voies d'accès.

Ces travaux seront menés en deux phases de manière à ne pas entraver les activités portuaires des installations existantes. Les installations concernées sont décrites dans le tableau ci-après.

Désignation	Spécification	Quantité		
		Phase 1 (Poste N°11)	Phase 2 (Poste N°12)	Total
1) Démolition des postes existants	Démolition de la superstructure, d'une partie de la pile de fondation, de la passerelle d'accès.	1 jeu	1 jeu	1 jeu
2) Quai	Structure en gabion de palplanche Profondeur calculée : -12m	90,1 m	90,1 m	180,2m
3) Apparaux	3-1) Défense	4 unités	4 unités	8 unités
	3-2) Bollard	8 unités	8 unités	16 unités
	3-3) Autres -Echelle -Fosse d'huile -Angle en acier -Butoir	1 jeu	1 jeu	1jeu
4) Renforcement des bollards existants	Renforcement de l'alentour de la fondation des bollards existants avec enrochement	1 jeu	1 jeu	1 jeu
5) Voie d'accès	Type digue, avec enrochement	1	1	2
6) Revêtement de béton	Avant-quai, voie d'accès : en aggloméré de béton	1.650 m²	1.650 m²	3.300 m²
7) Eclairage	Pour le quai et les bollards existants	1 jeu	1 jeu	1 jeu
8) Distribution d'eau	Réservoir d'eau et branches reliant le réservoir à la conduite principale	1 jeu	1 jeu	1 jeu
9) Alarme d'incendie	Alarme d'incendie reliant les postes pétroliers et la capitainerie	1 unité	1 unité	2 unités
10) Echelle pour les bollards existants	Echelle pour descendre du mur de parapet en béton au niveau du bollard	4 unités	4 unités	8 unités
11) Système de pompe à feu	Pompe à feu à eau de mer et accessoires, y compris la tuyauterie	1	1	2
12) Mise à la masse	Tête de raccordement de la mise à la masse et câble	1	1	2
13) Dragage	Dragage du bassin portuaire pour les postes N°11 et N°12 jsuqu'à la cote -12.	-	1	1

La période de ces travaux se divise après la signature de l'échange de notes, en une première phase de trois mois et demi pour l'élaboration du plan d'exécution et des dossiers de l'appel d'offres, et de douze mois pour les travaux de construction, et en une deuxième phase de trois mois et demi pour l'élaboration du plan d'exécution et des dossiers de l'appel d'offres, et de douze mois pour les travaux de construction.

Grâce au présent projet, il sera possible d'améliorer la sécurité des installations, de diminuer la pollution maritime, et d'augmenter la compétitivité vis-à-vis des autres ports, en même temps que de traiter les produits pétroliers d'une quantité de 600 mille tonnes par an. La consolidation de la fiabilité du Port de Djibouti, augmentera également les revenus du port, et ainsi les ressources commerciales du pays. De ce fait, non seulement la circulation des marchandises, y compris le pétrole, sera facilitée pour Djibouti et ses pays voisins, Ethiopie et Somalie, mais cela contribuera aussi grandement à la reconstruction et au développement économique et social de la région, ainsi qu'à la stabilité de la vie des habitants.

Il est clair que la réalisation du présent projet grâce à une coopération financière non-remboursable revêt une grande importance, et à Djibouti, on attend que celle-ci soit opérée rapidement.

Rapport de l'étude du concept de base
pour le projet d'aménagement des installations portuaires
à la République de Djibouti

Table des matières

Avant-propos
Lettre de pésentation
Plan de situation
Plan de situation du Port de Djibouti
Photos du site concerné
Sommaire
Abréviations

Chapitre 1 Introduction ---------- 1 - 1

1.1 Objectif de l'étude ---------- 1 - 1
1.2 Membres de la mission et calendrier de l'étude ---------- 1 - 1
1.3 Contenu de l'étude---------- 1 - 1

Chapitre 2 Arrière-plan du projet ---------- 2 - 1

2.1 Arrière plan du projet---------- 2 - 1

2.1.1 Situation de la République de Djibouti---------- 2 - 1
2.1.2 Description générale du port de Djibouti---------- 2 - 4
2.1.3 Aperçu de divers plans de développement affectant le port---- 2 -13

2.2 Circonstances et contenu de la requête ---------- 2 -19

2.3 Aperçu du site---------- 2 -20

2.3.1 Localisation du site, situation socio-économique---------- 2 -20
2.3.2 Conditions naturelles---------- 2 -20
2.3.3 Environnement social ---------- 2 -31
2.3.4 Aperçu des installations de manutention de pétrole du Port de Djibouti et des secteurs concernés---------- 2 -33

Chapitre 3 Aperçu du projet ---------- 3 - 1

3.1 Objectif ---------- 3 - 1

3.2 Examen du contenu de la requête ---------- 3 - 1

3.2.1 Examen de la pertinence et de la nécessité du projet ---------- 3 - 1
3.2.2 Examen du plan d'exécution ---------- 3 -35
3.2.3 Etude sur les éléments constituants du Projet ---------- 3 -76
3.2.4 Examen du contenu des installations et équipements demandés ---------- 3 -98
3.2.5 Examen de la nécessité de l'assistance technique ---------- 3 -98
3.2.6 Directives de l'exécution du project ---------- 3 -98

3.3 Aperçu du Projet ---------- 3 -99

3.3.1 Agent d'exécution et système d'exploitation ---------- 3 -99
3.3.2 Plan d'exécution ---------- 3 -99
3.3.3 Emplacement du site concerné et ses conditions ---------- 3-100
3.3.4 Aperçu des installations et équipements ---------- 3-102
3.3.5 Plan d'exploitation et d'entretien ---------- 3-103

Chapitre 4 Concept de base ---------- 4 - 1

4.1 Directives du plan ---------- 4 - 1

4.2 Examen des conditions du planning ---------- 4 - 1

4.3 Concept de Base ---------- 4 - 4

4.3.1 Définition de la structure des postes pétroliers ---------- 4 - 4
4.3.2 Concept de base ---------- 4 - 7
4.3.3 Plans du concept de base ---------- 4 -11

4.4 Programme d'exécution ---------- 4 -19

4.4.1 Directives de l'exécution ---------- 4 -19
4.4.2 Situation du secteur du bâtiment et des travaux publics à Djibouti ---------- 4 -19
4.4.3 Programme d'exécution et de supervision ---------- 4 -20
4.4.4 Programme de fourniture des engins et des matériaux ---------- 4 -21
4.4.5 Calendrier d'exécution ---------- 4 -25
4.4.6 Répartition des travaux ---------- 4 -25

Chapitre 5 Efficacité du projet et conclusion ---------- 5 - 1

Chapitre 5 Efficacité du projet et conclusion ---------- 5 - 1

Documents annexes

Document 1. Liste de membres de la mission ---------- D-1-1
Document 2. Calendrier de l'Etude ---------- D-2-1
Document 3. Liste des personnes concernées de Djibouti---------- D-3-1
Document 4. Procès-verbal des Discussions ---------- D-4-1
Document 5. Aperçu du site ---------- D-5-1
Document 6. Conditions naturelles ---------- D-6-1
Document 7. Dépôts pétroliers ---------- D-7-1
Document 8. Chemin de fer Djibouto - Ethiopien ---------- D-8-1
Document 9. Examen des ouvrages de postes existents---------- D-9-1
Document 10. Résultat des examens d'eau---------- D-10-1
Document 11. (1) Liste de vérification sur la sécurité bord/terre
(2) Directive de vérification sur la sécurité bord/terre
(3) Directive pour remplir sur la sécurité bord/terre
(4) Joint d'isolation typique

Figures

Figure 2-1	Emplacement du Port de Djibouti et les ports voisins	2 - 4
Figure 2-2	Plan général du Port de Djibouti	2 - 5
Figure 2-3	Evolution du trafic au port de Djibouti	2 -12
Figure 2-4	Evolution de la volume des produits petroliers traités au port de Djibouti	2 -12
Figure 2-5	Plan directeur du Port de Djibouti, travaux á moyen terme (1993)	2 -17
Figure 2-6	Plan directeur du Port de Djibouti, travaux á long terme (1993)	2 -18
Figure 2-7	Point de repère de la bathymétrie	2 -24
Figure 2-8	Carte géologique de Djibouti	2 -26
Figure 2-9	Point de convergence de trois rifts	2 -27
Figure 2-10	Vue en plan de la canalisation de distribution du pétrole	2 -35
Figure 3-1	Endroits examinés sur le poste N°11	3 - 4
Figure 3-2	Endroits examinés sur le poste N°12	3 - 4
Figure 3-3	Endroits de mesure	3 - 5
Figure 3-4	Détail des endroits anomaux du poste N°11	3 -13
Figure 3-5	Endroits anomaux du poste N°11	3 -13
Figure 3-6	Détail des endroits anomaux du poste N°12	3 -14
Figure 3-7	Endroits anomaux du poste N°12	3 -14
Figure 3-8	Talus en enrochement du poste N°11	3 -15
Figure 3-9	Talus en enrochement du poste N°12	3 -15
Figure 3-10	Emplacement des installations annexes du poste N°11	3 -17
Figure 3-11	Emplacement des installations annexes du poste N°12	3 -17
Figure 3-12	Localisation des coupes	3 -19
Figure 3-13	Etat de l'enrochement Coupe 1-1	3 -19

Figure 3-14 Etat de l'enrochement Coupe 2-2 ---------- 3 -19

Figure 3-15 Consommation d'énergie et production d'électricité ---------- 3 -22

Figure 3-16 Organigramme du Ministère du Port et des Affaires Maritimes ---------- 3 -40

Figure 3-17 Organigramme de la Direction du Port Automome International de Djibouti ---------- 3 -41

Figure 3-18 Zone Portuaire ---------- 3 -57

Figure 3-19 Organigramme des démarches d'entrée au port ---------- 3 -62

Figure 3-20 Organigramme de la manutention du pétrole ---------- 3 -63

Figure 3-21 Organigramme de la capitainerie ---------- 3 -65

Figure 3-22 Système en cas d'urgence ---------- 3 -66

Figure 3-23 Taille de navire, volume de marchandises pétrolières et le nombre de touchées ---------- 3 -88

Figure 3-24 Disposition des poste N°11 et N°12 (Variante "1") ---------- 3 -96

Figure 3-25 Disposition des poste N°11 et N°12 (Variante "2") ---------- 3 -96

Figure 3-26 Navire de diverses tailles et disponsition des équipements du poste ---------- 3 -97

Figure 4-1 Marées de projet ---------- 4 - 2

Figure 4-2 Etude comparative des structures ---------- 4 - 5

Figure 4-3 Plan du concept de base (1) ---------- 4 -12

Figure 4-4 Plan du concept de base (2) ---------- 4 -13

Figure 4-5 Plan du concept de base (3) ---------- 4 -14

Figure 4-6 Plan du concept de base (4) ---------- 4 -15

Figure 4-7 Plan du concept de base (5) ---------- 4 -16

Figure 4-8 Plan du concept de base (6) ---------- 4 -17

Figure 4-9 Plan du concept de base (7) ---------- 4 -18

Figure 4-10 Exemple de construction en gabion de palplanche ---------- 4 -22

Tableaux

Tableau 2-1 Installation d'amarrage du Port de Djibouti ---------- 2 - 8

Tableau 2-2 Touchées des navires au Port de Djibouti ---------- 2 -10

Tableau 2-3 Volume de marchandises traitées au Port de Djibouti ---------- 2 -11

Tableau 2-4 Importation par catégorie de marchandises (1992) ---------- 2 -11

Tableau 2-5 Estimation des vagues par l'année de probabilité ---------- 2 -22

Tableau 2-6 Marées ---------- 2 -23

Tableau 2-7 Parc du C.D.E. ---------- 2 -37

Tableau 2-8 Tarif voyageurs ---------- 2 -37

Tableau 2-9 Tarif marchandises ---------- 2 -37

Tableau 3-1 Critères de l'étude et endroits examinés ---------- 3 - 3

Tableau 3-2 Conditions du niveau de dégradation des parties en béton ---------- 3 - 6

Tableau 3-3 Référence de base de la dégradation des défenses ---------- 3 - 7

Tableau 3-4 Données sur la corrosion des structures en tubes d'acier ---------- 3 - 8

Tableau 3-5 Niveau de dégradation des structures en béton armé ---------- 3 - 9

Tableau 3-6 Résistance à compression des structures en béton ---------- 3 -10

Tableau 3-7 Dégradation des défenses ---------- 3 -11

Tableau 3-8 Résultat de l'examen visuel des parties structurelles ---------- 3 -13

Tableau 3-9 Résultat de l'examen visuel des parties structurelles ---------- 3 -14

Tableau 3-10 Installations annexes du poste N°11 et N°12 ---------- 3 -16

Tableau 3-11 Evolution de la demande pétroliére ---------- 3 -25

Tableau 3-12 Soutage au port de Djibouti ---------- 3 -25

Tableau 3-13 Prévisions des indices économiques (l'an 2010) ---------- 3 -26

Tableau 3-14 Prévision de la demande pétrolière ---------- 3 -27

Tableau 3-15 Prévision de production d'électricité (prévision par l'EDD) ---------- 3 -28

Tableau 3-16 Examen des éléments de l'environnement des postes pétroliers---------- 3 -32

