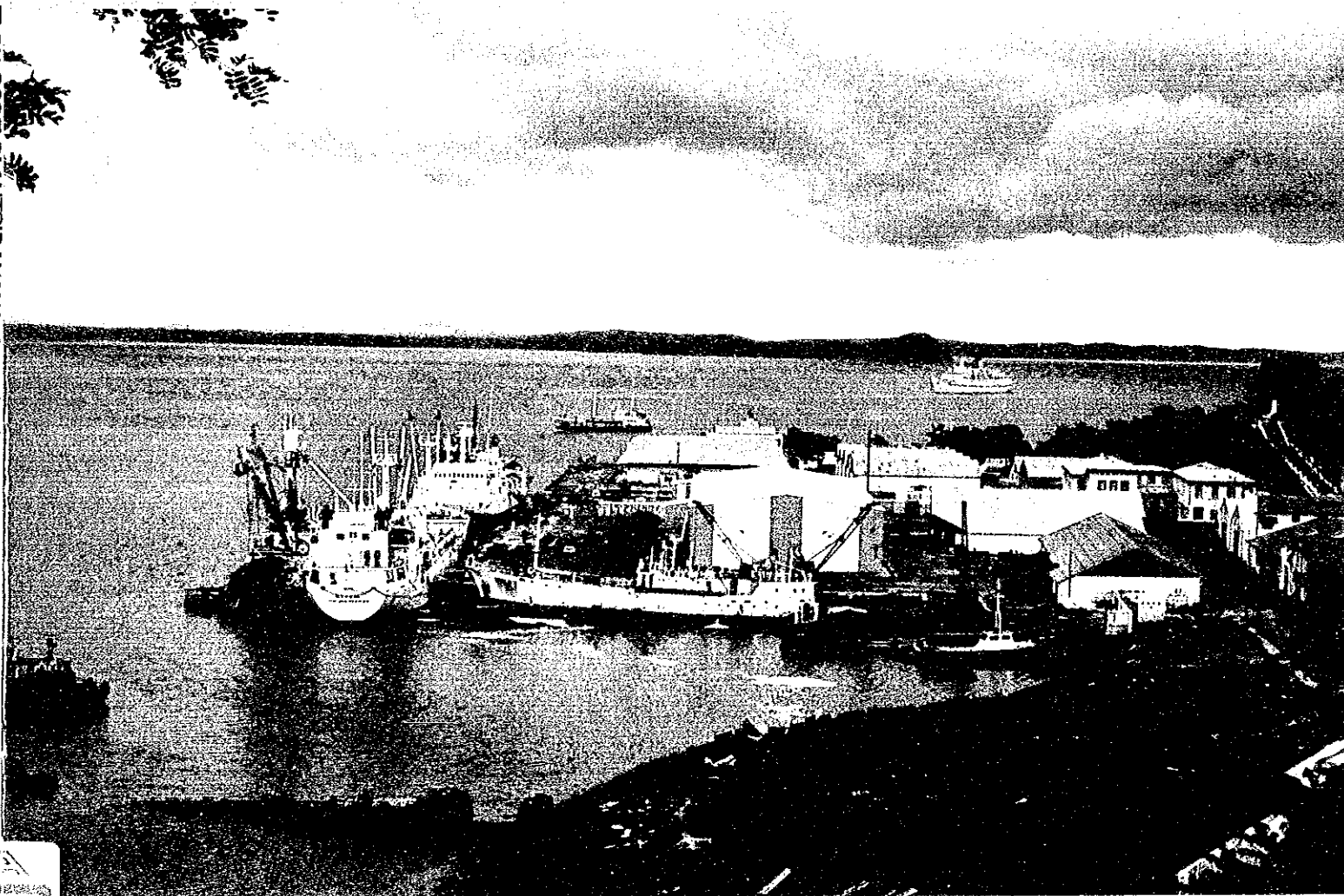


**RAPPORT FINAL**

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

**RESUME**



**DECEMBRE 1994**

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

SSF

JR

94-125

RAPPORT FINAL

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

RESUME

DECEMBRE

LIBRARY



JICA LIBRARY



1118738(2)



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**

---

## **RESUME**

**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 (OCDD) 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'Étude 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.

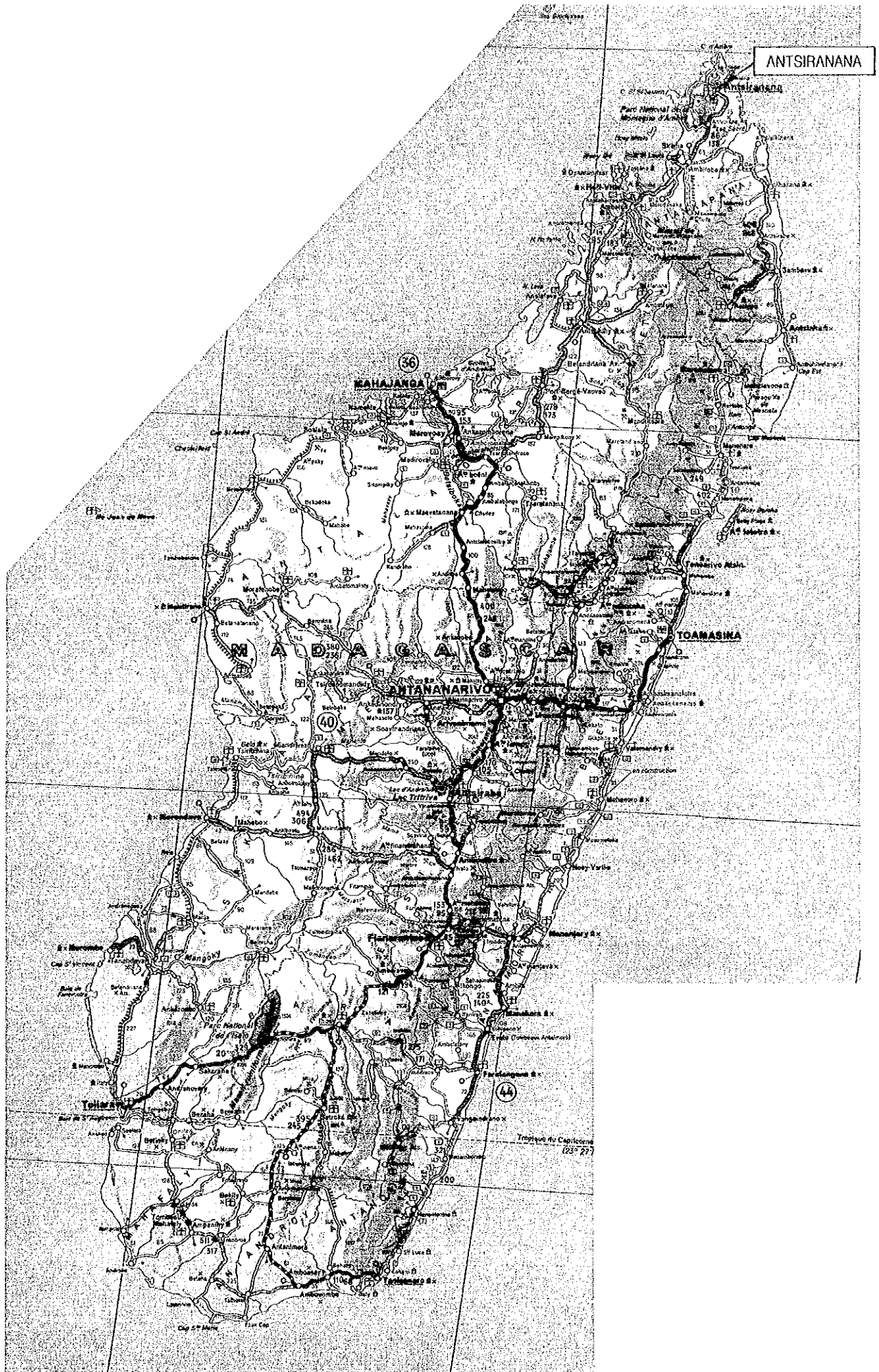
Je suis également extrêmement redevable à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale, au Ministère des Affaires Etrangères, au Ministère des Transports et à l'Ambassade du Japon à Madagascar pour leurs précieuses suggestions et leur aide durant la préparation de ce rapport.

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



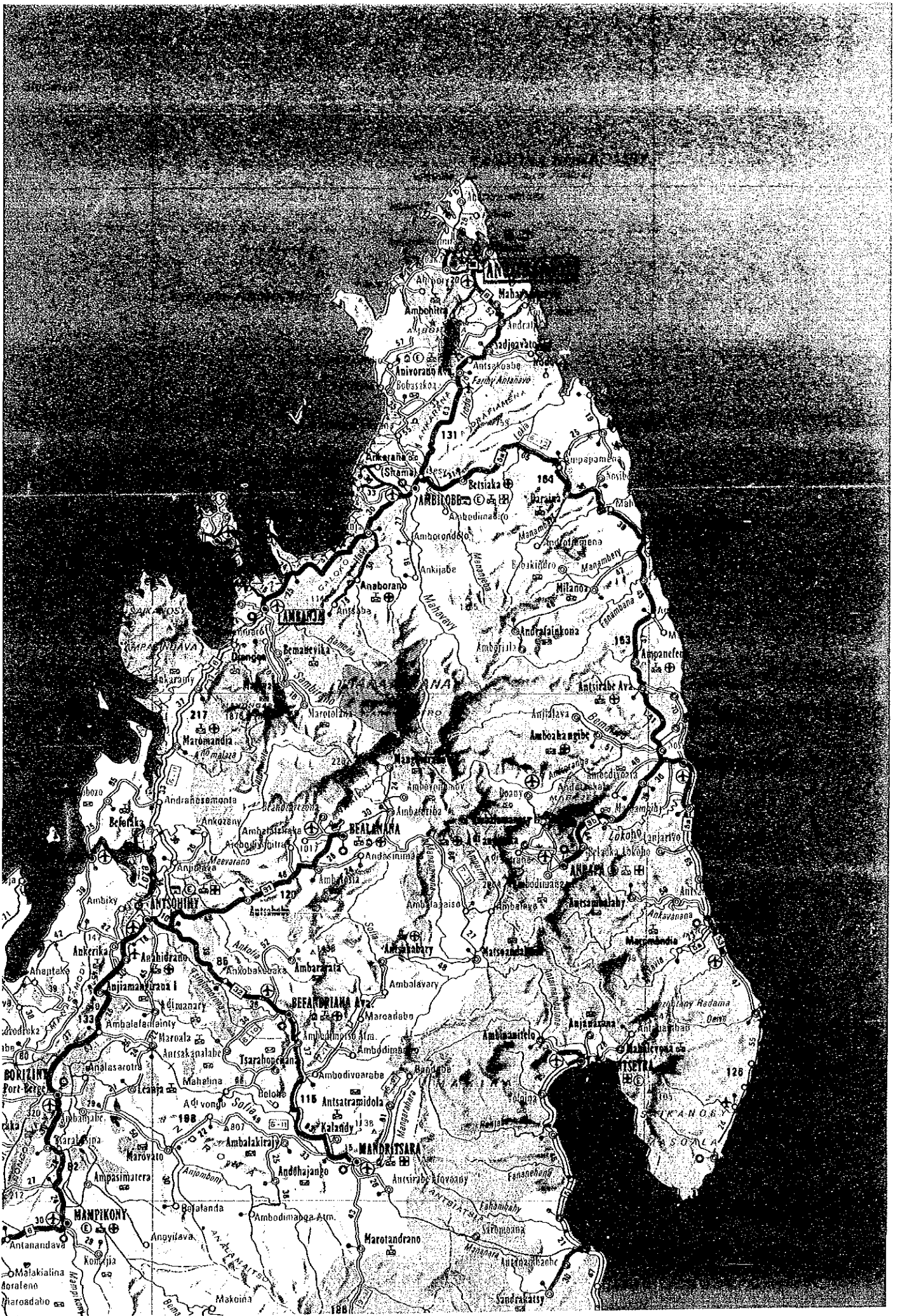
Toshiaki OKADA  
Chef de la mission  
Etude sur le développement  
du port d'Antsiranana





