

Par conséquent, durant la plus haute saison de la pêche thonière dans l'Océan Indien, de Mars en Juillet, on dit que beaucoup de bateaux de pêche se pressent vers le port pour un mouillage. A ce moment-là deux postes de mouillage ne suffiraient pas pour amarrer tous les thoniers, mais si quatre postes de mouillage existent, il ne surviendrait aucun problème significatif. Nous pouvons vérifier cela par le même calcul. Durant la morte saison de pêche thonière, les bateaux de pêche n'ont vraiment pas besoin de deux postes de mouillage. Aussi, étant donné la situation de manutention des thons, le nombre requis de postes de mouillage pour les bateaux de pêche est de un, en général, et l'on utilisera un autre poste de mouillage en même temps pour les marchandises de cabotage et pour les produits de pêche tout au long de l'année.

Il en résulte que, on a besoin respectivement de deux postes de mouillage pour les marchandises internationales et les marchandises de cabotage, un poste de mouillage pour les produits de pêche et un poste de mouillage à la fois pour les marchandises de cabotage et les produits de pêche. Le nombre total de postes de mouillage requis est de six.

En ce qui concerne les postes de mouillage pour les bateaux qui cherchent refuge, qui font une halte ou qui attendent d'être réparés par la SECREN, on peut utiliser le bassin pour les petites embarcations. Aussi, pour amarrer deux bateaux de 2.000 tpl, la longueur de postes de mouillage requis est d'environ 30/35 m.

4.5.4 Echelle des Installations Requises

(1) Echelle requise des postes de mouillage

En nous basant sur les résultats mentionnés de 4.5.1 à 4.5.3, l'échelle requise pour les postes de mouillage est comme suit:

Pour les marchandises internationales:

- jauge maximum de bateau 30.000 tpl
- nombre de postes de mouillage 2
- profondeur 12 m
- longueur totale 480 m (240 m x 2)

Pour les marchandises de cabotage:

- jauge maximum du bateau 10.000 tpl
- nombre de postes de mouillage 2 (l'un des postes de mouillage sera destiné aux bateaux de 5.000 tpl)
- profondeur 10 m; 7,5 m
- longueur totale 300 m (170 m + 130 m)

Pour les produits de pêche:

- jauge maximum de bateau 5.000 tpl
- nombre de poste de mouillage 1
- profondeur 7,5 m
- longueur totale 130 m

Pour les marchandises de cabotage et les produits de pêche en même temps:

- jauge maximum de bateau 5.000 tpl
- nombre de poste de mouillage 1
- profondeur 7,5 m
- longueur totale 130 m

Les quais indiqués ci-dessus ne comprennent pas d'installations pour les bateaux cherchant refuge, faisant une halte ou attendant d'être réparés par la SECREN, il est estimé que cela est traité par le projet en cours, qui consiste à étendre de 47,5m vers le sud le quai existant, qu'on appellera le "nouveau quai", et qui comprend la construction d'un bassin pour les petites embarcations.

(2) Echelle requise pour le Bassin d'Eau

On devrait garantir au bassin d'eau, destiné aux bateaux pour leur manoeuvre, un espace plus grand qu'un cercle de diamètre de 3 L (L = longueur hors tout de la jauge maximum d'un bateau pour le mouillage, voir Tableau 4-5-1), au cas où les bateaux manoeuvrent par eux-mêmes, pour assurer leur mouvement tournant. Au cas où les bateaux sont aidés par des remorqueurs, on devrait assurer au bassin d'eau un cercle dont le diamètre est de 2L. Cet espace d'eau devrait être planifié de manière à ce que le centre du bassin se trouve placé face au poste de mouillage correspond dans le projet.

En général, des bateaux dont la jauge va jusqu'à 5.000 tpl peuvent manoeuvrer sans l'aide de remorqueur.

Par conséquent, l'espace d'eau situé devant les postes de mouillage destinés aux bateaux de 5.000 tpl est planifié de façon à assurer que le bassin d'eau à une profondeur de 7,5 m et un pourtour de 327m de diamètre (L = 109 m). Pour les postes de mouillage destinés aux bateaux de 10.000 tpl, de 30.000 tpl, on planifiera le bassin d'eau de 10 m de profondeur et de 274m de diamètre (L = 137 m), d'une part, et un bassin de 12 m de profondeur et de 372 m (L = 186 m) de diamètre, d'autre part.

(3) Echelle requise pour l'Aire de stockage:

Il y a deux sortes de marchandises à manutentionner et à stocker provisoirement au port, l'une dans des hangars et l'autre sur les terre-pleins.

On stocke les containers, les produits en fer et métalliques sur les terre-pleins, tandis que presque toutes les autres marchandises sont stockées dans des hangars, sauf les produits pétroliers à travers les pipelines.

L'aire de stockage, hormis l'aire d'empilement de conteneurs, est calculé comme suit:

$$A = (W * C) / (R * a * W)$$

Soit

- A : Aire de stockage (m²)
- W : Volume annuel de marchandises à stocker (tonne)
- c : Ratio maximum
- R : Fréquence de rotation par an
- a : Taux d'utilisation
- w : Volume d'unité de stockage des marchandises par aire (tonne/m²)

Le volume annuel de marchandises à stocker (W) est donné par le calcul des marchandises prévues en 2010; la moyenne du volume d'unité de stockage de marchandises par aire (W) est proposé suivant le type de marchandises; le taux d'utilisation (a) est d'habitude de 0,5-0,7 et le ratio maximum (c), ainsi que la fréquence de rotation par année (R) sont choisis selon les caractéristiques du port.

Les résultats du calcul en utilisant cette fomule donnent 11.700 m², dont la répartition est de 3.000 m² pour le sel et de 8.700 m² pour les autres marchandises.

En calculant de même, il a été déterminé qu'un terre-plein de 100 m² est nécessaire pour le stockage des produits en fer et métalliques.

La surface nette d'empilement de conteneurs est calculée comme suit:

$$A = (N * S) / (R * H)$$

Soit

- A: surface nette d'Empilement de conteneurs (m²)
- N: cadence annuelle de conteneurs sur terre-plein (TEUs)
- S: Unité de surface par (TEU (m²))
- R: Fréquence de rotation par an
- H: Hauteur d'empilement

Le nombre annuel de cadence des conteneurs (N) est donné par le résultat de prévision de marchandises en 2010; l'unité de surface par TEU (N) est d'environ 16 m²; la hauteur d'empilement (H) est de deux pour les conteneurs pleins et de trois pour les conteneurs vides; la fréquence annuelle de rotation (R) est décidée par la compagnie maritime, que l'on présume à 12 à cause du service mensuel. L'aire d'empilement d'ordre pratique comprenant une route, un espace pour la manipulation des matériels, tels que le chariot élévateur à fourches s'obtient en doublant approximativement le résultat du calcul A.

Par conséquent, la surface de terre-plein destinée à l'empilement des conteneurs est estimée à 7.200 m² pour les conteneurs pleins et à 1.950 m² pour les conteneurs vides.

En outre, un nouvel entrepôt frigorifique sera nécessaire pour la quantité grandissante des conserves de thons. D'après nos discussions avec les directeurs de PFOI, ceci est programmé dans un proche avenir, seulement son emplacement n'est pas dans les limites du port. Aussi, n'y-a-t-il pas lieu de le mettre dans ce projet.

(4) Dispositifs de protection des ports

Pour assurer la tranquillité du bassin, on se réfère au standard japonais, qui établit que:

"Il devrait être garanti au bassin situé en face d'un quai la tranquillité pour permettre aux bateaux d'accoster pendant les jours correspondants à 95 jusqu'à 97,5% ou plus de l'année (de chaque saison également, lorsque la variation saisonnière de tranquillité est extrême). Cependant, il se peut que ceci ne soit pas appliqué quand il y a une basse fréquence de mouillage et lorsque des règlements spéciaux de mouillage ont été établis."

Après avoir examiné l'étude basée sur des enquêtes sur terrain, on pense que le bassin à la partie de l'extension ne se conforme pas au standard japonais. Cependant, la période est relativement courte et la fréquence de mouillage ne sera pas élevée en 2010, année cible.

Par conséquent, il n'est pas estimé qu'il soit nécessaire de planifier une digue de protection dans le Plan Directeur.

4.5.5 Installations de Support de Sécurité

(1) Repères de navigation

Tous les bateaux faisant escale au port d'Antsiranana doivent traverser la passe pour entrer/sortir de la baie et de la haute mer, là où le courant marin est fort et complexe. Afin

d'assurer la sécurité des manoeuvres, des repères de navigation adéquats sont indispensables.

D'après les enquêtes, les repères de navigation sont placés convenablement dans les endroits appropriés, mais ils ne fonctionnent pas souvent à cause de l'absence de courant, etc... Cependant, leur remplacement ou leur rénovation comprenant l'introduction d'un système de pile solaire est maintenant en cours si bien qu'il est espéré qu'ils fonctionneront bien et seront entretenus avec soin et régulièrement. En particulier, les trois repères de navigation sur les deux côtés de la passe, l'un au centre de la baie et l'autre, le phare au dessus de la capitainerie sont d'une grande importance. Ils doivent se conformer au IALA Buoyage System et il est souhaitable qu'ils aient une source d'énergie de renfort.

(2) Remorques

Concernant les opérations de manoeuvre de rotation d'un grand bateau long courrier dans le bassin d'un port intérieur, le moteur principal et le gouvernail ne peuvent être maniés. L'assistance d'un remorqueur est indispensable dans la phase finale de la manoeuvre, comme source de force latérale et de rotation. Dans le site portuaire, il souffle parfois un fort alizé. Ainsi, le port d'Antsiranana aura besoin d'acquérir une flotte de remorques capables de préserver la sécurité et l'efficacité dans l'utilisation des quais une fois que les installations seront au complet.