Tableau 3-17 Facteurs, éléments de l'environnement et précaution á prendre (pendant les travaux)---------- 3 -33

Tableau 3-18 Facteurs, composants de l'environnement et précaution á prendre (aprés la mise en service)---------- 3 -34

Tableau 3-19 Composition du conseil d'administration---------- 3 -37

Tableau 3-20 Nombre de personnel de chaque service du PAID ---------- 3 -42

Tableau 3-21 Budget du PAID (1989~1992: Réalisation, 1993: Prévision)---------- 3 -53

Tableau 3-22 Bilan ---------- 3 -54

Tableau 3-23 Evolution des profits du PAID de 1989 à 1991---------- 3 -54

Tableau 3-24 Acquisition d'immobilisations et remboursement de l'emprunt ---------- 3 -54

Tableau 3-25 Bateaux de service au Port de Djibouti---------- 3 -59

Tableau 3-26 Nombre de touchées des pétroliers, tonnage total annuel et tonnage moyen---------- 3 -77

Tableau 3-27 Nombre de touchées au postes N°10, 11 et 12 par catégorie des pétroliers---------- 3 -77

Tableau 3-28 Volume de manutention moyen et temps d'abordage à quai moyen des navires faisant escale ---------- 3 -78

Tableau 3-29 Caractéristiques des pétroliers touchant le Port de Djibouti (1992)------- 3 -80

Tableau 3-30 Soutage par les compagnies pétrolières au Port de Djibouti---------- 3 -81

Tableau 3-31 Touchée pour le soutage et pour d'autres buts aux postes N°10, 11 et 12 (1992)---------- 3 -82

Tableau 3-32 Volume de produits pétroliers traités par les compagnies pétrolières----- 3 -83

Tableau 3-33 Dépôts pétroliers du Port de Djibouti---------- 3 -84

Tableau 3-34 Jours de fermeture du port ---------- 3 -90

Tableau 3-35 Prévision du temps d'occupation de poste en 2010 ---------- 3 -91

Tableau 3-36 Tendance des tailles des pétroliers construits durant les années 80------- 3 -92

Tableau 3-37 Comparaison des variantes du plan de masse des postes N°11 et N°12 ---------- 3 -95

Tableau 3-38 Dépenses du PAID concernant les postes N°11 et N°12 (Estimation)---- 3-104

Tableau 3-39 Différents droits de port pour pétroliers ---------- 3-105

Tableau 3-40 Différents droits de port pour les navires autres que pétroliers ---------- 3-106

Tableau 3-41 Recettes provenant de droits de douane sur produits pétroliers (1994)---------- 3-107

Tableau 4-1 Chiffre sur les navires concernés (pétrolier de 3.000/35.000 TPL) ---------- 4 - 3

Tableau 4-2 Etude comparative des structures---------- 4 - 6

Tableau 4-3 Calendrier d'exécution du projet---------- 4 -26

Tableau 5-1 Résultat du projet et le niveau d'amélioration ---------- 5 - 2

Abréviations

AfDB	:	Banque Africaine de Développement (BAD)
BD	:	Baril par jour
BM	:	Borne-repère
CDE	:	Chemin de fer Djibouto-Ethiopien
CFS	:	Terminal à conteneurs
CPI	:	Indice des prix à la consommation
cu.m.	:	mètre cube
D.L.	:	Ligne de repère
DINAS	:	Direction Nationale de la Statistique
DWT	:	Tonnage de Port en Lourd (TPL)
EC	:	Communauté Européenne (CE)
ECU	:	Unité de Compte Européenne (UCE)
EDD	:	Electricité de Djibouti
ETA	:	Date probable d'arrivée
FD	:	Franc djiboutien
FY	:	Année fiscale
GDP	:	Produit Interieur Brut (PIB)
GNP	:	Produit National Brut (PNB)
GRT	:	Tonnage de registre brut
GT	:	Jauge brute
GWh	:	Gigawatt heure = 1.000 MWh = 1.000.000 KWh
ha	:	hectare
HP	:	Cheval-vapeur
IDA	:	Association Internationale de Développement (AID)
IGN	:	Institut Géographique National
IMF	:	Fonds Monétaire International
ISERST	:	Institut Supérieur d'Etudes et des Recherches Scientifiques et Techniques
JMA	:	Agence météorologique japonaise
KFAED	:	Fonds koweïtien pour le développement économique arabe
KWh	:	Kilowatt heure
LBTP	:	Laboratoire de la construction et des travaux publics
Ma	:	Million d'années
MT	:	Tonne métrique
MWh	:	Mégawatt heure
NT	:	Jauge brute
PAID	:	Port Autonome International de Djibouti
SFD	:	Fonds saoudien pour le développement
SOLAS	:	Convention internationale pour la sécurité sur la mer
SPT	:	Essai au pénétromètre standard
sq.m.	:	mètre carré
UN	:	Organisation des Nations unies (ONU)
UNDP	:	Programmes des Nations unies pour le développement (PNUD)
USAID	:	Agence américaine pour le développement international
WFP	:	World Food Program

Chapitre 1 Introduction

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Objectif de l'étude

La présente étude a pour but, sur la base du résultat de l'étude de développement ("Etude de la Reconstruction des Postes Pétroliers du Port de Djibouti") effectuée depuis le mois d'août 1993 en réponse à la requête du Gouvernement de la République de Djibouti (juillet 1991) concernant la coopération financière non-remboursable du Japon, de saisir le contexte et le contenu de la requête du Gouvernement djiboutien relative au présent projet, et d'examiner l'efficacité et la pertinence du projet quant à l'octroi de la coopération financière non-remboursable en procédant à des études sur le terrain, afin d'élaborer un concept de base optimal et nécessaire à l'exécution du projet.

1.2 Membres de la mission et calendrier de l'étude

Le Gouvernement du Japon a décidé de poursuivre la présente étude en tenant compte des résultats de l'étude préliminaire effectuée en février 1993 et de l'étude de développement qui est en cours depuis le mois d'août 1993.

Avant l'envoi d'une mission d'étude pleinement constituée, le contenu, l'ampleur, la durée des travaux, le coût et la pertinence du projet seront examinés au Japon et un projet de rapport de l'étude du concept de base sera élaboré. La JICA a envoié donc une mission pour l'explication du projet de rapport de l'étude du concept de base, conduite par Mlle Manami OKADA, Division de la Coopération Financière Non-Remboursable, Bureau de la Coopération Economique, Ministère des Affaires Etrangères, du 2 mars 1994 au 13 mars 1994 à Djibouti.

Les membres de la mission, le calendrier de l'enquête, la liste des personnes concernées à Djibouti, et le procès-verbal de la réunion sont indiqués dans les Documents 1 à 4.

1.3 Contenu de l'étude

La présente mission d'étude a effectué les études suivantes pour examiner la faisabilité du projet dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon.

(1) Etude de l'arrière-plan du projet et confirmation du contenu de la requête

1) Analyse et examen de l'objectif et du contenu de la requête

2) Examen de la pertinence du projet quant à l'octroi de la coopération financière non-remboursable sur la base du résultat de l'étude d'impact et de contribution au développement socio-économique du pays bénéficiaire.

(2) Examen et délibération sur le contenu du projet et de la dimension des installations concernées.

(3) Délibération et confirmation du système de gestion de l'exploitation et de la sécurité.

(4) Délibération et confirmation de la prise en charge du côté de Djibouti.

(5) Proposition des mesures de défense de l'environnement.

Chapitre 2 Arrière-plan du projet

CHAPITRE 2 ARRIÈRE-PLAN DU PROJET

2.1 Arrière plan du projet

2.1.1 Situation de la République de Djibouti

La république de Djibouti est située dans ce qu'on désigne la corne de l'Afrique, faisant face à l'ouest au grand plateau éthiopien, et dont le relief est très accidenté. Le nord comprend une chaîne de montagnes à caractère volcanique, comme le massif Goda, avec des altitudes de l'ordre de 1.750-2.010m, et le sud est constitué de plateaux peuplés de nomades.

La superficie couvre 23.200km^2, et du fait de conditions climatiques sévères, les terres arables ne représentent que 60km^2, parmi les plus pauvres en Afrique. L'autosuffisance alimentaire ne dépasse pas les 3%.

La partie est du pays fait face au Golfe d'Aden dont, le littoral s'étend sur 372km. Le nord, l'ouest, et le nord et le sud font face respectivement à l'Erythrée, l'Ethiopie et la Somalie sur une longueur de 520km.

Djibouti était avant l'ouverture du canal de Suez un point de passage pour le commerce entre la Mer Rouge et l'Océan Indien reliant l'Europe et l'Asie, et l'Afrique et les pays du Golfe, et devînt un point de ravitaillement pour les navires passant dans la région après l'ouverture du canal.

La France reconnaissant l'importance de Djibouti après l'ouverture du canal de Suez en 1856, y débarqua en 1892 et enfit une colonie. La construction de la voie ferrée Djibouti-Addis Abbeba dura de 1898 à 1917 (désigné à l'époque sous le nom de chemin de fer franco-éthiopien, et sous le nom actuel de chemin de fer Djibouto-Ethiopien), et le port de Djibouti devint un centre important pour le commerce. Ce chemin de fer et Djibouti sont primordiaux surtout pour l'Ethiopie voisine, comme ouverture sur la mer. Djibouti accéda à l'indépendance vis-à-vis de la France le 27 juin 1977.

La population de Djibouti est de 519.000 personnes (recensement de mars 1991), dont 110.000 sont des réfugiés venant d'Ethiope et de Somalie. La ville de Djibouti qui est la capitale de ce pays comprend 180.000 habitants, ce qui en fait la ville la plus importante. Les autres villes principales sont Ali-Sabieh, Dikhil, Obock et Tadjourah, où la population, avec Djibouti, se trouve concentrée. 90.000 nomades vivent sur les plateaux du sud.

La température moyenne atteint 35°C de mai à septembre, période pendant laquelle soufflent un vent sec et fort (Khamsin). D'octobre à avril, la température moyenne atteint 25°C, ce qui évoque les étés méditerranéens.

Indices économiques

Le PIB de Djibouti était en 1988 de 40.125.000.000 francs djiboutiens, ce qui porte le revenu par habitant de la même année à 89.166 francs djiboutiens (502 US$), comme le montre le tableau A-5-1. Ce revenu par habitant est assez élevé comparé à celui de l'Ethiopie (118$) et de la Somalie (156$).

Les prix à la consommation sont relativement stables, le taux de change du franc djiboutien, s'étant maintenu à 177,72 FD pour un dollar depuis 1974, comme le montre le tableau A-5-1.

Finances de l'Etat

Le tableau A-5-2 montre la balance du budget national entre 1981 et 1991. Cette balance était excédentaire jusqu'en 1987, puis s'est pratiquement équilibrée à partir de 1988. Les recettes du budget s'élevaient à 26.387.000.000 francs djiboutiens, dont 19.023.000.000 FD de recettes fiscales, le reste provenant pour la plupart de divers dons de pays étrangers.

Le montant de l'aide publique au développement, bilatérale et multilatérale, atteint 116.900.000 US$ en 1991, et comme le montre le tableau A-5-3, la France est le premier pays donateur pour l'aide bilatérale avec 48.900.000 US$. Le déficit du commerce extérieur est de 197.000.000 US$ la même année.

Commerce extérieur

Le commerce extérieur et les marchandises réexportées sont des activités économiques principales de Djibouti. Comme on peut le voir dans le tableau A-5-4, le volume des marchandises passant par Djibouti, était d'environ un million de tonnes entre 1984 et 1988. Le transit des produits alimentaires de l'aide apportée à l'Ethiopie, touchée par la guerre du Golfe et en proie à la famine et aux conflits ethniques, a grandement contribué, avec l'achèvement du terre-plein à conteneurs, à la revitalisation des activités du port de Djibouti.

Le tableau A-5-4 montre que pour les hydrocarbures, l'amélioration des équipements et des services des ports concurrents de Djeddah et d'Aden, les difficultés politiques de l'Ethiopie et de la Somalie, et le vieillissement des installations du port de Djibouti, ont fait chuté le volume de 1.104.000 tonnes en 1983 à 467.000 tonnes en 1991. Nous avons indiqué les ports importants de la Mer Rouge et leurs particularités dans le tableau A-5-5 en titre de référence. Le pourcentage du volume d'hydrocarbures importés par rapport au volume total des importations est passé entre 1983 et 1990 de 9,4% à 7,1%, mais celui-ci est remonté à 9,2% en 1991, sous l'effet dynamique des réexportations à destination de l'Ethiopie.

Economie

L'économie de Djibouti est dominée par le commerce et les services, pour un total de 77% du PIB. 47% de la population active est employée dans le secteur public ou semi-public.

Comme indiqué plus haut, il y a peu de terres disponibles pour l'agriculture, et la superficie des terres arables (6.000ha) ne dépasse pas 1% du territoire, et du fait du manque d'eau pour l'irrigation, il est très difficile d'augmenter l'autosuffisance alimentaire. De plus, la pêche est peu développée, le poisson n'entrant pratiquement pas dans les habitudes alimentaires du pays, 359 tonnes de prise seulement apparaissent dans les statistiques de 1990. L'industrie est également sous-développée, avec quelques industries légères seulement.