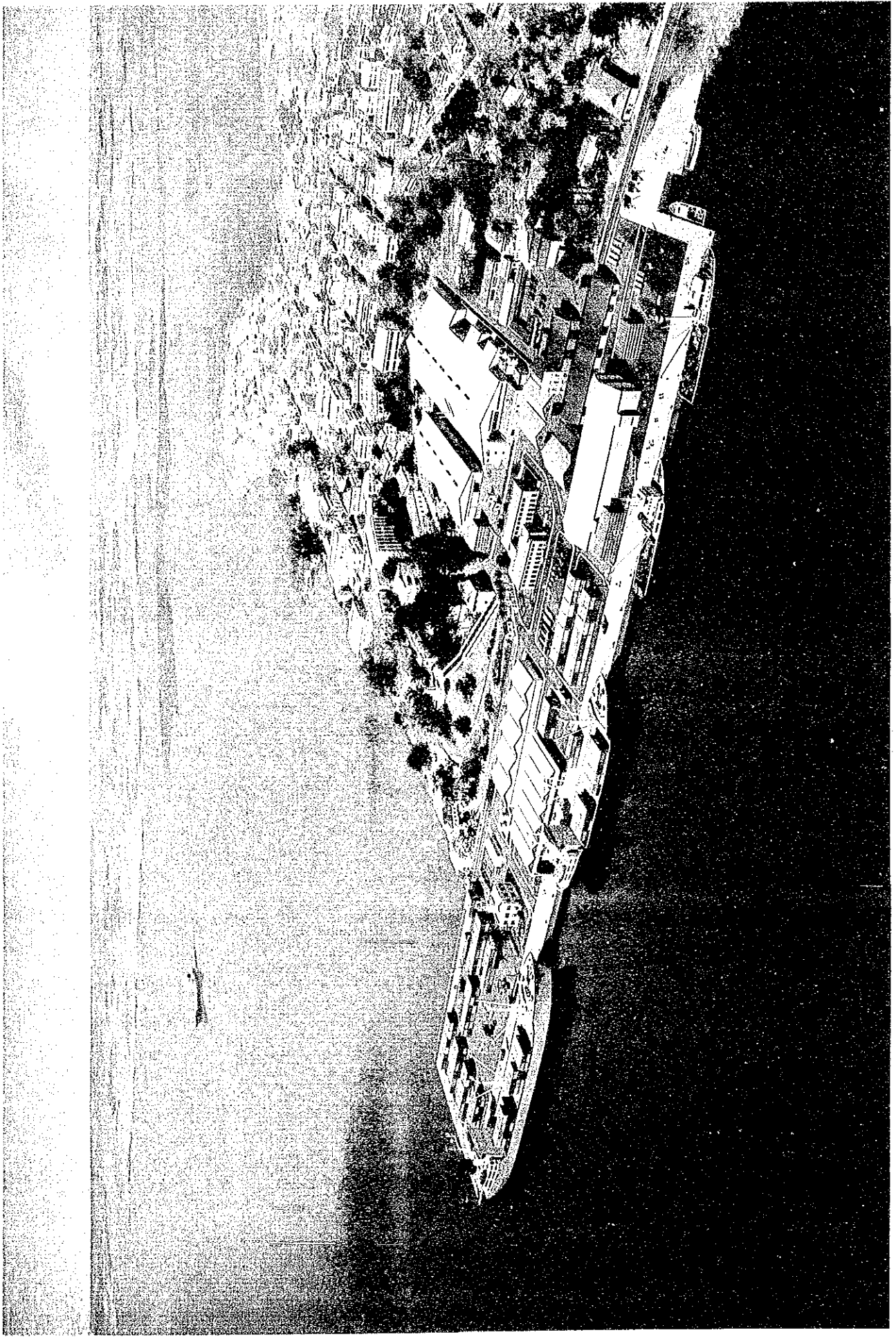
Carte de localisation (1)





Carte de localisation (2)

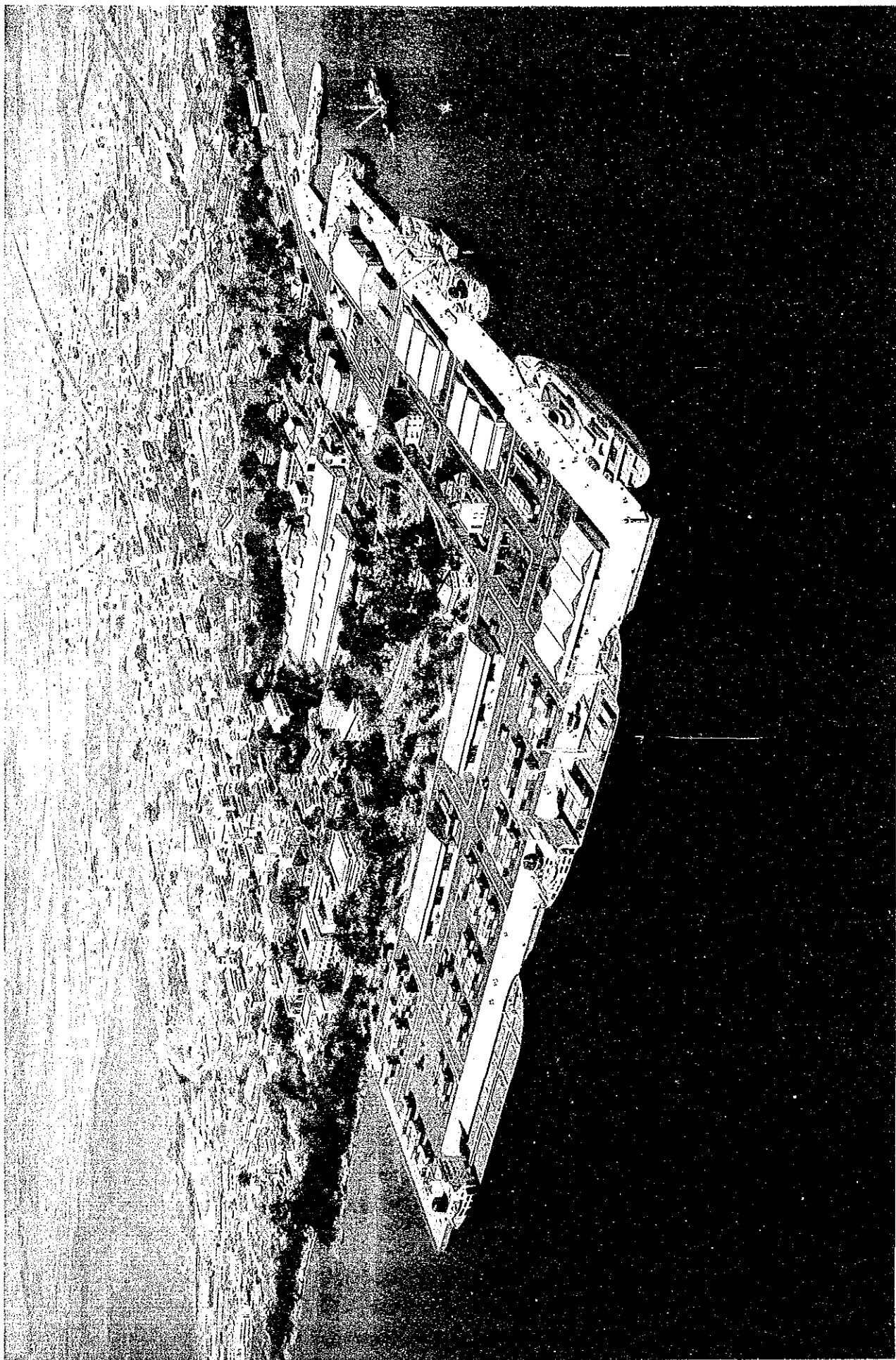




Plan à court terme









## 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(PNB)	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
OECF	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

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>1. APERCU DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR .....</b>	<b>3</b>
1.1 Généralités .....	3
1.2 Géographie .....	3
1.3 Climat .....	4
1.4 Activités socio-économiques .....	4
1.5 Transport .....	6
1.6 Activités industrielles .....	10
1.7 Développement régional .....	11
<b>2. SITUATION ACTUELLE DU PORT D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Conditions naturelles .....	15
2.2 Intallations portuaires .....	18
2.3 Volume de manutention des marchandises .....	21
2.4 Navires en escale .....	23
2.5 Administration, gestion et opérations .....	24
<b>3. PLAN DIRECTEUR DU PORT D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>27</b>
3.1 Arrière-plan du développement du port .....	27
3.2 Concept du développement du port .....	28
3.3 Sites de remplacement pour le développement du port .....	28
3.4 Prévision de la demande .....	29
3.5 Installations et équipements portuaires requis .....	35
3.6 Plan directeur proposé .....	38
3.7 Conception structurale .....	41
3.8 Plan de construction .....	43
3.9 Estimation des coûts .....	44
3.10 Gestion et exploitation .....	46
3.11 Examen de l'environnement .....	47
<b>4. PLAN DE DEVELOPPEMENT A COURT TERME DU PORT D'ANTSIRANANA .....</b>	<b>49</b>
4.1 Concept de base du Plan de développement à court terme .....	49
4.2 Prévision des besoins .....	49
4.3 Installations et équipements portuaires requis .....	51

4.4	Plan de développement à court terme proposé .....	54
4.5	Conception structurale .....	56
4.6	Plan de construction .....	60
4.7	Estimation du coût .....	61
4.8	Gestion et exploitation .....	63
4.9	Analyse économique .....	68
4.10	Analyse financière .....	72
4.11	Analyse de l'impact sur l'environnement .....	77
4.12	Plan d'amélioration d'urgence .....	79

## Liste des Tableaux et Figures

### Tableaux

Tableau 2-2-1	Installations de mouillage .....	19
Tableau 2-2-2	Résultats de la mesure d'épaisseur des piliers en plaques d'acier .....	20
Tableau 2-3-1	Tendance du volume des marchandises chargées, sauf produits pétroliers .....	21
Tableau 2-3-2	Tendance du volume des marchandises déchargées, sauf produits pétroliers .....	22
Tableau 2-3-3	Tendance du volume des produits pétroliers .....	23
Tableau 3-4-1	Résultats de l'estimation de population .....	30
Tableau 3-4-2	Résultats de l'estimation de population dans la province d'Antsiranana .....	30
Tableau 3-4-3	Résultats de la prévision du PIB aux prix 1990 .....	31
Tableau 3-4-4	Résultats de la prévision du volume des marchandises en 2010 .....	33
Tableau 3-8-1	Programme de construction .....	44
Tableau 3-9-1	Coûts de construction des installations .....	45
Tableau 4-2-1	Résultats de l'estimation de population en 1998 .....	50
Tableau 4-2-2	Prévision du PIB en 1998 (prix de 1990) .....	50
Tableau 4-2-3	Résultats de prévision du volume des marchandises en 1998 .....	51
Tableau 4-5-1	Conditions de la conception .....	56
Tableau 4-5-2	Conditions de la conception .....	58
Tableau 4-6-1	Programme de construction (Plan de développement à court terme) .....	60
Tableau 4-7-1	Coûts de construction des installations (Plan de développement à court terme) .....	61
Tableau 4-7-2	Coûts de construction des installations annuels (Plan de développement à court terme) .....	62
Tableau 4-8-1	Taux de Revenu .....	66
Tableau 4-9-1	Coûts d'investissement annuels .....	69
Tableau 4-9-2	Coûts d'investissement de rénovation .....	70
Tableau 4-9-3	Résultat du calcul des bénéfices .....	71
Tableau 4-9-4	Résultat de l'analyse de sensibilité .....	71
Tableau 4-10-1	Calcul des cas alternatifs du FIRR (1) .....	75
Tableau 4-10-2	Calcul du cas alternatif du FIRR (2) .....	76

## Figures

Figure 1-5-1	Carte du reseau de transport .....	9
Figure 2-1-1	Situation du port d'Antsiranana .....	16
Figure 2-2-1	Installations existantes au port d'Antsiranana .....	19
Figure 2-5-1	Schéma fonctionnel du port d'Antsiranana .....	25
Figure 3-3-1	Sites probables pour le développement du port .....	29
Figure 3-4-1	Résultats de la prévision du volume de marchandises (1) .....	34
Figure 3-4-2	Résultats de la prévision du volume de marchandises (2) .....	34
Figure 3-6-1	Plan directeur proposé .....	40
Figure 3-7-1 (1)	Coupe transversale typique de quai pour les caboteurs .....	42
Figure 3-7-1 (2)	Coupe transversale typique de quai pour les long-courriers .....	43
Figure 4-4-1	Plan de développement à court terme proposé .....	55
Figure 4-5-1	Superstructure du vieux quai.....	57
Figure 4-5-2	Coupe transversale typique du nouveau poste de mouillage .....	59
Figure 4-8-1	Proposition d'organisation et les fonctions .....	65
Figure 4-12-1	Plan proposé d'amélioration d'urgence .....	81



## **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 projet 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	
Signalisation 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 USHJIMA	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'Etude 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
- Prévion 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 DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR**



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

### **1.1 Généralités**

La République Démocratique de Madagascar est un pays insulaire situé dans l'Océan Indien, à environ 400 km du Continent Africain, dont elle est séparée par le Détroit du Mozambique.

La superficie de l'île est de 587.000 km<sup>2</sup>, c'est la quatrième dans le monde, avec 1.580 km du nord au sud sur 580 km d'est en ouest.

L'histoire de Madagascar est marquée par six périodes distinctes: d'abord une ère monarchique, suivie d'une période coloniale, puis de trois républiques, chacune séparée par une période transitoire. La présente république a été établie en 1993.

La structure administrative de Madagascar comprend six Faritany (provinces). Les capitales régionales sont Antananarivo, Antsiranana, Fianarantsoa, Mahajanga, Toamasina et Toliary, mais cette division régionale soit en cours de révision.

### **1.2 Géographie**

Le relief de Madagascar est très varié et compliqué par des ondulations.

Les hautes terres centrales sont une combinaison complexe de hautes plaines, collines, massifs compacts, grands dômes et bassins d'environ 1.500 m de hauteur. Les pentes est, terrains ondulés (25 à 100 km de largeur) où de petites plaines isolées alternent avec des collines basses, sont séparées des hautes terres par des à-pics raides. Les plaines et plateaux à l'ouest ont un relief régulier. Le sud lointain est plat et uniforme. Le nord est une zone à topographie complexe, avec formes volcaniques et karstiques, bassins et deltas.

La surface de prairie permanente est de 58% et celle de la forêt et des bois de 27% du territoire.