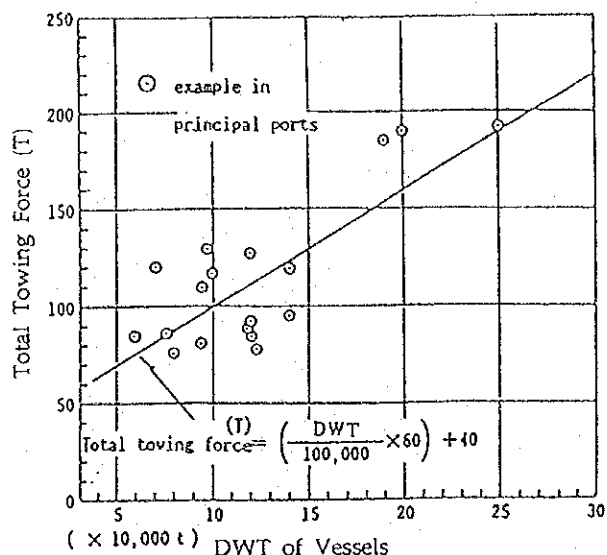
De toute prudence, la puissance totale de remorquage nécessaire pour faire bouger le bateau en travers des autres bateaux est donnée par la formule empirique ci-dessous:

Puissance totale de remorquage (tonne) = $\text{tpl du bateau} / 100.000 * 60 + 40$ (tonne).

Ainsi, dans le cas du port d'Antsiranana où la dimension maximum du bateau est estimée à 30.000 tpl, il est nécessaire d'avoir une puissance de remorquage de 58 tonnes au maximum. Cependant, on peut réduire cette puissance de remorquage en tenant compte du facteur de charge.

La puissance d'un remorqueur du genre à propulsion par 100 ps est présentée dans le Tableau 4-5-4.

Tableau 4-5-4 Force de Traction d'un Remorqueur par Type de Propulsion



Propulsion type	Towing force/100ps
F.P.P	1.1
F.P.P nozzle	1.3
C.P.P	1.3
C.P.P nozzle	1.4
V.S.P	1.0
Z	1.3

D'après le calcul ci-dessus, il est estimé qu'il est souhaitable que la flotte de remorqueurs destinés au port d'Antsiranana soit composée de deux remorques de type Z avec une puissance de 2.000 ps chacune (Photo 4-5-1). Cependant, compte tenu des contraintes probables de budget, l'acquisition d'une remorque de 2.000 ps est recommandée.

(3) Système de pilotage

Conformément à la loi, tous les bateaux dépassant 150 tjb sont obligés d'utiliser un bateau pilote. Un bateau pilote appartenant à la D.T.M. existe au port d'Antsiranana. En tenant compte des conditions de la mer, le système de pilotage est indispensable pour assurer la sécurité. Par conséquent, il est important, non seulement d'entretenir convenablement le bateau pilote et le système de pilotage, mais il est également nécessaire de le remplacer par un nouveau bateau d'ici l'an 2010, l'année cible.

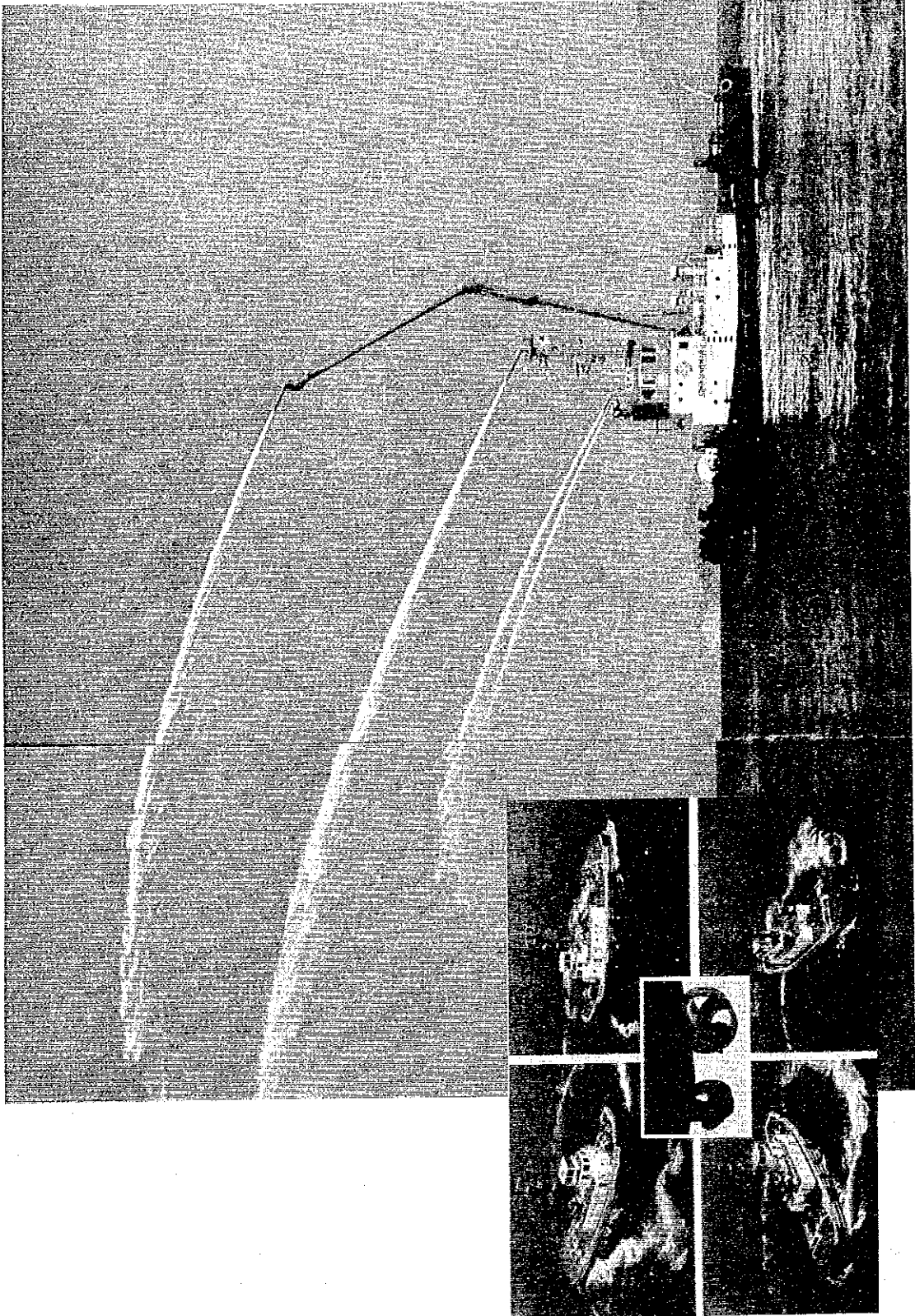


Photo 4-5-1 Remorqueur de Type Z

4.5.6 Système pour la Manutention de Cargaisons

La CMDM est le seul acconier existant qui manutentionne toutes les marchandises, exceptés les produits pétroliers transférés par pipeline par la SOLIMA au port d'Antsiranana. Il est difficile de dire si le monopole se poursuivra à l'avenir, mais il n'y a pas de doute, le secteur privé s'occupera de la manutention des marchandises.

La manutention de marchandises est l'un des facteurs-clés pour rendre efficace l'utilisation des installations modernes, mais en ce moment les productivités ne sont pas élevées. Par exemple, le Directeur de la CMDM affirme que les rendements de manutention de la marchandises sont de 25 tonnes par équipe/par heure et de 200 tonnes par jour, respectivement pour les sacs de sel et le thon transbordé. D'autre part, il est dit dans un rapport de la CNUCED que le tonnage moyen chargé ou déchargé par bateau/par brigade de 7 heures est de 400/500 tonnes/équipes, constitué habituellement par de petits envois palletisés et préélingués.

En général, les types de conditionnement ne changeront pas, ni le système de manutention de marchandises d'ici l'année cible 2010. Dans ce cas, les matériels de manutention de marchandises seront essentiellement composés de chariots élévateurs à fourche, de remorques, de grues mobiles à portique, des mâts de charge, etc... Afin de pouvoir déterminer le nombre et le type de matériels, il faut penser au nombre d'équipes par bateau, au nombre total de bateaux amarrés dans des conditions de manutention maximum et aux conditions de travail.

Comme il est mentionné ci-dessus, l'amélioration des productivités de manutention de marchandises devrait être réalisée par tous les moyens afin d'assurer au maximum la rentabilité des installations. Généralement parlant, la disparité des types de conditionnement des marchandises classiques entraîne un faible rendement de la manutention des marchandises, c'est-à-dire il y a différentes sortes de conditionnement, tels que le sac, la palette, le carton, le rouleau, la caisse, le fût et la caisse de bois.

Seront cités quelques exemples sur les moyens pour améliorer le rendement de manutention de marchandises. Tout d'abord, afin d'améliorer le rendement de manutention de marchandises, il est nécessaire de promouvoir l'unitisation du type de conditionnement par des moyens tels que la conteneurisation, la palettisation et l'utilisation de grands sacs souples consignables. Deuxièmement, on peut réaliser des opérations rapides de manutention de marchandises en utilisant des chariots élévateurs à fourche à l'intérieur des câles des bateaux. Cela peut aussi se révéler efficace d'utiliser des élingues appropriées pour le hissage des marchandises. Ensuite, pour assurer la rapidité des opérations, il est bon d'introduire des bateaux conventionnels équipés de grues. Cela signifie que l'acconier, la compagnie maritime, le chargeur doivent coopérer et coordonner leurs actions.

Il est estimé qu'approximativement, il est nécessaire de doubler la capacité présente de manutention de marchandises à l'année cible. Mais la décision finale doit être fixée en tenant compte des coûts de travail si, ou lorsque de nouveaux matériels sont introduits.

Concernant les pipelines pour le transport des produits pétroliers par la SOLIMA, il est nécessaire de les remplacer ou de les rénover conformément au nouveau plan portuaire.