Avec de telles conditions naturelles, l'économie nationale est soutenue par les activités suivantes:

1) Le chemin de fer Djibouto-Ethiopien
2) Services de transbordement pour les pays côtiers de la Mer Rouge
3) Services du port de Djibouti
4) Economie liée aux entreprises, organismes et résidents étrangers
5) Aide économique et financière des organisations étrangères

Pour les trois premiers domaines, l'importance du port de Djibouti est évidente. En plus de ces activités, il y a des secteurs potentiels à développer, comme le tourisme le long des 300 km de côtes et les ressources en électricité géothermique de la zone volcanique.

2.1.2 Description générale du port de Djibouti

(1) Description générale

Les activités portuaires représentent un secteur important pour l'économie de Djibouti. Le port de Djibouti assure l'approvisionnement en carburant et en eau des navires utilisant le canal de Suez, et assure le transit des marchandises pour l'Ethiopie, la Somalie et d'autres pays voisins. Ce transit est assuré avec les ports de Berbera (Somalie), Aden, Mocha, Hodeïdah (Yémen), Djeddah (Arabie Saoudite), Assab, Massaoua (Erythrée), Port-Soudan (Soudan).

Le port de Djibouti est administré par une entreprise publique financièrement autonome, le PAID (Port Autonome International de Djibouti), qui est sous le contrôle du gouvernement, en tant qu'industrie de base.

Le port bénéficie de bonnes conditions naturelles pour ses activités, les vents soufflant durant l'année du nord-est, et les eaux du bassin calmes. Pendant les mois d'été de juin à août, le Khamsin apporte des vents forts du nord-ouest atteignant 40°C, dont la vitesse dépasse rarement 20m/sec., et les vagues entrant dans le port ne dépassent pas 1,5 mètres. Le marnage atteint 2,84 mètres, et les courants de marée sont de 1 noeud.

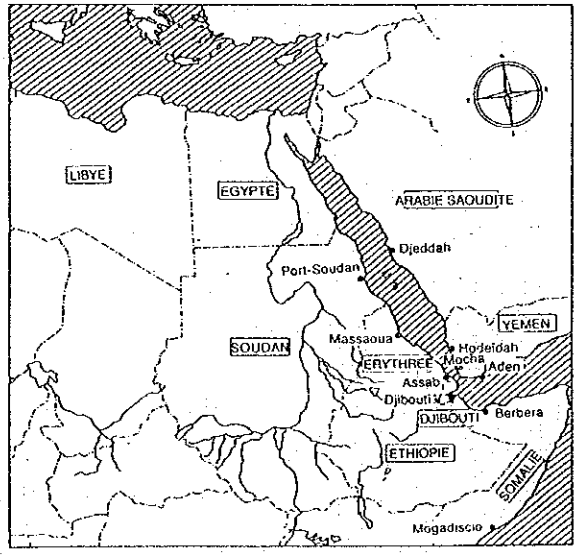


Figure 2-1 Emplacement du Port de Djibouti et les ports voisins

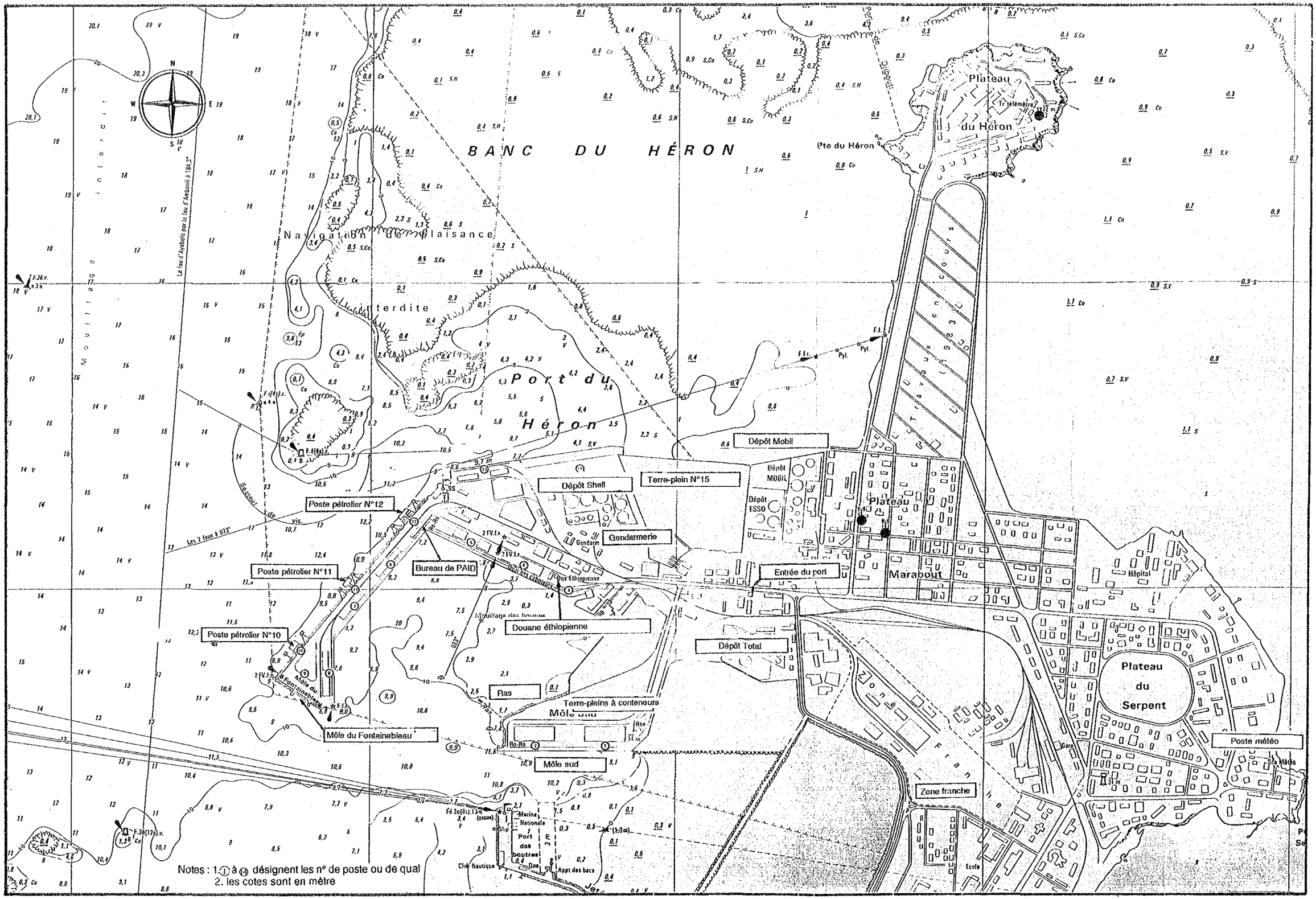


Figure 2-2 Plan général du Port de Djibouti

(2) Installations actuelles du port

Le port de Djibouti remplit les trois fonctions suivantes (voir Figure 2-2):

Marchandises générales (vieux port)

Les marchandises générales sont traitées à l'heure actuelle sur 6 postes (N°5,6,7,8,13 et 14). Plus de la moitié des navires entrant dans le port ont un tirant d'eau de l'ordre de 8-11 mètres et du fait des limitations de profondeur, 75% des navires utilisent les équipements des postes N°8,13 et 14.

D'autre part, il arrive que le poste N°13 soit utilisé comme poste pétrolier, l'usure des trois postes traditionnellement affectés à ce service, postes N°10, 11 et 12 les rendant difficilement utilisables, les fonctions de chargement de vrac sont donc insuffisammment traitées. Le poste N°14 ayant une profondeur de -12 m fut ouvert en 1992, et fonctionne pour le chargement de vrac.

La superficie totale d'entreposage comprend 35.000 m^2, mais les entrepôts ne peuvent suffire à l'augmentation du traffic lié à l'aide alimentaire à destination de l'Ethiopie. Il y a très peu d'espace utilisable près des postes pour un dépôt ouvert, et il est nécessaire d'effectuer des réparations sur le revêtement délabré de ces zones.

Equipements pour les hydrocarbures (postes pétroliers) (voir photo au début du document)

Trois postes sont affectés au traitement des hydrocarbures à usage commercial, les postes N°11 et N°12, objets de la présente étude, et le poste 10, en cours de réhabilitation. Trois grandes compagnies pétrolières opèrent à Djibouti, Mobil, Total et Shell, leurs capacités de stockage réunies s'élevant à 180.000 tonnes. Les installations vétustes des postes 11 et 12 ne peuvent être pleinement utilisées, le poste 13 est donc affecté aussi au traitement des hydrocarbures. Le fait de traiter des hydrocarbures au poste 13, principalement affecté notamment au chargement sec tel des produits alimentaires, n'est pas approprié en termes d'hygiène et de prévention des incendies, ce qui rend nécessaire la construction rapide de postes pétroliers .

Les pipelines (Ø10"/12") installés depuis les postes pétroliers jusqu'aux réservoirs de stockage, appartenant aux compagnies pétrolières, limitent les activités portuaires, du fait que certaines de leurs parties sont posées à même le

sol; leur reconstruction est donc nécéssaire. De plus, le dépassement des capacités de stockage a été montré, et 76.500 tonnes de réservoirs sont loués à l'heure actuelle à des tiers. Il est possible de plannifier une utilisation adaptée du terrain, par le rééquilibrage du niveau approprié des capacités de stockage. La plus grande partie de ces installations ont été construites avant 1965, et de ce fait une utilisation adaptée du terrain est nécéssaire, en considérant les problèmes de prévention des incendies du port de Djibouti, à proximité d'une zone urbaine.

Equipements pour conteneurs (terminal à conteneurs sud)

Avec l'augmentation de la manutention de marchandises de transit, les postes N°1 et N°2 du quai sud sont utilisés comme terminal à conteneurs depuis 1985. Ce terminal est pourvu de deux grues à conteneurs de 35 tonnes (de marque PACECO), de 4 chariots élévateurs à fourche de 40 tonnes, de deux chariots élévateurs de 12 tonnes, de 8 tracteurs et de 12 remorques.

Les postes N°1 et N°2 doivent être adaptés à moyen terme de manière à pouvoir accepter des porte-conteneurs plus grands. Pour le long terme, il est prévu de construire un nouveau poste pour les porte-conteneurs de troisième génération.

La superficie actuelle du terre-plein pour conteneurs est de 5,6 ha, et un projet d'agrandissement par récupération du terrain etc. est en cours, la superficie devant être portée à 22 ha dans le futur.

Nous indiquons à la page suivante les principales installations portuaires du Port de Djibouti.

Tableau 2-1 Installation d'amarrage du Port de Djibouti

Nom de poste	Profondeur (m)	Longeur(m)	Type de marchandise
1 (Môle sud)	-9,5	180	Conteneur
2 (Môle sud)	-12,0	220	Conteneur
Ro Ro	-11,0	180	Ro/Ro
3	-3,5	260 (3 et 4)	Marchandises générales (Dhow)
4	-3,5		Marchandises générales (Dhow)
5	-9,0	210	Marchandises générales
6	-9,0	180	Marchandises générales
7	-10,0	180	Marchandises générales
8	-10,0	250	Marchandises générales
9 (Fontainebleau)	-9,0	200	Etat français
10	-12,5	220	Pétrole
11	-12,0	180	Pétrole
12	-12,0	250	Pétrole
13	-12,0	210	Vrac
14	-12,0	350	Vrac

- Equipements du terminal à conteneurs (Môle sud)

PACECO	2 grues à conteneurs de 35 tonnes
HYSTER	4 chariots élévateurs à fourche de 40 tonnes
HYSTER	2 chariots élévateurs de 12 tonnes
MAFI	8 tracteurs
GAUSSIN	12 remorques

- Equipements pour la manutention des marchandises générales

1 grue mobile de 25 tonnes
1 grue mobile de 40 tonnes
1 ponton-grue de 80 tonnes

- Remorqueurs

  2.200 CV(équipés de dispositifs de luttex contre incendie), 1.800 CV, un de chaque

- Hangar/terre-plein

  19 hangars (y compris entrepôts)
  8 ha de terre-plein (terre-plein pour conteneurs exclu)
  1 entrepôt réfrigérant

- Zone franche

  Cette zone franche (exonérée d'impôt) est située près du port, et est allouée au secteur privé. Elle est équipée de routes et de voies ferrées via l'entrée du port.

(3) Activités portuaires

1) Nombre de navires touchant le port

Les chiffres afférant au nombre de touchées sont indiqués dans le tableau 2-2. Le tableau montre une augmentation du nombre de navires conventionnels, de porte-conteneurs, et du Ro-Ro, mais il n'y a pas de grand changement au niveau du tonnage brut de chaque navire. D'autre part, la taille des navires de transport en vrac, des pétroliers et des méthaniers augmente, tendance qui se confirmera avec l'amélioration des équipements du Port de Djibouti.

2) Marchandises

Le volume des marchandises traitées dans le port de Djibouti est passée de 1,1 millions de tonnes à 1,3 millions de tonnes depuis l'indépendance (tableau 2-3 et Figure 2-3), et la crise du Moyen-Orient ainsi que l'instabilité politique des pays voisins de ces dernières années, ont généré une augmentation du volume qui a dépassé 2 millions de tonnes en 1991. Le volume de chaque marchandise importée en 1992 se figurent dans le tableau 2-4.

