

RAPPORT FINAL

L'ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT DU PORT  
D'ANTSIRANANA A MADAGASCAR

## RAPPORT FINAL

# L'ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT DU PORT D'ANTSIRANANA A MADAGASCAR



DECEMBRE 1994

THE OVERSEAS COASTAL AREA DEVELOPMENT INSTITUTE OF JAPAN (OCDI)  
NIPPON TETRAPOD CO., LTD. (NTC)

SSF

JR

94-125

409

61.7

SSF

LIBRARY



JICA LIBRARY



1118739101



AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)  
MINISTRE DES TRANSPORTS ET DE LA METEOROLOGIE  
LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

**RAPPORT FINAL**

---

**L'ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT  
DU PORT D'ANTSIRANANA  
A MADAGASCAR**

---

**DECEMBRE 1994**



**TAUX DE CHANGE**

**1 Dollar US = 1.860 Francs Malgaches = 108 Yen Japonais**

**(Donnée d'Octobre 1993)**

## PREFACE

En réponse à la demande présentée par le Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé de mener une étude de faisabilité sur le Développement du port d'Antsiranana à Madagascar, et a confié cette étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé une mission d'étude à Madagascar à trois reprises entre août 1993 et septembre 1994. Cette mission, dirigée par M. Toshiaki OKADA, était composée de membres du personnel de l'Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI) et de Nippon Tetrapod Co., Ltd. (NTC).

La mission a eu des discussions avec les responsables du Gouvernement de Madagascar et a conduit des études et enquêtes dans la zone de l'étude. Après le retour de la mission d'étude au Japon, des études supplémentaires ont été réalisées et le présent rapport a été rédigé.

J'espère vivement que le présent rapport contribuera à promouvoir ce projet et à renforcer encore davantage les liens d'amitié qui unissent nos deux pays.

Je souhaite d'autre part exprimer ma profonde gratitude à tous les fonctionnaires concernés du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar pour leur étroite collaboration.

Décembre 1994



Kimio FUJITA

Président

Agence Japonaise de Coopération  
Internationale (JICA)



## LETTRE DE TRANSMISSION DU RAPPORT

Décembre 1994

Monsieur Kimio FUJITA

Président

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur et le grand plaisir de vous soumettre par la présente le Rapport de l'Etude sur le Développement du Port d'Antsiranana à Madagascar.

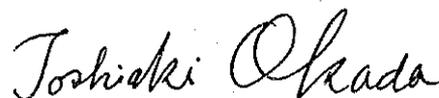
La mission d'étude, composée de membres de l'Overseas Coastal Area Development Institute of Japan (OCDI) et de Nippon Tetrapod Co., Ltd. (NTC), et dirigée par moi-même, a mené une étude à Madagascar d'octobre 1993 à septembre 1994, conformément au contrat conclu avec l'Agence Japonaise de Coopération Internationale.

Les résultats de cette étude ont été amplement discutés avec les responsables du Ministère des Transports et de la Météorologie de Madagascar, et les autres autorités concernées, en vue de formuler le Plan directeur couvrant la période allant jusqu'à l'année 2010, et d'élaborer et examiner la faisabilité du Plan à court terme pour la période allant jusqu'à l'année 1998, puis finalement compilés dans ce rapport.

Au nom de la mission d'étude, je voudrais exprimer la profonde gratitude au Gouvernement Malgache et aux autres autorités concernées pour leur remarquable coopération et assistance et pour le chaleureux accueil qu'ils ont réservé aux membres de la mission d'étude durant leur séjour à Madagascar.

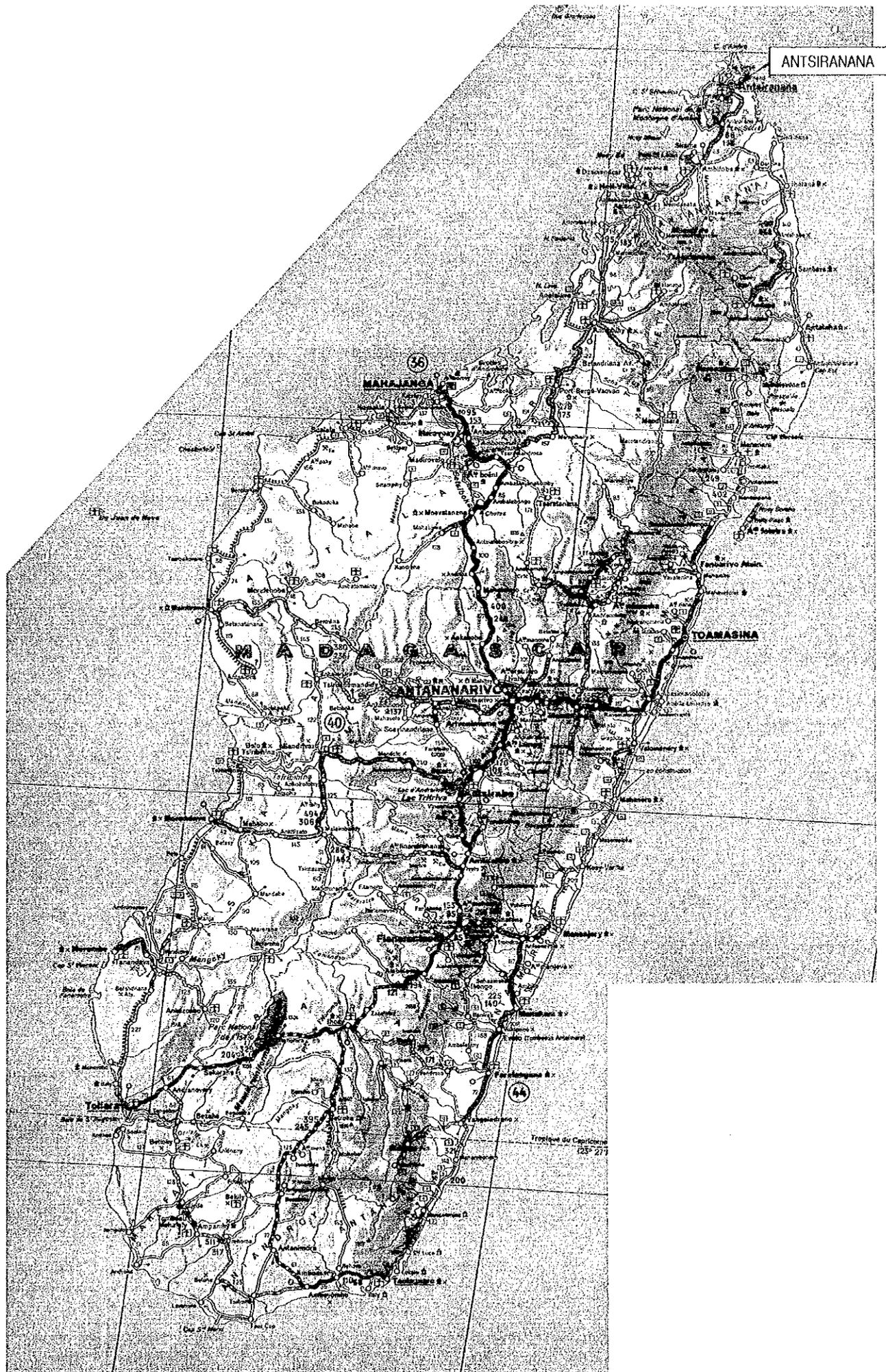
Je suis également extrêmement redevable à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, au Ministère des Affaires Etrangères, au Ministère des Transports et à l'Ambassade du Japon à Madagascar pour leurs précieuses suggestions et leur aide durant la préparation de ce rapport.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments respectueux.



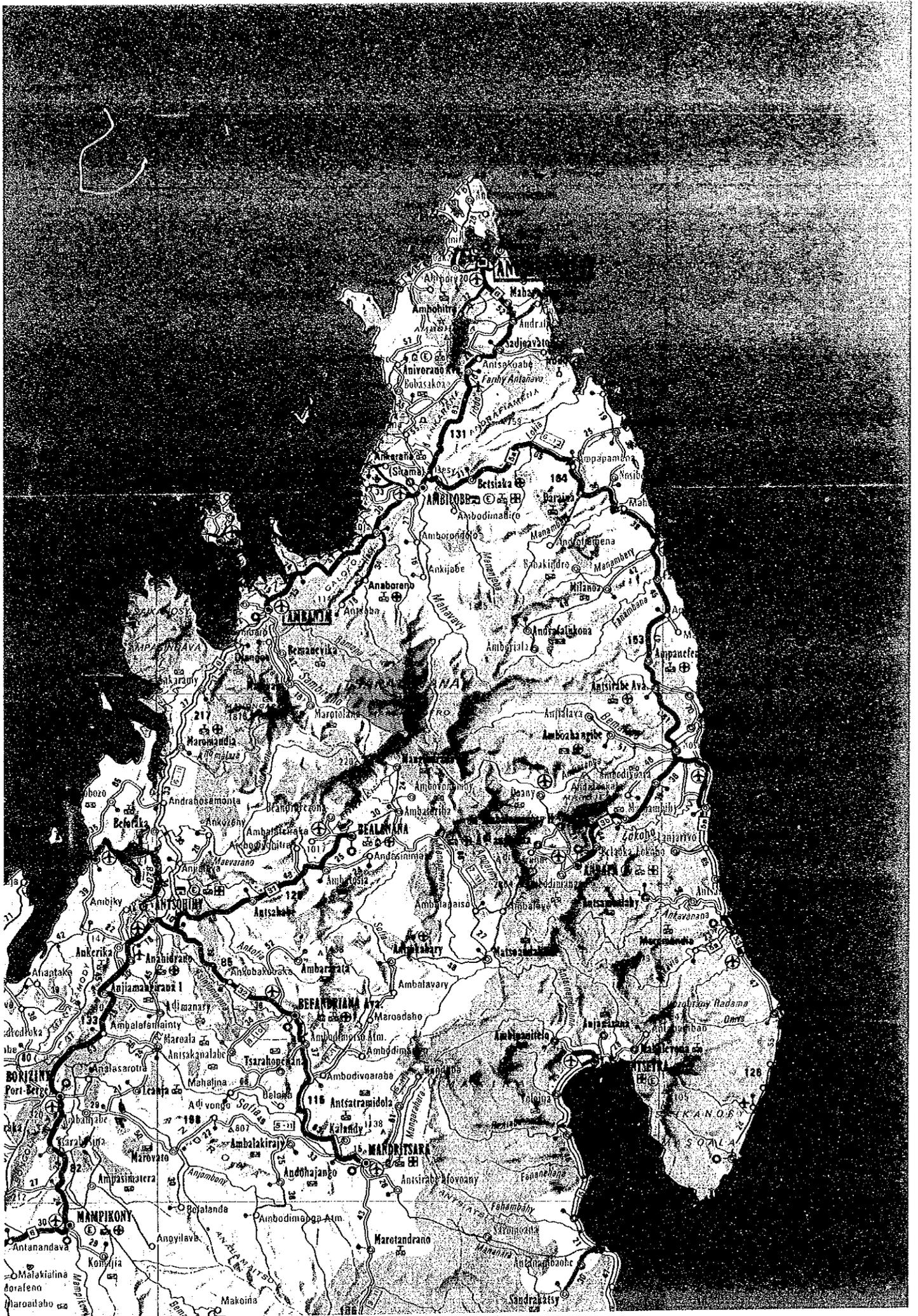
Toshiaki OKADA  
Chef de la mission  
Etude sur le développement  
du port d'Antsiranana