Les lignes côtières, d'une longueur totale de 5.000 km, peuvent se diviser en quatre catégories. Au nord, elles sont rocheuses, très indentées, et bordées d'îles. A l'ouest, elles sont basses et sablonneuses, et pas très indentées. Les baies s'ensavent. Dans le sud, elles sont bordées de falaises dangereuses et de dunes, et à l'est, de lagunes.

Madagascar possède 17 ports. Neuf sont situés sur le côté est, où exposés à la houle, les conditions de la mer sont sévères. Par contre, les huit ports sur la côte ouest sont

généralement calmes, mais beaucoup souffrent d'envasement. Antsiranana au nord est le meilleur port naturel. Toamasina sur la côte est est construit sur un récif protégé par un brise-lames.

### **1.3 Climat**

Le climat de Madagascar varie considérablement selon les régions. A l'ouest, la température est supérieure à celle de l'est, mais elle est plus basse sur les hautes terres.

Deux saisons sont clairement définies, la saison froide de mai à octobre, et la saison chaude de novembre à avril.

Les précipitations sont généralement fortes, mais variables selon les régions et les saisons.

Il y a deux vents qui soufflent de la mer et apportent la pluie. Les alizés de l'est soufflent tout au long de l'année et apportent régulièrement de l'humidité à la côte est de l'île. En descendant vers l'ouest ces vents perdent de leur humidité et deviennent plus secs. La mousson du nord-ouest souffle pendant la saison chaude, et apporte de fortes pluies à la partie centrale du pays.

Pendant la saison chaude, des cyclones se forment généralement et frappent les régions côtières, en particulier les ports de la côte est.

Antsiranana se situe sur la zone côtière est. Les pluies y soient extrêmement faibles, environ 1.000 mm par an.

### **1.4 Activités socio-économiques**

Madagascar est confronté à un déficit de la balance des paiements. Pour remédier à cette situation, le Gouvernement Malgache a demandé plusieurs fois l'aide du FMI et de la Banque Mondiale pour réformer ou restructurer son économie. Plusieurs programmes d'ajustement structurel ont été réalisés, mais ils n'ont en général pas produit les résultats escomptés.

### 1.4.1 Population

Selon l'estimation faite par le Gouvernement Malgache sur la base du recensement de 1975, la population totale de Madagascar était de 11,8 millions d'habitants en 1992. La croissance démographique moyenne de la population a été de 2,6% de 1984 à 1992, ce qui est un chiffre relativement élevé comparé aux autres pays à faibles revenus.

Parmi les provinces, celle d'Antananarivo, où se situe la capitale, a la population la plus forte, environ 3,739 millions d'habitants, ou 33% du total. D'autre part, la province d'Antsiranana, où se trouve le port d'Antsiranana, a la population la plus faible, 870.000 habitants, ou environ 8% du total.

### 1.4.2 Revenu national

Aux prix constants de 1984, le PIB a légèrement augmenté de 1984 à 1990, avec un taux de croissance moyen de 2,5%. En 1991, la confusion politique régionale due au changement de gouvernement, l'a fait considérablement baisser.

Parmi les secteurs industriels, celui de l'agriculture occupe une place importante, environ 34% et son taux de croissance, 2,3% de 1984 à 1992, est le plus élevé. D'autre part, le secteur industriel secondaire est généralement faible, avec un taux de croissance de 1,0% de 1984 à 1992, le plus bas. Le faible niveau de développement industriel se reflète clairement dans la structure du commerce extérieur: produits agricoles et halieutiques sont exportés, alors que produits industriels sont importés.

Le PIB par habitant à prix constants a graduellement diminué à un taux de croissance moyen de -1,4% de 1984 à 1992, parce que l'économie du pays n'a pas pu faire face à l'augmentation de la population. Un objectif principal de la politique économique est de réduire sensiblement le taux de pauvreté.

### 1.4.3 Commerce

#### (1) Balance commerciale

En 1992, les exportations se sont évaluées à 500 milliards de FMG, et les importations à environ 845 milliards de FMG, ce qui représente un déficit commercial de 345 milliards FMG. Cette tendance se poursuit depuis plus de 20 ans.

Quant à la valeur des exportations 1992, les principales marchandises expédiées ont été la vanille, les crevettes et le café. La vanille occupe la part la plus importante avec 19,1%, ce qui représente 95,5 milliards de FMG. Les crevettes et le café, qui arrivent ensuite, occupent respectivement une part de 14,1% et 11,8%, soit 70,6 et 58,8 milliards de FMG.

Quant aux importations en 1992, les marchandises principales ont été le pétrole brut, les équipements de transport et les machines et équipements parmi les produits d'importation. Le pétrole brut occupe la part la plus importante avec 11,3%, soit 95,1 milliards de FMG. Les équipements de transport et les machines et équipements suivent, avec des parts respectives de 11,1% et 10,4%, et sont estimés à 94,2 et 88,3 milliards de FMG.

## (2) Volume de marchandises

En ce qui concerne les exportations, le volume total des marchandises a atteint environ 420.000 tonnes en 1992, avec un taux de croissance moyen de 3,0% enregistré au cours des dix dernières années. Le chrome minéral occupait la première place en 1992, avec 26,1%. Les produits pétroliers et le café suivaient avec respectivement 24,5% et 11,9%. Les produits agricoles et halieutiques montrent une tendance à la hausse, alors que les industries légères baissent.

D'autre part, le volume total des importations est d'environ 870.000 tonnes et a varié grossièrement entre 700 et 900 tonnes au cours des dix dernières années. C'est principalement dans le domaine du pétrole et de ses produits dérivés que des variations de volume ont été observées. Ils constituent la part majeure, environ 50% en 1992, suivis par le ciment et le riz, avec une part respective de 11,4% et 6,0%. L'augmentation de la farine de blé et des produits de l'élevage est particulièrement remarquable, alors que les matériaux plastiques, les instruments et équipements électriques et les équipements de transport ont aussi montré une forte augmentation. Par ailleurs, la baisse du riz est particulièrement nette, suivie des huiles de cuisine et du charbon.

## 1.5 Transport

### 1.5.1 Routes

Comme les caractéristiques géographiques du pays sont telles que des zones montagneuses et torrentielles séparent les communautés les unes des autres, le système de transport terrestre du pays n'est pas très développé. La longueur totale des routes est d'environ 50.000 km, dont 90% non revêtues.

D'après un rapport gouvernemental, Antsiranana ne possède pas de bonnes liaisons routières avec les autres villes et est isolée pendant la saison des pluies.

Le septième projet routier établit un programme de réfection du réseau routier existant, mais même après son achèvement, les routes allant de/à Antsiranana resteront plus ou moins en mauvais état.



### 1.5.2 Chemin de fer

Le chemin de fer de Madagascar comprend deux lignes, les systèmes nord et sud, opérés par le RNCFM. La première, d'une longueur de 693 km, connecte Antananarivo et Toamasina, le Lac Alaotra via Moramanga et Antsirabe. La seconde, de 163 km de longueur, connecte Fianarantsoa et Manakara.

Le chemin de fer joue un rôle important dans le transport terrestre, à la fois en termes de marchandises et de passagers. En particulier, la ligne Antananarivo-Toamasina transporte de grandes quantités d'hydrocarbures, chromite, minéraux divers, etc. et devrait continuer à remplir cette fonction.

### 1.5.3 Transport maritime

Le transport maritime est relativement actif, non seulement en termes de transport intérieur, mais également de transport international.

A Madagascar, le transport maritime est principalement géré par les SMTM, CMN, SMC et d'autres compagnies de navigation étrangères françaises, suisses et hollandaises. La SMTM et la CMN sont des entreprises gouvernementales. La gestion des toutes les compagnies de navigation est difficile à Madagascar, à cause du manque de fonds, et beaucoup de navires sont vieux et mal entretenus.

D'autres compagnies de navigation étrangères assurent le service de transport maritime international vers différents pays d'Afrique, d'Europe ou d'Asie du Sud-est.

La SOLIMA, une compagnie pétrolière nationalisée, possède des raffineries à Toamasina. Elle distribue ses produits dans tout Madagascar par véhicules, trains et navires. Elle possède et opère trois tankers.

Presque tous les chargements terrestres sont transportés par des navires côtiers à tous les ports de Madagascar, sauf les produits transportés par la route et le chemin de fer vers les hautes terres centrales.

D'après les statistiques sur le trafic des marchandises, le total des marchandises utilisant le transport maritime est de 2.127 millions de tonnes, dont 1.393 millions de tonnes, ou 65,5% du total a été traité au port de Toamasina. Les ports d'Antsiranana et Mahajanga se sont classés second et troisième respectivement, avec un volume de 195.000 et 188.000 tonnes, ou 9,2% et 8,8% du total.

Presque tous les produits exportés, tels le café, la vanille, le girofle, etc. sont transportés du port de Toamasina par transbordement. Les principaux réseaux nationaux ont progressé vers/de Toamasina.

#### 1.5.4 Transport aérien

A cause de son réseau de transport terrestre peu développé, le réseau de transport aérien est relativement développé. Le pays possède 52 aéroports.

L'aéroport Antananarivo Ivato est un aéroport international pouvant recevoir des Boeing 747.

L'avion le plus grand des compagnies nationales est le Boeing 737-200. Le Boeing 737 n'est utilisable dans de bonnes conditions que sur sept aéroports. L'aéroport d'Antsiranana ne peut pas recevoir de Boeing 737 à cause de sa piste d'envol de longueur limitée.

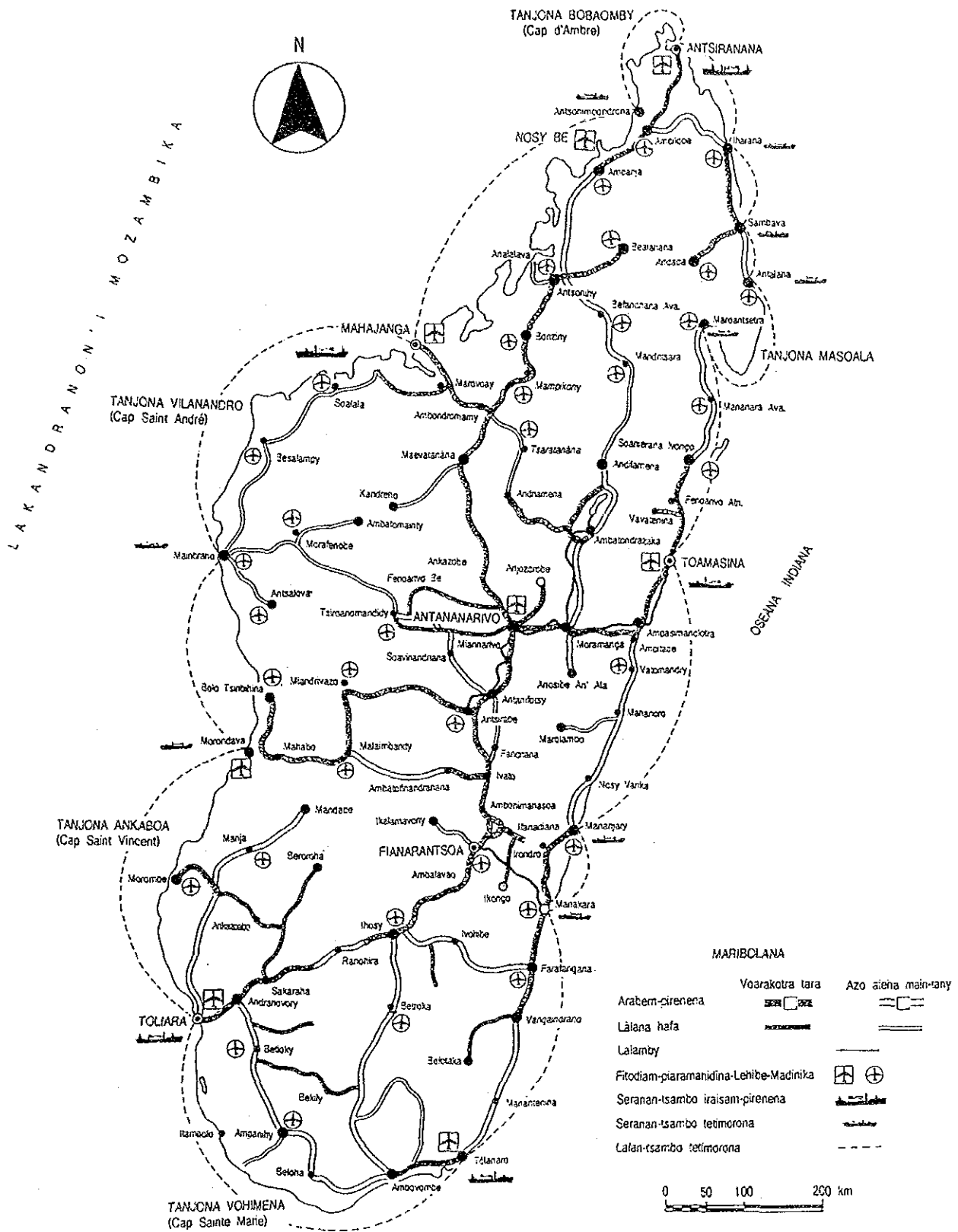


Figure 1-5-1 Carte du reseau de transport

## 1.6 Activités industrielles

### 1.6.1 Agriculture

#### (1) Agriculture

A cause de son potentiel de croissance, vu l'importance de ses terres arables, et les effets résultant sur l'économie nationale, le secteur de l'agriculture est destiné à jouer un rôle important dans la stratégie de développement national, qui vise à accélérer la croissance économique pour lutter contre la pauvreté et la pénurie de produits alimentaires.