Parmi les marchandises diverses traitées, on peut noter l'augmentation des entrées à destination de Djibouti et du transbordement, tandis que 80% des sorties sont des marchandises de transbordement, ce qui indique clairement que cette activité est la plus importante du port de Djibouti.

Tableau 2-2 Touchées des navires au Port de Djibouti

Catégorie de naivres	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
	7.210	8.368	9.589	9.650	8.352	8.600	10.115	8.335	7.960
	267	253	263	226	244	195	270	325	333
Conventionnel	1.925	2.117	2.522	2.181	2.038	1.677	2.731	2.709	2.651
					16.385	17.333	17.000	15.077	13.394
					26	30	12	13	5
Polyvalent					426	520	204	196	67
	14.570	11.836	11.596	14.657	11.550	12.656	12.323	10.883	11.753
Porte-	100	128	136	108	131	122	133	171	248
Conteneurs	1.457	1.515	1.577	1.583	1.513	1.544	1.639	1.861	2.915
	8.714	8.750	8.383	10.544	10.300	9.000	11.544	14.092	13.139
	63	72	81	68	70	86	79	130	76
Ro/Ro	549	630	679	717	721	774	912	1.832	999
	16.500	14.214	14.900	21.923	16.000	23.000	22.125	30.000	0
	16	14	10	13	1	1	8	1	0
Vracquier	264	199	149	285	16	23	177	30	0
	8.605	13.469	10.377	11.654	19.944	19.791	23.944	22.306	16.686
	124	81	69	78	89	86	108	98	78
Pétrolier	1.067	1.091	716	909	1.775	1.702	2.586	2.186	1.302
	5.500	3.200	8.250	6.357	6.486	7.364	3.000	8.762	8.591
	6	5	8	14	37	11	18	42	38
Butanier	33	16	66	89	240	81	54	368	326
	15.364	18.500	7.250	19.500	16.250	13.400	9.091	7.625	7.981
Navire à	11	10	8	6	4	5	11	8	10
passagers	169	185	58	117	65	67	100	61	80
					1.222	786	735	794	1.021
Navire de					45	42	34	68	68
pêche					55	33	25	54	69
	4.797	5.385	5.888	4.554	4.336	3.886	4.509	3.129	4.369
Navire de	118	104	125	287	378	175	214	224	136
Guerre	566	560	736	1.307	1.639	680	965	701	594
	19.769	24.857	8.769	29.143	24.714	28.667	29.250	26.235	25.987
	13	14	13	7	7	3	8	17	11
LASH	257	348	114	204	173	86	234	446	286
	405	386	1.017	595	455	485	500	455	464
	37	44	58	121	88	103	100	44	30
Caboteur	15	17	59	72	40	50	50	20	14
	1.143	1.247	1.050	669	2.699	1.868	1.403	1.701	2.291
Autres	133	97	121	133	93	91	72	67	90
navires	152	121	127	89	251	170	101	114	206
	17.531	12.842	24.127	11.391					
	49	76	63	69					
Mouillage	859	976	1.520	786					
	7.805	8.658	8.715	7.380	7.380	7.797	9.164	8.757	8.467
	937	898	955	1.130	1.213	950	1.067	1.208	1.123
Total	7.313	7.775	8.323	8.339	8.952	7.407	9.778	10.578	9.508

Note: Chiffre supérieur : TB moyen
Chiffre du millieu : Nombre de touchées des navires
Chiffre inférieur : TB total x 1.000 tonnes par an

Source: *Statistiques portuaires de PAID*

Tableau 2-3 Volume de marchandises traitées au Port de Djibouti

(Unité: 1.000 tonnes)

Type de marchandise	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Marchandise génerales	449,2	396,3	609,9	622,1	723,8	618,9	463,1	714,8	1.624,2	1.164,2
(Total entrée)	247,5	281,8	471,5	463,2	469,8	445,6	323,5	458,4	951,7	767,7
Djibouti	89,1	170,2	232,7	230,1	208,1	258,6	192,8	210,9	378,6	338,8
Ethiopie	125,1	68,3	174,2	136,3	86,0	109,2	51,5	69,7	238,5	128,1
Somalie	0,7	17,1	14,4	11,8	46,3	17,8	8,0	5,5	10,6	53,4
Transbordement	32,6	24,8	48,7	83,9	128,8	58,7	70,1	171,7	22,6	245,4
Dhow	-	1,4	1,5	1,1	0,6	1,3	1,1	0,6	1,4	2,0
(Total sortie)	201,7	114,5	138,4	158,9	254,0	173,3	139,6	256,4	672,5	396,5
Djibouti export	8,6	5,8	12,1	22,0	22,4	22,5	27,2	34,4	47,9	1,4
Ethiopie export	155,0	34,8	37,2	29,0	49,6	41,9	20,8	26,4	30,3	11,5
Somalia export	0,3	0,1	-	-	0,2	0,3	0,5	0,4	0,7	0,2
Transbordement	37,8	40,3	50,3	69,8	132,0	55,7	51,5	154,7	538,4	326,7
Dhow	-	33,5	38,8	38,1	49,8	52,9	39,6	40,5	55,2	56,6
Produits pétroliers	716,9	861,4	448,9	372,4	473,0	460,1	378,1	715,9	438,4	494,9
Importation	460,8	514,2	308,1	285,7	332,7	324,0	291,5	439,6	324,3	368,7
Réexportation	-	20,5	39,6	1,9	9,9	7,2	21,5	194,7	54,5	51,2
Soutage	256,1	320,9	101,2	84,8	130,4	128,9	65,1	81,7	59,6	75,0
Avitaillement en eau	170,8	130,8	84,1	86,6	115,6	151,6	72,2	85,4	90,1	82,7
TOTAL	1.336,9	1.388,5	1.142,9	1.081,1	1.312,4	1.230,6	913,4	1.516,1	2.152,7	1.517,2

Source: Statistiques portuaires de PAID

Tableau 2-4 Importation par catégorie de marchandises (1992)

(Unité: 1.000 tonnes)

Marchandises	Djibouti	Somalie	Ethiopie	Trans-bordement	Total
Produits agricoles	96,8	10,1	71,0	132,6	310,5
Produits alimentaires/boissons	113,0	41,2	24,8	33,2	212,3
Produits pétroliers	5,8	0,0	0,3	8,2	14,4
Produits minéraux	46,4	0,2	0,8	4,2	51,4
Bois/Cuirs/Papier/Textiles	26,0	0,9	9,1	13,7	49,7
Métaux et ouvrages métalliques	8,3	0,2	3,1	5,6	17,3
Matériels électriques/machines	7,7	0,1	3,2	11,3	22,3
Véhicule de transport	4,0	0,0	0,5	2,3	6,8
Produits chimiques	19,5	0,6	12,7	15,5	48,3
Autres	11,4	0,1	2,5	18,8	32,8
Total	338,8	53,4	128,1	245,4	765,7

Source: Statistiques portuaires de PAID

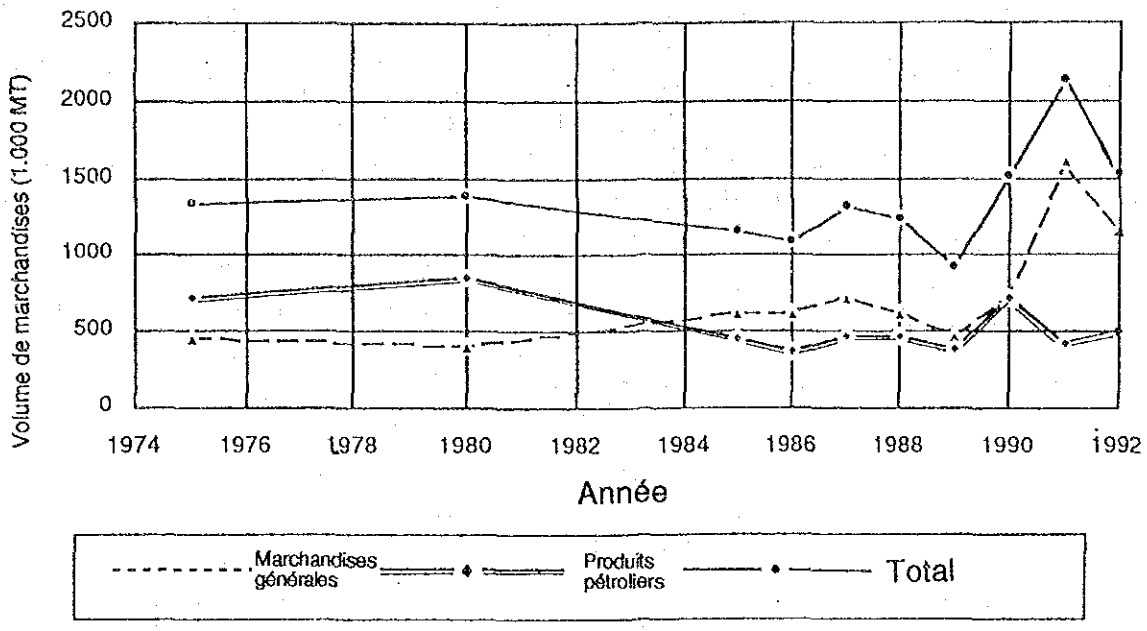


Figure 2-3 Evolution du trafic au port de Djibouti

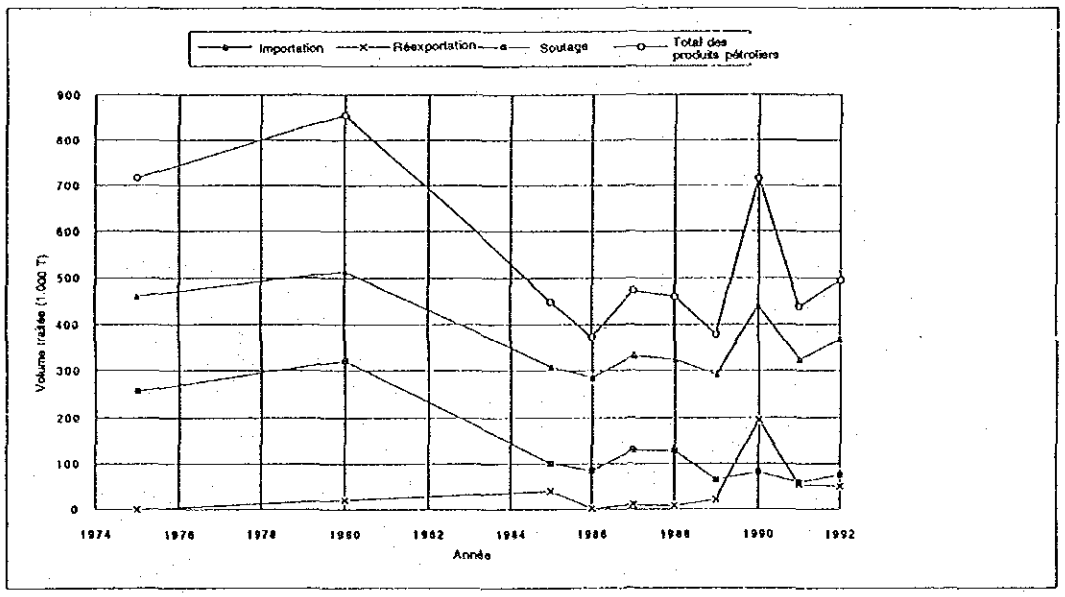


Figure 2-4 Evolution de la volume des produits petroliers traités au port de Djibouti

D'autre part, le traitement des hydrocarbures est parvenu à 710.000 tonnes en 1990 pendant la crise du Golfe, avant de retomber à 420.000 tonnes en 1991. De plus, parmi les importations, 20 à 30 mille tonnes de marchandises chaque année sont à destination de l'Ethiopie, et on peut penser qu'avec la stabilité retrouvée de la situation de ce pays, les importations d'hydrocarbures augmenteront en suivant sa reconstruction économique. Le volume de soutage diminue d'année en année, et la compétition avec les autres ports de la région pour ce genre de service devient de plus en plus âpre.

2.1.3 Aperçu de divers plans de développement affectant le port

(1) Plan de développement national

Les lois pour le développement socio-économique (loi-cadre sociale et économique) ont été fixés en 1982. Les cinq secteurs suivants ont été définis comme politiques de développement:

1. Développement du pays en tant que pays maritime
2. Développement des secteurs urbains et ruraux
3. Améliorations de l'autosuffisance alimentaire
4. Industrialisation
5. Réduction de la dépendance en énergie

En se fondant sur ces politiques, le plan de développement socio-économique 1984-89 a été établi, suivi du second plan de développement socio-économique pour la période 1990-2000 qui est en cours. En mai 1992, le Département de planification du bureau du premier ministre a établi ce dernier plan, avec, pour ce qui concerne le secteur portuaire, un plan de réforme du port et des affaires maritimes pour 1991-1995, dont les objectifs sont les suivants:

- Utilisation des ressources humaines
- Promotion des investissements du secteur privé dans les secteurs portuaire et maritime
- Protection de l'environnement
- Réduction des inégalités économiques grâce à la réanimation des activités portuaires et maritimes

(2) Projets de développement affectant le port

Les projets de développement du port sont menés dans la plupart grâce à l'aide des pays étrangers. Les principaux pays donateurs sont la France (ancien pays suzerain), l'Italie, le Koweït et l'Arabie Saoudite. Le type de coopération apportée par ces pays est décrit ci-dessous:

France : Jusqu'à mars 1993, un ingénieur spécialisé aux affaires portuaires était affecté au PAID, mais le poste est vacant depuis. Le plan directeur du Port de Djibouti fut réalisé par un consultant français, avec l'aide du gouvernement de ce pays.