4.5.7 Autres Infrastructures et Utilités

Le nombre ou l'envergure des installations importantes pour le Plan Directeur est planifié. Cependant, d'autres infrastructures et services utilitaires sont nécessaires pour l'exploitation et la gestion portuaire. Dans cette étude, leur dimension, leur structure, leur capacité etc ne sont pas proposées ... étant donné qu'on devrait en décider avec souplesse. Les coûts sont calculés approximativement. Les principales infrastructures et services utilitaires sont les suivantes:

Bureau (Bureau portuaire, bureau de la douane, ateliers)

Phare

Emplacement pour le réception et la livraison des marchandises

Route (à partir d'une route principale jusqu'au terminal)

Parking pour les véhicules

Clôture et poste de contrôle à l'entrée et à la sortie du terminal

Lignes de transmission électrique (à l'intérieur du terminal)

Station de transformation électrique

Pipeline d'approvisionnement en eau (à partir de la pipeline principale jusqu'au terminal)

Pipeline pour la fourniture de pétrole

Système d'écoulement des eaux

Service incendie

4.6 Proposition pour le Plan Directeur

4.6.1 Concept de Base

En évaluant les sites probables pour le développement portuaire, on est arrivé à la conclusion que la zone autour du port est le seul endroit qui convient. La partie se trouvant à l'arrière du port est limitée par la colline basse et se trouve être reliée au centre de la ville d'Antsiranana.

Par conséquent, afin de pouvoir traiter la quantité grandissante de thons, le projet d'extension du "nouveau quai" est en train de se faire en collaboration avec les autorités compétentes françaises. De plus, à la suite de cette Etude, il y a une grande probabilité que quelques travaux de réhabilitation des installations vétustes ou déteriorées seront effectuées d'ici l'an 2010, l'année-cible du Plan Directeur. Aussi, travailler en accord avec les projets précédents, ce qui signifie minimiser les coûts de construction totale.

Cependant, il y a déjà longtemps que toutes les installations (sauf l'entrepôt frigorifique) étaient construites. En tenant compte du fait qu'il coûtera beaucoup plus d'entretenir ou de réparer les vieilles installations, lesquelles se révéleront moins adéquates à l'avenir, il est proposé que toutes les installations soient reconstruites ou réorganisées, sauf celles qui ont été réhabilitées ou relativement nouvellement construites.

Comme il a été mentionné plusieurs fois auparavant, le port d'Antsiranana joue différentes fonctions, telles le commerce, la pêche et le refuge, etc... Il est estimé que ces rôles ou fonctions ne se modifieront pas à l'avenir. Aussi, convient-il de répartir l'espace en zone prioritaire correspondant aux activités de manutention commerciale, de cabotage, de pêche et, au bassin pour les petites embarcations, en principe, afin de pouvoir l'exploiter et le gérer de façon ordonnée, sans heurts et efficacement.

4.6.2 Tracé des Installations

Concernant le tracé des installations, les facteurs suivants seront considérés comme essentiels:

- une considération circonspecte des conditions géographiques, météorologiques et maritimes actuelles
- garantir une surface suffisante pour la manutention et le stockage des marchandises
- coûts de construction peu élevés
- possibilité d'utilisation ou de développement futur

En tenant compte de ce qui a été dit auparavant, le tracé des installations est envisagé comme suit:

- En principe, les quais seront divisés de la manière suivante: une partie du "nouveau quai" et l'extension vers le sud seront utilisées pour la pêche; la partie gauche du quai existant, ainsi que l'extension projetée vers le nord seront utilisées pour le cabotage et la partie d'extension perpendiculaire, qui est planifiée vers l'est et l'ouest dans cette Etude, est destinée aux activités de commerce international.

Cependant ce principe n'exclut pas leur utilisation pour des cas exceptionnels. Par exemple, pendant la période la plus active de la pêche thonière, on devra en assurer une utilisation souple (Figure 4-6-1).

- Comme il a été mentionné auparavant, le tracé du quai s'étend vers le nord, directement relié au quai existant, il est perpendiculaire à ce dernier et s'étend vers l'est.

- Concernant la partie terrestre, une zone rectangulaire avec un espace suffisant derrière le quai devrait être assuré pour permettre le mouvement souple et efficace des marchandises.

Conformément au rapport de la CNUCED, la largeur optimale à consacrer aux marchandises générales classiques est de 125/150 m. Dans le cas d'un grand port de pêche, on dit qu'environ 100 m de large suffisent. C'est pourquoi il est proposé que la largeur moyenne du port commercial sera de 125 m au moins.

- Concernant l'espace terrestre rectangulaire, la route sera rectiligne et offrira un accès facile à chaque post à quoi et aux installations.

- Les aires de manoeuvre seront de 30 m de large.

- La ligne de front des hangars et des terres-pleins sera unifiée.

- L'emplacement des bureaux sera situé au centre du port pour en faciliter l'exploitation et la gestion.

- Dans le tracé des postes de mouillage pour les activités commerciales internationales, on gardera présent à l'esprit que des bateaux multi-purposes ou porte-conteneurs seront plus tard adaptés, si bien que les hangars seront placés de manière à ne pas bloquer le mouvement des matériels de manutention.

En conclusion, le plan Directeur sera proposé comme suit (Figure 4-6-2):

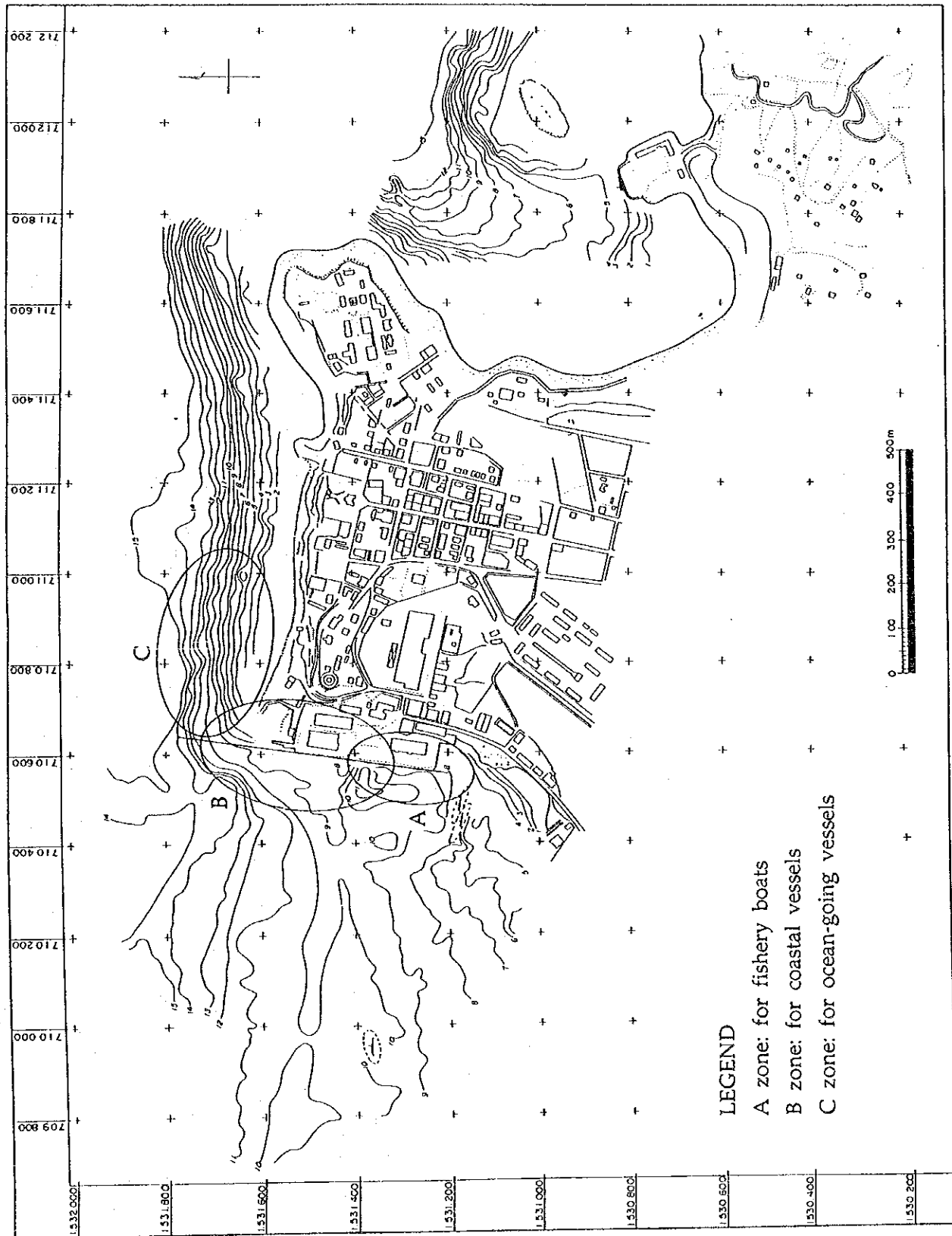
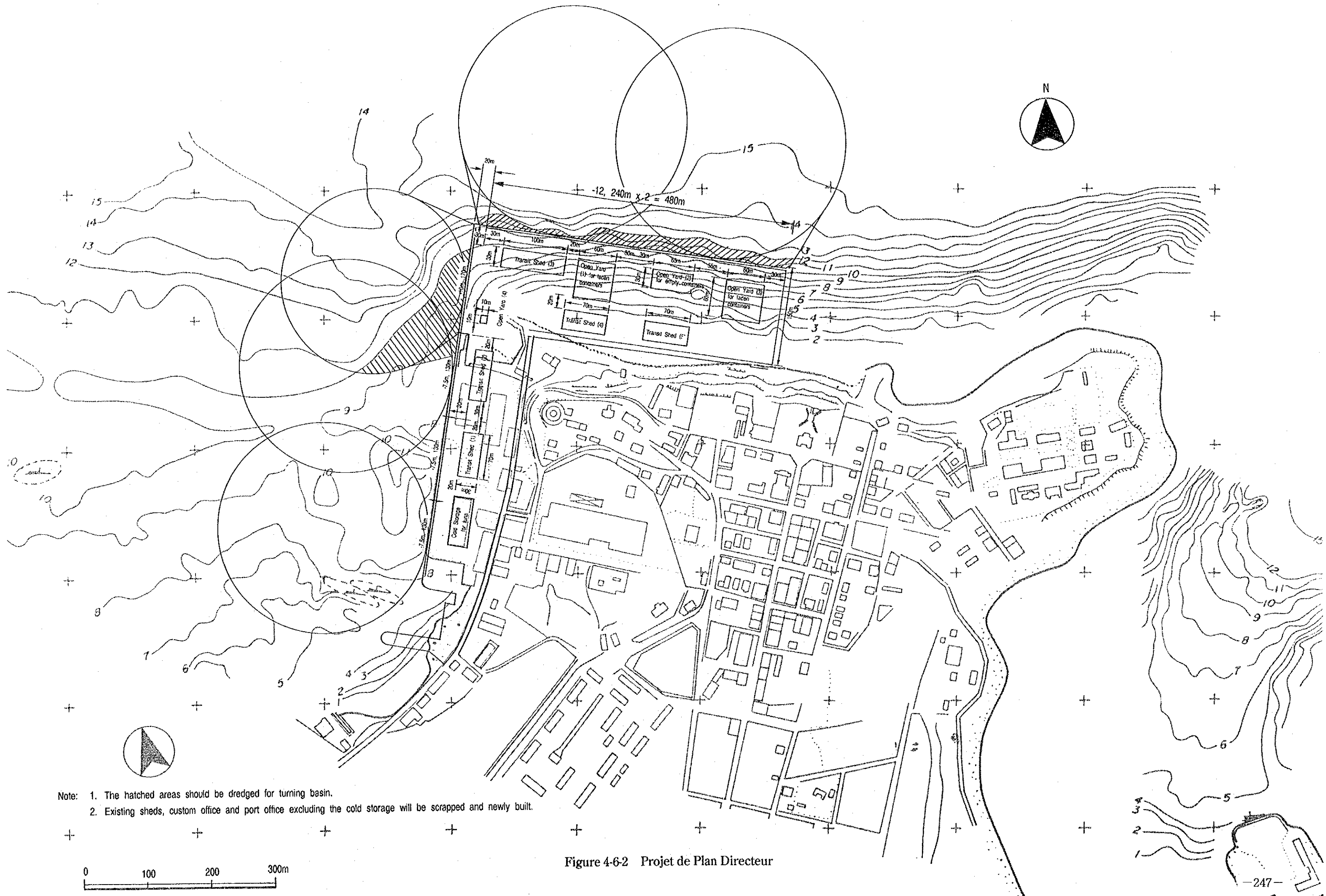