La production de céréales, incluant le riz, le maïs et les légumineuses, etc. a atteint 2.542.000 tonnes en 1989, avec une croissance moyenne de seulement 1,2% entre 1965 et 1989: ce qui est inférieure à la croissance de la population de 2,6%.

D'autre part, la production de racines et tubercules, incluant le manioc, la patate, la pomme de terre, etc. a atteint 3.128.000 tonnes en 1989, avec un taux de croissance moyen de 3,3% entre 1965 et 1989.

#### (2) Elevage

A Madagascar, plus de la moitié du territoire (340.490 km<sup>2</sup>) est recouverte de prairie permanente. Il y a beaucoup de têtes de bétails (bovins), de porcs (porcins), moutons/chèvres et volaille (poules, canards, etc.) sur les vastes zones de prairie permanente.

Le cheptel n'a pas augmenté au cours des dix dernières années. Il y avait 10.276.000 bovins, 1,493 millions de porcins, 2.081.000 moutons/chèvres et 19.995.000 têtes de volaille en 1992.

### 1.6.2 Pêche

La production halieutique a atteint 104.000 tonnes en 1990 (y compris les captures en eau douce et en eau salée). La production halieutique augmente tous les ans.

### 1.6.3 Industrie

Le secteur industriel de Madagascar est relativement peu développé. Les principales industries sont le textile, la confection, la conserverie, les boissons, les chaussures et les produits pharmaceutiques. Les vêtements et les chaussures sont les mieux adaptés à l'orientation vers l'exportation. Le régime de zone franche ou code d'investissement a été développé pour améliorer les exportations.

#### 1.6.4 Mines

Madagascar est riche en minerais de charbon, chrome, graphite, mica brun, titane, or, etc. Mais ils restent sous-exploités.

#### 1.6.5 Eau et énergie

La côte est abonde en ressources en eau à cause de précipitations suffisantes. Les rivières, qui se jettent dans la mer dans la zone côtière ouest, sont comparativement riches en ressources en eau, parce que les pluies tombent de la zone côtière est à la région montagneuse centrale. Dans le sud-ouest, il y a peu d'eau, c'est une région quasi désertique. La province d'Antsiranana abonde généralement en eau, sauf dans sa partie nord.

La province d'Antsiranana possède des centrales électriques et des installations hydrauliques dans huit districts.

A Madagascar, le charbon et le pétrole ne sont pas produits actuellement, et totalement importés. Aussi, beaucoup de forêts sont-elles coupées pour obtenir du bois de chauffe.

#### 1.6.6 Tourisme

Entre 1985 et 1990, le nombre de visiteurs étrangers est passé d'environ 23.500 à peu près 53.000. En 1990, 70% des visiteurs étrangers venaient d'Europe (en particulier France et Allemagne de l'Est). Les hôtels ont offert 1.597 chambres en 1985 et 3.040 en 1991. Le revenu du tourisme a chuté de 40 millions de dollars en 1990 à 29 millions de dollars en 1991, ce qui reste quand même plus important que le revenu du café.

### **1.7 Développement régional**

#### 1.7.1 Plan de développement industriel à Madagascar

En 1977, le Gouvernement Malgache a établi un plan économique à long terme (1978-2000) qui visait à doubler le PIB par habitant. La période de développement a été divisée en trois phases et le taux de croissance moyen du PIB a 6,3% pour cette période.

Bien que le PIB par habitant ait eu un maximum en 1980 avec US\$ 430, il a baissé régulièrement par la suite, pour n'être plus que de US\$ 210 en 1990.

#### 1.7.2 Industrie dans la province d'Antsiranana

L'industrie malgache est dominée par l'industrie agroalimentaire. En particulier, la production de sel (CSM), de sucre (SIRAMA), de bœuf et de savon est remarquable. Ces produits sont principalement produits à Faritany Antsiranana. Le sel de Faritany Antsiranana

représente 90% de la production totale de Madagascar, et son sucre plus de 50% du total. De plus, le PFOI a établi une conserverie pour le thon en mars 1991, et en 1992, la production a déjà atteint environ 15.000 tonnes. La SECREN, le seul chantier naval de réparation des navires de Madagascar, a établi des programmes de développement concernant l'industrie du contreplaqué et le traitement du bois. La SIRAMA (raffinement du sucre et brassage d'alcool) et STAR (brassage de la bière) ont déjà démarré un plan de modernisation qui réduira les coûts de maintenance et augmentera la productivité.

### 1.7.3 Mouvements d'exportation/importation des marchandises dans la province d'Antsiranana

#### 1) Mouvements d'exportation/expédition de marchandises à Faritany Antsiranana

Les principaux produits d'exportation de Faritany Antsiranana sont des produits agricoles, tels que café, cacao, noix de cachou, vanille, girofle, légumes et denrées alimentaires, principalement exportées vers l'Europe. Les autres produits d'exportation sont les planches, le sel, le thon et des marchandises générales. En 1991, le PFOI a commencé à exporter du thon en boîte.

Les principaux produits au départ à Faritany Antsiranana sont le sel, le sucre et la bière. Le sel chargé au port d'Antsiranana est transporté vers différents ports sauf Faritany Toliala. Le sucre chargé à Port Saint Louis près d'Ambilobe et au port de Hell Ville à Nosy-Be est transporté à Toamasina et d'autres ports.

#### 2) Mouvements d'importation/expédition de marchandises à Faritany Antsiranana

Les principaux produits importés sont des matériaux de construction, tels que ciment et produits métalliques, denrées alimentaires (riz et farine) et engrais.

Les principaux produits à l'arrivée sont des marchandises générales depuis le port de Toamasina.

### 1.7.4 Direction du développement industriel de la province d'Antsiranana

Les principales industries de Faritany Antsiranana ont été les industries agroalimentaires, le sel, le sucre, l'alcool, les céréales, etc., qui connaissent actuellement quelques problèmes. Le potentiel de développement industriel de Faritany Antsiranana est élevé, et on espère vivement que ces problèmes seront réglés et que ce potentiel sera atteint.

Le gouvernement malgache a marqué les industries suivantes pour un développement suivi.

- Industries agroalimentaire
- Industrie légère, telle que filature et tissage, textile, vêtements, etc.

- Cuir et traitement du cuir
- Engrais et forages
- Matériaux de construction, ciment, produits en fer, etc., actuellement importés
- Traitement du bois.

#### 1.7.5 Questions à régler pour permettre un développement futur

Pour promouvoir les industries précitées, le gouvernement malgache se concentre sur les points suivants:

- Extension de la zone urbaine et renforcement de la connexion avec les villes satellites
- Culture des nouveaux marchés
- Développement d'un grand bloc économique en liaison avec la zone côtière et renforcement des fonctions urbaines d'Antsiranana
- Elargissement de son rôle international par le développement du port d'Antsiranana





## **2. SITUATION ACTUELLE DU PORT D'ANTSIRANANA**



## **2. SITUATION ACTUELLE DU PORT D'ANTSIRANANA**

### **2.1 Conditions naturelles**

#### **2.1.1 Topographie**

La baie de DIEGO-SUAREZ a une surface totale de 250 km<sup>2</sup>, et une longueur de côte de 150 km. L'embouchure est située sur le côté est de la baie face à l'océan Indien, et les berges opposées sont séparées de seulement 1.200 m. Cette forme en goulot en fait un bassin sûr pour les navires cherchant à s'abriter des vagues de l'océan. Le port d'Antsiranana est situé du côté opposé à Cap Diego au sud de la baie, et est relié à l'embouchure par un chenal d'approche d'environ 10 km. La Figure 2-1-1 donne la carte topographique du port d'Antsiranana et de ses environs.

Le port a une zone terrestre d'environ 36.000 m<sup>2</sup> et une zone d'eau d'environ 200 hectares. La zone terrestre est bordée à l'est par des quartiers résidentiels et un quartier populaire, et au sud par une base maritime navale. Le bassin pour les navires a une profondeur de plus de 8 m. Plusieurs navires naufragés s'y trouvent.

#### **2.1.2 Météorologie**

Selon les données météorologique de 1961 à 1990, la température annuelle moyenne est d'environ 25,9°C, la température moyenne d'été, de décembre à février, est de 26,7°C, et celle d'hiver, de juin à août, de 24,4°C, ce qui indique une faible variation de température tout au long de l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 1.197 mm, et les variations mensuelles très importantes, avec 337,5 mm en janvier, pendant la saison des pluies, et seulement 8,8 mm en septembre, pendant la saison sèche.

La vitesse du vent annuelle moyenne est de 5,8 m/s. Elle est la plus faible en été, avec 4,0 m/s, et la plus forte en août et octobre avec 8,1 m/s. A cause des alizés soufflant de l'Océan Indien, la direction prédominante des vents tout au long de l'année va de l'est au sud-est, avec une fréquence de 74%.

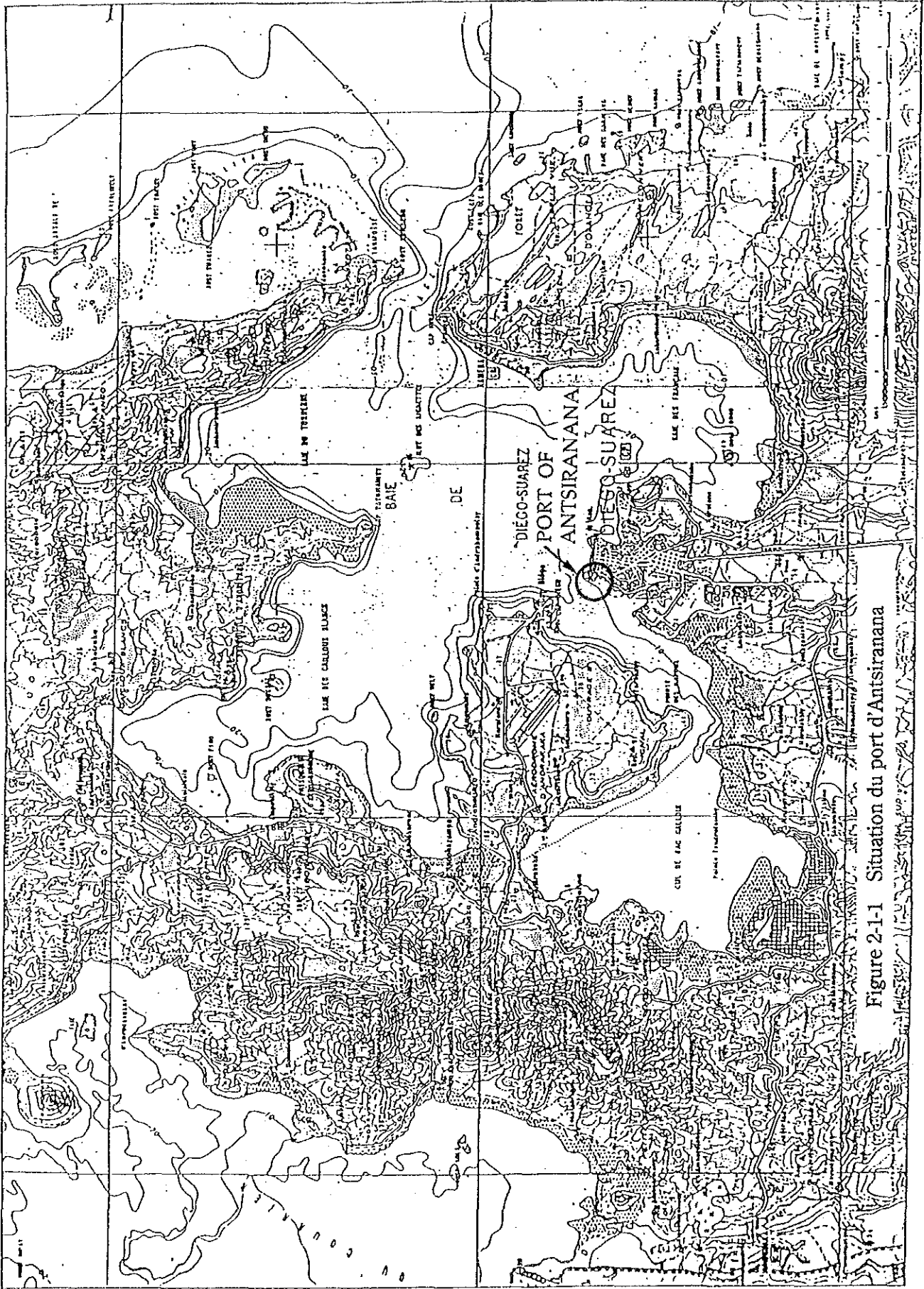


Figure 2-1-1 Situation du port d'Antsirana

### 2.1.3 Etat de la mer

#### (1) Marée et courants de marée

La portée de la marée dans le port d'Antsiranana est de 1,8 m pendant la marée de vives eaux et de 0,6 m à la marée de morte-eau, avec l'apparence d'une marée de type semi-diurne.

Le courant de marée, influencé par les alizés du sud-est, va de O-NO à O-SO à marée haute et de N-NO à marée descendante. La vitesse du courant va de 0,6 à 0,8 nœud à marée haute et 0,5 nœud à marée descendante.