Italie : L'Italie finance par un crédit, les travaux menés sur le poste 14 et le terre-plein N° 15.

Koweït : Le Koweit, associé à l'Arabie Saoudite, a financé un projet divisé en deux parties. La première partie portait sur l'aménagement du terminal à conteneurs mis en service à partir de 1985. La deuxième partie étant actuellement dans la dernière phase, est composée de six éléments suivants:

1) Rénovation des entrepôts et des ateliers
2) Fourniture d'équipements de la manutention et la maintenance
3) Construction d'un atelier
4) Equipement d'éclairage pour le terre-plein à conteneurs et pour la zone franche
5) Agrandissement du terre-plein à conteneurs
6) Rénovation du poste N°10

A la suite du second projet, maintenant arrivé en dernière phase, le troisième projet de développement est à réaliser sur la base du plan directeur. Ses détails sont pour le moment inconnus sauf pour les articles mentionnées à la page suivante mais l'accord de prêt sera conclu prochainement. (voir Figure 2-5)

	Repères de travaux	Somme allouée en FD
1	Travaux de génie-civil pour le nouveau revêtement et la réhabilitation du revêtement existant pour le terre-plein à conteneurs (y compris l'éclairage électrique, la distribution d'eau et le drainage)	1.020.000
2	Elargissement du terre-plein à conteneurs par récupération de terrain	181.000
3	Routes entre la nouvelle entrée du port et le terre-plein à conteneurs	440.000
4	Aménagement du réseau ferroviaire à l'intérieur du terminal à conteneurs avec accordement au réseau du port et à la ligne principale	545.000
5	Costruction du bâtiment d'administration du terminal à conteneurs et du bâtiment d'administration du port N°1	385.000
6	Assistance technique pour formation professionnelle	135.000
7	Service d'ingénierie pour conception définitive et documents d'appel d'offres, évaluation des soumissions et supervision des travaux	295.000
8	Imprévus	300.000
	Total	3.300.000

En janvier 1993, un nouveau plan directeur du port de Djibouti fut élaboré. Son vue en plan du projet à long terme est indiqué dans la figure 2-6. Le calendrier de sa réalisation n'est pas encore fixé.

Nous citons ci-dessous les projets portant sur le port par les aides extérieures qui sont en cours :

1) Projet de construction du dépôt ouvert N° 15

Ce projet comprend le pavement d'un terre-plein découvert de 73.000m^2 et l'installation d'un système de drainage et d'éclairage. Le coût des travaux s'élève à 1,2 milliards de francs djiboutiens environ, financé par le Gouvernement italien. Les travaux seront terminés en novembre 1994.

2) Projet de construction du quai N°15

Ce projet consiste en la construction d'un quai de 106 mètres de longueur, dans le prolongement du quai N°14. Son coût est de 1,5 milliards de francs djiboutiens, financé par un don du Gouvernement italien. Les travaux seront terminés en mai 1994.

3) Projet de rénovation du poste N°10

Ce projet est le dernier élément du second projet de développement du port déjà cité, financé par le Koweit Fund for Arab Economic Development

(KFAED) et le Saudi Fund for Development (SFD). Il consiste en la destruction des 2 ducs d'Albe existants, et leur remplacement par des ducs d'Albe en gabion de palplanche. La structure des ducs d'Albe fut à l'origine conçue pour le type à piliers en acier, mais le type en gabion de palplanche fut finalement adopté pour les raisons suivantes.

- Convertibilité du poste pétrolier en un poste multi-fonctionnel, grâce à un quai continu, de manière à satisfaire la stratégie future du PAID
- Renforcement de la stabilité antisismique du revêtement de la Jetée
- Coûts des travaux moindres par rapport au duc d'Albe à piliers d'acier

Ce poste pourra accueillir des pétroliers de classe 55.000 TPL, et les travaux seront terminés au milieu de l'année 1994 pour un coût de 357 millions de francs djiboutiens. Le projet futur, indiqué plus haut, de poste *convertible multi-fonctionnel grâce à un quai continu, n'est pas encore* fixé, par manque de contribution financière.

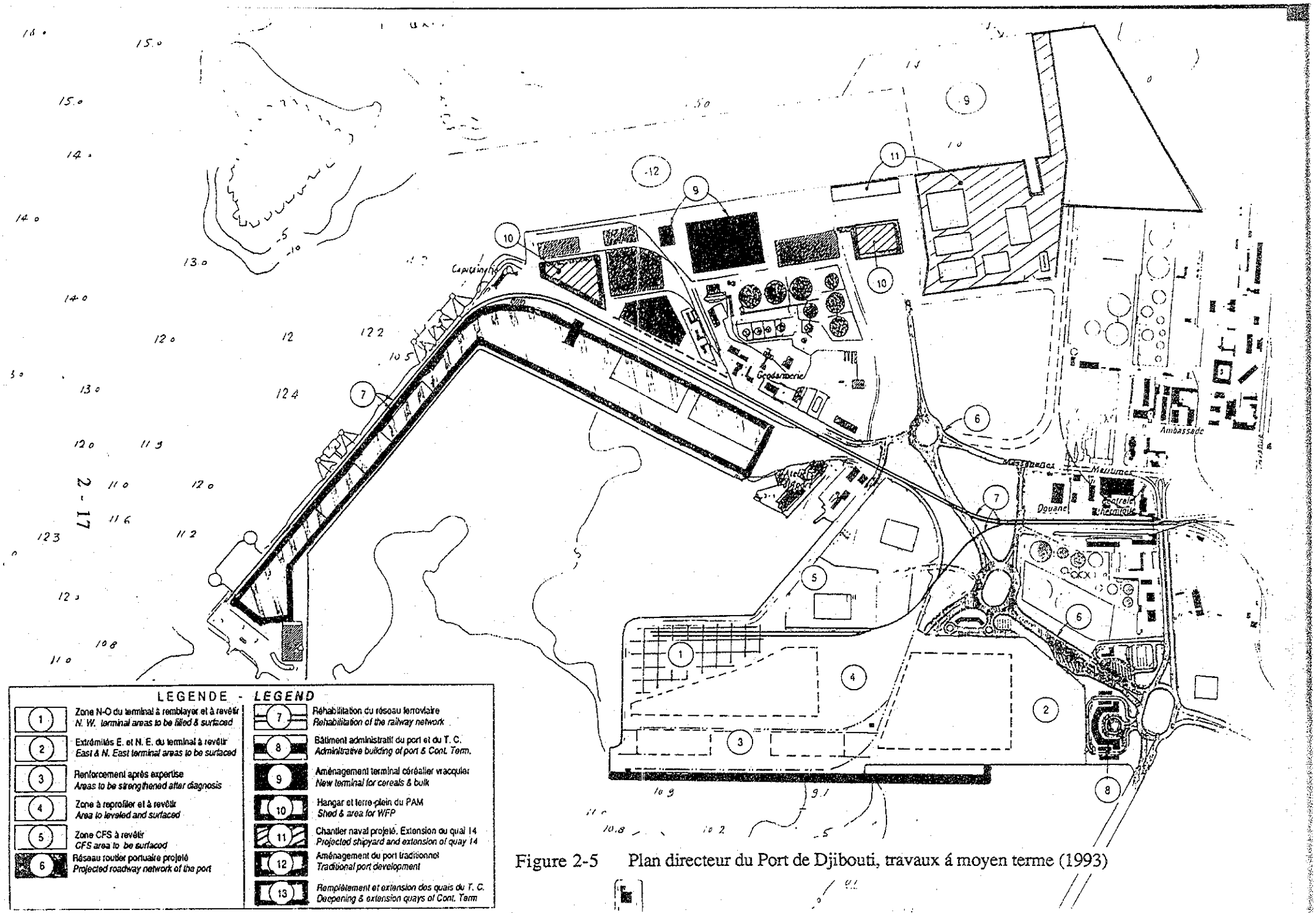


Figure 2-5 Plan directeur du Port de Djibouti, travaux á moyen terme (1993)

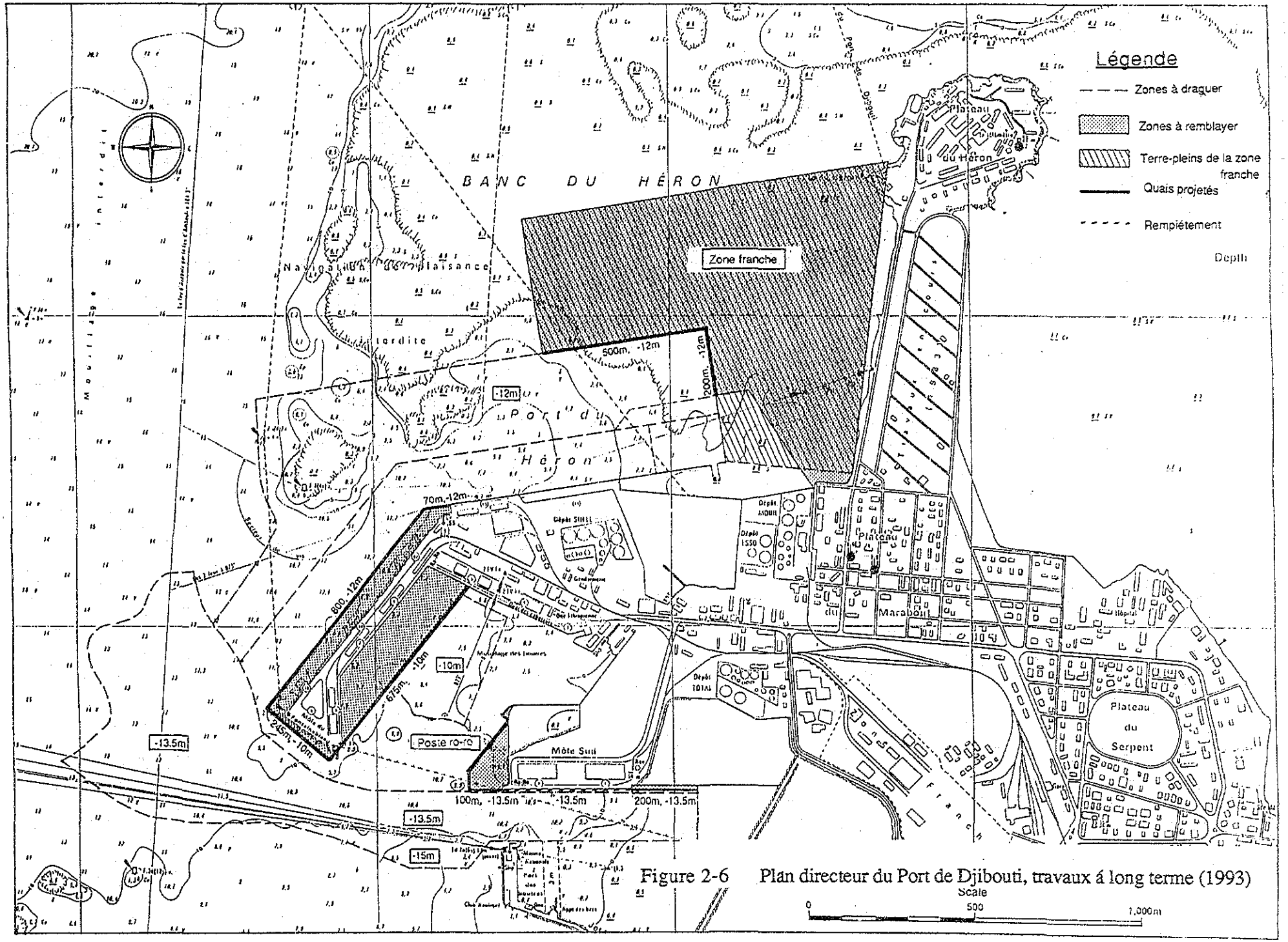


Figure 2-6 Plan directeur du Port de Djibouti, travaux á long terme (1993)

2.2 Circonstances et contenu de la requête

Le Port de Djibouti comprend 14 postes, assurant les trois fonctions de manutention des marchandises diverses, des conteneurs et des hydrocarbures, ainsi qu'une zone franche.

Parmi ces postes, 4 sont des postes pétroliers (N°9 à N°12), et leur construction remontant à 1965, ils sont vétustes et dangereux. Du fait qu'il n'y a pas d'installations de rechange, ces postes sont utilisés avec des limitations pour les navires accostant, ou les véhicules circulant sur les plate-forme, ce qui pose bien des problèmes au niveau de la sécurité.

Il y a un projet de rénovation du poste N°9 (môle du Fontainebleau), utilisé pour le soutage des navires de l'Etat français, tandis que des travaux de même nature sont en cours pour le poste 10 grâce au financement de l'Arabie Saoudite et du Koweït (début des travaux prévu en avril 1994). Les postes N°11 et N°12 ont connu quelques réparations provisoires, après l'examen de la situation du poste N°12 mené par la société française BCEOM.