Figure 4-6-1 Principes d'Affectation de Quai



Note: 1. The hatched areas should be dredged for turning basin.
 2. Existing sheds, custom office and port office excluding the cold storage will be scrapped and newly built.

Figure 4-6-2 Projet de Plan Directeur

4.7 Etude de Construction

4.7.1 Prémisses d'Etude

Les installations portuaires proposées dans le Plan Directeur sont conçues selon les principes suivants:

- Les installations portuaires existantes seront réparées et utilisées convenablement autant que possible.
- Les installations portuaires proposées seront entièrement adaptées aux installations existantes.

4.7.2 Installations de Port Existantes

(1) Réhabilitation du vieux quai

La détérioration se concentre sur la superstructure. Bien que la poutre B.M et la dalle S1 aient été gravement endommagées et leurs capacités de charge diminuée de la moitié de leur valeur initiale, la situation n'est pas critique, puisqu'on n'a pas observé jusqu'à présent de chute de la dalle ou de cassure de la poutre.

Aussi, est-il raisonnable de supposer que la dalle S2 qui a été améliorée lors de la reconstruction en 1971 et qui est encore en bon état, supporte presque toutes les charges. Il n'y a aucune donnée sur le design et la construction de cette dalle et on ne peut pas tout à fait confirmer que la superstructure du vieux quai restera stable, sans qu'on effectue des travaux de réparation sur la dalle S2.

Cependant, si l'on considère que les conditions de charge vont augmenter dans un proche avenir, il est probable que la superstructure peut devenir instable dans les années à venir.

C'est pourquoi, pour que le vieux quai reste stable, deux options se présentent pour sa réhabilitation, telles qu'elles sont comparées dans le Tableau 4-7-1. A partir de ce tableau comparatif, il est préférable de reconstruire la dalle S2. On choisira cette option pour le plan de réhabilitation du vieux quai.

Tableau 4-7-1 Plan de Réhabilitation du Vieux Quai

	Alternative-1	Alternative-2
Measure of rehabilitation	Reconstruction of slab S2	Reinforcement of beam BM
Load condition	Surcharge : 2 tf/m ² Forklift truck :20 to 40 tf Truck crane : 40 tf	
Workability	◎	△
Construction speed	○	△
Utilization	△	○
Evaluation	○	△

Note : ◎: High ○: Level △: Low

(2) Réhabilitation du Nouveau Quai

Le Nouveau quai est constitué par des cloisons cellulaires avec des piliers de plaques d'acier. Il reste stable dans la situation actuelle. On pense que la restructuration n'est pas alors nécessaire avant 2010, année-cible du Plan Directeur, toutefois il s'avère nécessaire de prévenir la corrosion des piliers de plaques d'acier.

Par conséquent, deux options pour l'anti-corrosion sont comparées dans le Tableau 4-7-2. A partir de cette comparaison, il est préférable de choisir la protection cathodique. On choisira donc cette solution pour les travaux de réhabilitation du Nouveau quai.

Tableau 4-7-2 Plan de Réhabilitation du Nouveau Quai

	Alternative-1	Alternative-2
Measure of rehabilitation	Cathodic protection method	Painting and lining method
Load condition	Surcharge : 2tf/m ²	
Workability	⊙	△
Construction speed	○	○
Utilization	△	△
Evaluation	○	△

Note : ⊙: High ○: Level △: Low

4.7.3 Installations Planifiées du Port

(1) Conditions de base de l'étude

Les conditions de base pour le design des installations portuaires sont proposées comme suit:

- Niveau de marée: HWL + 2,35 m, LWL + 0,52 m
CDL = 0m
- Hauteur de vague: H = 1,6 m, T = 3,9 sec
- Coefficient sismique: Kh = 0
- Hauteur du sommet de l'Appontement: +4m
- Surcharge:
-10 m du quai = 2 tf/m²
-12 m du quai: 3 tf/m²
- Esperance de vie: 50 ans

(2) Conditions du sol

1) Zone portuaire nord

Il est proposé d'installer le quai destiné aux caboteurs dans la partie nord du port. Les caractéristiques typiques du sol dans cette zone sont présentées dans le Figure 4-7-1. Dans le design, on ne tient pas compte de la couche de surface en terre meuble qui consiste en un sol argileux, en une terre malléable ou en limon. On ne tient pas non plus compte du sol de marne calcaire ou des galets ou des cailloux de basalte de valeur N inférieure à 15. On tient plutôt compte du sol de marne calcaire de valeur N supérieure à 50, qui représente la couche fiable pour supporter les charges.

2) Zone nord-est du port

On propose d'installer le quai pour les bateaux de marchandises long-courrier dans la partie nord-est du port. Les conditions du sol obtenues à partir des résultats de forage aux points n° 6 et n°7 sont relativement bonnes. Il est constitué par du sable, mais il n'y a pas de couche de surface de terre meuble. Mais ces points de forage sont légèrement déplacés vers la partie de la côte. En considérant que la pente du fond de la mer est très raide 1:10, il se peut que la profondeur de la couche de marne calcaire au site du design soit beaucoup plus profonde que celle des points de forage n°6 en n°7. Ceci signifie que la même couche de surface de terre meuble trouvée dans la partie nord peut également se rencontrer ici.

Par conséquent, les conditions de sol de la partie nord s'appliqueront au design structural du quai pour les bateaux de marchandises long-courrier.

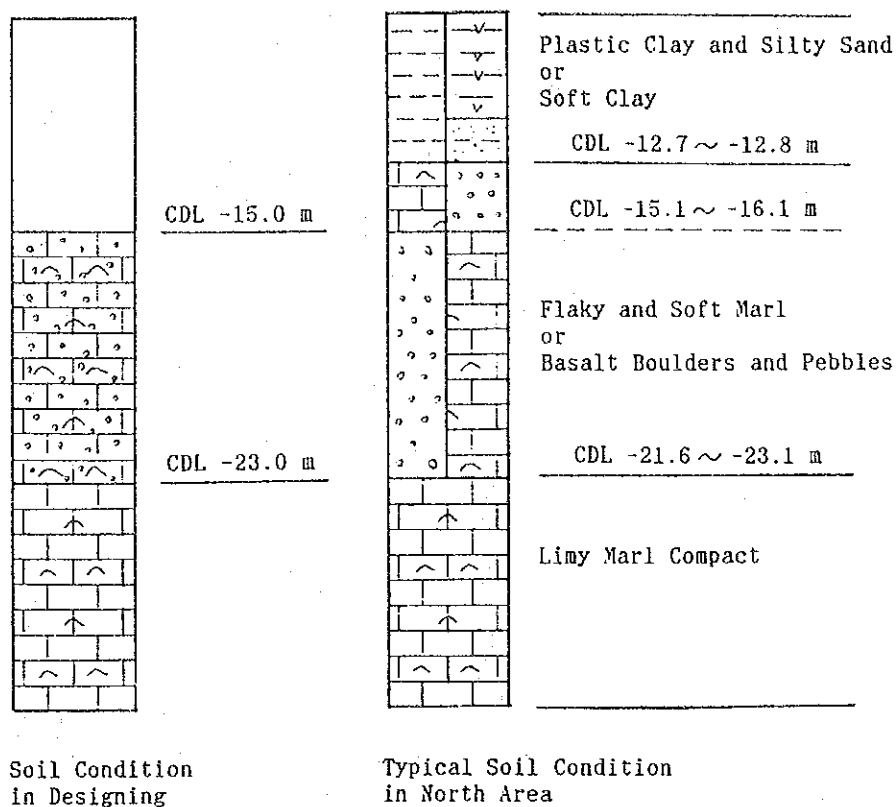


Figure 4-7-1 Nature du Sol

(3) Principales Installations du Port

Les trois options de base pour la construction des nouveaux poste de mouillage à savoir le genre mur de gravité, la palplanche en acier et le pilier de tubes d'acier sont présentés dans le Tableau comparatif 4-7-3. D'après ce tableau comparatif, il est difficile de porter notre choix sur le mur de gravité. La palplanche en acier est meilleur que le pilier de tubes d'acier, si l'on considère que le pilier de tubes d'acier nécessite des matériaux de construction de moindre envergure. La durée de construction de la palplanche en acier est par contre plus courte.