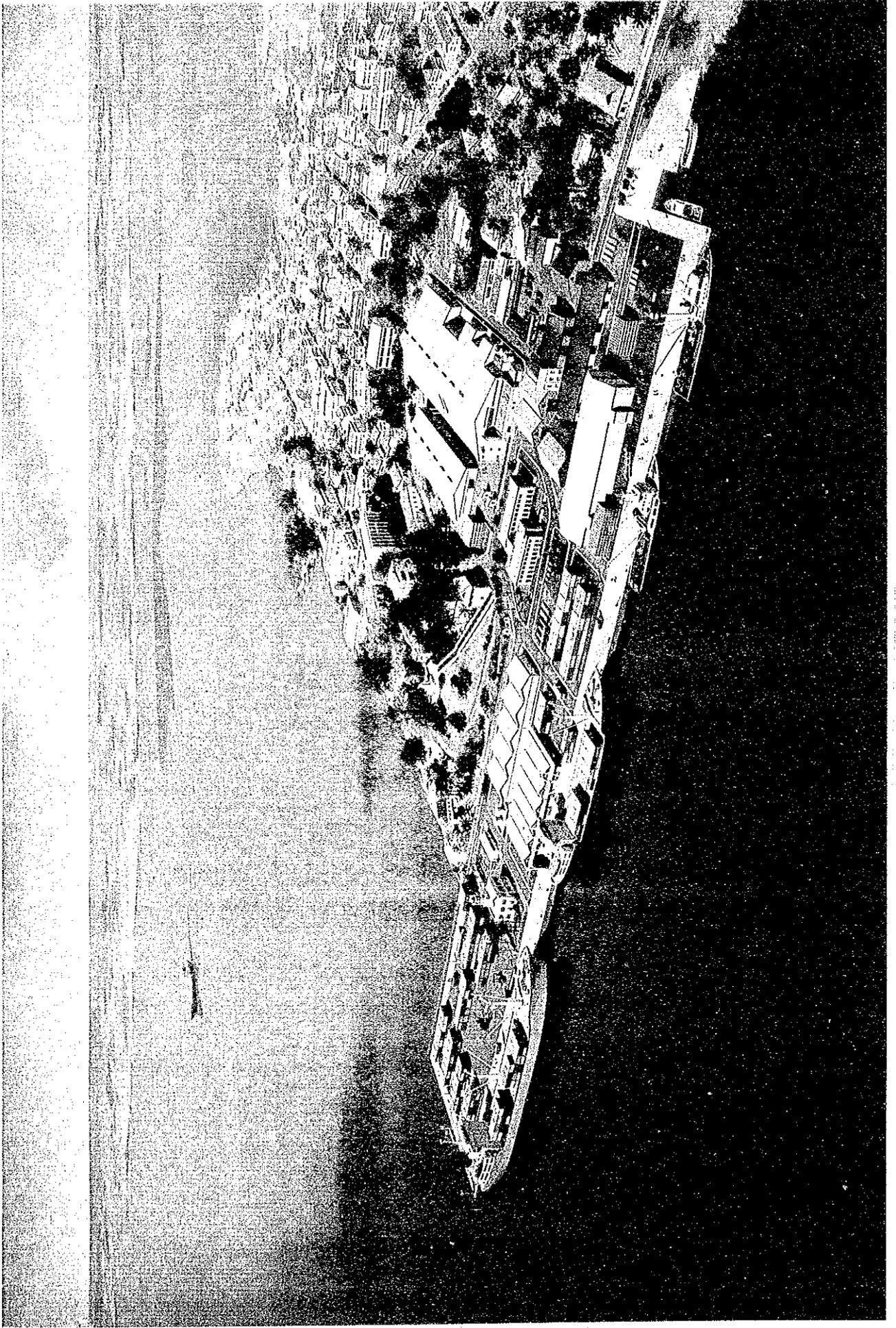
Carte de localisation (1)





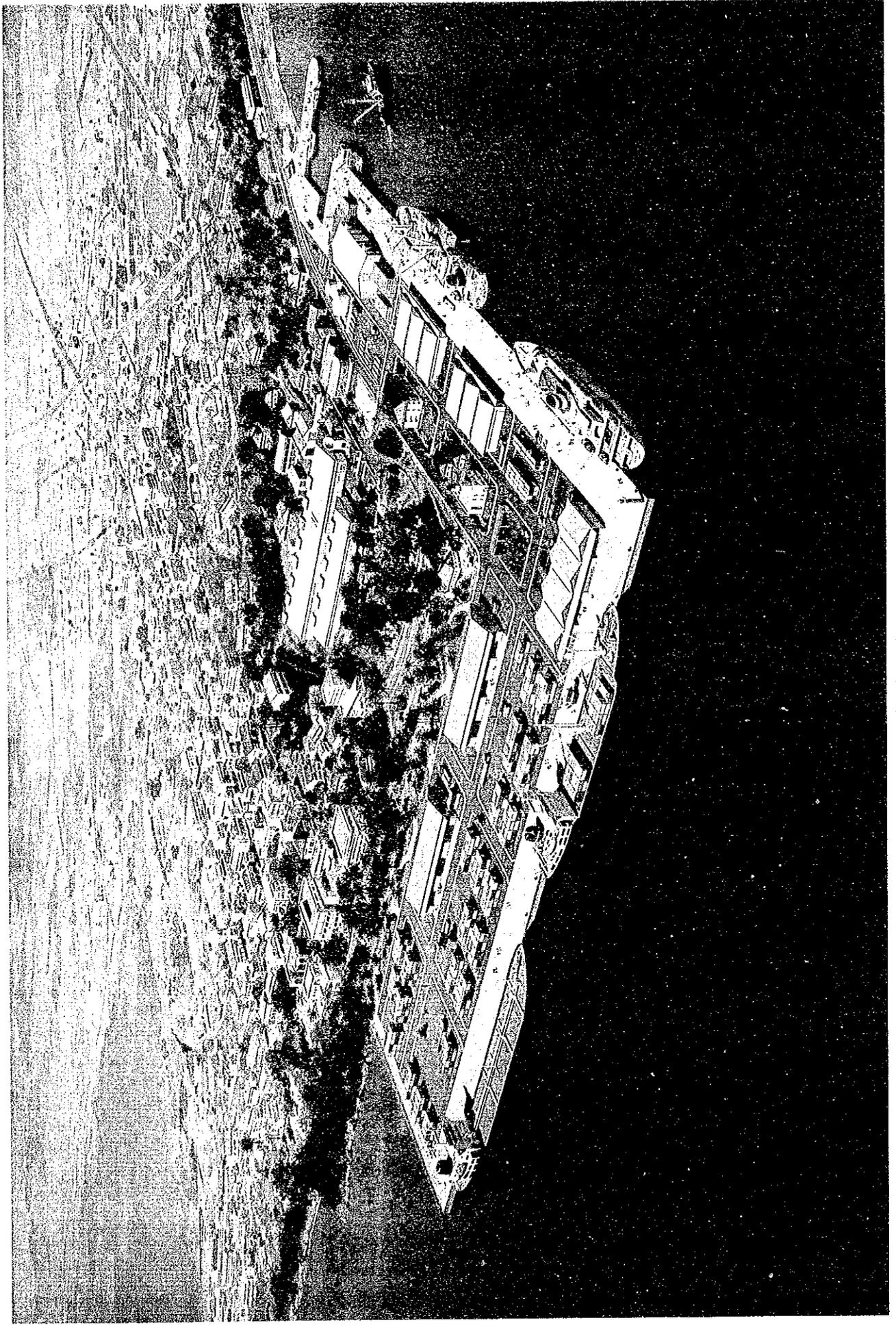
Carte de localisation (2)





Plan à court terme





Plan directeur



## ABBREVIATIONS

### Français/Malagasy

AUXIMAD	Société Auxiliaire Maritime de Madagascar
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CGM	Compagnie Générale Maritime
CMDM	Compagnie Malgache de Manutention
CMN	Compagnie Malgache de Navigation
CSM	Compagnie Salinière de Madagascar
DTM	Direction des Transports Maritimes
JIRAMA	Jiro sy Rano Malagasy
MTM	Ministère des Transports et de la Météorologie
ONE	Office National de l'Environnement
PFOI	Pêche et Froid Océan Indien
RNCFM	Réseau National des Chemins de Fer Malagasy
SECREN	Société d'Etude de Construction et de Réparation Navales
SIRAMA	Société Siramany Malagasy
SMC	Société Malgache de Cabotage
SMTM	Société Malgache des Transports Maritimes
SOLIMA	Solitany Malagasy
TST	Taxe sur les Transactions
TUT	Taxe Unique sur les Transactions

### Anglais (Français)

CDL	Ligne de Repère Cartographique
CFC	Facteur de Conversion pour la Consommation
CFL	Facteur de Conversion pour la Main d'Oeuvre
CIF	Coût, Assurance et Frêt
COD	Demande Chimique en Oxygène
dB	Décibel
DMC	Pays Membre en Voie de Développement
DO	Oxigène Dissous
DWT (TPL)	Tonneau de Portée en Lourd
ECU	Unité Monétaire Européenne
EIA	Evaluation de l'Impact Environnemental
EIRR	Taux Interne de Rentabilité Economique
EPZ	Zone de Transformation pour l'Exportation
FIRR	Taux Interne de Rentabilité Financière
FMG	Franc Malgache
FOB	Franco de Bord
FTZ	Zone Franche
GDP (PIB)	Produit Intérieur Brut
GL	Niveau du sol
GNP	Produit National Brut
GRT (TJB)	Tonneau de Jauge Brute
IALA	Association Internationale des Autorités de Phare

IEE	Examen Initial de l'Environnement
IMF (FMI)	Fonds Monétaire International
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
MLWL	Niveau Moyen de la Marée Basse
MOL	Ligne de Mitsui OSK
MSC	Compagnie de Navigation Méditerranéenne
MT	Tonne Métrique
NRT (TJN)	Tonneau de Jauge Nette
OD-Survey	Enquête d'Origine et de Destination
OECD	Fonds de Coopération Economique d'Outre-Mer
PH/ph	Potentiel Hydrogène
SCF	Facteur de Conversion Standard
SDR (DTS)	Droits de Tirage Spéciaux
SS	Substance en Suspension
TEU	Unité Equivalente à Vingt Pieds
UNCTAD (CNUCED)	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
UNDP	Programme des Nations Unies pour le Développement
US\$	Dollars Américains

## TABLE DES MATIERES

### RESUME DE L'ETUDE

INTRODUCTION .....	1
<b>1. APERCU SUR LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR .....</b>	<b>3</b>
1.1 Généralités .....	3
1.2 Géographie .....	5
1.3 Climat .....	7
1.4 Utilisation du Sol .....	9
1.5 Activités Socio-économiques .....	14
1.5.1 Population .....	14
1.5.2 Revenu National .....	16
1.5.3 Commerce .....	18
1.6 Transport .....	24
1.6.1 Route .....	24
1.6.2 Chemin de Fer .....	29
1.6.3 Transport Maritime .....	28
1.6.4 Transport Aérien .....	31
1.7 Activité Industrielle .....	32
1.7.1 Généralités .....	32
1.7.2 Agriculture .....	34
1.7.3 Pêcherie .....	41
1.7.4 Industrie .....	44
1.7.5 Exploitation Minière .....	47
1.7.6 Eau et Energie .....	49
1.7.7 Tourisme .....	52
1.8 Développement Régional .....	59
1.8.1 Plan de Développement Industriel de Madagascar .....	59
1.8.2 Industrie de la Province d'Antsirana .....	64
1.8.3 Répartition Industrielle et Agricole ds la Province d'Antsiranana .....	71
1.8.4 Mouvement Productif des Principaux Produits dans la Province d'Antsiranana .....	74
1.8.5 Mouvement de l'Exportation/Importation de Marchandises de la Provinc d'Antsiranana .....	75
1.8.6 Politique Industrielle de la Province d'Antsiranana .....	77
1.8.7 Problèmes du Développement Industriel de la Province d'Antsiranana .....	78
1.8.8 Direction pour le Développement Industriel de la Province d'Antsiranana dans le Futur .....	81