#### (2) Vagues

Sous vent ordinaire, les vagues sont largement influencées par les vagues dues au vent générées dans la baie. D'après les calculs effectués, la fréquence des vagues de fond à hauteur de plus de 0,5 m est de 5,29%, alors que la hauteur maximale des vagues est inférieure à 1,0 m.

Les vagues provoquées par les conditions éoliennes extraordinaires des cyclones ont 1,6 m de hauteur et une période de 3,9 secondes.

### 2.1.4 Etat du sol

L'étude du sol comprend les caractéristiques suivantes: le sol de la zone avant du quai existant du port d'Antsiranana a généralement de mauvaises caractéristiques mécaniques, avec une surface composée principalement de limon, d'argile tendre et de sable schisteux. Mais le sol du nord au nord-est du port a des caractéristiques mécaniques relativement bonnes, incluant une couche de friction à bonne texture sableuse à valeur N de 20 à 50, sauf quelques parties à argile tendre sablonneux. La couche de fondement comprenant des marnes calcaires, répartie sur toute la zone de l'étude, a une haute valeur N de plus de 30, et peut être considérée comme une fondation d'appui très fiable par sa capacité portante.

En conséquence, la zone entre le nord et le nord-est du port a une bonne couche de friction et d'appui, de sorte que les piliers en plaques d'acier, les piliers à tubes d'acier et la paroi de gravité pourront être adoptés. Par ailleurs, la zone entre l'extrémité nord du quai existant et le forage no5 a une couche de sol tendre et une couche portante au-dessous.

### 2.1.5 Environnement

#### (1) Qualité de l'eau de mer

L'étude sur le terrain et l'interview des personnes concernées ont révélé que la plus grande source de pollution de l'eau de mer était la conserverie de thon, parce qu'elle décharge généralement ses eaux usées dans la zone d'eau avant du port sans traitement. Mais les déchets de l'usine ne sont pas d'un volume très important, et sont diffusés en peu de temps, de sorte que la zone d'eau autour du port n'est pas sérieusement détériorée.

#### (2) Ecosystème

Dans un rayon de 3 km du port, il y a une zone industrielle, une zone militaire et un quartier résidentiel, au-delà desquels s'étendent des zones étendues de prairies pour le bétail, des logements, et des fermes. En ce qui concerne la faune et la flore naturelles, on trouve seulement quelques palétuviers et baobab à environ 5 km du port.

### 2.1.6 Détection magnétique

L'équipe de l'étude a effectué une détection magnétique dans la zone portuaire et ses environs pour confirmer l'existence de ruines de navires.

L'étude a révélé un grand bloc magnétique dans la zone portuaire qui semble être un navire naufragé, situé à 100 m du quai. Une étude plus détaillée par prospection en plongée est recommandée.

## 2.2 Installations portuaires

### 2.2.1 Installations existantes

La Figure 2-2-1 indique les installations existant dans le port d'Antsiranana. Le poste de mouillage principal se situe au centre du port, en direction nord-sud. Du côté sud du port, le quai est affecté aux caboteurs et aux petites embarcations. La jetée d'amarrage se situe à l'extrémité nord du quai. Un petit bassin pour l'amarrage du bateau pilote se trouve devant les bureaux du port, protégé des vagues importunes par la jetée d'amarrage et le brise-lames. Une petite partie de la surface terrestre est occupée par des hangars, des entrepôts et des entrepôts frigorifiques à thons.

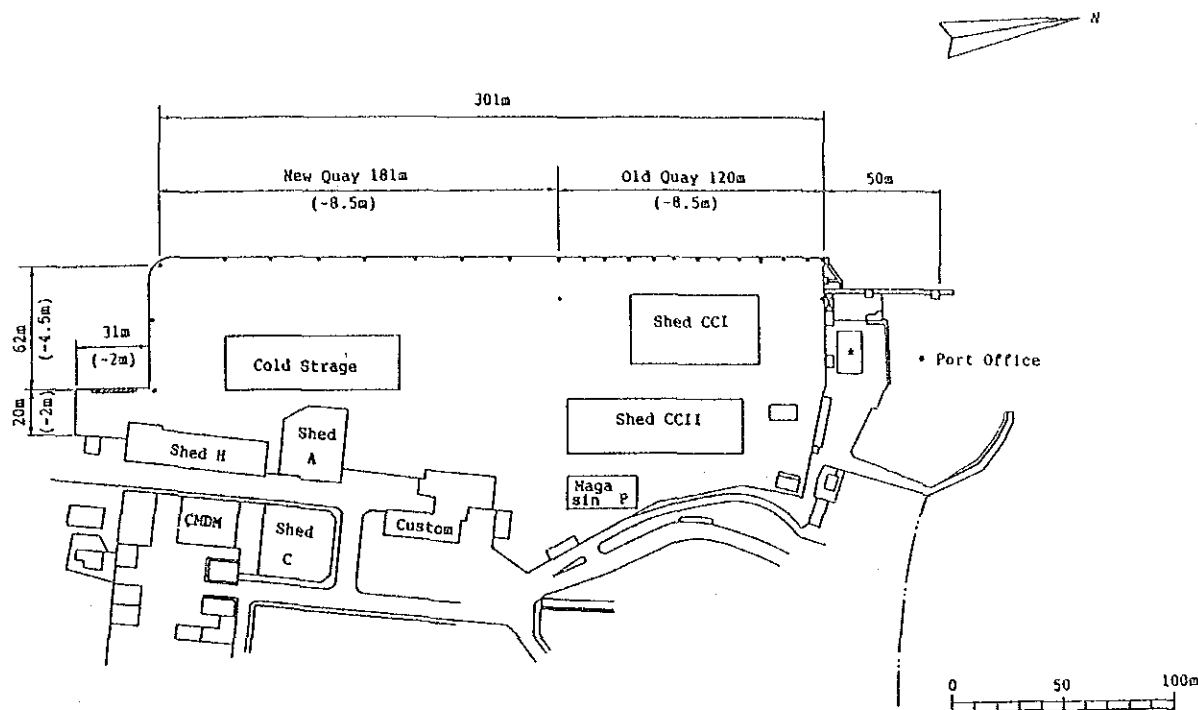


Figure 2-2-1 Installations existantes au port d'Antsirananana

Comme l'indique le Tableau 2-2-1, la longueur totale du poste de mouillage est d'environ 414 mètres. Le quai pour les navires long-courrier a 301 mètres de longueur et 8,5 mètres de profondeur d'eau. Sa profondeur semble un peu réduite au nord à présent. Le quai pour les caboteurs a 62 m de longueur, et une profondeur d'eau de 4,5 m. Le quai pour les petites embarcations a 51 m de longueur et une profondeur d'eau de 2,0 m.

La surface terrestre du port est d'environ 36.000 m<sup>2</sup>, y compris les 9.500 m<sup>2</sup> de hangars et entrepôts, et les 17.000 m<sup>2</sup> de terre-pleins.

Tableau 2-2-1 Installations de mouillage

Nom	Longueur (m)	Profondeur (m)	Année de construction
Quai pour les long-courriers	301	8,5	
Vieux quai	(120)	(8,5)	1932
Nouveau quai	(181)	(8,5)	1966
Quai de caboteurs	62	4,5	1966
Quai pour petits bateaux	31 20	2,0	1966
TOTAL	414		

## 2.2.2 Vétusté et détérioration des installations

### (1) Vieux quai

Le vieux quai, à structure à piliers en béton armé, a une longueur de 120 mètres. Il a été construit en 1932, puis en 1972, la dalle du béton armé a été reconstruite. Récemment, un enduit en béton bitumé a été réalisé (1989–1990).

L'étude sur place a révélé des cassures et détériorations relatives à la transformation structurelle, et les éléments à réparer sont les suivants:

- Stabilité : Poutre BM, dalle S2
- Sécurité : Paroi avant, butoir, bollard, rebord

### (2) Nouveau quai

Le nouveau quai, formé de cloisons cellulaires de piliers en plaques d'acier, a une longueur de 181 mètres. Il a été construit en 1966.

La détérioration apparaît sur la superstructure en béton. L'état du béton n'est pas trop grave comparé au vieux quai, mais une partie du béton de recouvrement du quai est endommagée.

Les piliers en plaques d'acier sont corrodés, en particulier à l'endroit où ils subissent le clapotis des vagues. L'épaisseur restante des piliers en plaques d'acier a été examinée sur la base des résultats de l'étude avec indicateur d'épaisseur à ultrasons. Le Tableau 2-2-2 indique les résultats de la mesure. L'épaisseur restante est de 8 à 10 mm. A supposer que l'épaisseur initiale était de 12 mm, l'épaisseur corrodée est de 2 à 4 mm et le taux de corrosion d'environ 0,1 mm/an (= 3,0/27), ce qui correspond à la valeur ordinaire.

Tableau 2-2-2 Résultats de la mesure d'épaisseur des piliers en plaques d'acier

Emplacement	Epaisseur d'origine T1 (mm)	Epaisseur mesurée T2 (mm)	Epaisseur corrodée T1-T2 (mm)	Remarques
N°1 +2,5m +0,5m -1,5m	12,0	8,9	3,1	Cellule 19
	12,0	9,7	2,3	
	12,0	10,5	1,7	
N°2 +2,5m +0,5m	12,0	8,2	3,8	Arc entre les cellules B et CD
	12,0	9,5	2,5	
N°3 +2,5m +0,5m	12,0	10,0	2,0	Cellule K
	12,0	10,4	1,6	

Note: L'épaisseur d'origine est supposée de 12 mm.



Les éléments à réparer déduits de l'étude sur place sont les suivants:

- Stabilité : cloisons cellulaires
- Sécurité : béton de recouvrement, butoir, bollar, rebord

### 2.3 Volume de manutention des marchandises

#### (1) Cargaisons de marchandises générales

##### 1) Chargement de marchandise

Parmi ces commodités, les principales marchandises sont le thon et le sel. Jusqu'à 1990, le thon a été principalement transbordé des bateaux de pêche sur des navires frigorifiques pour l'exportation. Mais depuis la mise en service de la conserverie de thon en mars 1991 derrière dans le port, une partie du thon est exportée en boîtes par containers. Le sel de Madagascar est principalement produit à Antsiranana, et son volume exporté est relativement stable d'après les statistiques commerciales.

La majeure partie du riz, de la farine, du ciment et des engrais des marchandises chargées est composée de marchandises intérieures, qui sont principalement transbordés vers d'autres ports. Le volume de ces marchandises est variable.

Les autres éléments comprennent le café, le cacao, les noix de cachou, les marchandises générales, des containers et autres. Le contenu des marchandises générales et containers des autres éléments n'est pas disponible dans les statistiques de la DTM. Il semblerait que leur volume augmente régulièrement.

Tableau 2-3-1 Tendence du volume des marchandises chargées, sauf produits pétroliers

(Unité: Tonne)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
<b>Total</b>	36.131	44.521	46.718	55.617	52.031	32.960	62.171	71.603	78.174	87.595
Thon (transbordé)	674	1.945	4.629	17.312	18.447	4.007	16.735	35.058	41.161	51.841
Sel	20.603	28.983	30.299	32.959	24.863	21.803	30.732	23.402	20.980	10.916
Riz	0	5.050	1.688	466	0	1	0	0	0	2.001
Farine	30	35	270	0	52	189	181	66	0	868
Ciment	3.353	957	553	0	23	0	224	200	0	31
Engrais	2.282	2.363	1.408	0	2.491	5	1.310	0	0	0
Conserves alimentaires	0	0		0	0	0	0	0	2.273	6.059
Autres	9.189	5.189	7.871	4.880	6.155	6.955	12.989	12.877	13.760	15.879

Source: DTM

Note: Les données 1991 et 1992 sont basées sur les données du PFOI et d'autres.

## 2) Marchandises déchargées

Les principaux produits sont le riz, la farine, le thon, le ciment et les engrais. Dans les statistiques commerciales de Madagascar, le volume des importations de riz baisse, alors que celui de la farine et du ciment augmente. Depuis quelques années, le volume de riz, farine et ciment déchargé au port d'Antsiranana est relativement stable.

Marchandise importée avant 1984, le riz est devenu une marchandise déchargée intérieure entre 1985 et 1991, puis à nouveau une marchandise d'importation en 1992. La plupart des farines des cargaisons déchargées sont des marchandises intérieures, constituant des marchandises transbordées depuis d'autres ports. Dans le volume de ciment déchargé, la proportion des importations d'entrée varie tous les ans. Avant 1989, les engrais étaient principalement des marchandises d'importation, mais ils n'ont pas été traités depuis cette année. La plupart du thon était une marchandise transbordée pour l'exportation avant 1990, mais depuis cette année, une partie est déchargée pour la conserverie.

La majorité du café est une marchandise transbordée pour l'exportation depuis d'autres ports, à volume instable. Depuis quelques années, le volume des items constituant les marchandises générales, containers et autres a été relativement stable, sauf en 1991.