Par conséquent, pour le nouveau poste de mouillage, on choisira la palplanche en acier comme structure de base.

Cependant, on réétudiera le cas du pilier de tubes d'acier, s'il n'y a pas de matériau de remplissage pour le quai d'accostage dans le Plan de Développement à court terme.

Tableau 4-7-3 Comparaison des Postes de Mouillage du Point de Vue Structure

Structural type	Steel Sheet Pile Type	Steel Pipe Pile Type	Gravity Wall type
Stability	○	◎	△
Workability	○	○	△
Workload	◎	○	△
Construction speed	◎	○	△
Material procurement	○	○	○
Corrosion protection	△	△	◎
Evaluation	◎	○	△

Note : ◎: High ○: Level △: Low

1) Quai pour les caboteurs de marchandises

Une coupe transversale d'un quai pour caboteurs de marchandises est présenté dans la Figure 4-7-2. Tel qu'on le voit, on opte pour le type combiné (type VL + type VL) de palplanche en acier. La section de la combinaison est de 14m de long, ce qui représente 70% de la longueur totale du pilier de 20m. Il est nécessaire de remplacer par du sable la couche de surface de terre meuble.

2) Quai pour les bateaux de marchandises long-courrier

Une coupe transversale d'un quai pour des marchandises long-courrier est présentée Figure 4-7-3. Telle qu'elle se présente, on choisira un type combiné (type 2 VIL + type VIL) de palplanche en acier. La section de la combinaison est de 17m de long, ce qui représente 74% de la longueur totale du pilier de 23m. Le remplacement par du sable de la couche de surface de terre meuble s'effectue à un moindre degré que pour le quai destiné aux marchandises de cabotage.

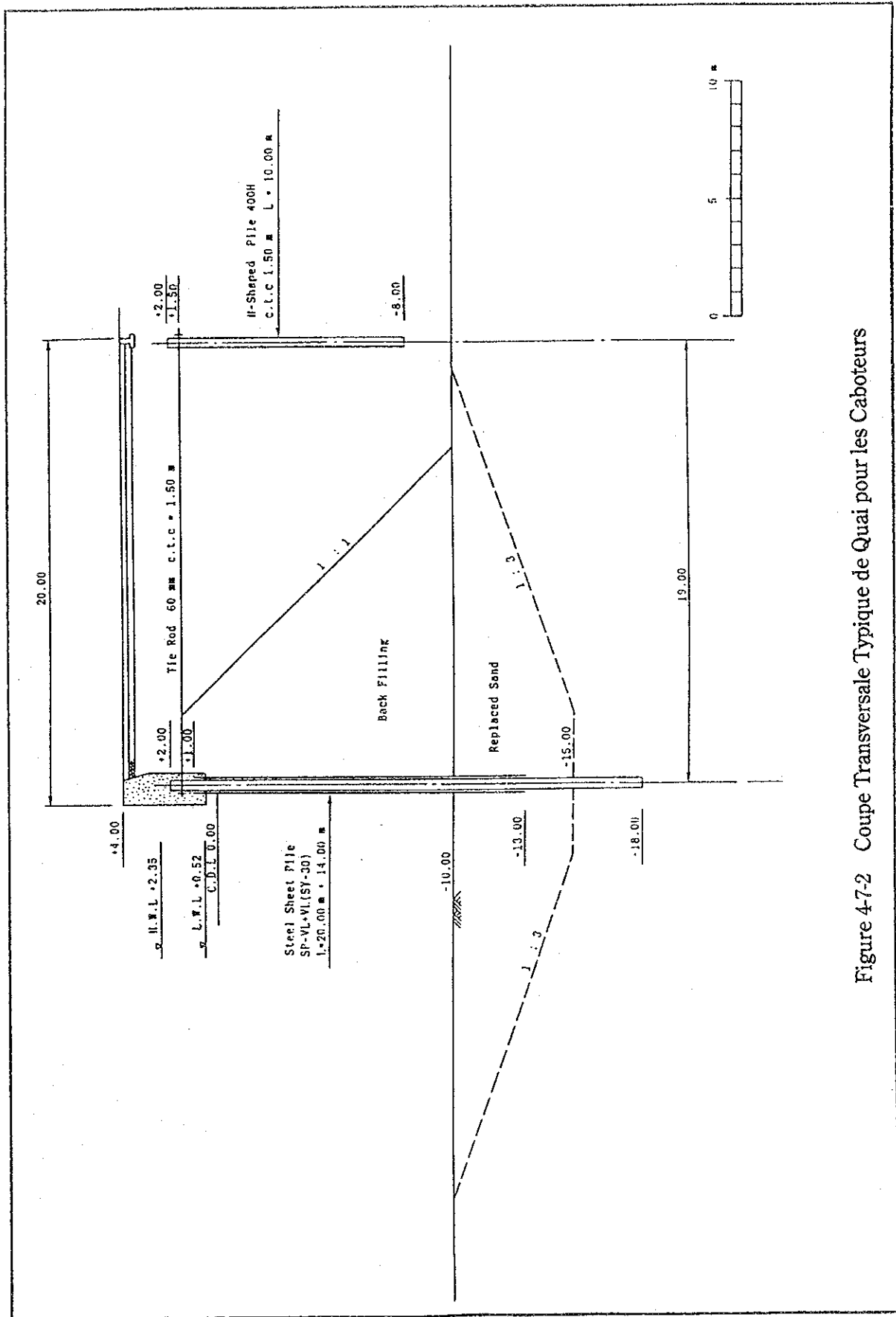


Figure 4-7-2 Coupe Transversale Typique de Quai pour les Caboteurs

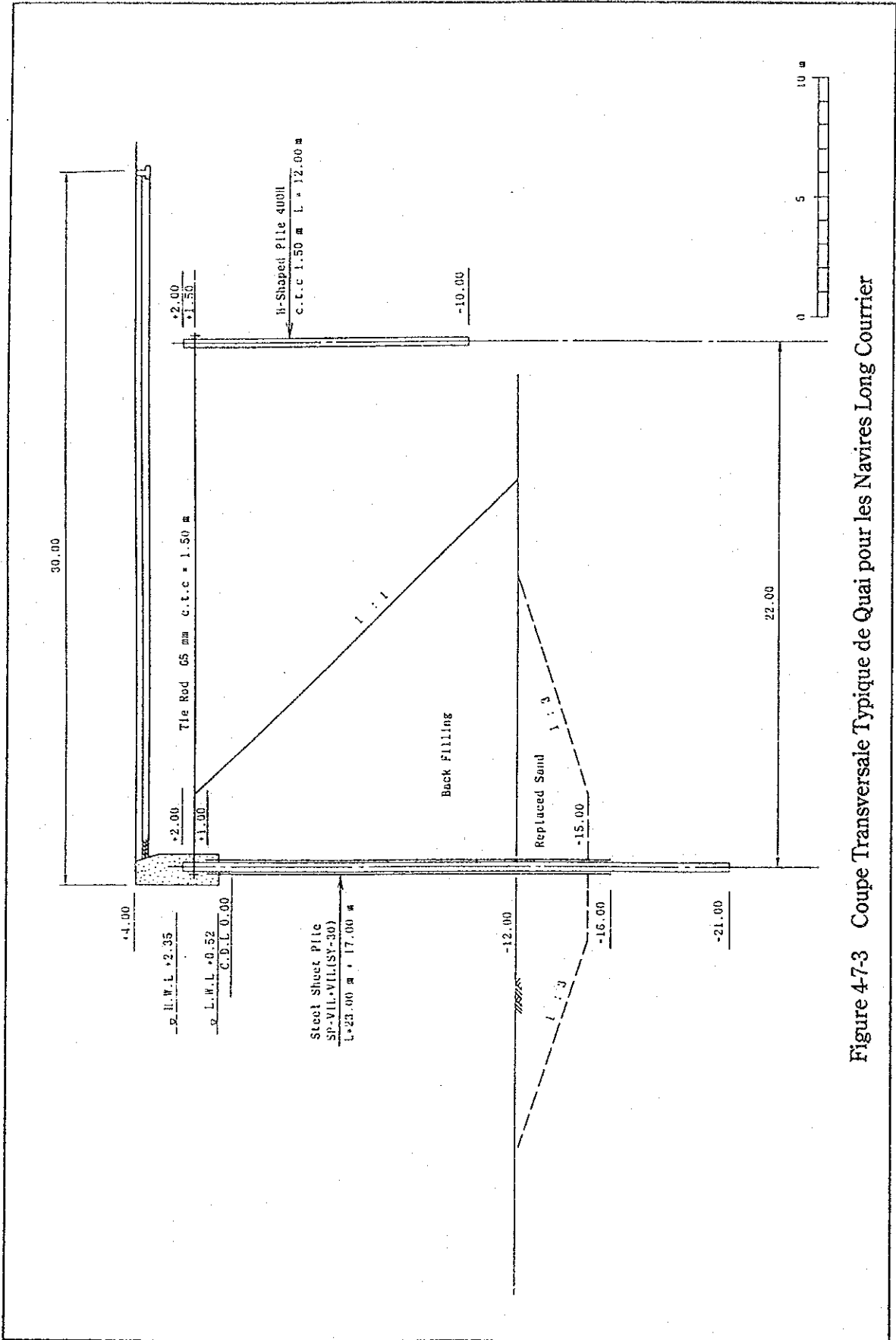


Figure 4-7-3 Coupe Transversale Typique de Quai pour les Navires Long Courrier

(4) Autres installations

1) Bâtiments

Les entrepôts et les hangars de transit sont formés d'une structure encadrée en acier.