De ce fait, une requête d'étude sur l'établissement du plan directeur de développement du port de Djibouti a été adressée à notre gouvernement en avril 1991, et celui-ci a effectué une étude de reconnaissance de projet en juin 1991. A l'époque une requête de coopération financière non-remboursable portant sur l'ensemble du port a été formulée par le Gouvernement de Djibouti, à laquelle le Gouvernement japonais a répondu qu'il était difficile d'envisager une coopération d'une échelle aussi importante. Pour cette raison, le gouvernement de Djibouti a émis, en juillet 1991, une requête de coopération financière non-remboursable pour la rénovation des postes N°11 et N°12. En tenant compte de l'échelle d'enquête, et afin d'établir un plan d'aménagement du port considérant la demande future des trois postes pétroliers, l'étude préalable d'août 1993 à février 1994 a été menée et a démontré l'importance et l'urgence de la rénovation des postes N°11 et N°12.

Grâce aux travaux qui seront menés dans le cadre du présent projet, une utilisation sûre et rapide des navires sera assurée, et les revenus provenant de l'augmentation du nombre des navires utilisant le port, contribuera à améliorer les ressources du pays, en garantissant le développement et la sécurité sur les plans politique et social. Nous avons effectué une étude du concept de base en se fondant sur cette étude du développement social.

<Contenu de la requête>

Agent d'exécution : Port Autonome International de Djibouti (Ministère du Port et des Affaires maritimes de la République de Djibouti)

Objet de la requête : 1) Rénovation des postes pétroliers N°11 et N°12 vétustes
2) 1 unité de barrage flottant et de skimmer

2.3 Aperçu du site

2.3.1 Localisation du site, situation socio-économique

Le port international de Djibouti est situé à l'entrée de la Mer Rouge, et son importance comme point de ravitaillement et base de circulation des marchandises s'est accrue avec l'ouverture du canal de Suez. De ce fait, le port s'est développé depuis la colonisation française, et après l'indépendance même, il est resté jusqu'à maintenant comme point de ravitaillement, ouverture sur la mer pour les pays voisins et base de transit. Même si, son rôle de point de ravitaillement s'est amenuisé sous les effets de la concurrence des ports de l'autre rive de la Mer Rouge, comme Aden et Djeddah, son importance capitale pour le transit vers les pays voisins tels l'Ethiopie et la Somalie est demeurée inchangée, au milieu de l'instabilité sociale et politique des pays du Moyen-Orient, et notamment au moment de la guerre du Golfe.

En considérant donc le caractère particulier de base de transit du Port de Djibouti, le présent projet contribuera non seulement à la stabilité sociale et économique de la République de Djibouti, mais aussi à celle des pays voisins, en assurant pour eux un approvisionnement régulier de leurs produits pétroliers.

2.3.2 Conditions naturelles

Nous citons ci-dessous les conditions naturelles du présent site mises en évidence d'après les documents existants et les résultat de l'étude sur le terrain portant sur la nature des sols, le courant et le niveau de la marée, la houle, etc., effectuée d'août à octobre 1993 par la mission d'étude pour le développement.

(1) Conditions météorologiques

Des observations météorologiques continues sont effectuées à 1km du port de Djibouti dans l'intérieur du pays, par la Météorologie Nationale de ce pays.

La température moyenne de l'année est de 30°C, les précipitations annuelles atteignant 150mm, ce qui rend le climat sec et chaud. Les vents dominants

soufflent habituellement depuis la Mer Rouge, mais de juin à août, un vent de nord-ouest dénommé Khamsin domine, entraînant une température mensuelle maximum de 40°C. Il ne pleut pratiquement pas pendant cette saison, et la chaleur est difficilement supportable.

Les précipitations connaissent de grandes variations selon les années, ainsi était-il de 692mm en 1989 pour le maximum, suivi de 556mm en 1967, tandis que 9mm en 1980 et 22mm en 1965 constituent les minimums.

Les précipitations sont relativement importantes en octobre et novembre, puis en février, mars et avril, et à ce titre forment une saison pluvieuse, mais leur volume de chaque mois varie énormément selon les années. Il peut y avoir des années pendant lesquelles il ne pleut pas du tout pendant ces périodes, et d'autres années où on enregistre un volume dépassant 500mm.

La vitesse mensuelle maximum du vent est d'entre 10 et 15m/s, ce qui n'est pas très fort, à l'exception de la période pendant laquelle souffle le Khamsin. De plus, même pendant la saison du Khamsin, les vents soufflent souvent 10 et 20m/s , en dehors des années exceptionnelles.

Les informations météorologiques générales apparaissent dans les tableaux A-6-1 à A-6-4, et sont fondées sur les données tirées du manuel de pilotage de la Mer Rouge et du port d'Aden, du bureau de météorologie de l'aéroport de Djibouti et de l'ISERST.

(2) Conditions océanographiques

1) Vagues

Le PAID n'a pas de données concernant les vagues, et donc la mission d'étude a effectué des estimations sur la base de données sur les vent observés à Djibouti. Les constatations suivantes se fondent donc sur ces estimations.

L'estimation s'est appuyée sur la méthode SMB, en calculant le fetch effectif pour les six directions du NNE à l'ouest, en considérant que la direction du vent rend plus hautes les vagues déferlant sur les postes 11 et 12. La durée du vent soufflant dans ces six directions fut calculée à partir des données locales. (voir Document "6-2 Estimation des vagues")

Les vagues de 30 années de probabilité et de 50 années de probabilité ont été calculées par une méthode statistique, en appliquant la fonction de distribution de Weible et Gumbel.

Les documents sur le vent utilisées pour l'estimation des vagues, sont ceux de la période allant de 1971 à 1990. Le résultat de ces estimations apparaît dans le tableau 2-5 ci-dessous.

Tableau 2-5 Estimation des vagues par l'année de probabilité

Direction	Année de probabilité			
	30		50	
	Hauteur de vague significative H 1/3 (m)	Période de vague significative T 1/3 (s)	Hauteur de vague significative H 1/3 (m)	Période de vague significative T 1/3 (s)
NNE	1,5	4,2	1,6	4,3
N	1,6	4,2	1,6	4,2
NNW	1,6	4,1	1,7	4,2
NW	1,8	4,7	1,9	4,9
WNW	1,8	4,7	1,9	4,8
W				

2) Marées

Selon le rapport de l'étude de développement, lors de la bathymétrie, les marées ont été observées chaque 30 minutes sur le poste pétrolier N°12. Les marées adoptées pour la présente étude se figurent au tableau 2-6. Ces marées ont été déterminées en consultant les 4 marégrammes suivants. (voir Document "6-3 Mesure des marées")

(i) Marégramme relevé sur le site par la mission d'étude de développement

(ii) Valeurs indiquées dans l'Annuaire des marées marines, Volume 2, 1993, Océans Atlantique et Indien, y compris le tableau de courant de la marée, publié par The Hydro Grapher of The Navy

(iii) Marées indiquées sur la carte marine de la mer faisant l'objet de l'étude

(iv) Données relevant de la marégraphie automatique installé sur le poste N°3 par ISERST (septembre 1993).

Tableau 2-6 Marées

Hauteur au-dessus du niveau de référence du sondage					
P.H.E.	P.B.E.	P.H.E.M.		P.B.E.M.	
		Haute mer	Basse mer	Haute mer	Basse mer
+2,9 m	+0,2 m	+2,4 m	+2,2 m	+1,0 m	+1,8 m

3) Courant de marée

Dans le rapport de l'étude, les données sur le courant de marée de la zone d'étude n'étaient pas disponibles auprès des organismes concernés. Il est à noter toutefois que d'après la capitainerie, le courant de marée maximum serait de l'ordre d'un noeud.

En outre, selon "le rapport de l'avant projet sommaire; quai N°14, poste N°10 et travaux annexe, BCEOM, janvier 1986", les courants dans le Golfe de Tadjoura sont relativement faibles, avec une vitesse d'environ 1 noeud, et s'écoulent dans le sens opposé suivant les marées, à savoir, de l'ouest lors du flot et de l'est lors du jusant.

Par la suite, afin d'obtenir les courants de marée réels de la zone d'étude, un levé marégraphique a été effectué par la mission d'étude au moyen d'un bue dans la mer en face du poste N°10. Les résultats en sont présentés dans la figureA-6-11.

(3) Levé topographique et bathymétrie

1) Cartes topographique et bathymétrique existantes

Les résultats de la bathymétrie sont présentés aux figures A-6-12 à A-6-14 du Document 6.

2) Bathymétrie effectuée par la mission d'étude

La bathymétrie a été réalisée au moyen d'un théodolite et d'un niveau sur 33 points de référence marqués par peinture et clous sur le couronnement du revêtement existant le long des postes N°10, 11 et 12 à un intervalle de 25 m.

Le repère B.M.3B de ING a été utilisé comme point de référence du levé.

Le cote du repère B.M.3B (D.L. + 3,689) a été vérifiée d'après les données de la bathymétrie susmentionnées. La relation entre le repère B.M.3B est la hauteur de marées est comme suit :

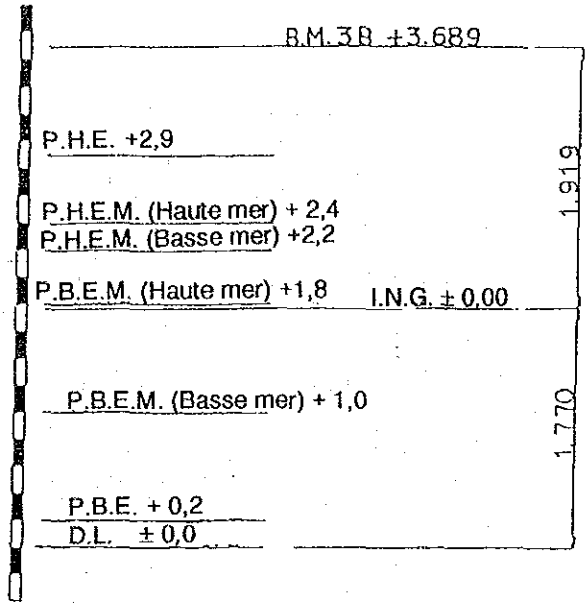


Figure 2-7 Point de repère de la bathymétrie

La bathymétrie a été effectuée au moyen d'un appareil de sondage par écho sur un bateau de sondage, guidé par un théodolite et des bouées à un intervalle de 25 m dans une aire de 800 m x 200 m.

Les résultats de la bathymétrie sont présentés à la FigureA-6-15.

3) Impact du transport de sable

D'après les données sur le courant de marée susmentionnées, l'examen des cartes bathymètriques actuelles et du passé et du fait qu'il n'existe pas de fleuve pouvant apporter du sédiment à la proximité, le poste N°11 et N°12, et les chenaux ne subiront presque pas d'effet du transport de sable.

(4) Conditions géologiques et du sol

1) Conditions géologiques et géophysiques de Djibouti

L'histoire géologique de Djibouti se décrit comme suit : (voir figure 2-8)

(i) Le basalte fissuré (+25 Ma) est sédimenté dans le rocher de base qui est de formation mésoïque (calcaire jurassique et grès crétacé d'Ali Sabieh).

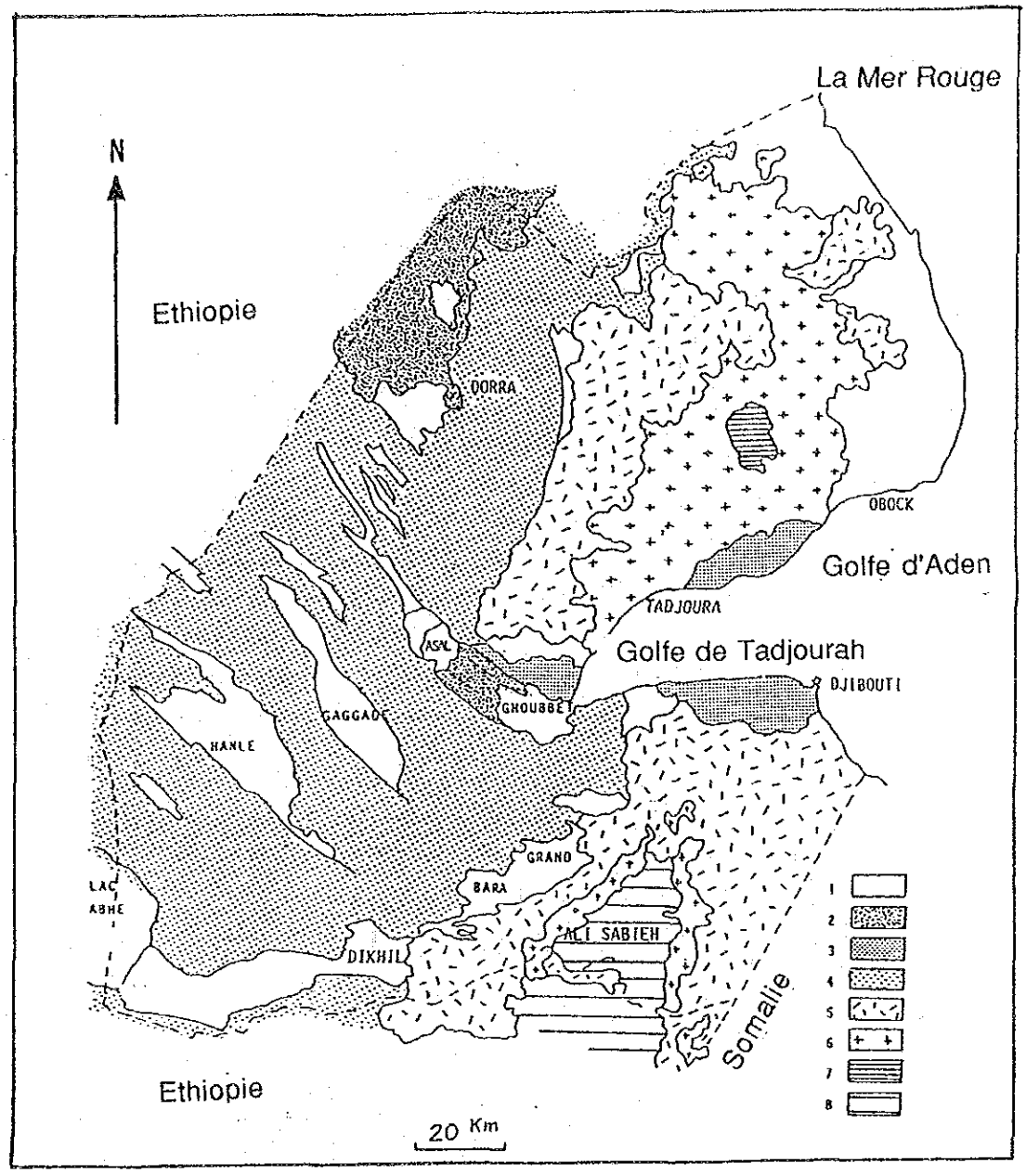
(ii) La rhyolite est répartie dans l'extrémité est du horst d'Ali Sabieh (entre 19 et 25 Ma).