Tableau 2-3-2 Tendence du volume des marchandises déchargées, sauf produits pétroliers

(Unité: Tonne)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
<b>Total</b>	47.075	32.157	37.940	23.621	36.843	24.781	45.684	63.436	79.863	89.879
Riz	15.855	11.846	10.637	0	3.130	3.939	5.609	4.868	4.044	4.872
Farine	1.124	1.275	1.528	1.626	2.328	2.295	1.389	2.017	2.041	1.053
Thon (trans-bordement inclus)	1.446	1.265	4.128	19.518	19.172	4.007	16.735	35.058	47.036	66.537
Ciment	11.220	4.137	9.951	175	2.433	3.726	6.707	7.862	7.118	6.947
Café	4.753	803	1.557	0	0	0	1.968	1.383	0	303
Engrais	3.343	2.153	1.938	0	2.237	118	1.628	0	0	0
Huiles animale et végétale	1.208	1.602	1.131	0	1.173	1.405	588	1.445	0	482
Produits métalliques	1.174	1.646	952	518	438	949	1.553	1.666	1.222	1.211
Autres	6.952	7.430	6.118	1.784	5.932	8.342	9.507	9.137	18.402	8.474

Source originale: DTM

Note: Le thon est basé sur les données du PFOI et d'autres.

## (2) Produits pétroliers

La SOLIMA traite exclusivement la plus grande partie du raffinage, du transport et de la vente du pétrole et des produits dérivés à Madagascar. La SOLIMA dispose seulement d'une raffinerie à Toamasina. Environ 45% des produits pétroliers raffinés sur place sont transportés par navire depuis le port de Toamasina vers d'autres ports, et le reste par chemin de fer vers les zones métropolitaines à l'intérieur des terres. Pour pallier au manque, les produits pétroliers complémentaires sont importés principalement par le port d'Antsiranana. En 1992, environ 70% du volume importé a été transbordé au large d'un tanker long-courrier à des pétroliers-caboteurs, puis transporté vers les autres ports.

Tableau 2-3-3 Tendence du volume des produits pétroliers

(Unité: Tonne)

	Importation			Décharge -ment cabotage	Total	Charge -ment cabotage	Grand total			
	Total	Décharge -ment	Trans- bordement				Décharge -ment	Charge -ment	Trans bordement	Total
1988	16674	9792	6882	12862	29536	5200	22654	5200	6882	34736
1989	6676	6676	0	6752	13428	0	13428	0	0	13428
1990	0	0	0	9902	9902	2030	9902	2030	0	11932
1991	29887	9732	20155	9546	39433	2840	19278	2840	20155	42273
1992	81122	24269	56853	12567	93689	5890	36836	5890	56853	99579

Source: SOLIMA

## 2.4 Navires en escale

### 2.4.1 Fréquence des navires en escale

D'après les statistiques, le nombre des navires en escale varie considérablement non seulement selon les mois, mais aussi selon les années. On estime que le premier indique principalement la fréquence des bateaux de pêche en escale, et le second la situation économique. En particulier, le déclin apparu depuis la seconde moitié de 1991 est influencé par la confusion politique et économique à Madagascar.

### 2.4.2 Classement des types de navire

Il y a des différents types de navires faisant escale au port d'Antsiranana. Ils peuvent être classés en navires long-courrier, caboteurs, bateaux de pêche et autres. Les autres se divisent en deux types: l'un lié aux navires en escale et attendant d'être réparés par la SECREN et l'autre des navires cherchant refuge ou faisant une halte.

Les caractéristiques par type de navire, tels que temps de séjour au port et jauge des navires, varient sensiblement.

#### 2.4.3 Durée de séjour par type de navire

Le temps de séjour moyen par type de navire a été comme suit en 1990:

- Long-courriers (75 navires)	1,62 jours
- Caboteurs (75 navires)	2,33 jours
- Bateaux de pêche (80 navires)	5,25 jours
- Navires en relation avec la SECREM (70 navires)	3,02 jours
- Autres (28 navires)	17,38 jours

#### 2.4.4 Jauge de navire par type

On a analysé la distribution du tonnage brut et la longueur hors tout des types de navires classés.

Pour les long-courriers, la classe des 12.000 TJB et la classe au-dessous de 5.000 TJB sont prédominantes, alors que quelques navires de classe 20.000 TJB sont en escale.

Pour les caboteurs, 72% de l'ensemble ont moins de 2.000 TJB, mais des navires de plus de 2.500 TJB font continuellement escale. Quant à la longueur hors tout, il a été noté que les navires de la classe des 100 m représentent plus de 1/3 du total.

Pour les bateaux de pêche, à la fois la jauge des navires et la longueur hors tout ne sont pas très variables. Les navires de 700 à 1.800 TJB sont prédominants, et la longueur hors tout va de 50 à 80 m. Et un autre rapport indique qu'un navire de pêche avec congélateurs est de la classe des 4.000 TJB.

### 2.5 Administration, gestion et opérations

Au port d'Antsiranana, le maître du port accorde les autorisations d'utilisation du port et les affectations des quais, et perçoit des droits portuaires appropriées pour l'entrée dans le port, le droit de quai, le droit de manutention des marchandises, etc.

Toutes les opérations de manutention des marchandises sont conduites par la *COMPAGNIE MALAGACHE DE MANUTENTION (CMDM)*, une société privée à capitaux français. En général, des derricks et autochenilles sont utilisés pour le chargement/déchargement des marchandises sur/des navires. Des chariots élévateurs à fourche ou tracteurs de hangar sont utilisés pour traiter les marchandises, containers y compris, sur le

tablier ou les terre-pleins.

La société SOLITARY MALAGASY (SOLIMA), une société privée créée sur fonds gouvernementaux, disposant d'une raffinerie de pétrole, transfère ses produits par pipeline entre le port et ses réservoirs.

Le schéma fonctionnel du port d'Antsiranana est donnée par la Figure 2-5-1.

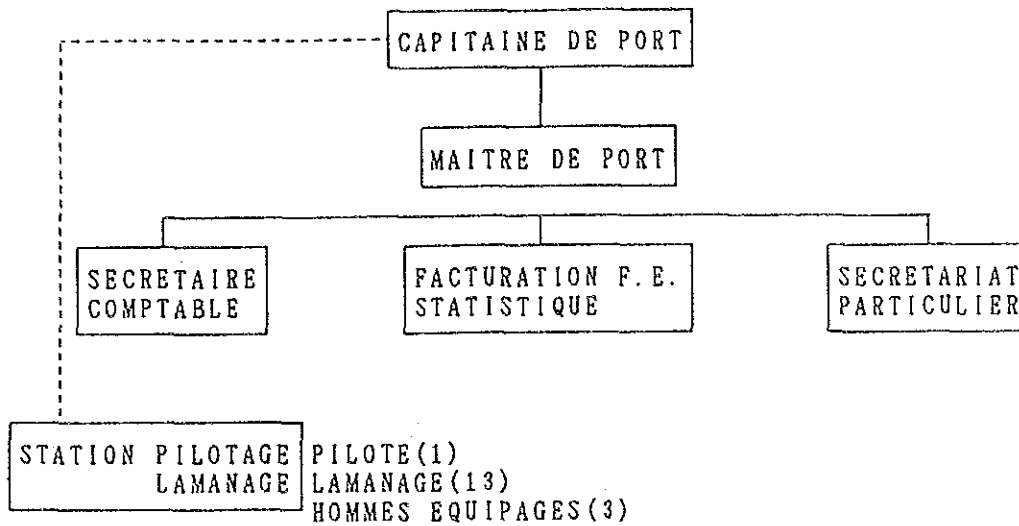


Figure 2-5-1 Schéma fonctionnel du port d'Antsiranana



### **3. PLAN DIRECTEUR DU PORT D'ANTSIRANANA**





### **3. PLAN DIRECTEUR DU PORT D'ANTSIRANANA**

#### **3.1 Arrière-plan du développement du port**

##### **(1) Problèmes à résoudre des installations existantes**

###### **– Vétusté ou détérioration des installations**

Le port d'Antsiranana a deux quais d'une longueur totale de 414 m. Beaucoup de temps s'est écoulé depuis sa construction, et tous les quais, ainsi que les hangars de transit, sont surannés ou plus ou moins détériorés. Ils exigent d'urgence des travaux de réhabilitation .

###### **– Longueur et profondeur insuffisantes des quais**

La longueur du quai est insuffisante pour l'amarrage des long-courriers. Ils sont souvent amarrés hors du Vieux quai, à environ 50 m au nord en utilisant des badernes de mouillage. Quant à la profondeur d'eau, elle n'est pas suffisante pour les navires de classe 10.000 TPL à pleine charge, bien qu'ils y fassent escale tous les mois. Certains des tankers de la SOLIMA sont obligés de manipuler les produits pétroliers loin des quais.

###### **– Conteneurisation**

Le volume du trafic des marchandises en containers au port d'Antsiranana augmente graduellement. Mais, même maintenant, le port d'Antsiranana n'est pas bien équipé pour recevoir des containers, parce que les terre-pleins ondulés ne sont pas pavés, et que les hangars de transit sont mal placés.

##### **(2) Développement requis pour contribuer à la prospérité nationale et régionale**

Le port d'Antsiranana est une des infrastructures les plus importantes pour permettre la prospérité de l'arrière-pays. Son rôle deviendra encore plus important à l'avenir.

Actuellement, il est fortement requis de formuler un plan de développement et d'aménagement du port à long terme.

### **3.2 Concept du développement du port**

#### **3.2.1 Rôles et fonctions du port**

Les présents rôles et fonctions du port d'Antsiranana se résument comme suit:

- livrer quotidiennement les produits nécessaires à l'arrière-pays.
- collecter les marchandises à fournir aux autres districts de Madagascar ou à exporter.
- assister les activités industrielles pour l'arrière-pays.
- suppléer le port de Toamasina, par exemple, pour l'importation des produits pétroliers.
- fournir aux navires un endroit pour s'abriter, faire halte ou attendre la réparation par la SECREN.

Il est nécessaire et important d'assurer les rôles et fonctions ci-dessus maintenant et dans l'avenir.

#### **3.2.2 Gestion et exploitation portuaire méthodique et efficace**

Chaque type de navire qui fait escale dans le port a ses propres caractéristiques. Par exemple, la jauge des navires, le temps de séjour, les périodes de pointe ou creuse de l'escale, etc. varient sensiblement selon les types de navire. Des principes appropriés doivent être établis pour la gestion et l'exploitation méthodique et efficace des installations portuaires. Dans ce but, il serait possible d'affecter des quais ou appontements selon les types de navire. Cela signifie que la zone portuaire devra être divisée, en principe, en plusieurs parties spécialisées, telles que long-courriers, caboteurs, bateaux de pêche et autres.

#### **3.2.3 Arrière-plan du développement du port**

Il est très important d'incorporer l'idée d'assistance à la prospérité régionale et nationale dans le plan du port. Dans ce sens, le Plan directeur doit être suffisamment souple pour faire face à toute contingence, par exemple, une modification des conditions dans l'arrière-pays.

### **3.3 Sites de remplacement pour le développement du port**

La zone aux environs de l'Anse Melville (Site A) et la zone autour du port actuel (Site B) ont été sélectionnées comme zones de remplacement (Figure 3-3-1).

Le site B est le plus adapté pour le développement du port de différents points de vue. Il dispose d'une zone d'eau profonde vers le nord, et en face du quai existant, alors que la

zone vers le sud est peu profonde et très calme. De plus, le Site B ne poserait aucun problèmes en termes d'accessibilité et de communication avec les services portuaires existants.

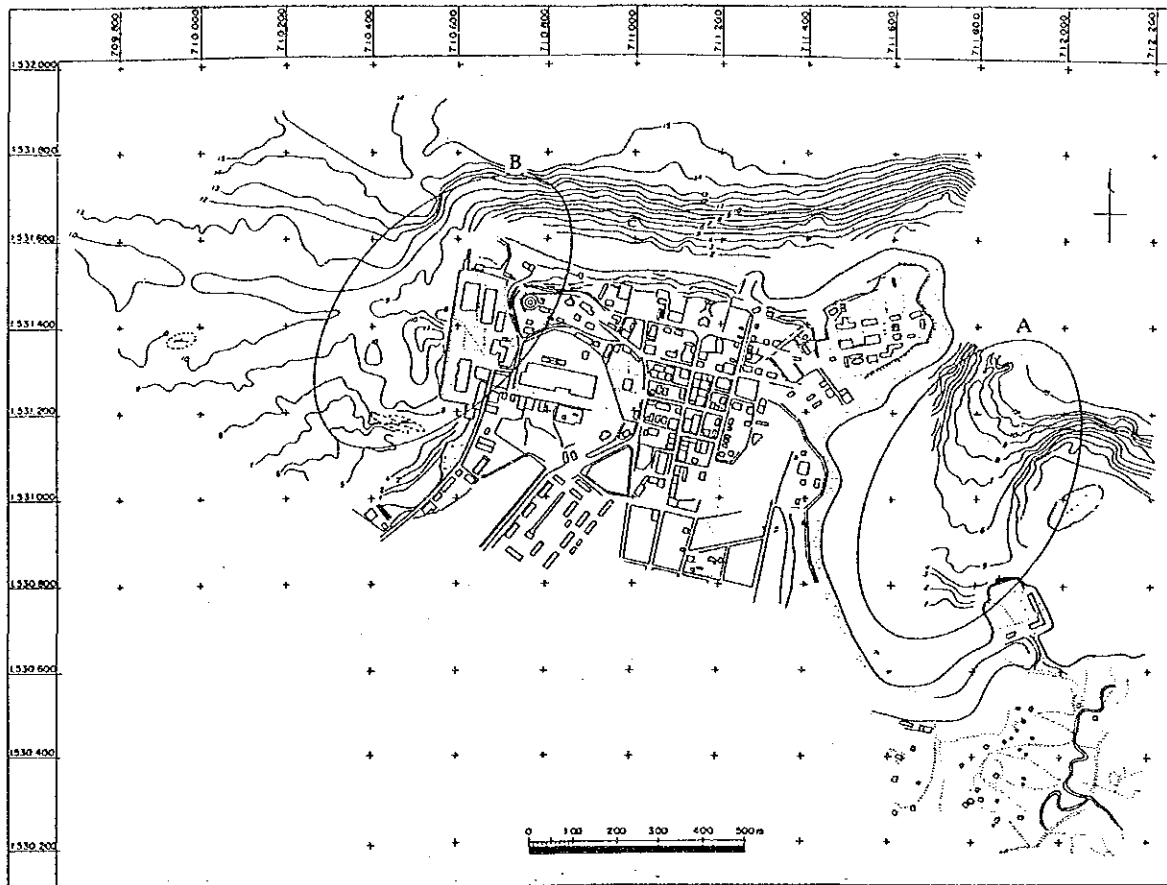


Figure 3-3-1 Sites probables pour le développement du port

### 3.4 Prévision de la demande

#### 3.4.1 Cadre socio-économique futur

##### (1) Population

###### 1) Madagascar

La population future de Madagascar a été estimée comme suit sur la base de l'estimation du gouvernement malgache et du rapport de la Banque mondiale.