2) Rues et terres-pleins

Les rues dans le port sont pavés avec du béton de 20 cm d'épaisseur, et elles ont deux voies de 10 m de large. Par ailleurs, le terre-plein est en général pavé de béton de 30 cm d'épaisseur.

3) Revêtement

La structure du revêtement est remblayée de brocaille.

4.8 Plan de Construction

4.8.1 Quantités de Construction

(1) Installations

Les mètres de construction des principales installations portuaires, y compris la réhabilitation du quai existant, sont présentés dans le Tableau 4-8-1.

L'extension du quai à l'extrémité sud du quai existant réalisé à part n'est pas compris dans ce Projet. De même les matériels de manutention de marchandises pour les conteneurs et pour les marchandises générales ne font pas partie de ce Projet à cause de l'affectation particulière des travaux de manutention de marchandises à Antsiranana.

Les volumes de dragage et d'amendement de terrain indiqués dans le Tableau sont calculés en utilisant les données du sondage effectué en Septembre 1993.

Tableau 4-8-1 Installations Portuaires et les Quantités des Constructions

Facility		Unit	Quantity	Remarks
Item	Sub Item			
1.Dredging	(1)-12.0m Berth	m ³	38,000	Berthing Area
	(2)-10.0m Berth	m ³	24,000	Berthing and Turning Basin
2.Reclamation		m ³	825,000	Reclaimed Area 91,000 m ²
3.Quays	(1)-12.0m Berth	m	500	20 m Buffer Included
	(2)-10.0m Berth	m	170	
	(3)-7.5m Berth	m	41.5	North Side
	(4)Revetment	m	450	150m x 3 units
4.Rehabilitation	(1)Old Quay	m	120	
	(2)New Quay	m	181	
5.Road	(1)Road	m	700	10m width, Concrete Pavement
	(2)Fence and Gate	m	1,100	with 2 Gates
6.Buildings and Transit Sheds	(1)Port office	m ²	500	Coverage Rate(0.6) Capacity Rate(1.8)
	(2)Custom Office	m ²	3,000	Coverage Rate(0.6) Capacity Rate(1.8)
	(3)Transit Shed(No.1)	m ²	2,250	
	(4)Transit Shed(No.2)	m ²	2,250	
	(5)Transit Shed(No.3)	m ²	2,250	
	(6)Transit Shed(No.4)	m ²	2,550	
	(7)Transit Shed(No.5)	m ²	2,400	
7.Land	(1)Open Yard(No.1)	m ²	3,600	for Laden Container
	(2)Open Yard(No.2)	m ²	1,950	for Empty Container
	(3)Open Yard(No.3)	m ²	3,600	for Laden Container
	(4)Open Yard(No.4)	m ²	100	for Steel Product
	(5)Pavement	m ²	61,000	Concrete Pavement
8.Aids to Navigation	(1)Light Marker	set	1	Corner of Quay
	(2)Tug Boat	set	1	2,000 PS
9.Demolition	(1)Maritime Structure	LS	1	Mooring Dolphin, Breakwater
	(2)Land Structure	LS	1	Port Office, Custom Office Transit Shed, Warehouse

(2) Matériaux

Le Tableau 4-8-2 montre les principaux matériaux requis pour la construction du port. La consommation d'eau, de carburant et d'électricité pour travaux de construction ne sont pas inclus dans ce Tableau.

Comme il est indiqué dans ce Tableau, on a besoin d'une grande quantité de matériaux. C'est pourquoi, on devrait d'abord étudier la méthode d'approvisionnement des matériaux de construction avant de commencer toute construction.

Tableau 4-8-2 Principaux Matériaux de Construction

Item	Main Materials					Others
	Steel (t)	Concrete (m3)	Stone (m3)	Gravel (m3)	Filling (m3)	
1.Dredging	---	---	---	---	---	
2.Reclamation	---	---	---	---	825,000	
3.Quays	7,660	11,430	190,100	10,850	66,700	Fender, Bollard, Curbing, Corrosion Protection
4.Rehabilitation	70	850	---	---	---	Fender, Bollard, Curbing, Corrosion Protection
5.Road	---	2,540	---	3,170	---	Fence, Gate
6.Buildings and Transit Sheds	13,180	8,280	---	6,210	---	
7.Land	---	14,780	---	25,320	---	
8.Aids to Navigation	---	---	---	---	---	Light Beacon, Tug Boat
9.Demolition	---	---	---	---	---	
Total	20,910	37,880	190,100	45,550	891,700	

4.8.2 Procédure de Construction

(1) Concept de base

Les expériences en matière de construction d'installations portuaires sont plutôt limitées à Madagascar, aussi la construction des installations portuaires faisant l'objet de ce Projet sera menée en collaboration avec des ingénieurs étrangers. Concernant les travaux de construction du port, on fera venir de l'extérieur les machines et matériels de construction de grande taille, les bateaux de construction, ainsi que la main-d'oeuvre spécialisée pour les travaux spéciaux.

(2) Construction de chaque installation

La procédure de construction des principales installations se déroule comme suit:

1) Dragage et amendement de terrain

La zone à draguer à côté du quai nouvellement proposé est relativement petite et le fond et le matériau de la sous-surface de la mer sont composés par un sol relativement meuble et par du sable. On pense qu'un grappin convient pour les travaux de dragage à cet endroit.

Le sable de bonne qualité provenant du dragage sera utilisé pour les travaux d'amendement de terrain. La terre du dragage qui ne convient pas sera déversée à l'endroit de déversement approprié.

L'amendement du terre-plein devrait être réalisé avec du matériau de remplissage de bonne qualité. Avant que les travaux d'amendement ne soient réalisés, il s'avère nécessaire de faire une enquête sur la qualité du sol, pour établir si on peut facilement obtenir les matériaux de remplissage.

2) Construction de quai

Le mur de quai affermi par des palplanches en acier, dont l'installation se trouve être plus économique et plus efficace que les autres types de structure, est choisi pour le nouveau quai, compte-tenu de l'état du site à Antsiranana.

Conformément au déroulement de la procédure de construction présenté dans la Figure 4-8-1, la construction du mur de quai affermi par le pilier d'acier s'effectue ainsi:

- i) Avant d'enfoncer les palplanches, on doit faire les travaux de dragage jusqu'à la profondeur d'eau nécessaire. On enlève à ce moment là le matériau de terre meuble du fond de mer.
- ii) On doit enfoncer les palplanches en acier dans la profondeur encastrée à l'aide d'un marteau diesel de puissance dynamique de 3 t, ou l'équivalent, placé sur un chaland flottant pour l'enfoncement de piliers.
- iii) La fixation des marques doit précéder l'installation des barres de fixation. Le joint des marques devrait être boulonné ou soudé par soudure électrique ou à l'oxyacétylène.
- iv) Les piliers d'ancrage doivent être enfoncés dans la profondeur encastrée requise à l'aide d'un marteau-diesel de puissance dynamique de 1 t ou l'équivalent. Là où la profondeur encastrée du pilier d'ancrage se trouve au-dessus du fond existant de la mer, on devra penser à l'avance à combler la profondeur requise pour le placement du pilier.
- v) On placera les barres de fixation, une pour trois ou quatre palplanches en acier. Elles devraient être invariablement soutenues par les piliers pour prévenir une fixation inégale ou une fixation due à la consolidation. Le resserrement des barres d'acier sera ajusté au moyen d'écrous ou d'agrafes tournants.
- vi) Après avoir placé les barres de fixation, on devrait procéder au remplissage de l'arrière de la paroi du quai aussitôt que possible pour protéger toute la structure contre le vent et l'attaque des vagues.
- vii) Les structures de recouvrement devraient être construites après avoir terminé le remplissage.

3) Réhabilitation de l'ancien quai

La réhabilitation du vieux quai est envisagé. Celui-ci a été construit comme une jetée cellulaire en béton. Les travaux de réhabilitation consistent en:

- i) Réhabilitation et amélioration de la dalle existante
Après enlèvement du dallage d'asphalte existant, de la base de béton et du matériau de remplissage, on le remplacera avec du béton armé neuf pour pourvoir aux conditions de charge du Plan Directeur.

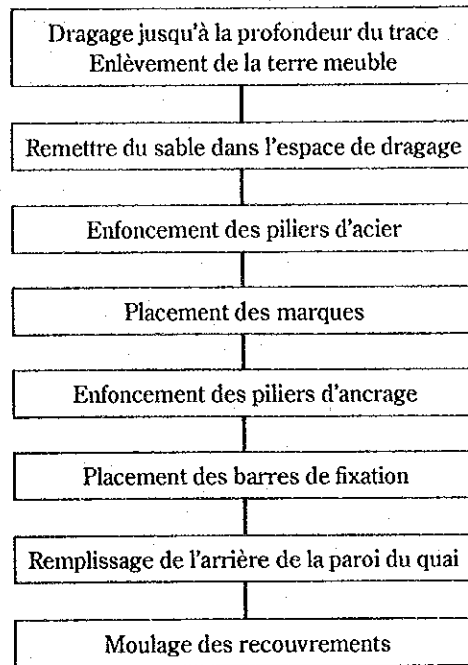


Figure 4-8-1 Plan de la Procédure de Construction du Quai

ii) Remplacement du mur frontal

Le mur frontal du vieux quai est gravement endommagé, si bien que le mur frontal sera entièrement démoli et on y construira un nouveau.

iii) Réparation de l'appontement

Une partie de l'appontement en béton est partiellement endommagée aux environs du niveau de l'eau, dans lequel la barre de renforcement du béton de coffrage apparaît à la surface. Afin de réparer l'appontement, on remplira la partie endommagée avec du béton sous-marin.

iv) Installation des éperons, des bittes d'amarrage, et des bordures

Pour garantir la sécurité des opérations et l'efficacité de l'accostage et de l'appareillage, de nouveaux éperons, bittes d'amarrage et des bordures seront installés.