<b>2.ACTIVITES PORTUAIRES A MADAGASCAR .....</b>	<b>93</b>
2.1 Généralités .....	93
2.2 Trafic de Marchandises et Installations .....	95
2.2.1 Volume du Trafic de Marchandises .....	95
2.2.2 Installations .....	100
2.3 Administration, Gestion et Fonctionnement .....	101
2.3.1 Administration et Gestion Prescrites par la Loi .....	101
2.3.2 Gestion Actuelle et Fonctionnement .....	105
2.3.3 Tarifs Portuaires .....	106
<b>3.SITUATION ACTUELLE DU PORT D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>109</b>
3.1 Généralités .....	109
3.2 Conditions Naturelles .....	111
3.2.1 Topographie .....	111
3.2.2 Météorologie .....	117
3.2.3 Conditions Nautiques .....	123
3.2.4 Caractéristiques du Sol .....	132
3.2.5 Environnement .....	136
3.2.6 Prospection Magnétique .....	142
3.2.7 Utilisation du Sol et de l'Eau .....	147
3.3 Installations Portuaires .....	148
3.3.1 Installations Existantes .....	148
3.3.2 Vétusté et Détérioration des Installations .....	151
3.4 Matériels de Manutention .....	169
3.5 Volume de Manutention des Cargaisons .....	171
3.6 Navires en Escale .....	177
3.6.1 Fréquence des Navires en Escale .....	177
3.6.2 Catégorie de Type de Navire .....	179
3.6.3 Durée de Séjour par Type de Navire .....	179
3.6.4 Jauge de Navire par Type de Navire .....	180
3.7 Administration, Gestion et Opérations .....	185
<b>4.PLAN DIRECTEUR DU PORT D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>187</b>
4.1 Base du Développement Portuaire .....	187
4.2 Concept du Développement Portuaire .....	190
4.2.1 Rôles ou Fonctions du Port .....	190
4.2.2 Gestion et Exploitation Portuaire Méthodique et Efficace .....	191
4.2.3 Base du Développement Portuaire .....	191
4.3 Sites Probables pour le Développement du Port .....	192
4.4 Prévision de la Demande .....	194
4.4.1 Futur Cadre Socio-économique .....	194

4.4.2	Arrière-pays .....	199
4.4.3	Projection du Volume de Cargaisons .....	202
4.5	Exigences des Installations et Equipement du Port .....	226
4.5.1	Prévision du Tonnage des Navires par Type de Navire .....	226
4.5.2	Dimension Requise des Postes de Mouillage par Tonnage de Navires .....	228
4.5.3	Nombre Requis de Postes de Mouillage .....	228
4.5.4	Echelle des Installations Requises .....	234
4.5.5	Installations de Support de Sécurité .....	237
4.5.6	Système pour la Manutention de Cargaisons .....	241
4.5.7	Autres Infrastructures et Utilités .....	242
4.6	Proposition pour le Plan Directeur .....	243
4.6.1	Concept de Base .....	243
4.6.2	Tracé des Installations .....	243
4.7	Etude de Construction .....	249
4.7.1	Prémises d'Etude .....	249
4.7.2	Installations de Port Existantes .....	249
4.7.3	Installations Planifiées du Port .....	251
4.8	Plan de Construction .....	258
4.8.1	Quantités de Construction .....	258
4.8.2	Procédure de Construction .....	261
4.8.3	Programme de Construction .....	264
4.9	Estimation du Coût .....	266
4.9.1	Base de Devis .....	266
4.9.2	Procédure de Devis .....	267
4.9.3	Résultat du Devis .....	268
4.10	Gestion et Exploitation .....	270
4.10.1	Concept Général de Gestion Portuaire .....	270
4.10.2	Principes Généraux de la Gestion et de l'Exploitation Portuaire .....	270
4.10.3	Etablissement de la Gestion Portuaire .....	271
4.10.4	Exemples de Gestion Portuaire dans les Autres Pays .....	273
4.10.5	Privatisation du Port .....	280
4.10.6	Conclusion .....	280
4.11	Etude sur l'Environnement .....	282
4.11.1	Généralités .....	282
4.11.2	Politique Actuelle sur l'Environnement à Madagascar .....	283
4.11.3	Méthodes de l'Etude sur l'Environnement .....	283
4.11.4	Résultats de l'Etude sur l'Environnement .....	283

## **5. PLAN DE DEVELOPPEMENT A COURT TERME DU PORT**

<b>D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>289</b>
5.1 Concept de Base du Plan de Développement à Court Terme .....	289

5.2	Prévision de la Demande .....	291
5.2.1	Cadre Socio-économique .....	291
5.2.2	Projection du Volume de Cargaison .....	292
5.3	Exigences des Installations et Equipement du Port .....	296
5.3.1	Prévision du Tonnage des Navires par Type de Navire .....	296
5.3.2	Dimension Requise des Postes de Mouillage par Tonnage de Navires .....	297
5.3.3	Nombre Requis de Postes de Mouillage .....	297
5.3.4	Echelle des Installations Requises .....	303
5.3.5	Installations de Support de Sécurité .....	310
5.3.6	Système pour la Manutention de Cargaisons .....	311
5.3.7	Autres Infrastructures et Utilités .....	312
5.4	Plan Proposé du Développement à Court Terme .....	313
5.5	Etude de Construction .....	319
5.5.1	Prémises d'Etude .....	319
5.5.2	Installations de Port Existantes .....	319
5.5.3	Installations Planifiées du Port .....	324
5.6	Plan de Construction .....	335
5.6.1	Quantités de Construction .....	335
5.6.2	Procédure de Construction .....	338
5.6.3	Programme de Construction .....	338
5.7	Estimation du Coût .....	343
5.7.1	Base de Devis .....	343
5.7.2	Résultat du Devis .....	343
5.8	Gestion et Exploitation .....	349
5.8.1	Introduction .....	349
5.8.2	Situation Actuelle de Gestion et d'Exploitation .....	349
5.8.3	Recommandations sur la Présente Gestion et Exploitation .....	352
5.9	Analyse Economique .....	357
5.9.1	Objectif et Méthodologie de l'Analyse Economique .....	357
5.9.2	Préalables de l'Analyse Economique .....	359
5.9.3	Prix Economiques .....	363
5.9.4	Coûts du Projet .....	366
5.9.5	Bénéfices du Projet .....	370
5.9.6	Calcul de l'EIRR (taux interne de rentabilité économique) et Evaluation .....	383
5.10	Analyse Financière .....	386
5.10.1	Objectif de l'Analyse Financière .....	386
5.10.2	Méthodologie de l'Analyse Financière .....	386
5.10.3	Préalables de l'Analyse Financière .....	388
5.10.4	Revenus .....	391
5.10.5	Coûts d'Investissement .....	395
5.10.6	Dépenses d'Exploitation .....	395

5.10.7	Coûts d'Amortissement .....	397
5.10.8	Recherche de Fonds .....	397
5.10.9	Estimation de ce Projet .....	397
5.10.10	Comparaison d'Alternative du FIRR .....	399
5.10.11	Consideration du Résultat .....	400
5.11	Analyse de l'Impact sur l'Environnement .....	407
5.11.1	Concept de Base .....	407
5.11.2	Bruit et Vibrations Générées par les Travaux de Construction .....	407
5.11.3	Changement dans les Activités Economiques Causées par l'Emploi des Travailleurs durant la Phase de Construction .....	409
5.11.4	Pollution de l'Air par les Navires en Escale .....	410
5.11.5	Pollution de l'Eau par les Navires en Escale .....	411
5.11.6	Déchets Générés par les Navires en Escale .....	411
5.11.7	Effet Economique Causé par l'Offre d'Emploi pour la Manutention des Cargaisons et de Stockage en Opération .....	412
5.11.8	Bruit et Vibrations Générées par le Trafic Routiers en Opération .....	412
5.11.9	Bouchon de Trafic et Accidents Associés au Transport des Cargaisons en Opération .....	412
5.11.10	Pollution d'Eau et Contamination du Fond Générée par les Effluents des Fabriques en Opération .....	413
5.11.11	Odeur Malodorante Générée par les Fabriques en Opération .....	415
5.11.12	Traitement des Déchets Générés par les Activités Industrielles .....	415
5.11.13	Effort de l'Emploi par l'Exploitation d'une Nouvelle Fabrique de Mise en Boîte de Conserve de Thon .....	416
5.11.14	Conclusion .....	416
5.12	Plan d'Amélioration Urgente .....	421

## ANNEXES

A-1.5	Activités Socio-économiques .....	A-1
A-1.8	Développement Régional .....	A-2
A-2.2	Trafic de Cargaisons et Installations Portuaires .....	A-9
A-3.2	Conditions Naturelles .....	A-18
A-3.3	Installations Portuaires .....	A-56
A-3.6	Navires en Escale .....	A-60
A-4.4	Prévision de la Demande .....	A-61
A-5.5	Etude Structurelle .....	A-65

## Liste des Tableaux et Figures

### Tableaux

Tableau 1-4-1	Part et Evolution de la Surface Totale de Terrain .....	11
Tableau 1-4-2	Superficie des Provinces et Surface de Terre Arable .....	12
Tableau 1-4-3	Superficie de Forêt et Volume de Bois Coupé .....	12
Tableau 1-5-1	Evolution de la Population .....	14
Tableau 1-5-2	Population par Sexe et par Groupe d'Age en 1991 .....	15
Tableau 1-5-3	Population dans Chaque Province .....	15
Tableau 1-5-4	Evolution du PIB à des Prix Constants de 1984 .....	17
Tableau 1-5-5	Evolution de la Balance Commerciale à Madagascar .....	18
Tableau 1-5-6	Evolution de la Valeur d'Exportation .....	19
Tableau 1-5-7	Evolution du Volume d'Exportation .....	20
Tableau 1-5-8	Evolution du Volume d'Exportation pour les Produits Principaux .....	21
Tableau 1-5-9	Evolution de la Valeur d'Importation .....	22
Tableau 1-5-10	Evolution du Volume d'Importation .....	23
Tableau 1-5-11	Evolution du Volume d'Importation pour les Produits Principaux .....	23
Tableau 1-6-1	Situation Actuelle du Réseau Routier .....	26
Tableau 1-6-2	Estimation du Trafic Ferroviaire par le RNCFM .....	27
Tableau 1-6-3	Navires Immatriculés à Madagascar .....	29
Tableau 1-6-4	Esquisse du Service Régulier de Conteneurs à Madagascar .....	30
Tableau 1-6-5	Trafic Aérien Intérieur (de 1990 à 1992) .....	32
Tableau 1-7-1	PIB par Branche Industrielle au Coût de Facteur Constant en 1984 .....	33
Tableau 1-7-2	Agriculture de Madagascar: Production et Rendement des Céréales Sélectionnées, Consommation d'Engrais et Irrigation .....	35
Tableau 1-7-3	Production Agricole et Surface de Terre Arable .....	37
Tableau 1-7-4	Estimation du Cheptel à Madagascar .....	38
Tableau 1-7-5	Population/Têtes du Cheptel dans la Province d'Antsiranana .....	39
Tableau 1-7-6	Tendance de l'Exportation du Cheptel .....	40
Tableau 1-7-7	Production de la Pêche à Madagascar .....	42
Tableau 1-7-8	Village de Pêche, Pêcheurs et Distribution des Petits Bateaux de Pêche .....	42
Tableau 1-7-9	Installations des Principaux Ports de Pêche à Madagascar .....	43
Tableau 1-7-10	Nombre d'Entreprises Engagées dans Une ou Plusieurs Activités (janvier 1992) .....	46
Tableau 1-7-11	Statistiques de Madagascar – Production et Exportation – .....	48
Tableau 1-7-12	Tendance de l'Energie Commerciale .....	50