Tableau 3-4-1 Résultats de l'estimation de population

Année	Population (1.000 personnes)	Taux d'augmentation moyenne (%)	Observations
1992	11.797	2,7	1999/1992 Gouvernement malgache
1999	14.180		
2000	14.520	2,4	2025/1999 Banque mondiale
2010	18.410		

2) Province d'Antsiranana

La population d'Antsiranana a été estimée comme suit sur la base de la tendance passée de la population.

Tableau 3-4-2 Résultats de l'estimation de population dans la province d'Antsiranana

Année	Population (1.000 personnes)			Taux d'augmentation moyenne (%)
	Agriculture	Prix	Part	
1992	434	714	1148	2,2
1998	494	814	1308	
1999	506	834	1340	2,4
2010	657	1082	1739	

(2) PIB de Madagascar

On prévoit un taux de croissance moyen du PIB de 6% dans l'avenir, identique au taux de croissance moyen des pays à revenu faible entre 1980 et 1990. Mais on estime que le taux de croissance augmentera en 3 phases, parce qu'il faudra longtemps avant que Madagascar atteigne un taux de croissance du PIB de 6%.

Tableau 3-4-3 Résultats de la prévision du PIB aux prix 1990

(Unité: milliard FMG, %)

Année	Agriculture		Industrie		Services		Total	
	Prix	Part	Prix	Part	Prix	Part	Prix	Part
1992	1383	33,6	577	14,0	2155	52,4	4115	100
1998	1651	33,6	709	14,4	2554	52,0	4914	100
2003	1961	32,0	971	15,9	3193	52,1	6125	100
2010	2581	28,0	1833	19,9	4793	52,1	9207	100
Taux de croissance moyenne								
1998/1992	3,0		3,5		2,9		3,0	
2003/1998	3,5		6,5		4,6		4,5	
2010/2003	4,0		9,5		6,0		6,0	
2010/1992	3,5		6,6		4,5		4,6	

### 3.4.2 Arrière-pays

#### (1) Situation actuelle

Vu le réseau de routes actuel et les activités de transport maritime, on a assumé que l'arrière-pays directement relié au port d'Antsiranana était la partie ouest de la province d'Antsiranana, et l'arrière-pays secondaire l'ensemble du pays.

#### (2) Situation future

On estime que l'arrière-pays futur du port d'Antsiranana ne changera pas sensiblement du présent, parce que le Gouvernement n'a pas de projet d'amélioration des routes raccordant le port d'Antsiranana à la partie est de la province d'Antsiranana et à la province de Mahajanga, ni défini de plan de renforcement du transport côtier à Madagascar.

### 3.4.3 Prévision du volume des marchandises

A en juger par les marchandises majeures traitées dans le port d'Antsiranana, la manipulation des marchandises a été classée en quatre catégories, à savoir, produits thoniers, sel, produits pétroliers et autres marchandises générales. Le volume de marchandises dans le future a été prévu pour chaque catégorie.

## 1) Produits thoniers

### Produits thoniers usinés

Le PFOI prévoit l'agrandissement de son usine pour augmenter la capacité de production de conserves de thon de 55 à 100 millions en 1996. Sur la base de cette nouvelle capacité, on a calculé les marchandises liées à la conserverie. Cependant, comme le PFOI n'a pas encore formulé son projet d'extension après 1996, on ne prévoit pas de nouvelle modification avant 2010.

### Volume de thon transbordé

Compte tenu des données de l'Association thonière, Commission de l'océan Indien, on prévoit une augmentation du volume de thon traité dans l'avenir dans le port d'Antsiranana.

Comme on estime que la majeure partie de cette augmentation sera transportée à la conserverie, après 1994, le volume de thon transbordé restera le même qu'en 1992.

## 2) Sel

D'après une interview à la CSM, celle-ci contrôle 95% de la production totale du pays et une grande part est affectée à la consommation intérieure. Aussi, le volume de production futur a été calculé en corrélation avec le volume de production passé sur la base de la population totale de Madagascar.

## 3) Produits pétroliers

D'après les données de la SOLIMA sur l'offre et la demande de produits pétroliers à Madagascar, le volume des produits faits à partir du pétrole brut ne parvient pas à satisfaire la demande. Pour combler cette insuffisance, le kérosène et le gazoil sont importés et la surproduction de mazout est exportée. Sur la base de l'interview avec la SOLIMA, le volume des importations de pétrole brut est fixé selon la consommation d'essence, et la part des produits faits à partir du pétrole brut est presque constante.

Le volume de marchandises traité dans le port d'Antsiranana est prévu pour chaque produit, en supposant que la raffinerie de Toamasina sera agrandie dans l'avenir, conformément à l'augmentation de la demande.

## 4) Autres marchandises générales

Les autres marchandises générales comprennent riz, farine, ciment, engrais, café, huile de cuisine, produits métalliques et autres marchandises, et ont été calculés sur la base de la corrélation avec les indices économiques, et du volume traité dans le passé dans le port d'Antsiranana.

(3) Résultats de la prévision du volume de marchandises

Les résultats de la prévision du volume de marchandises sont indiqués dans le Tableau 3-4-4 et les Figures 3-4-1 et 3-4-2.

Tableau 3-4-4 Résultats de la prévision du volume des marchandises en 2010

(Unité: MT)

	Chargé	Déchargé	Transbordé	Total
ETRANGER	89.100	74.600	0	163.700
PRODUITS THONIERS	15.200	8.000	0	23.200
SEL	25.600	0	0	25.600
PETROLE	0	36.500	0	36.500
AUTRES	48.300	30.100	0	78.400
INTERIEUR	60.000	87.300	0	147.300
PRODUITS THONIERS	0	37.000	0	37.000
SEL	29.900	0	0	29.900
PETROLE	12.200	19.100	0	31.300
AUTRES	17.900	31.200	0	49.100
TRANSBORDEMENT	0	0	164.000	164.000
PRODUITS THONIERS	0	0	52.000	52.000
PETROLE	0	0	112.000	112.000
TOTAL	149.100	161.900	164.000	475.000
PRODUITS THONIERS	15.200	45.000	52.000	112.200
SEL	55.500	0	0	55.500
PETROLE	12.200	55.600	112.000	179.800
AUTRES	66.200	61.300	0	127.500

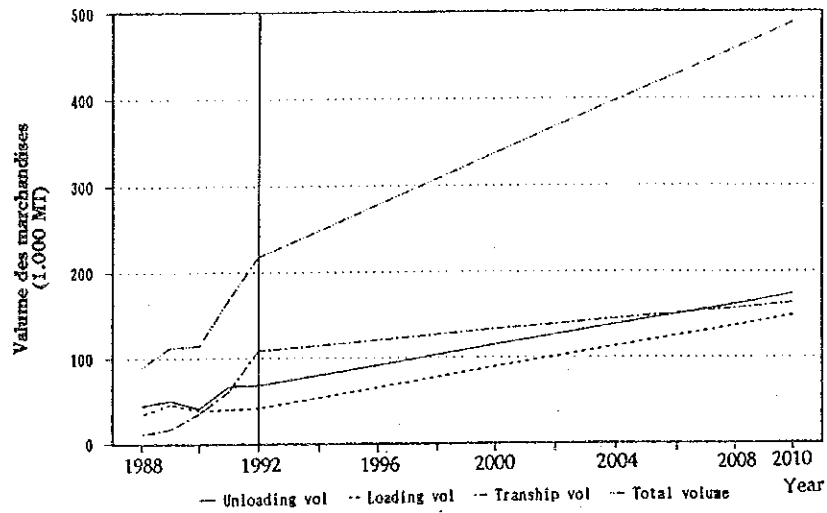


Figure 3-4-1 Résultats de la prévision du volume de marchandises (1)

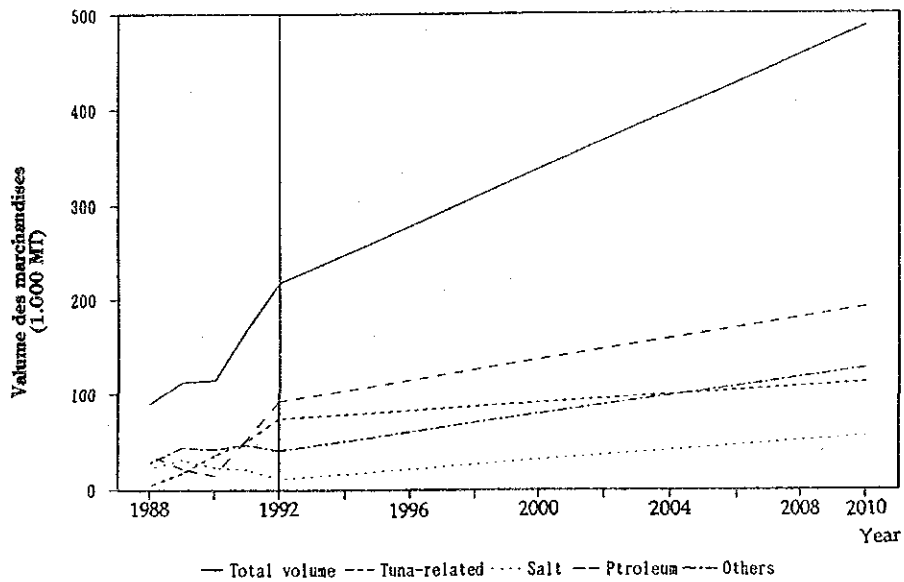


Figure 3-4-2 Résultats de la prévision du volume de marchandises (2)



### 3.5 Installations et équipements portuaires requis

#### 3.5.1 Préviation de la jauge de navire par type

La jauge de navire maximale par type en termes de tonnage en lourd se détermine comme suit:

- (i) La jauge maximale des long-courriers est de 30.000 TPL, incluant les tankers.
- (ii) La jauge maximale des caboteurs est de 10.000 TPL. De plus, on estime que la jauge prédominante est de 5.000 TPL, situation qui a été considérée dans le Plan directeur.
- (iii) La jauge maximale des bateaux de pêche équivaut à 5.000 TPL.
- (iv) La jauge des navires cherchant refuge, faisant une halte ou des réparations est estimée à 2.000 TPL.

#### 3.5.2 Dimension du poste de mouillage par jauge

Les dimensions standard des navires par type et les dimensions standard des postes de mouillage fournies par le Registre Lloyd's ont été adoptées.

#### 3.5.3 Nombre de postes de mouillage requis

Dans cette étude, on a utilisé une méthode considérant la fréquence d'entrée des navires et le rendement de la manutention des marchandises.

Cette méthode est résumée comme suit:

Nombre de postes de mouillage = (nombre total de jours de mouillage) / (nombre annuel de jours ouvrables \* taux d'occupation des postes de mouillage)

où

- Nombre total de jours de mouillage: (nombre de navires en escale) \* (nombre de jours de mouillage moyen par navire)
- Nombre de navires en escale: (volume annuel de marchandises traitées) / (volume moyen de marchandises traitées par navire)
- Jours de mouillage moyens par navire: (volume moyen de marchandises traitées par navire) / (rendement moyen du traitement des marchandises par navire et par jour)  
+ (nombre de jours nécessaires autres que pour le traitement des marchandises)

Le taux d'occupation des postes de mouillage a été déterminé d'après le rapport du CNUCED (Développement portuaire, manuel pour les planificateurs des pays en voie de développement).

Les paramètres nécessaires à l'adoption de la formule précitée ont été donnés sur la base du volume de marchandises prévu, de la situation présente des navires en escale ou de la manutention des marchandises, etc.

Il en résulte que le nombre total de postes de mouillage requis est de 6, dont 2 en principe seront affectés respectivement à la manutention des marchandises des navires long-courrier et des caboteurs, un poste de mouillage pour la manutention des marchandises des bateaux de pêche et un poste de mouillage pour celle des marchandises des caboteurs et des bateaux de pêche.

Pour les postes de mouillage de refuge, de halte ou d'attente de réparations par la SECREN, un bassin pour petits navires sera utilisé, dont la longueur de postes de mouillage devra être d'environ 30/35 m.