(iii) Une autre rhyolite appelée Mablas (entre 9,5 et 14 Ma) est répartie dans l'extrémité ouest sur le horst d'Ali Sabieh le long du golfe de Tadjoura jusqu'à Doumera.

(iv) Une épaisse série de basalte est répartie entre 9 à 4 Ma dont une partie est reposée sur la rhyolite Mablas.

(v) Une série stratiforme dont la grande partie est composée de basalte fissuré est placée entre 4 et 1 Ma. Cette série occupe deux tiers de la dépression Afar.

(vi) Le long de la vallée axiale du rift la configuration volcanique plus récente est prédominante. Ceci est considéré comme croûte océanique initiale
(-1 Ma).



1. *Formations sédimentaires récentes*
2. *Séries axiales (moins de 1 Ma)*
3. Série basaltique initiale
4. Série stratoïde
5. Basaltes du Dalha
6. Rhyolite de Mablas
7. Basaltes anciens (plus de 25 Ma)
8. Formations sédimentaires mésozoïque

Figure 2-8 Carte géologique de Djibouti

(2) Conditions sismiques de Djibouti

Comme le montre la figure 2-9, Djibouti est situé sur la borne de la tectonique de plaques reliant l'Afrique et la Péninsule Arabique sur le point de convergence de trois rifts, à savoir, deux dorsales, celle de la Mer Rouge et du Golfe d'Aden, et le rift de l'Afrique d'est, c-à-d, rift d'Éthiopie.

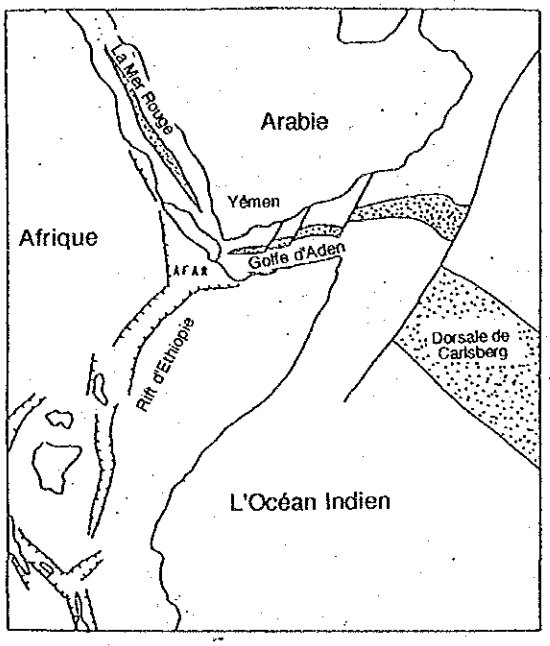


Figure 2-9 Point de convergence de trois rifts

La plupart de séismes se produisent le long de ces bornes et Djibouti a subi plusieurs séismes dans le passé comme le montrent les figures annexes A-6-16 et A-6-17.

Le séisme qui a gravement affecté la ville de Djibouti est celui qui s'est produit en avril 1973 avec une magnitude de 5,5. Ce séisme a engendré de nombreux dégâts au port de Djibouti tels que fêlures sur les pavages, fissures dans les remblayages, détériorations sur le bâtiment de la capitainerie, etc.

Les séismes désastreux de Djibouti sont du type qu'on nomme épicentral et se sont produits le long du golfe de Tadjoura à des profondeurs comprises entre 3 et 10 km.

Comme le montre le tableau A-6-6, la plupart des séismes ont une magnitude inférieure à six (6). Cependant, du fait de la courte distance entre la ville de Djibouti et leur épicentre, des intensités relativement importantes ont été relevées.

Le "Tsunami", le raz de marée provoqué par le séisme, n'a jamais été observé grâce à la surface d'eau étroite et peu profonde du golfe de Tadjoura.

(3) Synthèse des recherches du sol précédentes

Dans la zone du port faisant l'objet de notre étude, plusieurs recherches du sol ont été effectuées depuis l'époque de la colonie française comme le montre la figure A-6-18. Parmi ces levés ceux qui sont au voisinage des postes N°11 et N°12 et éventuellement N°10 nous concernent. En premier lieu les caractéristiques de terrain de la zone du poste N°10 sont récapitulées ci-après. En ce qui concerne les postes pétroliers N°11 et N°12, les caractéristiques seront décrites sur la base des résultats de l'essai au pénétromètre effectué par la mission d'étude de développement.

Zone du poste pétrolier 10

Comme le montre la figure A-6-19, trois sondages ont été effectués en 1985. D'après le rapport établi par Mecasol, les formations géologiques du fond de mer peuvent être classifiées grosso modo en 4 couches typiques : la couche supérieure d'épaisseur moyenne d'environ 2m et constituée de sable fin boulant, la deuxième constituée d'argile brune rougeâtre, la troisième d'une épaisseur moyenne de l'ordre de 3,5 m, constituée de sable madréporique (sable mêlé de fragments de madrépore), et la dernière située à une profondeur de plus de 21 m et constituée d'argile brune, d'argile verdâtre, et d'argile jaunâtre.

Les caractéristiques de sol de chaque couche sont décrites dans le rapport d'étude susmentionné comme suit :

Sable mou

Cohérence	:	$Cd = 0\ tf/m^2$
Angle de frottement interne	:	$Ød = 22°$

Argile brune rougeâtre

Teneur en sable : Inférieure à 10 % dont la granulométrie est inférieure à 50 µm

Teneur en argile : Environ 50 % de moins de 5 µm et environ 30% de moins de 1 µm

Limites d'Atterberg	: 63,8% < LL < 68,8 %	LLmoyen = 65,9 %
	: 33,7 % < LL < 40,2 %	Ip moyen = 37,5 %
Cohésion		: Cd = 3 tf/m²
Angle de frottement interne		: Ød = 29°

Poste N°9 (Môle du Fontainebleau)

Au Poste N°9 situé à l'extrémité de la jetée du Large l'essai au pénétromètre standard (STP) a été effectué en 1974 comme le montre la figure A-6-20. Les résultats de cet essai STP ont montré des valeurs N relativement élevées dans toutes les couches.

(4) Résultats de l'essai au pénétromètre effectué par la mission d'étude

Les essais au pénétromètre dynamique ont été effectués sur les dix points montrés sur la figure A-6-21, le long des postes pétroliers N°11 et N°12, afin de déterminer le type de la structure des postes à réhabiliter ou reconstruire. Ces essais ont été effectués par LBTP (Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics) sous la supervision de la mission d'étude.

Une description sommaire des essais est présentée ci-après :

(i)	Position	:	Indiquée à la figure A-6-21
(ii)	Appareil d'essai	:	Appareil de sondage à dame automatique
(iii)	Durée	:	3 au 30 octobre 1993
(iv)	Nombre d'essais	:	10 points
(v)	Profondeur de pénétration	:	env. 30 m au-dessous du fond de mer

Les résultats de ces essais (voir Figure A-6-27) ont été analysés, compte tenu des études menées antérieurement, comme suit :

Zone du poste pétrolier N°11

Le profil du sol se présente comme le montrent les figures A-6-22 et A-6-23. Ces figures montrent que les couches sont pour la plupart plates. Au stade actuel bien qu'aucun échantillonnage du sol ne soit réalisé, les formations géologiques de la zone peuvent être classifiées en quatre couches typiques comme suit :

(i) Alternance du sable de l'argile

La couche supérieure est d'une épaisseur de 4 à 6 m et composée de boue, sable et argile sableuse.

(ii) Madrépores sableux et graveleux

Cette couche d'une épaisseur de 2 à 4 m est située à une cote de 15 à 20 m, et constituée de sable madréporique et de gravelle madréporique mêlée de fragments de coquilles. Les valeurs Nd sont comprises entre 10 et 20.

(iii) Argile

La troisième couche d'une épaisseur moyenne d'environ 8 m est constituée d'argile rougeâtre et d'argile verdâtre et est située à une cote supérieure à -18 m. Elle est en général compacte et les valeurs Nd sont comprises entre 20 et 50.

(iv) Argile sableuse et sable argileux

La couche la plus profonde se trouve à une cote de plus de -25m et est constituée d'argile sableuse et de sable argileux. L'ensemble est essentiellement compact ou dense, et contient des fragments de coquilles et coraux. Sur certains points de sondage, une valeur Nd supérieure à 50 a été constatée, ce qui se traduit que cette couche pourrait être la couche portante de la fondation des pieux.

Zone du Poste pétrolier N°12

De la même manière que celle susmentionnée, et sur la base des études existantes citées en section précédente, le profil de sol se présente comme le montrent les figures A-6-24 et 25. Les formations géologiques de la présente zone sont décrites ci-dessous :

(i) Alternance du sable et de l'argile

La couche supérieure est une alternance du sable silteux et de l'argile sableuse grisâtre tous deux mêlés de fragments de pierres basaltiques, madrépores et de coquilles. Il est supposé que les formations géologiques présentées dans les figures A-6-24 et 25 ont été dressées sur la base d'une

étude de sol menée en 1960 où les dragages n'ont pas été effectués. En effet, actuellement la partie supérieure de cette couche n'existe plus.

(ii) Madrépore

La deuxième couche qui se trouve à partir de -13 m est d'une épaisseur de l'ordre de 3 m, et constituée de madrépore et de conglomérat madréporique. Elle contient des fragments de coquilles. Les valeurs Nd de cette couche sont supérieures à 10, et même supérieures à 50 en certains points.

(iii) Madrépore (tendre et argileux)

La troisième couche est constituée du madrépore tendre et argileux d'une valeur Nd de l'ordre de 10. Son épaisseur est d'environ 7 à 8 m et contient des fragments de coquilles.

(iv) Madrépore (tendre en grande partie)

La couche la plus profonde est située à une cote de -22 m ou plus et généralement tendre à l'exception de certaines places compactées où la valeur Nd est supérieure à 20.

2.3.3 Environnement social

(i) Service d'eaux

Concernant la République de Djibouti, le service d'eaux dans les villes de Djibouti, d'Ali Sabiet, de Dikhil, de Tadjoura, d'Obock est assuré par l'Office National des Eaux de Djibouti qui est un établissement public sous autonomie financière, et le nombre de bénéficiaires est estimé à environ 300.000 personnes.

Dans la ville de Djibouti, les eaux souterraines pompées des puits se trouvant aux alentours de la ville constituent, après l'addition de microbicide, la source d'alimentation en eau. PAID achète cette eau au prix de FD150/m^3 et la fournit, via la station de pompage située dans le port, aux installations portuaires et aux navires.

(ii) Electricité

L'alimentation en électricité est assurée par l'EDD (Electricité de Djibouti) dans la République de Djibouti. Comme chaque district produit de l'électricité séparément dans ce pays, le réseau de lignes électriques n'est pas bien aménagé. Les centrales électriques principales de ce pays se trouvent à Djibouti, à Tadjoura, à Obock, à Dikhil et à Ali Sabieh, dont celle de Boulas située dans la ville de Djibouti a une capacité de 82,8 MW.

Le Port de Djibouti consomme en moyenne mensuelle environ 170.000 kWh d'électricité. Le tarif de l'électricité est de l'ordre de 24FD à 32FD/kWh selon l'usage. D'après les informations détaillées sur la consommation d'électricité du port de Djibouti, les grues pour conteneurs, l'éclairage, la climatisation, les conteneurs frigorifiques en consomment le plus.

(iii) Infrastructure de transport

Le système de trafic à Djibouti est caractérisé par son rôle de relais dans le réseau de trafic reliant les pays voisins, le port de Djibouti étant situé comme terminus. (Voir "Plan de situation (I)" au début de ce rapport.)