Tableau 1-7-13	Forêts, Aires Protégées et Ressources d'Eau .....	51
Tableau 1-7-14	Centrale Electrique et Source en Eau .....	51
Tableau 1-7-15	Nombre de Touristes Passant par la Douane .....	52
Tableau 1-7-16	Superficie des Parcs Nationaux et des Aires Protégées à Madagascar (Des nouvelles données ont été ajoutées à Andriamampianina,1984) ....	55
Tableau 1-7-17	Les Hôtels avec le Nombre de Chambres dans la Province d'Antsiranana .....	58
Tableau 1-8-1	Indicateur-clé de Madagascar .....	60
Tableau 1-8-2	Indicateur-clé de l'Indonesie .....	60
Tableau 1-8-3	Indicateur-clé de Malaisie .....	61
Tableau 1-8-4	Indicateur-clé de Thaïlande .....	61
Tableau 1-8-5	Indicateur-clé du Chili .....	62
Tableau 1-8-6	Indicateur Socio-économique des Pays en Voie de Développement .....	62
Tableau 1-8-7	Indicateurs de Développement Sélectionnés pour les Pays en Voie de Développement (DMC) .....	63
Tableau 1-8-8	Superficie, Population et Densité de Madagascar / Antsiranana .....	64
Tableau 1-8-9	Population de la Province d'Antsiranana .....	65
Tableau 1-8-10	Résultats et Capacité de la Production Industrielle .....	66
Tableau 1-8-11	Produits de Croissance de Madagascar (1980-1990) .....	74
Tableau 1-8-12	Exportation de Madagascar sur le Marché Mondial .....	76
Tableau 1-8-13	Evaluation de l'Adaptabilité de la Situation Industrielle (1) (Industrie utilisant le quai du port/partie devant la mer) .....	85
Tableau 1-8-14	Evaluation de l'Adaptabilité de la Situation Industrielle (2) (Industrie n'utilisant pas le quai de port/partie devant la mer) .....	86
Tableau 1-8-15	Esquisse des Cimenteries à Madagascar .....	88
Tableau 1-8-16	Unité Standard pour la Production du Ciment (eau, électricité, carburant, etc., pour produire du clinker d'une tonne) .....	89
Tableau 2-2-1	Volume du Trafic des Marchandises en Transport Maritime .....	97
Tableau 2-2-2 (1)	Volume du Trafic des Chargements en Transport Maritime .....	98
Tableau 2-2-2 (2)	Volume du Trafic des Déchargements en Transport Maritime .....	98
Tableau 2-2-3	Situation Actuelle des Installations Portuaires .....	100
Tableau 2-3-1	Nombre des Effectifs dans Chaque Port .....	105
Tableau 3-2-1	Elements de Tableau Météorologique (1961-1990) .....	117
Tableau 3-2-2	Fréquences Annuelles de la Naissance des Vents par Direction et par Intensité (1975-1984) .....	119
Tableau 3-2-3	Vitesse des Vents Enregistrée, Vitesse Moyenne et Maximum des Vents Instantanés (1961-1990) .....	120
Tableau 3-2-4	Résultats d'Analyse de l'Harmonie des Marées .....	125
Tableau 3-2-5	Comparaison des Constants de l'Harmonie des Marées .....	125
Tableau 3-2-6	Enregistrement des Observations sur la Trajectoire de la Bouteille Flottante .....	127

Tableau 3-2-7	Fréquences Annuelles de la Naissance des Vagues par Direction et par Hauteur .....	131
Tableau 3-2-8	Nature du Sol de Chaque Couche Symbolisée .....	134
Tableau 3-2-9	Caractéristiques Physiques de Couche d'Argile Malléable .....	134
Tableau 3-2-10	Analyse de la Qualité du Contenu de l'Eau .....	137
Tableau 3-2-11	Résultats de l'Analyse de la Qualité d'Eau de Mer .....	139
Tableau 3-2-12	Index Objectif pour les Légendes dans la Figure 3-2-11 .....	143
Tableau 3-3-1	Installations du Quai .....	150
Tableau 3-3-2	Dimensions des Hangars et des Magasins .....	150
Tableau 3-3-3	Résultats des Mesures pour le Degré de Résistance du Béton .....	162
Tableau 3-3-4	Résultats des Mesures d'Épaisseur des Palplanches .....	167
Tableau 3-4-1	Méteriels de Manutention de la CMDM (1992) .....	170
Tableau 3-5-1	Tendance du Volume des Marchandises Chargées, Non Compris les Produits Pétroliers .....	172
Tableau 3-5-2	Tendance du Volume des Marchandises Déchargées, Non Compris les Produits Pétroliers .....	174
Tableau 3-5-3	Tendance du Volume des Marchandises Conteneurisées .....	175
Tableau 3-5-4	Tendance du Volume des Produits Pétroliers .....	176
Tableau 3-6-1	Nombre de Navires en Escale .....	178
Tableau 3-6-2	Jauge de Navire par Type de Navire .....	181
Tableau 4-4-1	Estimation de la Population selon le Gouvernement Malgache .....	194
Tableau 4-4-2	Résultats de Prévision du Nombre de Population .....	195
Tableau 4-4-3	Évolution du Nombre de Population dans la Province d'Antsiranana ...	196
Tableau 4-4-4	Résultats de Prévision du Nombre de Population dans la Province d'Antsiranana .....	196
Tableau 4-4-5	Tendance du PIB aux Prix de 1990 .....	197
Tableau 4-4-6	Résultats de Prévisions en PIB aux Prix 1990 .....	198
Tableau 4-4-7	Résultats des Enquêtes O.D Basées sur les Manutentions de Marchandises au Port d'Antsiranana en 1992 .....	199
Tableau 4-4-8	Résultats de Prévision des Produits du Thon .....	203
Tableau 4-4-9	Résultats de Prévision en Sel .....	204
Tableau 4-4-10	Résultats de Prévision d'Essence .....	208
Tableau 4-4-11	Résultats de Prévision de Gas-oil .....	209
Tableau 4-4-12	Résultats de Prévision de Kérosène .....	210
Tableau 4-4-13	Résultats de Prévision de Mazout .....	211
Tableau 4-4-14	Résultats de Prévision de Produits Pétroliers en 2010 .....	212
Tableau 4-4-15	Tendance de Riz Déchargé .....	213
Tableau 4-4-16	Production et Consommation de Riz dans la Province d'Antsiranana ...	213
Tableau 4-4-17	Résultats de Prévision en Riz .....	214
Tableau 4-4-18	Résultats de Prévision en Farine .....	215
Tableau 4-4-19	Résultats de Prévision en Ciment .....	217

Tableau 4-4-20	Résultats de Prévision en Engrais .....	219
Tableau 4-4-21	Résultats de Prévision en Café .....	219
Tableau 4-4-22	Résultats de Prévision en Huile Animale et Huile Végétale .....	219
Tableau 4-4-23	Résultats de Prévision en Produits Métalliques .....	220
Tableau 4-4-24	Résultats de Prévision d'Autres Marchandises Générales .....	221
Tableau 4-4-25	Résultats de Prévision du Volume de Marchandises (1) .....	222
Tableau 4-4-26	Résultats de Prévision de Volume de Marchandises (2) .....	223
Tableau 4-4-27	Résultats de Prévision de Marchandises Générales Chargées .....	224
Tableau 4-4-28	Résultats de Prévision de Marchandises Générales Déchargées .....	225
Tableau 4-5-1	Dimensions du Poste de Mouillage par Tonnage du Navire .....	228
Tableau 4-5-2	Taux d'Occupation du Poste de Mouillage .....	229
Tableau 4-5-3	Calcul des Jours de Mouillage .....	233
Tableau 4-5-4	Force de Traction d'un Remorqueur par Type de Propulsion .....	239
Tableau 4-7-1	Plan de Réhabilitation du Vieux Quai .....	250
Tableau 4-7-2	Plan de Réhabilitation du Nouveau Quai .....	251
Tableau 4-7-3	Comparaison des Postes de Mouillage du Point de Vue Structure .....	254
Tableau 4-8-1	Installations Portuaires et les Quantités des Constructions .....	259
Tableau 4-8-2	Principaux Matériaux de Construction .....	260
Tableau 4-8-3	Programme de Construction .....	267
Tableau 4-9-1	Coût de la Construction .....	268
Tableau 4-9-2	Coût de Construction de Chaque Installation .....	269
Tableau 4-11-1	Checklist de l'Impact sur l'Environnement pour le Développement du Port .....	285
Tableau 5-2-1	Résultat de Prévision de la Population en 1998 .....	291
Tableau 5-2-2	Prévision du PIB en 1998 (prix de 1990) .....	292
Tableau 5-2-3	Résultats de Prévision du Volume de Cargaisons en 1998 .....	292
Tableau 5-2-4	Prévision de Cargaisons de Chargement en 1998 sans les Produits Pétroliers .....	293
Tableau 5-2-5	Prévision de Cargaisons de Déchargement en 1998 sans les Produits Pétroliers .....	293
Tableau 5-2-6	Volume de Cargaison Stockée dans le Terre-plein (1998) .....	294
Tableau 5-2-7	Volume de Cargaisons Stockées dans des Abris (1998) .....	295
Tableau 5-3-1	Dimension de Postes de Mouillage par Type de Navire .....	297
Tableau 5-3-2	Calcul des Jours de Mouillage .....	299
Tableau 5-3-3	Aire Requise de l'Abri de Transit .....	307
Tableau 5-5-1	Conditions d'Etude du Quai Existant .....	319
Tableau 5-5-2	Conditions d'Etude du Quai Planifié .....	325
Tableau 5-5-3	Comparaison du Type de Construction du Nouveau Poste de Mouillage .....	327
Tableau 5-5-4	Dimension de Pipeline de Fourniture de Pétrole .....	331
Tableau 5-6-1 (1)	Installation de Port et Quantités de Construction de la Portion du Secteur Public (Plan à Court Terme) .....	336

Tableau 5-6-1 (2)	Installation du Port et Quantités de Construction de la Portion Privée (Plan à Court Terme) .....	336
Tableau 5-6-2	Matériaux de Construction Principaux de la Portion du Secteur Public .....	337
Tableau 5-6-3 (1)	Programme de Construction de la Portion du Secteur Public (Plan à Court Terme) .....	339
Tableau 5-6-3 (2)	Programme de Construction de la Portion Privée (Plan à Court Terme) .....	340
Tableau 5-7-1	Coût de Construction Approximatif du Plan à Court Terme .....	344
Tableau 5-7-2 (1)	Coût de Construction Approximatif des Installations de la Portion du Secteur Public (Plan à Court Terme) .....	345
Tableau 5-7-2 (2)	Coût Approximatif de Construction des Installations de la Portion Privée (Plan à Court Terme) .....	346
Tableau 5-7-3 (1)	Investissement Annuel de la Portion du Secteur Public (Plan à Court Terme) .....	347
Tableau 5-7-3 (2)	Investissement Annuel de la Portion Privée (Plan à Court Terme) .....	348
Tableau 5-8-1	Usage de la Charge Portuaire .....	353
Tableau 5-8-2	Charge de Quayage .....	354
Tableau 5-8-3	Charge de Manutention de Cargaisons .....	354
Tableau 5-8-4	Taux de Revenu .....	355
Tableau 5-9-1	Installations du Port dans le Cas "Sans" .....	360
Tableau 5-9-2	Volume de Manutention des Cargaisons et Navires en Escale dans le Cas "Sans" .....	361
Tableau 5-9-3	Installations du Port dans le Cas "Avec" .....	361
Tableau 5-9-4	Volume de Manutention des Cargaisons et de Navires en Escale dans le Cas "Avec" .....	362
Tableau 5-9-5	Facteurs de Conversion en 1992 .....	364
Tableau 5-9-6	Coût d'Investissement en Prix Economiques .....	368
Tableau 5-9-7	Plan d'Investissement en Prix Economiques .....	369
Tableau 5-9-8	Coûts d'Investissement de Rénovation dans les Prix Economiques .....	370
Tableau 5-9-9	Jours d'Attente des Navires pour le Mouillage .....	373
Tableau 5-9-10	Bénéfices des Economies dans les Coûts de Séjour des Navires .....	374
Tableau 5-9-11	Economies d'Intérêts des Coût de Cargaison .....	376
Tableau 5-9-12	Analyse Coût-bénéfice (Port d'Antsiranana) .....	384
Tableau 5-9-13	Résultats de l'Analyse de Sensibilité .....	385
Tableau 5-10-1	Volume de Manutention des Cargaisons .....	389
Tableau 5-10-2	Nombre de Navires .....	390
Tableau 5-10-3	Dimensions des Navires .....	390
Tableau 5-10-4	Usage de la Charge Portuaire .....	391
Tableau 5-10-5	Charge de Quayage .....	392
Tableau 5-10-6	Charge de Manutention de Cargaisons .....	393
Tableau 5-10-7	Charge d'Occupation .....	393