#### 3.5.4 Envergure requise des installations

##### (1) Envergure requise des postes de mouillage

L'envergure requise des postes de mouillage a été établie comme suit sur la base des sections 3.5.1 à 3.5.3:

	Jauge max. de navire (TPL)	Nbre de postes de mouillage	Profondeur (m)	Longueur totale (m)
Long-courriers	30.000	2	12	480
Caboteurs	10.000 et 5.000	1 et 2	10 et 7,5	430
Bateaux de pêche	5.000	1	7,5	130

Note: Les postes de mouillage pour la manutention des marchandises des caboteurs seront flexibles, et affectés à la fois aux long-courriers et aux caboteurs.

Le problème des navires cherchant refuge, faisant halte ou attendant la réparation par la SECREN devrait être réglé avec le projet en cours, à savoir l'extension à 47,5 m du quai existant au sud.

##### (2) Envergure requise du bassin d'eau

En général, les navires de classe jusqu'à 5.000 TPL peuvent manœuvrer sans l'assistance d'un remorqueur, alors que les plus grands utilisent des remorqueurs pour tourner dans le

bassin d'eau face au poste de mouillage.

Le bassin d'eau requis a été proposé dans le Plan directeur sur la base des points précités.

(3) Envergure requise pour l'aire de stockage

Les containers, les produits en fer et en métal, sont stockés sur des terre-pleins, alors que presque toutes les marchandises, sauf les produits pétroliers sont stockés dans des hangars de transit. L'envergure requise pour l'aire de stockage est comme suit:

Hangars de transit	: 11.700 m <sup>2</sup>
Terre-plein pour marchandises générales	: 100 m <sup>2</sup>
Terre-plein pour containers chargés	: 7.200 m <sup>2</sup>
Terre-plein pour containers vides	: 1.950 m <sup>2</sup>

(4) Dispositifs de protection des ports

Il a été jugé nécessaire de prévoir un brise-lames dans le Plan directeur suite à l'étude sur place.

### 3.5.5 Matériels de sécurité

(1) Repères de navigation

Des repères de navigation adéquats sont indispensables pour la sécurité des manœuvres. L'interview et l'étude nous ont permis de constater que les repères de navigation étaient bien placés et de la bonne manière.

(2) Remorqueur

Dans le cas du port d'Antsiranana, où le navire le plus grand est estimé à 30.000 TPL, l'acquisition d'un remorqueur 2.000 ps est recommandée.

(3) Système de pilotage

Il est important de maintenir correctement le bateau pilote et le système de pilotage.

### 3.5.6 Système pour la manutention des marchandises

La CMDM, le seul acconier sur place, traite toutes les marchandises du port d'Antsiranana, sauf les produits pétroliers.

Le système de manutention des marchandises présent est un système conventionnel typique, qui ne changera pas vu le type et le volume de marchandise en l'année objectif.

Quant aux pipelines pour les produits pétroliers, une extension ou un renouvellement, correspondant à l'exécution du plan de nouveau port, est requis par la SOLIMA.

### 3.5.7 Autres infrastructures et services utilitaires

En plus des principales installations, d'autres infrastructures et services utilitaires sont nécessaires pour opérer et gérer le port. Les principales infrastructures et services utilitaires sont comme suit:

- Bureau (Bureau du port, bureau de douane, ateliers)
- Phare
- Route (d'une route principal au terminal)
- Parking pour les voitures
- Clôture et poste de contrôle à l'entrée et à la sortie du terminal
- Ligne de transmission électrique (dans le terminal)
- Station de transformateur électrique
- Pipeline d'alimentation en eau (d'un pipeline principal au terminal)
- Pipeline d'alimentation en carburant
- Drainage
- Service incendie

### 3.6 Plan directeur proposé

Les facteurs suivants ont été considérés essentiels dans la formulation du Plan directeur:

- Considération circonspecte des conditions géographiques, météorologiques et maritimes réelles
- Assurer une surface suffisante pour la manutention et le stockage des marchandises
- Maintenir les coûts de construction peu élevés
- Assurer un potentiel pour l'usage ou l'agrandissement futur.

Compte tenu des points précités, le tracé des installations est envisagé comme suit:

- La ligne de quai est étendue de 211,5 m vers le nord, depuis le quai existant, puis encore de 480 m vers l'est.

- En principe, chaque poste de mouillage sera spécifié de la manière suivante: la partie de Nouveau quai et l'extension vers le sud sont prévues pour les bateaux de pêche, la partie gauche du quai existant et l'extension prévue vers le nord seront pour les caboteurs, et l'extension verticalement croisée, prévue à l'est et à l'ouest, pour les long-courriers. Mais ce principe n'exclut pas d'usage exceptionnel.
- Dans l'agencement des postes de mouillage pour long-courriers de commerce international, il ne faudra pas oublier que les navires à usages multiples ou à containers seront reçus dans le futur, aussi les hangars de transit seront placés de manière à ne pas gêner les équipements de manipulation des marchandises.
- La ligne de face des hangars de transit et des terre-pleins sera unifiée.

En conclusion, le Plan directeur a été proposé comme suit (Figure 3-6-1):



### 3.7 Conception structurale

#### 3.7.1 Installations portuaires existantes

##### (1) Réhabilitation du vieux quai

La détérioration se concentre sur la superstructure, la poutre BM et la dalle S1 sont sérieusement détériorées et leur capacité de charge a baissé à la moitié de sa valeur initiale. Aussi, pour maintenir la stabilité du vieux quai, on a comparé deux possibilités de réhabilitation, reconstruction de la dalle S2 et renforcement de la poutre BM. Cette étude a révélé que la reconstruction de la dalle S1 était préférable, et ce plan de réhabilitation a été adopté pour le vieux quai.

##### (2) Réhabilitation du nouveau quai

Le nouveau quai, constitué par des cloisons cellulaires avec des piliers en plaque d'acier, est stable pour l'instant. On considère qu'il faut seulement prévenir la corrosion des piliers en plaque d'acier. Deux méthodes anti-corrosion utilisables, la méthode de protection cathodique et la méthode de garnissage ont été comparées. La comparaison a révélé que la méthode de protection cathodique était préférable et adapté pour le plan de réhabilitation du nouveau quai.

#### 3.7.2 Facilités portuaires projetés

##### (1) Conditions de conception de base

Les conditions de conception de base pour les installations prévues sont comme suit:

- Niveau de marée : H.W.L. + 2,35 m, L.W.L. + 0,52 m  
CDL = 0,00 m
- Hauteur des vagues : H = 1,6 m, T = 3,9 sec.
- Coefficient sismique : Kh = 0,0
- Hauteur du sommet de l'appontement : +4,00 m
- Surcharge : -10 m du poste de mouillage : 2,9 tf/m<sup>2</sup>  
-12 m du poste de mouillage : 3,0 tf/m<sup>2</sup>
- Longévité : 50 ans

##### (2) Etat du sol

###### 1) Zone nord du port

La couche de sol tendre de surface, comprenant de l'argile tendre, de l'argile plastique, ou du sable limoneux, a été ignorée dans la conception, ainsi que les marnes schisteux

tendres ou les blocs basaltiques et cailloutis à valeur N inférieure à 15. La couche de marnes schisteux à valeur N de plus de 50 est considérée comme une couche à capacité portante fiable.

2) Zone nord-est du port

Vu le résultat de l'étude du sol sur le site et la pente dans le fond de la mer, le même état du sol que pour la zone nord a été accepté pour la conception structurale du quai pour les long-courriers.

(3) Principales installations du port

Les trois options de base pour les nouveaux postes de mouillage, mur de gravité, pilier de plaques d'acier et pilier de tubes d'acier, ont été comparés, et le type pilier de plaques d'acier a été choisi comme structure fondamentale.

La Figure 3-7-1 indique une coupe transversale typique d'un quai pour les caboteurs et d'un quai pour les long-courriers.

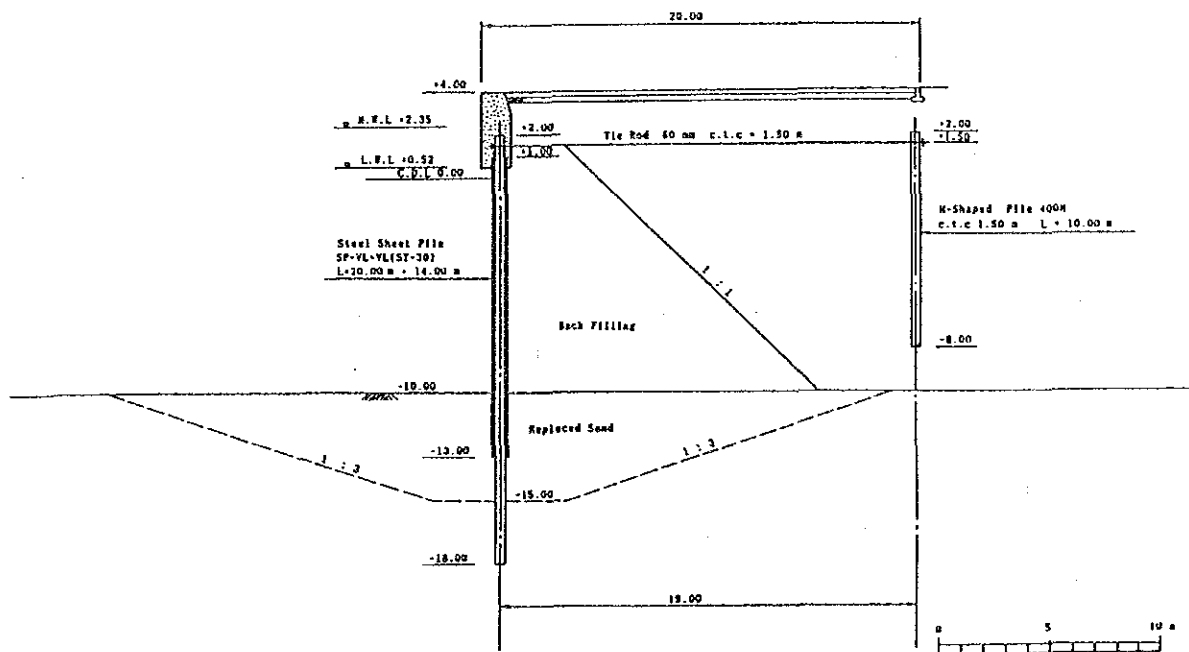


Figure 3-7-1 (1) Coupe transversale typique de quai pour les caboteurs



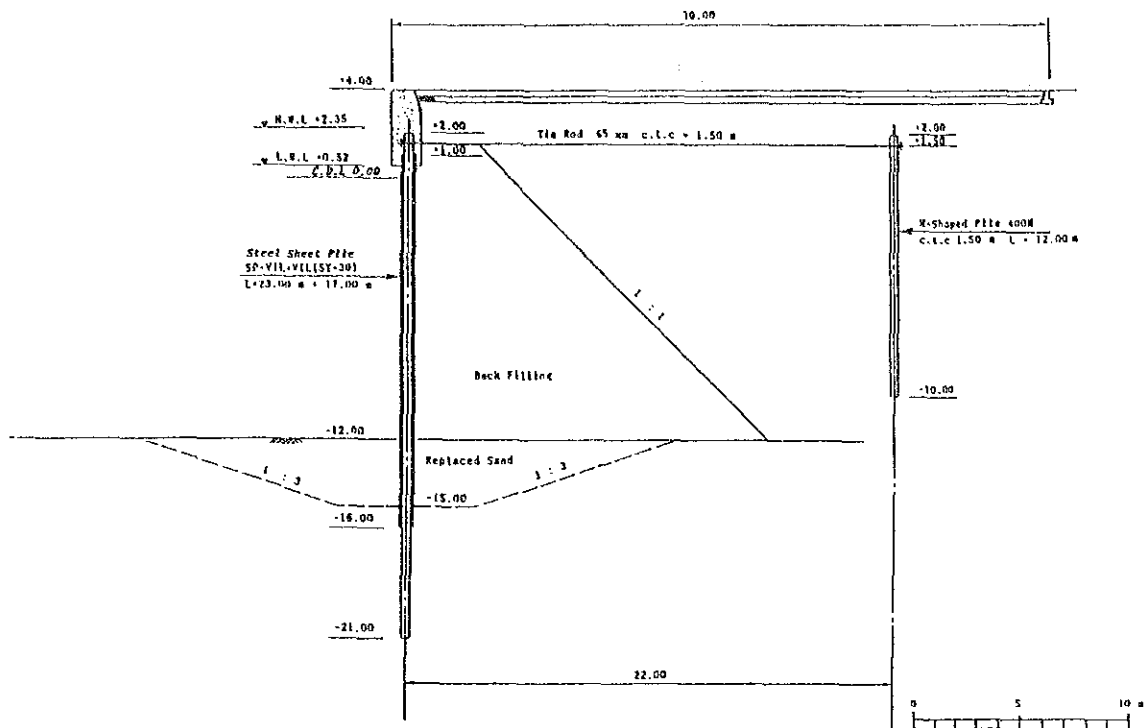


Figure 3-7-1 (2) Coupe transversale typique de quai pour les long-courriers

### 3.8 Plan de construction

#### 3.8.1 Programme de construction

Le programme de construction du quai et des installations portuaires afférentes est présenté dans le Tableau 3-8-1.

L'expérience de la construction d'installations portuaires est très limitée à Madagascar, et les installations proposées seront construites en coopération avec des ingénieurs étrangers. Pour les travaux de construction du port, des machines et équipements de construction de grande envergure, des navires de construction et des ouvriers spécialisés pour certains travaux devront être fournis par d'autres pays.