Le réseau routier s'étend à 3.037 km, dont 1.105km, soit environ 1/3, est constitué par les routes nationales. En ce qui concerne les zones urbaines, la longueur des routes des villes de Djibouti, d'Ali Sabieh, de Dikhil, de Tadjoura et d'Obock est de 178 km.

Le nombre de véhicules immatriculés au 1er décembre 1988 était de 34.846 dont 30.102 sont privés.

Il y a un aéroport international à Djibouti et un aéroport de ligne intérieure à Obock. Le nombre de passagers est d'environ 300.000 personnes par an, dont environ 60% sont ceux en transit.

En ce qui concerne le chemin de fer, le Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien (C.D.E.) est en service pour relier Djibouti et Addis-Abeba, capitale de l'Ethiopie. Parmi les infrastructures de transport, le chemin de fer, en particulier, a une relation étroite avec le présent projet en tant que moyen de transport pour la réexportation vers l'Ethiopie. Nous en avons donc

indiqué la situation en tant qu'aperçu du secteur concerné dans la section 2.3.4 qui suit.

2.3.4 Aperçu des installations de manutention de pétrole du Port de Djibouti et des secteurs concernés

Les produits pétroliers transportés par les pétroliers sont débarqués aux postes N°10 à N°12, et sont ensuite envoyés, par les pompes des navires, aux citernes de stockage en passant par le pipeline à terre appartenant à chaque compagnie pétrolière. Ensuite, la partie destinée à la consommation intérieure est distribuée dans le pays principalement par des camions-citernes, tandis que celle destinée à l'Ethiopie, qui représentent la plus grande partie des produits pétroliers de réexportation, y est envoyée à par le Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien (C.D.E.). Par ailleurs, la partie pour le soutage des navires est fournie à partir des citernes de stockage par les pompes à pétrole de chaque compagnie pétrolière aux navires amarrés à chaque poste par l'intermédiaire du pipeline à terre dans le sens inverse du déchargement. Le soutage en petite quantité peut se faire par des camions-citernes. En ce qui concerne les carburéacteurs, ils sont transportés également par des camions-citernes aux citernes de stockage à l'aéroport afin d'y stocker..

Nous récapitulon ci-dessous les installations de chaque compagnie pétrolière, le pipeline et le chemin de fer (C.D.E.).

(1) Installations de stockage de pétrole

Les trois compagnies pétrolières possèdent chacune leurs propres citernes de stockage de pétrole. La capacité totale de stockage des trois compagnies est d'environ 200.000 m^3. Comme le montre la figure A-7-1, la société SHELL possède 13 citernes, mais dont deux sont actuellement hors service, donc sa capacité totale de stockage est de 60.890 m^3. Comme il est indiqué sur la figure A-7-2, dans le dépôt pétrolier de la société MOBIL, il y a au total 13 citernes, dont 12 sont utilisés pour le stockage de pétrole. Leur capacité totale de stockage est de 81.896 m^3. Comme il est indiqué sur la figure A-7-3, la société TOTAL a 15 citernes, dont 12 sont utilisés pour le stockage de pétrole. Sa capacité totale de stockage de pétrole est de 56.724 m^3.

(2) Pipelines de distribution de pétrole

Les citernes de stockage de pétrole des compagnies pétrolières, SHELL, MOBIL et TOTAL sont, tel qu'on le voit sur la figure 2-10, connectés aux postes pétroliers du port par les pipelines. Les pipelines installés depuis le poste

pétrolier N°12 au point B sont utilisées en commun par les trois compagnies pétrolières. Les pipelines pour le fuel, le gasoil et les produits blancs ont un diamètre de 12 pouces, 12 pouces et de 10 pouces respectivement. Le pipeline d'un diamètre de 12 pouces, installé entre les postes 9 et 11 est partiellement divisé en deux lignes parallèles qui sont utilisés chacune pour le transport de fuel et de gasoil. Les pipelines du point B au point C, qui sont de mêmes diamètres que les autres, sont utilisées en commun par les trois compagnies.

Les pipelines du point A au point C appartiennent à la société MOBIL, tandis que ceux du point C au point D sont possédés par la société TOTAL. Les pipelines du point D aux citernes à pétrole de MOBIL ont été installés exclusivement pour cette compagnie.

Les pipelines du point D au quai N°2 sont des tuyauteries pour le fuel et le gasoil d'un diamètre de 10 pouces. Ces pipelines sont la propriété commune de MOBIL et de TOTAL. Les tronçons de pipeline du point A au point C, du point C au point D et du point D au quai N°2 ont été récemment renouvelés.

Une compagnie responsable est élue chaque année parmi les trois compagnies pétrolières, et Shell en assure la fonction pour l'année 1994. La compagnie resposable assiste au conseil d'administration du PAID, comme représentant des compagnies pétrolières. Elle assure également les travaux de maintenance et de réparation des pipelines communs. Les frais d'entretien et de réparation de ces derniers sont partagés par les trois compagnies.

(3) Transports ferroviaires

1) Généralités

La construction du Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien (C.D.E.) a été commencée en 1896 et a été achevée en 1917. Ce chemin de fer d'une nouvelle organisation qui a remplacé le Chemin de Fer Franco-Ethiopien de l'époque de la colonisation française est exploité selon un traité ferroviaire conclu en mars 1981 entre les Gouvernements djiboutien et éthiopien. La distance totale de service est actuellement de 782 km, dont environ 100 km dans la République de Djibouti. La ligne de service entre Djibouti et Addis-Abeba ainsi que ses 35 gares sont indiquées sur la figure A-8-1.

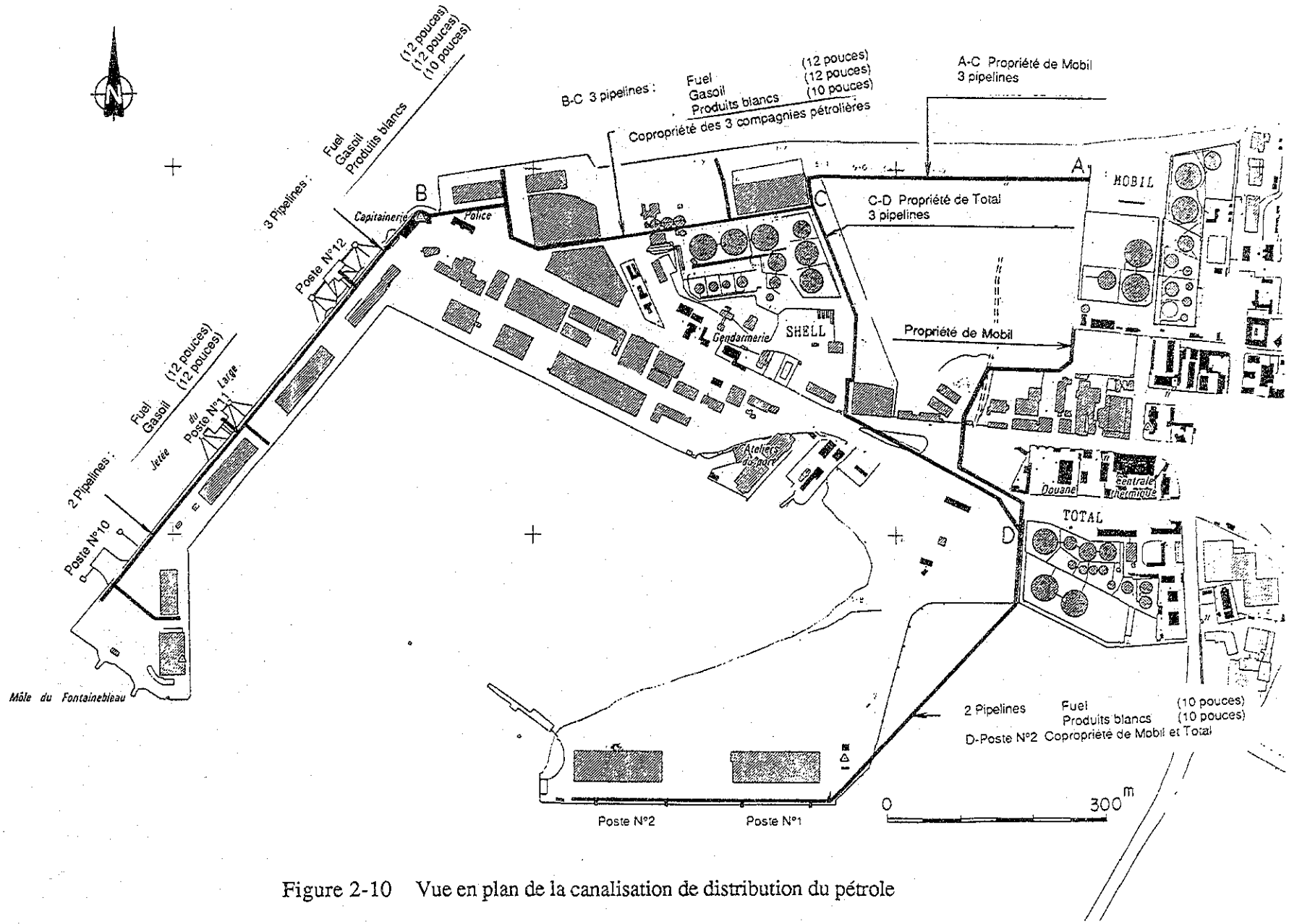


Figure 2-10 Vue en plan de la canalisation de distribution du pétrole

Cette voie ferrée a son point de départ au port de Djibouti et son terminus à Addis-Abeba, et a une pente maximale de 27‰ dans la région montagneuse. Les embranchements particuliers vers les terminaux pétroliers appartiennent aux compagnies pétrolières.

Le nombre de voyageurs de chemin de fer est d'environ 1,2 million chaque année, la distance moyenne de voyage est de 260 km, ce qui signifie que la plupart des voyageurs se déplacent entre la République de Djibouti et l'Ethiopie.

De même, la plupart des marchandises sont celles de commerce international entre ces deux pays. Les marchandises transportées de la République de Djibouti à l'Ethiopie sont d'un peu plus que 200.000 tonnes par an et, celles dans le sens inverse sont d'environ 150.000 tonnes. Le volume de transport de projet dans l'avenir jusqu'à l'année 1996 est indiqué sur le tableau A-8-1. Ce chemin de fer constitue ainsi un moyen de transport vital pour l'Ethiopie, mais il est vétuste et nécessite une rénovation.

2) Organisation

Le Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien a son siège social à Addis-Abeba. Il est géré par son conseil d'administration composé de 6 personnes de chaque pays soit 12 en tout, pour une durée de 4 ans. Le Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien est dirigé par les directeurs suivants:

- Un directeur général, résident à Addis-Abeba
- Un directeur général adjoint, résident à Addis-Abeba
- Un directeur technique, résident à Djibouti
- Un directeur commercial, résident à Djibouti
- Un directeur administratif et financier, résident à Addis-Abeba
- Un directeur du personnel, résident à Addis-Abeba.

L'effectif du chemin de fer s'élève à 2.570 personnes, dont 382 sont en service dans la République de Djibouti.

3) Capacité de transport du Chemin de Fer Djibouto-Ethiopien

Le parc du C.D.E. est composé de 107 wagons-citernes (la capacité de chaque wagon-citerne est de 30 ou de 24 kilolitres) et d'autres types de

wagons indiqués dans le tableau ci-dessous. Le nombre de voyages par semaine est de 6 pour les trains de voyageurs et de 5 à 6 pour les trains de marchandises.

Tableau 2-7 Parc du C.D.E.

	Nombre de wagon	Remarque
Wagon-citerne	107	-
Wagon de marchandises	541	-
Voiture de voyageur	55	-
Locomotive	6	en service sur la voie principale
Locomotive	13	pour remorquage à la gare

Source : C.D.E

4) Tarifs du chemin de fer

Les tarifs voyageurs et marchandises sont indiqués ci-dessous.

Tableau 2-8 Tarif voyageurs

Classe	Tarif (FD)	Parcours
1 ère	4.000	Djibouti - Dire Daoua
2 e	3.000	Djibouti - Dire Daoua
3 e	2.000	Djibouti - Dire Daoua

Source : Chemin de fer Djibouti - Éthiopien

Tableau 2-9 Tarif marchandises

Marchandises	Tarif (FD)	Parcours
Produits blancs	8.345	Djibouti - Dire Daoua
Produits blancs	13.247	Djibouti - Addis Abeba
Fuel	6.720	Djibouti - Dire Daoua
Fuel	13.247	Djibouti - Addis Abeba

Source : Chemin de fer Djibouti - Éthiopien

5) Fonds de réhabilitation pour le C.D.E.

L'Union Européenne (UE) prévoit une contribution de 450 millions de FF et de 35 millions d'ECUs pour le projet de réhabilitation du C.D.E. En

outre, l'Italie, la France et le Japon offrent des aides financières pour l'approvisionnement en pièces du système de télécommunication. Nous estimons que la réhabilitation de ce chemin de fer et de ses installations auxiliaires qui assure et améliore le trafic des produits pétroliers vers l'Ethiopie étant l'agent principal de la demande portuaire, aura des effet favorable au présent projet d'aménagement des installations portuaires.

Chapitre 3 Aperçu du projet