Tableau 5-10-8	Redevances .....	394
Tableau 5-10-9	Revenu .....	394
Tableau 5-10-10	Investissement Initial .....	395
Tableau 5-10-11	Coût du Personnel .....	396
Tableau 5-10-12	Dépenses d'Exploitation .....	396
Tableau 5-10-13	Calcul du FIRR .....	398
Tableau 5-10-14	Calcul des Cas Alternatifs du FIRR .....	399
Tableau 5-10-15	Calcul du Cas Alternatif du FIRR .....	399
Tableau 5-10-16	Bilans Financiers Prévus .....	405
Tableau 5-11-1	Matériel de Construction .....	408
Tableau 5-11-2	Niveau de Bruit de la Source .....	408
Tableau 5-11-3	Niveau de Bruit des Activités Typiques .....	409
Tableau 5-11-4	Sources de Pollution .....	413
Tableau 5-11-5	Cas de Calcul de la Charge de Polluant .....	414
Tableau 5-11-6	Charge de Polluant Actuelle .....	417
Tableau 5-11-7	Charge de Polluant Future sans Contremesure .....	417
Tableau 5-11-8	Charge de Polluant Future avec Contremesure .....	417
Tableau 5-11-9	Cas de Calcul de Diffusion .....	417

## Figures

Figure 1-1-1	Situation Géographique de Madagascar .....	3
Figure 1-1-2	Carte Régionale de Madagascar .....	4
Figure 1-2-1	Carte Topographique de Madagascar .....	6
Figure 1-3-1	Carte Climatologique de Madagascar .....	8
Figure 1-4-1	Provinces et Districts de Madagascar .....	10
Figure 1-5-1	Evolution du PIB à des Prix Constants de 1984 .....	16
Figure 1-5-2	Evolution du PIB par Habitant .....	17
Figure 1-5-3	Evolution de la Balance Commerciale .....	18
Figure 1-5-4	Evolution du Volume d'Exportation .....	20
Figure 1-5-5	Evolution du Volume d'Importation .....	22
Figure 1-6-1	Situation Actuelle du Réseau Routier .....	25
Figure 1-7-1	Superficie de Production de Chromite .....	49
Figure 1-7-2	Carte d'Emplacement des Réserves Naturelles, Parcs Nationaux et Aires Protégées .....	56
Figure 1-8-1	Les Routes de Province d'Antsiranana .....	80
Figure 1-8-2	Plan de Zonage de la Ville d'Antsiranana .....	83
Figure 2-1-1	Carte du Réseau de Transport .....	94
Figure 2-2-1	Volume du Trafic des Marchandises en Transport Maritime .....	99
Figure 2-2-2	Volume du Trafic des Marchandises dans le Port d'Antsiranana .....	99
Figure 2-3-1	Organigramme du MTM .....	103
Figure 2-3-2	Organigramme de la DTM .....	104
Figure 3-1-1	Situation du Port d'Antsiranana .....	110
Figure 3-2-1	Carte Topographique du Port d'Antsiranana et ses Alentours .....	113
Figure 3-2-2	Diagramme de Sondage de la Passe d'Anse Melville .....	115
Figure 3-2-3 (1)	Rose des Vents (annuelle) .....	120
Figure 3-2-3 (2)	Rose des Vents (janvier à juin) .....	121
Figure 3-2-3 (3)	Rose des Vents (juillet à décembre) .....	122
Figure 3-2-4	Courbe des Marées .....	124
Figure 3-2-5	Tableau du Niveau des Marées .....	126
Figure 3-2-6	Trajectoire de la Bouteille Flottante (échelle: 1/20.000) .....	128
Figure 3-2-7	Emplacements des Points de Forage .....	132
Figure 3-2-8	Profil du Sol .....	133
Figure 3-2-9	Emplacements des Points de Prélèvement .....	138
Figure 3-2-10	Emplacements des Sites d'Observation .....	140
Figure 3-2-11	Plan de Répartition de la Prospection Magnétique .....	145
Figure 3-2-12	Utilisation du Sol à Antsiranana .....	147
Figure 3-3-1	Installations Existantes au Port d'Antsiranana .....	149
Figure 3-3-2	Coupe Transversale du Vieux Quai .....	152
Figure 3-3-3	Plan Général de Structure du Quai .....	153

Figure 3-3-4 (1)~(4)	Degré de Détérioration des Poutres et Dalles .....	157
Figure 3-3-5	Degré de Détérioration de la Paroi Frontale .....	161
Figure 3-3-6	Relation entre le Moment de Flexion et l'Effort .....	163
Figure 3-3-7	Plan Général du Nouveau Quai .....	165
Figure 3-3-8	Relation entre la Surcharge et la Tension Horizontale .....	168
Figure 3-5-1	Tendance du Volume des Marchandises Chargées .....	173
Figure 3-5-2	Tendance du Volume des Marchandises Déchargées .....	175
Figure 3-5-3	Tendance du Volume des Produits Pétroliers .....	176
Figure 3-6-1	Nombre Total des Navires en Escale .....	178
Figure 3-6-2 (1)	Répartition des Navires Long Courrier (Jauge brut) .....	181
Figure 3-6-2 (2)	Répartition des Navires Long Courrier (Longueur hors tout) .....	182
Figure 3-6-3 (1)	Répartition des Caboteurs (Jauge brute) .....	182
Figure 3-6-3 (2)	Répartition des Caboteurs (Longueur hors tout) .....	183
Figure 3-6-4 (1)	Répartition des Bateaux de Pêche (Jauge brute) .....	183
Figure 3-6-4 (2)	Répartition des Bateaux de Pêche (Longueur hors tout) .....	184
Figure 3-7-1	Organigramme du Port d'Antsiranana .....	185
Figure 3-7-2	Organigramme et Nombre des Employés à la CMDM .....	186
Figure 4-3-1	Sites Probables pour le Développement du Port .....	193
Figure 4-4-1	Résultats de Prévision du Nombre de Population .....	195
Figure 4-4-2	Résultats des Prévisions du PIB .....	198
Figure 4-4-3	Situation Future de l'Arrière-pays du Port d'Antsiranana .....	201
Figure 4-4-4	Plan de Prévision des Produits Pétroliers .....	206
Figure 4-4-5	Résultats de Prévision du Volume de Marchandises (1) .....	222
Figure 4-4-6	Résultats de Prévision de Volume de Marchandises (2) .....	224
Figure 4-5-1	Situation Actuelle de la Manutention de Thons .....	231
Figure 4-6-1	Principes d'Affectation de Quai .....	245
Figure 4-6-2	Projet de Plan Directeur .....	247
Figure 4-7-1	Nature du Sol .....	253
Figure 4-7-2	Coupe Transversale Typique de Quai pour les Caboteurs .....	255
Figure 4-7-3	Coupe Transversale Typique de Quai pour les Navires Long Courrier .....	256
Figure 4-8-1	Plan de la Procédure de Construction du Quai .....	264
Figure 4-10-1	Organigramme du Port de Kobe .....	276
Figure 4-10-2	Organigramme du Ministère des Transports .....	277
Figure 4-10-3	Organigramme du Port de Los Angeles .....	278
Figure 4-10-4	Organigramme du Port de Rotterdam .....	279
Figure 5-3-1	Usage Typique de Postes de Mouillage au Port d'Antsiranana .....	302
Figure 5-3-2	Terre-plein pour l'Empilage des Conteneurs .....	309
Figure 5-4-1	Plan Proposé de Développement à Court Terme .....	315
Figure 5-4-2	Tracé Alternatif du Plan de Développement à Court Terme .....	317
Figure 5-5-1	Superstructure de l'Ancien Quai .....	321
Figure 5-5-2	Coupe Transversale du Nouveau Quai .....	323

Figure 5-5-3	Condition du Sol .....	325
Figure 5-5-4	Coupe Transversale Typique du Nouveau Poste de Mouillage .....	328
Figure 5-5-5	Coupe Transversale de Pavage de Béton .....	329
Figure 5-5-6	Coupe Transversale de Revêtement .....	330
Figure 5-5-7	Arrangement de Pipeline de Fourniture de Pétrole et d'Eau .....	332
Figure 5-5-8	Conduit de Pipeline de Fourniture d'Huile .....	333
Figure 5-5-9	Boîtes de Pipeline de Fourniture d'Eau .....	334
Figure 5-6-1(1)	Avancement des Travaux de Construction à la Fin de 1995 .....	341
Figure 5-6-1(2)	Avancement des Travaux de Construction à la Fin de 1996 .....	341
Figure 5-6-1(3)	Avancement des Travaux de Construction à la Fin de 1997 .....	342
Figure 5-6-1(4)	Achèvement des Travaux de Construction en 1998.....	342
Figure 5-8-1	Proposition d'Organisation et les Fonctions .....	352
Figure 5-9-1	Procédure de l'Analyse Economique .....	358
Figure 5-10-1	Taux de Rentabilité sur Actifs Fixes Nets.....	402
Figure 5-10-2	Le Taux de Couverture de Service de la Dette .....	402
Figure 5-10-3	Taux d'Exploitation .....	403
Figure 5-10-4	Ratio de Travail .....	403
Figure 5-11-1	Distribution de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD .....	418
Figure 5-11-2	Distribution de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD .....	418
Figure 5-11-3	Distribution de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD .....	418
Figure 5-11-4	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (sans contremesures) .....	419
Figure 5-11-5	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (sans contremesures) .....	419
Figure 5-11-6	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (sans contremesures) .....	419
Figure 5-11-7	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (avec le procédé de boue activée comme contremesures) .....	420
Figure 5-11-8	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (avec le procédé de boue activée comme contremesures) .....	420
Figure 5-11-9	Distribution Prévues de la Qualité de l'Eau Indiquée par COD (avec le procédé de boue activée comme contremesures) .....	420
Figure 5-12-1	Plan Proposé d'Amélioration Urgente .....	423

## **Photos**

Photo 3-3-1	Détérioration du Vieux Quai (1) .....	154
Photo 3-3-2	Détérioration du Vieux Quai (2) .....	155
Photo 3-3-3	Détérioration du Nouveau Quai .....	166
Photo 4-5-1	Remorqueur de Type Z.....	240

## **RESUME DE L'ETUDE**



## RESUME DE L'ETUDE

A travers l'Etude, l'Equipe d'étude a eu plusieurs occasions pour arranger des discussions avec le personnel de contre-partie et a fait divers commentaires et des suggestions concernant la construction, l'entretien, l'exploitation et la gestion du Port. Les conclusions et recommandations pour le projet préparé sur la base des discussions sont résumées comme ci-après:

### CONCLUSIONS

#### 1) Généralités d'étude (problèmes majeurs devant être résolus)

##### (1) Domaines des problèmes concernant les installations du port existant

Le port d'Antsiranana est situé à l'extrémité de la grande baie sur la partie extrême septentrionale de l'île de Madagascar. Il est un des ports importants qui traite les cargaisons de commerce étranger. Son arrière-pays, Diego-Suarez Faritany et les alentours, est riche en ressources naturelles et en produits agricoles très appréciés.