4) Réhabilitation du nouveau quai

La réhabilitation du nouveau quai est envisagée. Celui-ci a été construit suivant le type de cloisons cellulaires avec des piliers d'aciers. Les travaux d'amélioration du nouveau quai seront réalisées pour une extension de 180m ; les travaux portant sur la portion de cloisons

se trouvant en face du bassin pour les petites embarcations ne sont pas comprise dans ce Projet, étant donné qu'un autre projet indépendant planifie d'amender la zone correspondante. Les travaux de réhabilitation sont constitués par:

- i) la mise en place d'une protection cathodique contre la corrosion pour les piliers de plaques d'acier
La protection cathodique anti-corrosion pour les piliers de plaques d'acier de la structure cellulaire sera placée sur la surface des piliers d'acier existants.
- ii) installation d'éperon, de bittes d'amarrage et des bordures
Pour assurer l'efficacité des opérations de mouillage et d'appareillage, de nouveaux éperons, bittes d'amarrage et des bordures seront installés.

4.8.3 Programme de Construction

Le programme de construction du quai et des installations portuaires correspondantes est présenté dans le Tableau 4-8-3. Le programme de construction du quai destiné aux activités de pêche, dont l'extension sera réalisée à l'extrémité sud du quai existant, devrait être établi en tenant compte du programme de construction envisagé dans ce projet.

Le programme de construction se déroule en trois phases comme suit:

Phase I: de 1994 à 1998

Réhabilitation du quai existant.

Construction du quai de -7,5m, -10m de profondeur et des installations correspondantes.

Phase II: de 1999 à 2004

Construction d'un poste de mouillage de -12m de profondeur et des installations correspondantes.

Phase III: de 2005 à 2010

Construction d'un poste de mouillage de -12m de profondeur et des installations correspondantes.

Tableau 4-8-3 Programme de Construction

Facility		Construction Year																	
Item	Sub Item	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1.Dredging	(1)-12.0m Berth																		
	(2)-10.0m Berth																		
2.Reclamation																			
3.Quays	(1)-12.0m Berth																		
	(2)-10.0m Berth																		
	(3)-7.5m Berth																		
	(4)Revetment																		
4.Rehabilitation	(1)Old Quay																		
	(2)New Quay																		
5.Road	(1)Road																		
	(2)Fence and Gate																		
6.Buildings and Transit Sheds	(1)Port office																		
	(2)Custom Office																		
	(3)Transit Shed(No.1)																		
	(4)Transit Shed(No.2)																		
	(5)Transit Shed(No.3)																		
	(6)Transit Shed(No.4)																		
	(7)Transit Shed(No.5)																		
7.Land	(1)Open Yard(No.1)																		
	(2)Open Yard(No.2)																		
	(3)Open Yard(No.3)																		
	(4)Open Yard(No.4)																		
	(5)Pavement																		
8.Aids to Navigation	(1)Light Marker																		
	(2)Tug Boat																		
9.Demolition	(1)Maritime Structure																		
	(2)Land Structure																		

4.9 Estimation du Coût

4.9.1 Base de Devis

(1) Limites du devis

Le devis présente quelques limites:

- i) On calculera les coûts des principales installations portuaires proposées dans le Plan Directeur.
- ii) Sont exclus du devis les locations de terrain, les compensation et les coûts d'assurance.
- iii) La réhabilitation du quai existant est comprise dans le devis.
- iv) L'extention du quai de pêche planifiée à part, est exclue de devis.
- v) Les coûts de démolition des bâtiments existants, tels les bureaux du port, les bureaux de la douane, ainsi que les entrepôts sont inclus. L'enlèvement des bateaux naufragés et des obstacles submergés est exclu.
- vi) Les routes et les services utilitaires, tels que l'électricité, l'approvisionnement en eau, le drainage etc... reliés à l'extérieur de la zone portuaire, ne sont pas compris.

(2) Participation locale et extérieure

En général, les coût des participations extérieures comprennent ce qui suit:

- i) Les articles et marchandises qui n'ont jamais été produits sur place.
- ii) Les articles et marchandises qui sont rarement produits localement.
- iii) Les articles et marchandises qui ne peuvent être fournis localement, en raison de la faible production locale et d'une haute consommation locale.

Si l'on se base sur les critères ci-dessus, la participation extérieure comprend:

- i) Les coûts de travail des étrangers qui ont offrant leur service aux entrepreneurs étrangers, ainsi que la location des machines et des équipements appartenant à ces derniers.

- ii) Les équipements et machines, les installations électriques, les produits spéciaux en aciers, les bittes d'amarrage, les éperons et les aides à la navigation.

Les droits de douane perçus sur les produits importés ne sont pas compris dans le devis.

(3) Taux de change

Le taux de change entre le \$U.S, le franc malgache et le yen japonais sont comme suit:

$$1\$U.S. = 1860 \text{ francs malgache} = 108 \text{ yen.}$$

Le taux de change des devises est variable, aussi les coûts de construction sont calculés sur la base du taux du mois d'octobre 1993.

(4) Faux frais divers

Le devis estimatif comprend de faux frais divers. Les taux de ces frais sont comme suit:

0%	Aides à la navigation
5%	Coûts de dragage, coût de construction de route et de terrain:
10%	Coûts de construction des quais, revêtement, bâtiments, hangars de transit et entrepôts

4.9.2 Procédure de Devis

La procédure de devis des coûts du projet du Plan Directeur se présente comme suit:

- i) Les prix au Japon sont utilisés pour le calcul des coûts des matériels et marchandises importées.
- ii) Si les prix ne sont pas disponibles, on les calculera en comparant les prix d'autres marchandises se trouvant à Madagascar et au Japon.
- iii) Les coûts du projet du Plan Directeur sont estimés en tenant compte de la nouvelle grille de salaire publiée le 25 janvier 1994.

- iv) Les coûts administratifs sont fixés à 20% du coût de l'ensemble des constructions au Site.
- v) Les taux de la taxe additionnelle (TST) imposée sur les matériaux et la location des matériels de construction sont évalués à 7.5% et 15% respectivement.

4.9.3 Résultat de Devis

L'état récapitulatif du devis des coûts de construction est présenté dans le Tableau 4-9-1. La liste des coûts de construction de chacune des principales installations est donnée dans le Tableau 4-9-2.

Tableau 4-9-1 Coût de la Construction

Facility	Construction Cost(US\$)		
	Total	Foreign Portion	Local Portion
1.Dredging	2,400,000	2,152,000	248,000
2.Reclamation	14,336,000	3,368,000	10,968,000
3.Quays	46,452,000	35,637,000	10,815,000
4.Rehabilitation	2,772,000	2,141,000	631,000
5.Road	1,711,000	931,000	780,000
6.Buildings and Transit Sheds	35,849,000	24,362,000	11,487,000
7.Land	9,420,000	4,988,000	4,432,000
8.Aids to Navigation	3,071,000	3,069,000	2,000
9.Demolition	1,047,000	832,000	215,000
Sub Total	117,058,000	77,480,000	39,578,000
Tax	2,416,000	---	2,416,000
Total	119,474,000	77,480,000	41,994,000

Tableau 4-9-2 Coût de Construction de Chaque Installation

Item	Facility		Unit	Quantity	Construction Cost (US\$)		
	Sub Item	Total			Foreign Portion	Local Portion	
1. Dredging	(1)-12.0m Berth		m 3	38,000	1,471,000	1,319,000	152,000
	(2)-10.0m Berth		m 3	24,000	929,000	833,000	96,000
	Sub-total		LS	1	2,400,000	2,152,000	248,000
2. Reclamation	(1)Reclaimed Area		m 3	825,000	14,336,000	3,368,000	10,968,000
	Sub-total		LS	1	14,336,000	3,368,000	10,968,000
3. Quays	(1)-12.0m Berth		m	500	25,485,000	20,962,000	4,523,000
	(2)-10.0m Berth		m	170	8,954,000	7,329,000	1,625,000
	(3)-7.5m Berth		m	41.5	3,006,000	2,339,000	667,000
	(4)Revetment		m	450	9,007,000	5,007,000	4,000,000
	Sub-total		LS	1	46,452,000	35,637,000	10,815,000
4. Rehabilitation	(1)Old Quay		m	120	1,907,000	1,342,000	565,000
	(2)New Quay		m	181	865,000	799,000	66,000
	Sub-total		LS	1	2,772,000	2,141,000	631,000
5. Road	(1)Road		m	700	1,504,000	763,000	741,000
	(2)Fence and Gate		m	1,100	207,000	168,000	39,000
	Sub-total		LS	1	1,711,000	931,000	780,000
6. Buildings and Transit Sheds	(1)Port office		m 2	500	1,180,000	802,000	378,000
	(2)Custom Office		m 2	3,000	7,075,000	4,808,000	2,267,000
	(3)Transit Shed(No.1)		m 2	2,250	5,306,000	3,606,000	1,700,000
	(4)Transit Shed(No.2)		m 2	2,250	5,306,000	3,606,000	1,700,000
	(5)Transit Shed(No.3)		m 2	2,250	5,306,000	3,606,000	1,700,000
	(6)Transit Shed(No.4)		m 2	2,250	5,306,000	3,606,000	1,700,000
	(7)Transit Shed(No.5)		m 2	2,400	5,660,000	3,846,000	1,814,000
	Sub-total		LS	1	35,849,000	24,362,000	11,487,000
7. Land	(1)Open Yard(No.1)		m 2	3,600	570,000	289,000	281,000
	(2)Open Yard(No.2)		m 2	1,950	216,000	115,000	101,000
	(3)Open Yard(No.3)		m 2	3,600	570,000	289,000	281,000
	(4)Open Yard(No.4)		m 2	100	17,000	9,000	8,000
	(5)Pavement		m 2	61,000	8,047,000	4,286,000	3,761,000
	Sub-total		LS	1	9,420,000	4,988,000	4,432,000
8. Aids to Navigation	(1)Light Marker		set	1	47,000	45,000	2,000
	(2)Tug Boat		set	1	3,024,000	3,024,000	0
	Sub-total		LS	1	3,071,000	3,069,000	2,000
9. Demolition	(1)Maritime Structure		LS	1	58,000	46,000	12,000
	(2)Land Structure		LS	1	989,000	786,000	203,000
	Sub-total		LS	1	1,047,000	832,000	215,000
	Total				117,058,000	77,480,000	39,578,000
	Tax				2,416,000	---	2,416,000
	Grand Total				119,474,000	77,480,000	41,994,000

4.10 Gestion et Exploitation

4.10.1 Concept Général de Gestion Portuaire

La gestion a pour objectifs d'apporter au port son entière capacité de façon unie et efficace, ainsi que d'harmoniser les opérations portuaires. La gestion portuaire consiste à entretenir, construire développer, exploiter, la zone maritime et la zone de la partie frontale du port. Elle a également pour principale fonction de garantir l'utilisation du port par le public, préserver le port, maintenir l'ordre portuaire et promouvoir la publicité du port.