Des industries excellentes et modernes telles que SECREN et PFOI sont déjà actives autour du port. Pour cette raison, la région présente un potentiel pour prospérer. Cependant, la région est éloignée des autres villes, ainsi que de la capitale, Antananarivo, et en raison des systèmes du transport terrestre et de communication médiocres, elle reste pratiquement isolée, en particulier pendant la saison des pluies. Par conséquent, ce port est extrêmement vital pour stimuler les activités économiques de partie septentrionale du pays.

A présent, les installations existantes présentent beaucoup de problèmes lesquels sont décrits comme ci-après:

##### – Désuétude et détérioration des installations

Presque toutes les installations sont désuètes, sans entretien ou rénovation appropriée. La plupart d'entre elles sont endommagées ou désuètes et nécessitent des travaux de réparation ou d'amélioration. Si les travaux de rénovation nécessaires ne sont pas exécutés, ces installations vont bientôt être hors d'usage.

##### – Longueur et profondeur insuffisantes du quai

La longueur du quai est insuffisante pour l'amarrage des longs courriers qui font escale au port d'Antsiranana. La profondeur du quai existant ne permet pas l'amarrage de

navires de classe 10.000 TPL à pleine charge, même si des escales fréquentes de navires de classe supérieure à 10.000 TPL sont enregistrées. Certains bateaux-citernes sont obligés de manutentionner les produits pétroliers loin du quai dans la baie.

– Installations et équipements insuffisants pour faire face à la conteneurisation

La vague de conteneurisation a atteint Madagascar et le trafic de cargaison des conteneurs dans le port d'Antsiranana augmente progressivement. D'autre part, le port n'est pas bien équipé pour recevoir les conteneurs. Par exemple, le terre-plein est ondulé et sans pavé, et le tracé des abris du transit n'est pas appropriés.

Par conséquent, il est nécessaire d'exécuter le nouveau plan de développement du port d'Antsiranana, dont le contenu comprend les instructions pour une solution rapide des problèmes existants et devra assurer les rôles ou fonctions actuelles et, en outre, affronter la demande supplémentaire pour le port de manière flexible, en cas de nécessité.

(2) Sujets d'organisation

En principe, les points suivants sont très importants pour la gestion et l'exploitation du port, à savoir assurer une utilisation efficace des installations portuaires et des services fiables à un prix raisonnable.

Pour obtenir les résultats mentionnés ci-dessus, la gestion du port nécessite une organisation appropriée, un budget nécessaire et un personnel qualifié. Selon les points de vue mentionnés précédemment, à présent la filiale DTM du port d'Antsiranana a beaucoup de problèmes. Elle présente des limitations sérieuses du budget ensemble avec un manque de personnel capable de maintenir l'installation en bon état de fonctionnement. En outre, les statistiques sont bien inférieures aux normes et la capacité administrative de DTM et de ses filiales n'est pas appropriée pour affronter les problèmes de l'usage quotidien des installations.

Par conséquent, pour assurer une bonne gestion et exploitation du port à l'achèvement du projet proposé, les défauts de l'organisation devraient être éliminés.

2) Plan Directeur (année cible: 2010)

- La rénovation des facilités existantes et l'extension nécessitée pour affronter la demande de cargaison prévue comprennent les composantes principales du Plan Directeur. L'extension du quai est également nécessaire pour manutentionner la cargaison aisément pendant que les installations existantes sont en cours de rénovation.

- Les composantes majeures du diagramme sont comme suit :

Composante	Unité	Quantité	Remarques
Longueur de quai totale	m	1.040	Cette longueur contient le quai existant, 301 m, et le project en cours, 47,5 m, avec l'aide française.
Profondeur maximum du quai	m	12	La dimension maximum du navire en escale est 30,000 TPL).
Rénovation	m	301	Le Vieux Quai et le Nouveau Quai
Dragage	m <sup>2</sup>	62.000	Mouillage et aire de rotation
Remblayage	m <sup>3</sup>	825.000	
Route	m	700	
Clôture et porte	m	1.100	
Chantier d'empilage des conteneurs	m <sup>2</sup>	9.150	7.200 m <sup>2</sup> et 1.950 m <sup>2</sup> pour les conteneurs chargés et vides respectivement
Terre-plein	m <sup>2</sup>	100	
Signalisation d'éclairage	Jeu	1	
Remorqueur	Jeu	1	
Edifice	Jeu	2	Bureau du port et bureau des douanes
Abri du transit	Jeu	5	L'aire totale est 11.700 m <sup>2</sup>

- Le quai prévu dans le Plan Directeur est prolongé de 211,5 m vers le nord à partir du quai existant, et est alors prolongé ultérieurement de 480 m vers l'est, en prenant en considération les activités portuaires actuelles, les conditions naturelles autour du site des travaux et le coût de construction.
- En principe, chaque poste de mouillage est spécifié pour l'utilisation par des navires internationaux, des caboteurs, des bateaux de pêche et du bassin de petit embarcations.
- Le coût de construction est estimé à environ 119,5 million Dollars US.

### 3) Plan de Développement à Court Terme (année cible: 1998)

- Dans l'élaboration du Plan de Développement à Court Terme, un nombre aussi grand que possible d'installations existantes seront retenues après les travaux de rénovation nécessaires pour minimiser le coût de construction total.
- Le plan de tracé proposé diffère légèrement de celui du Plan Directeur. Celui-ci devrait être compris comme résultat de la nécessité de minimiser le coût de construction.
- Les composantes majeures du Plan de Développement à Court Terme, à savoir la première phase du Plan Directeur, sont comme suit :

Composante	Unité	Quantité	Remarques
Longueur de quai totale	m	560	Cette longueur contient le quai existant, 301 m, et le projet en cours, 47,5 m, avec l'aide française.
Profondeur maximum du quai	m	10	La dimension maximum du navire en escale est 10,000 TPL).
Rénovation	m	301	Le Vieux Quai et le Nouveau Quai
Dragage	m <sup>2</sup>	36.000	Aire de mouillage et de rotation
Remblayage	m <sup>3</sup>	122.000	
Route	m	1.062	La route comprend le chemin d'accès au port avec une longueur de 608 m.
Clôture et porte	m <sup>2</sup>	300	
Chantier d'empilage des conteneurs	m <sup>2</sup>	4.925	3.275 m <sup>2</sup> et 1.650 m <sup>2</sup> pour les conteneurs chargés et vides respectivement
Terre-plein	Jeu	100	
Singnalisation d'éclairage	Jeu	1	
Edifice	Jeu	3	Deux résidences et leur entrepôt annexe
Abri du transit	Jeu	5	Travaux de rénovation par le secteur privé

Note: A part les points mentionnés ci-dessus, le pipeline de pétrole et la ligne de fourniture d'eau doivent être construits par le secteur privé.

- Le principe de l'usage des postes de mouillage, c'est-à-dire, le principe pour lequel chaque poste est spécifié pour l'usage des navires internationaux, des caboteurs et des bateaux de pêche, s'applique également.
- Le Plan de Développement à Court Terme assure que les activités du port puissent continuer même pendant les travaux de rénovation.
- Le coût de construction le total est estimé à environ 30,9 million Dollars US, dont la portion publique est d'environ 26,2 million dollars US et le reste (abris de transit, pipeline de pétrole et ligne de fourniture d'eau) concerne la portion privée.
- Quant à la gestion et l'exploitation, il y a beaucoup de problèmes qui doivent être résolus d'urgence pour une bonne utilisation du port. La relation entre les branches centrales et locales de DTM (direction des Transports Maritimes), la relation entre les secteurs publics et privés, le niveau de tarif du port et l'administration des installations du port sont identifiés comme principaux problèmes. Certaines mesures pour éliminer les problèmes mentionnés ci-dessus ont été proposées.
- Selon les résultats de l'analyse économique, l'EIRR (taux interne de rentabilité économique) du projet est de 14,2 % et de 11,4% dans le cas le plus rigoureux de l'analyse de sensibilité. En jugeant à partir des analyses mentionnées ci-dessus et

d'autres analyses de pays à conditions économiques similaires, il est estimé que le projet est faisable. En outre, comme la désuétude pour limite d'âge des installations existantes continuera à être un problème, il semble que le plan devrait être mis en oeuvre aussitôt que possible.

– Selon les résultats d'analyse financière, le FIRR (taux interne de rentabilité financière) est de -4,1%. Ceci signifie que le projet n'est pas financièrement faisable. Les droits portuaires ne peuvent pas être augmentés beaucoup si le port doit entrer en concurrence avec succès avec les ports adjacents et les modes alternatifs de transport. Et par conséquent, malgré les efforts sérieux pour diminuer les coûts de construction, le montant d'investissement dépasse de beaucoup les revenus portuaires.

Cependant, en considérant l'importance du projet, des contre-mesures alternatives possibles y compris l'introduction de l'aide étrangère devraient être prises pour réaliser le projet.

Si le montant d'investissement nécessaire pour le projet entier ne peut pas être obtenu, au moins une partie du Plan de Développement à Court-Terme devrait être exécutée comme première étape pour résoudre les problèmes plus urgents devant être affrontés par le port à présent.

– Selon le point de vue ci-dessus, le plan d'amélioration urgent est proposé. Les items principaux sont comme suit :

Travaux de rénovation des installations existantes

Longueur de quai étendue      120 m

Coût de construction      16,9 million Dollars US

Délai de réalisation      Deux ans après le démarrage

– L'EIA identifie que le projet ne causera aucun problème sérieux à l'environnement. Cependant, il sera nécessaire de porter une grande attention au drainage à partir de la fabrique de mise en boîte du thon, pour éviter toute contamination de l'eau.

## RECOMMANDATION

Le Plan de Développement à Court Terme proposé, en particulier les travaux de rénovation, doit être complété d'urgence pour conserver les niveaux opérationnels présents des installations. On estime qu'il est très important du point de vue économique. En

considérant la situation présente des limitations du budget et de la finance, le facteur critique serait comment et quand le budget nécessaire sera disponible. Les recommandations suivantes concernent principalement les aspects opérationnels.

#### 1) Renforcement de l'organisme de gestion portuaire

– L'organisme de gestion portuaire existante ne fonctionne pas de manière appropriée pour la gestion et l'exploitation du port pour servir et supporter les activités socio-économique de l'arrière-pays. Il y a un nombre de personnel insuffisant responsable des statistiques ou de l'entretien des installations, etc.

Par conséquent, le renforcement de l'organisation du port à travers l'introduction du nombre approprié de personnel bien formé et l'arrangement budgétaire approprié sont requis.

Il est recommandé que le gouvernement malgache renforce l'organisation dans le port d'Antsiranana. Au moins, un personnel responsable des statistiques du port et des techniciens pour conserver les installations portuaires devraient être affectés en plus grand nombre. Le diagramme opérationnel proposé est montré dans la section 5.8 Gestion et Opération.

– Bien qu'une dépense considérable soit nécessaire à plusieurs reprises pour manutentionner les installations en condition normale, elle est indispensable pour développer les activités portuaires et l'économie dans l'arrière-pays. Comme l'analyse financier l'indique, il serait préférable pour le projet si les frais d'exploitation auxiliaires des charges non comptant (à savoir, la dépréciation des actifs fixes et l'amortissement des actifs différés) étaient couverts par les revenus d'exploitation. Afin d'augmenter les revenus d'exploitation, des méthodes alternatives pourraient être considérées;

i) introduire une charge d'occupation prélevée sur les immobilisations ou utilités dans le port comme cela s'applique dans quelques autres pays

ii) charger une partie du coût d'investissement du capital aux utilisateurs portuaires majeurs qui bénéficient de cet investissement, etc.

– Puisque la gestion et l'exploitation du port deviennent de plus en plus compliquées, un personnel opérationnel plus important doit être affecté, et sa productivité renforcée. A Madagascar, presque aucune statistiques n'est disponible, statistiques portuaires comprises. Les statistiques sont fondamentales pour examiner les activités présentes et pour considérer la tendance ou la demande future. Par conséquent, dans les ports majeurs tel que celui d'Antsiranana, un personnel pour les statistiques doit être affecté.

En outre, on doit prévoir beaucoup de coordination ou de communication entre les personnes ou les compagnies concernées, etc. lorsque les activités du port seront plus actives. Dans ce cas un plus grand nombre de personnel de bureau capable, qualifié et bien formé sera nécessaire.

## 2) Confier aux agences locales plus d'autorité et de responsabilité

– Il semble que le gouvernement malgache examine actuellement la possibilité de confier aux agences locales plus d'autorité. Ceci est très important et nécessaire à cause du fait que les agences locales comprennent mieux les activités quotidiennes du port et la demande, qui doivent souvent être traitées avec urgence. Par conséquent, on est conduit à une exploitation plus aisée et efficace. En principe, l'agence locale devrait avoir l'autorité de traiter les problèmes associés au fonctionnement quotidien des installations.

– Un autre domaine auquel doit participer l'agence locale est la préparation du plan du port futur.

## 3) Promotion de la communication, coordination et coopération entre les secteurs publics et privés

– Il est très important pour l'agence locale de communiquer, coordonner et coopérer avec les organisations publiques et privées tels que CMDM, SOLIMA et la chambre de commerce et de l'industrie, afin d'assurer une gestion et une exploitation efficace. Ils représentent les utilisateurs du port les plus importants. Une productivité plus élevée en matière de manutention de cargaison ou une utilisation efficace et en bon ordre du port ne peut pas être obtenue sans leur coopération et leurs efforts. Dans la phase de construction, également, la DTM nécessite leur coopération et un peu de coordination.

## 4) Mettre en oeuvre une politique et une stratégie dans tout le pays pour le développement portuaire

– Quant au rôle principal de la direction centrale, il est recommandé fortement que la DTM mette en oeuvre une politique et une stratégie dans tout le pays pour le développement portuaire. Ceci comprend l'affectation fonctionnelle des ports, l'investissement à long terme et le plan financier, l'activité de recherche du marché du port, etc. Madagascar étant une île dotée de ressources naturelles abondantes, les ports sont un des capitaux sociaux importants pour obtenir le potentiel maximum d'un pays. Cependant, la DTM souffre des restrictions budgétaires et il sera nécessaire de rechercher l'aide étrangère. Pour obtenir l'aide de pays étrangers, il sera nécessaire qu'ils aient leur propre plan à long terme.



# **ORGANIZATION DE L'EQUIPE DE L'ETUDE**



L'Equipe d'Etude est composée de onze experts. Leurs noms et responsabilités sont mis en liste comme ci-après:

Titre	Nom	Responsabilité
Chef d'équipe	Toshiaki OKADA	Gestion totale
Co-Leader	Kenichi OKUMURA	Planification de port, Environnement du port
Spécialiste	Shoji KATSUDA	Plan de développement régional
Spécialiste	Hisafumi ISHIKAWA	Prévision de la demande, Analyse économique
Spécialiste	Manabu SUETSUGU/ Shinichiro USHIJIMA	Gestion et exploitation, Analyse financière
Spécialiste	Koichi IGARI	Etude des installations
Spécialiste	Yutaka OCHI	Méthode de construction, Estimation du coût
Spécialiste	Kiyotaka SASAO	Condition naturelle (I)
Spécialiste	Kazuo YAMADA	Condition naturelle (II)
Spécialiste	Masaru KANASASHI	Prospection magnétique (I)
Spécialiste	Yoshiaki WATABE	Prospection magnétique (II)
	Masahiro SATO/ Yutaka FUJII	Interprète



# **INTRODUCTION**



## **INTRODUCTION**

Ce rapport compile les résultats de "l'Étude sur le développement du port d'Antsiranana à Madagascar", effectuée d'août 1993 à septembre 1994.

### **1.1 Arrière-plan de l'étude**

Le port d'Antsiranana se situe à l'extrémité de la grande baie, dans l'extrême nord de l'île de Madagascar. C'est l'un des grands ports assurant le traitement des marchandises étrangères. L'arrière-pays, Diego-Suarez Faritany et ses environs, abondent en ressources naturelles et en produits agricoles de prix élevés. Des entreprises modernes excellentes travaillent déjà aux alentours du port. Pour cette raison, cette région dispose d'un potentiel qui peut lui permettre de prospérer. Compte tenu de la topographie de la région, le port est vital pour la promotion de l'activité économique. Mais, les installations actuelles connaissent présentement beaucoup de problèmes, dont la désuétude et la détérioration des installations, la longueur et la profondeur de quai insuffisantes, les installations et équipements insuffisants pour faire face à la conteneurisation. De plus, certains problèmes d'ordre organisationnel doivent être résolus pour assurer l'utilisation efficace des installations et offrir des services fiables.

Pour faire face à cette situation, le Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar a demandé au Gouvernement du Japon de réaliser les études suivantes:

- 1) Evaluation des installations existantes
- 2) Formulation d'un plan d'amélioration des installations, équipements et autres infrastructures concernées
- 3) Formulation d'un Plan directeur ayant comme année cible l'an 2010
- 4) Réalisation d'une étude de faisabilité pour le plan de développement à court terme ayant pour année cible 1998

### **1.2 Objectif de l'étude**

Conformément aux conditions précitées et en réponse à la requête du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, l'étude a été effectuée pour atteindre les buts suivants:

- 1) Formulation du Plan directeur pour le port d'Antsiranana jusqu'à l'an 2010
- 2) Réalisation d'une étude de faisabilité pour le Projet de développement à court terme jusqu'à 1998

### **1.3 Composants de l'étude**

L'étude a compris les composants suivants.

1) Formulation du Plan directeur

- Revue des conditions socio-économiques nationales pour identifier les rôles et fonctions attendus de ce port
- Prévision de la demande jusqu'à l'an 2010
- Formulation d'un plan d'agencement de base pour les installations du port
- Etablissement de programmes d'exécution préliminaires
- Estimation du coût de la construction

2) Etude de faisabilité pour le Plan de développement à court terme

Premièrement, dans le cadre du Plan directeur, le Plan de développement à court terme a été formulé en tenant compte des éléments environnementaux suivants:

- Identification des problèmes urgents et définition des mesures à prendre
- Etablissement d'une prévision de la demande pour les marchandises jusqu'à 1998
- Formulation d'un projet d'amélioration des installations portuaires et des infrastructures concernées, ainsi que réhabilitation des installations portuaires existantes
- Etablissement d'une conception préliminaire pour les installations portuaires à construire ou à réhabiliter
- Etablissement de programmes d'exécution
- Estimation du coût de la construction

Deuxièmement, une étude de faisabilité concernant le Projet de développement à court terme précité comprenant les points suivants sera exécutée:

- analyse économique
- analyse financière
- recommandations nécessaires.

#### 1.4 Exécution de l'étude

L'étude a été conduite comme suit:

- 1) Présentation du Rapport de commencement, de la première étude sur le terrain et du rapport de progression: août-oct. 1993
- 2) Présentation du Rapport intérimaire et de la seconde étude sur le terrain: féb.- mars 1994
- 3) Présentation de la proposition de Rapport final et de la troisième étude sur le terrain: sep. 1994.

Le Rapport final a été établi sur la base des commentaires du Gouvernement de la République démocratique de Madagascar sur la proposition de Rapport final.

# **1. APERCU SUR LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**



# 1. APERCU SUR LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

## 1.1 Généralités

La République Démocratique de Madagascar est un pays insulaire de l'Océan Indien situé à environ 400 km du Continent Africain et séparé par le Canal de Mozambique (Figure 1-1-1).

Ses mesures latitudinales et longitudinales sont les suivantes:

- Nord de l'île ..... 11° 57' de latitude Sud
- Sud de l'île ..... 25° 38' de latitude Sud
- Est de l'île ..... 50° 27' de longitude Est
- Ouest de l'île ..... 43° 12' de longitude Ouest

Sa superficie est de 587.000 km<sup>2</sup>. Elle est la quatrième des plus grandes îles du monde, avec 1.580 km axe Nord-sud et 580 km axe Est-Ouest.

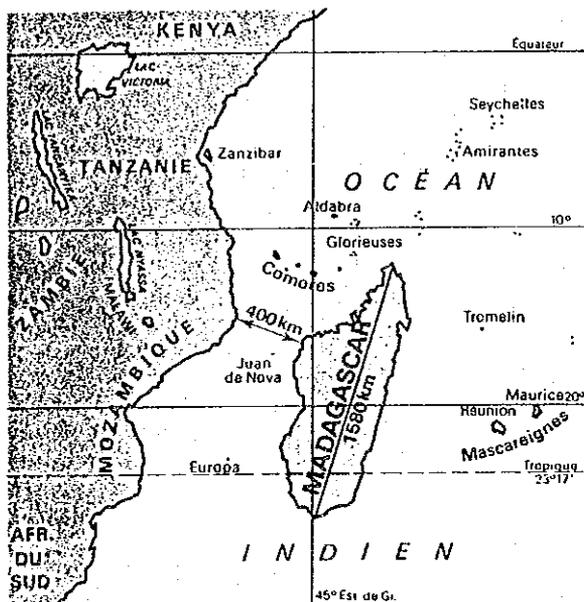


Figure 1-1-1 Situation Géographique de Madagascar  
(Source: MADAGASCAR, NATHAN MADAGASCAR)

Il est convenu, en général, que les Malgèches sont d'origine malayo-polynésienne, alors qu'ils étaient venus il y a environ 1.500 ans. Il y a 18 tribus à Madagascar.

L'histoire de Madagascar est marquée par six périodes distinctes; tout d'abord une ère de monarchie suivie par une période coloniale, puis trois républiques, séparées par une période transitoire. L'actuelle république vient de commencer en 1993.

La structure administrative de Madagascar consiste en six Faritany (provinces). Les capitales régionales sont Antananarivo, Antsiranana, Fianarantsoa, Mahajanga, Toamasina, Toliary. Actuellement, la reconstruction des régions est en cours d'étude (Figure 1-1-2).

La superficie de chaque province est comme suit:

Antananarivo .....	58.283 km <sup>2</sup>
Antsiranana .....	43.056 km <sup>2</sup>
Fianarantsoa.....	102.373 km <sup>2</sup>
Mahajanga .....	150.023 km <sup>2</sup>
Toamasina .....	71.911 km <sup>2</sup>
Toliary .....	161.405 km <sup>2</sup>
Total .....	587.051 km <sup>2</sup>

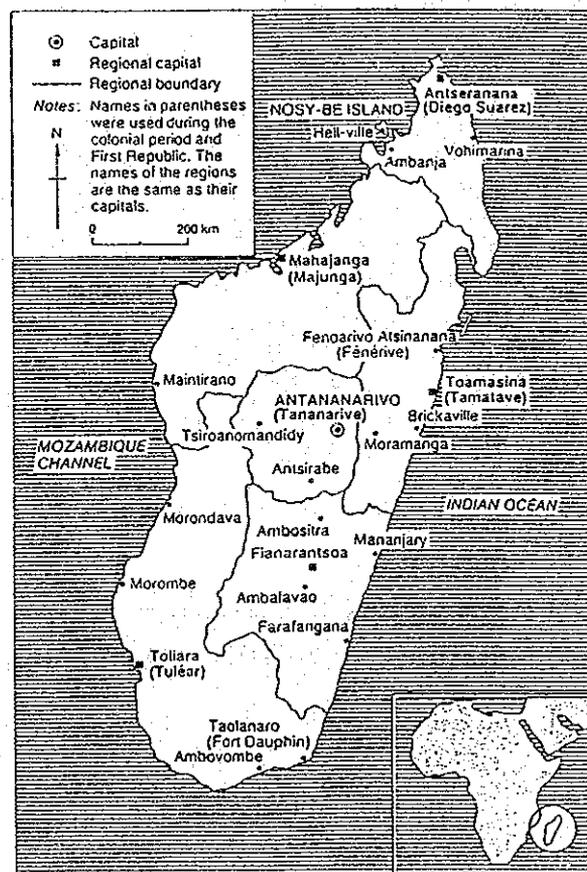


Figure 1-1-2 Carte Régionale de Madagascar

## 1.2 Géographie

Le relief de Madagascar est hautement diversifié et compliqué par des accidents de terrain (Figure 1-2-1).

Les Hauts Plateaux Centraux sont constitués par une combinaison complexe de hautes plaines, de collines, des massifs compacts, de grands dômes et de bassins, de 1.500 m de hauteur.

Les pentes de l'Est, un terrain accidenté (de 25 à 100 km de large), où de petites plaines isolées s'alternent avec de basses collines et sont séparées des Hautes Terres par des falaises escarpées.

Les plaines et plateaux de l'Ouest ont un relief régulier.

L'extrême Sud est un terrain modérément plat.

Le Nord est une région de topographie complexe avec des cuvettes volcaniques et de quartz et de deltas.

Concernant les lignes côtières, elles peuvent être divisées en 4 groupes.

- au Nord, elles sont rocheuses, assez découpées, bordées par des îles.
- à l'Ouest, elles sont basses et sablonneuses.
- au Sud, elles sont bordées par des falaises dangereuses et des dunes.
- à l'Est, elles sont bordées de lagunes.

Antsiranana situé au Nord est le meilleur port naturel. Toamasina, situé à l'Est est construit sur un récif et protégé par une digue.

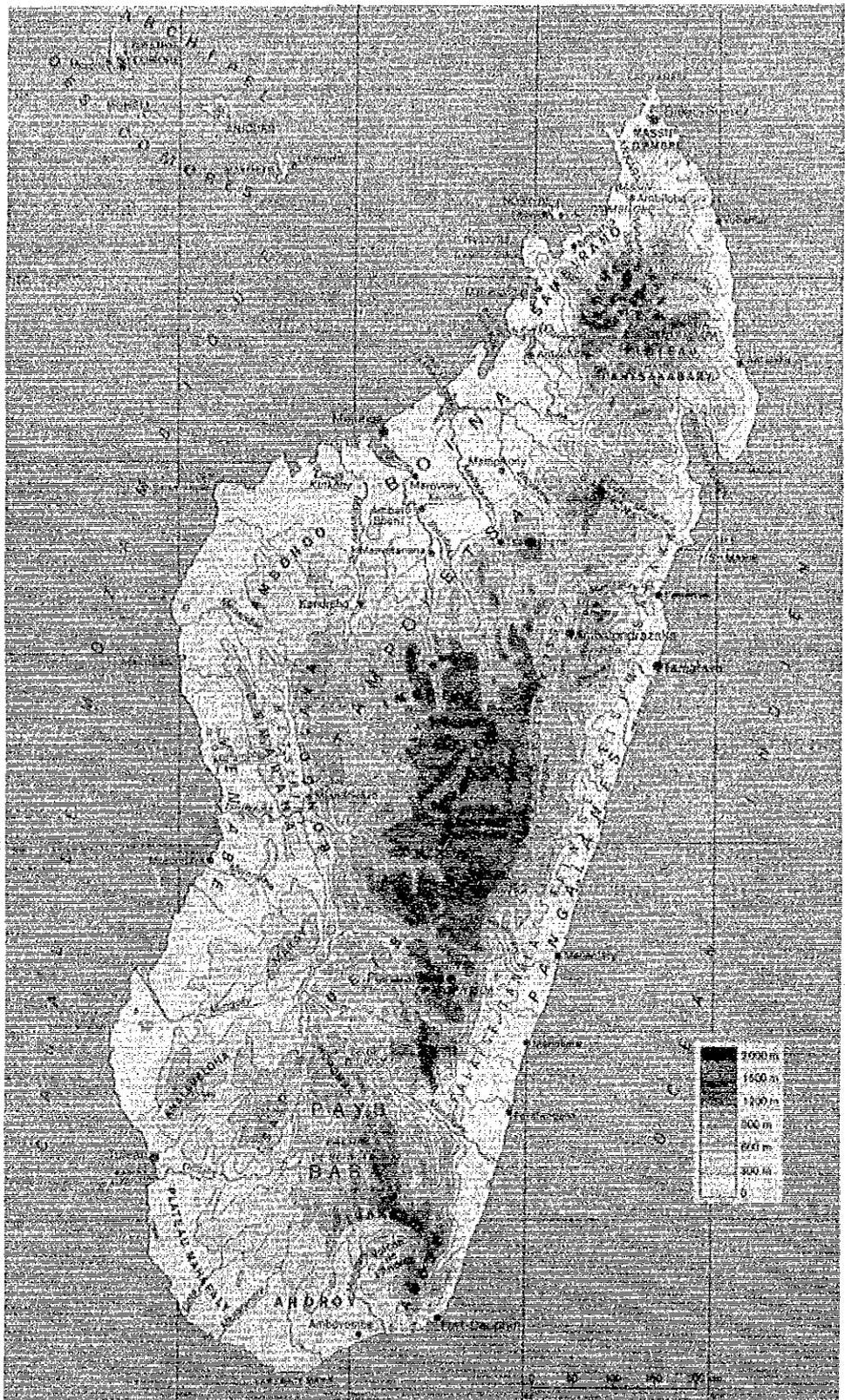


Figure 1-2-1 Carte Topographique de Madagascar  
 (Source: MADAGASCAR, NATHAN MADAGASCAR)

### 1.3 Climat

Madagascar est un pays chaud, en général, sauf dans les zones montagneuses et il y a une grande variété de climats selon les régions (Figure 1-3-1). La température à l'Ouest est plus élevée qu'à l'Est; c'est sur les Hautes Terres qu'elle est la plus basse.

On peut nettement distinguer deux saisons:

De Mai à Octobre, la saison froide, et de Novembre à Avril, la saison chaude.

Les précipitations sont habituellement abondantes, mais la quantité varie selon les régions et les saisons.

Deux vents en provenance de la mer apportent la pluie, c'est-à-dire l'alizé de l'Est souffle tout au long de l'année et apporte l'humidité sur la côte Est de l'île. Alors qu'il se dirige vers l'Ouest, ce vent perd de son humidité et devient plus sec. La mousson du Nord-Ouest ne souffle que durant la saison chaude et apporte une grande quantité de précipitations à la partie centrale du pays.

Les Hautes Terres Centrales et la région de l'Ouest ont une saison chaude/humide et une saison froide/sèche.

La région du Sud-Ouest est presque un désert ayant très peu de précipitation.

Durant la saison chaude, il se produit quelque fois des cyclones qui attaquent les régions côtières.

Antsiranana fait partie de la zone côtière Est. Cependant, la quantité des précipitations est exceptionnellement élevée, environ 1.000 mm par an.

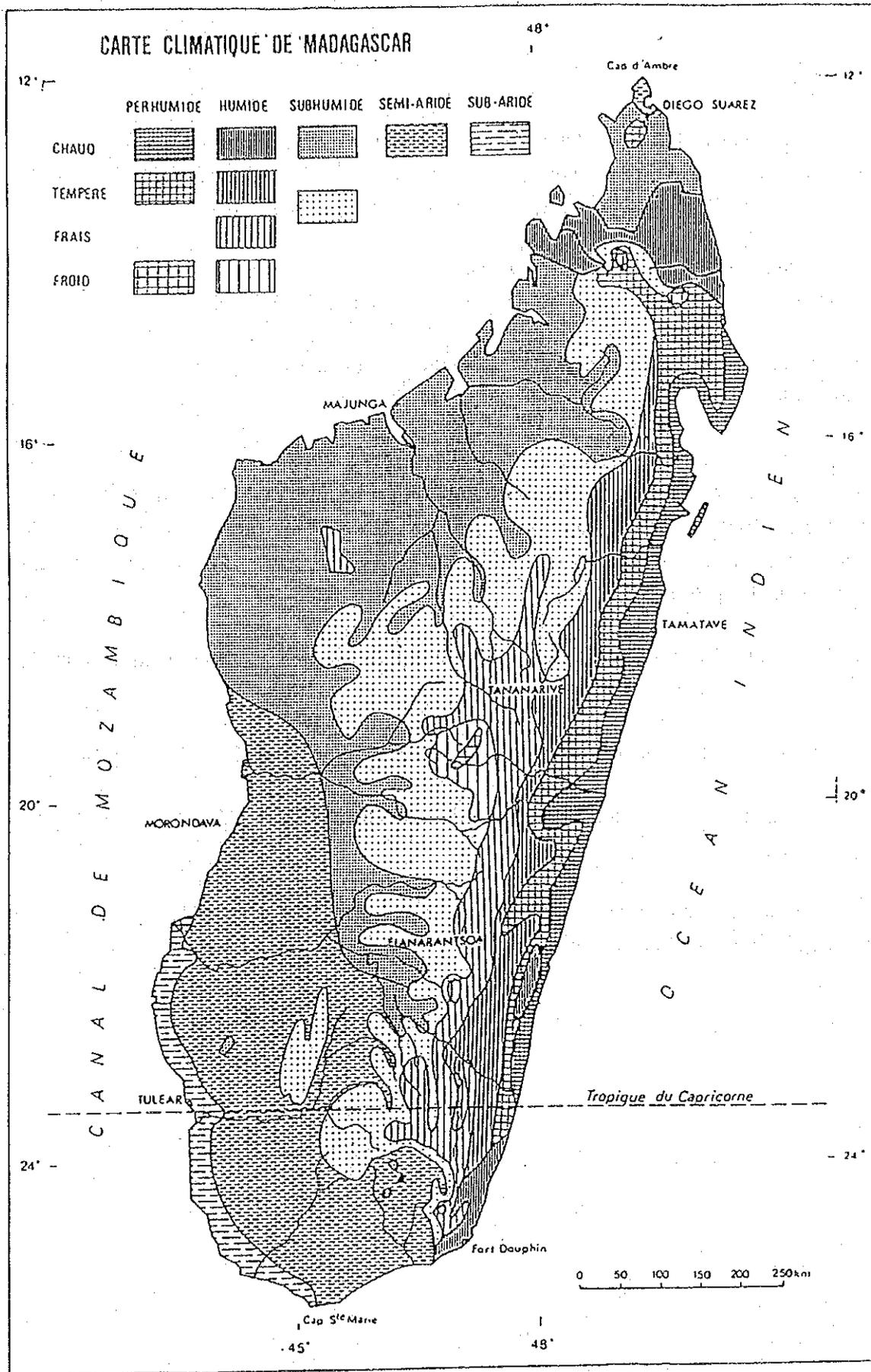


Figure 1-3-1 Carte Climatologique de Madagascar  
 (Source MADAGASCAR, Philippe OBERLE Editeur)