Ce qui est important, c'est de permettre à l'utilisateur du port d'utiliser les installations portuaires. Dans ce cas, l'organe de gestion du port dressera les limites concernant l'utilisation des installations portuaires et percevra des taxes.

La préservation du port est également importante en ce qu'elle maintient un bon fonctionnement du port.

La maintenance portuaire consiste à:

- assurer la sécurité du transport sur mer et sur terre
- contrôler la manutention des marchandises
- gérer les entreprises concernées par les ports
- régler la construction dans la zone frontale maritime

On procède au développement portuaire pour rentabiliser entièrement les fonctions du port.

- Promouvoir les relations publiques concernant le port
- Contrôler les actions dans la zone maritime et dans la zone frontale du port
- Réglementer les constructions dans la zone frontale du port

4.10.2 Principes Généraux de la Gestion et de l'Exploitation Portuaire

En principe, les trois points suivants sont communément requis pour la gestion et l'exploitation du port dans le monde entier.

(1) Efficacité

Afin de garantir une utilisation efficace des installations portuaires et des services portuaires, ainsi que de minimiser les coûts de transport à travers le port, une gestion et une exploitation efficace du port sont indispensables.

(2) Fournitures de service à des coûts raisonnables

On devrait prendre en considération les points suivants en ce qui concerne la structure des tarifs portuaires:

- Les recettes provenant de l'application des tarifs peuvent couvrir les coûts de construction, de gestion de maintenance et de réparation,
- Le montant des tarifs devrait correspondre aux services fournis,
- La structure tarifaire devrait comprendre un système qui mènerait à une gestion et à une exploitation plus effectives du port. Ceci implique que la structure tarifaire doit assurer des mesures incitatives pour que les bateaux et les marchandises puissent se déplacer efficacement à travers le port.
- La structure tarifaire et le mode d'imposition devraient être aussi simples que possible.

(3) Fiabilité et sécurité

La livraison/la réception ou le déchargement/le chargement des marchandises, ainsi que l'arrivée/le départ des bateaux doivent être faits à temps et de façon correcte. Les opérations de manutention des marchandises et les opérations des navires doivent être faites de façon sûre.

Même si on accorde différentes priorités aux facteurs ci-dessus, il est impossible d'attirer les utilisateurs du port sans ces derniers. Ces facteurs sont particulièrement importants en ce qui concerne les terminaux à conteneurs par rapport aux terminaux d'autres marchandises. Avec tous ces facteurs, on peut promouvoir les activités portuaires et l'organe de gestion du port peut utiliser au mieux les installations portuaires.

4.10.3 Etablissement de la Gestion Portuaire

On pense que la gestion portuaire est exécutée au mieux par un organisme indépendant qui suit le plan décrit ci-dessous.

(1) Organisme semi-autonome

Le port, qui joue un rôle très important pour le pays est géré par l'organisme indépendant sous contrôle du Gouvernement. L'Autorité portuaire et le Conseil d'administration du port sont établis de cette manière. L'Autorité portuaire forme un comité pour la prise des décisions.

Cependant, avant de traiter les questions importantes, l'aval du Gouvernement est requis. Telles sont ces questions importantes:

- Sécurité nationale et politiques diplomatiques
- Budget annuel
- Emprunts
- Montant des taxes portuaires
- Développement domanial
- Nomination du président et du directeur du Comité

(2) Gestion unique par un seul organisme

Il est très important d'assurer une gestion unique par un seul organisme ayant le pouvoir de permettre l'utilisation du port et dont la principale fonction est d'augmenter l'efficacité des opérations portuaires.

(3) Budget du port

Pour préserver l'identité du port, son budget sera autonome et ne dépendra pas du budget du gouvernement. Aussi les taxes portuaires, qui représentent la plus grande partie des recettes, ont besoin d'être tenues à un niveau raisonnable. Si le niveau des taxes portuaires est raisonnable, à partir des recettes provenant de ces taxes, il est possible d'exploiter le port, y compris le remboursement des prêts, ainsi que les amortissements et le renouvellement des installations portuaires. Cependant, en général, les grands projets se rapportant à la planification de nouveau port, les voies d'eau, les digues etc... sont financés par le Gouvernement.

(4) Introduction de gestion commerciale

Ce dernier facteur consiste à appliquer une gestion commerciale moderne à la gestion portuaire; par conséquent, il est nécessaire, dès le début, de clarifier les responsabilités suivant une organisation bien structurée, il est également nécessaire de transférer les droits de gestion à l'organisme semi-indépendant.

4.10.4 Exemples de Gestion Portuaire dans les Autres Pays

(1) Japon

Les ports au Japon ont été intégralement administrés et gérés par chaque secteur public (Organisme de Gestion Portuaire). Ces secteurs publics, ont été créés par un ou plusieurs gouvernements locaux, ou un seul gouvernement local.

Selon la Loi réglementant les Ports, les fonctions de l'Organisme de Gestion du Port couvrent un vaste champ d'activités se rapportant au développement et à la maintenance des installations portuaires, leur administration et leur gestion ainsi que le développement de l'utilisation du port, telles que les opérations de marketing et autres. Le gouvernement national joue aussi un important rôle dans le développement, l'administration et la gestion des ports. Toutefois, les fonctions du Ministère des Transports se limitent généralement aux questions relatives à l'intérêt national et à l'appui financier aux projets de construction portuaire. Les entreprises privées s'occupent de leurs affaires sous le contrôle des organismes de Gestion des Ports, du Ministère des Transports, et autres ministères concernés.

Les principaux rôles de l'organisme de Gestion des Ports et du Gouvernement National (Ministère des Transports) prescrits par la loi sur les ports sont les suivants:

a. Rôle de l'organisme de Gestion des Ports

- Etablir les plans portuaires
- Maintenir la zone et les installations portuaires dans un bon état de fonctionnement
- Procéder aux travaux de construction et de maintenance des installations portuaires
- Entreprendre des travaux d'amendement de terrain dans la zone portuaire
- Maintenir et améliorer, si besoin est, les conditions environnementales du port (par exemple: traitement des tartres boueux des bateaux, plan de lutte contre la pollution éventuelle par le pétrole, mise en place d'installations pour agrémenter la partie frontale du port)
- Contrôler par des systèmes d'autorisation de l'utilisation publique et privée des zones terrestres et maritimes du port
- Restreindre l'utilisation désordonnée des zones terrestres et maritimes dans l'enceinte et aux alentours du port
- Mettre en vigueur les réglementations nécessaires sur l'utilisation par le public des installations maritimes et des installations d'accostage
- Assurer la sécurité dans la zone portuaire en collaboration avec d'autres organismes concernés (Compagnie de navigation, manutention de marchandises dangereuses, circulation des véhicules, etc...)
- Préparer les tarifs portuaires et collecter les droits et taxes des utilisateurs de port.

- Mettre en place les installations nécessaires pour la lutte contre l'incendie et le sauvetage, et fournir des moyens de défense contre la pollution de pétrole, de produits chimiques, et autres substances
- Mener des enquêtes et faire des études et compiler des statistiques pour le développement des ports et promouvoir la publicité des ports
- Assurer l'approvisionnement adéquat des services portuaires (fournitures d'eau et de charbon pour les soutes des navires, etc...)
- Etablir et contrôler des installations pour le bien-être des marins et des travailleurs portuaires
- Autres services nécessaires au développement et à la gestion des ports tels que les activités des relations publiques

Comme exemple d'un Organisme de Gestion de Port, la Figure 4-10-1 présente l'organigramme du Port de Kobé, qui est le port le plus grand du Japon.

b. Rôle du Gouvernement National, Ministère des Transports

- Formuler les politiques de développement national des ports, établir les lois et règlements pour l'administration et le développement des ports
- Donner des avis aux Organismes de gestion des Ports pour l'administration et le développement portuaires
- Etudier et coordonner les plans portuaires des ports importants
- Financer les projets de construction portuaire
- Exécuter lui-même la construction des ports
- Développer et entretenir les canaux à l'extérieur des zones portuaires
- Etablir des standards techniques pour la planification, le design et la construction des ports.
- Rechercher l'innovation technique dans les ports

L'organigramme du Ministère des Tranports est présenté dans la Figure 4-10-2.

(2) Autres pays étrangers

A travers le monde, la forme de l'organisme de gestion portuaire est constituée par un système d'autorité portuaire indépendante du Gouvernement. On peut séparer approximativement la gestion en deux systèmes: le système Continental et le système Britannique et Américain.

Dans le système Continental, le port est géré par les habitants de la localité qui ont des intérêts dans le port. Et cela se fait sur la base d'auto-financement.

Dans le système Britannique et Américain, habituellement, le port est construit par une entreprise privée selon leurs intérêts, Mais après que le développement du port ait atteint ses limites en raison de la libre concurrence, l'organisme de gestion du port passe du privé au public.

Comme exemples de ces deux systèmes, les organigrammes du port de Rotterdam et du port de Los Angeles sont présentés dans les Figures 4-10-3 et 4-10-4.

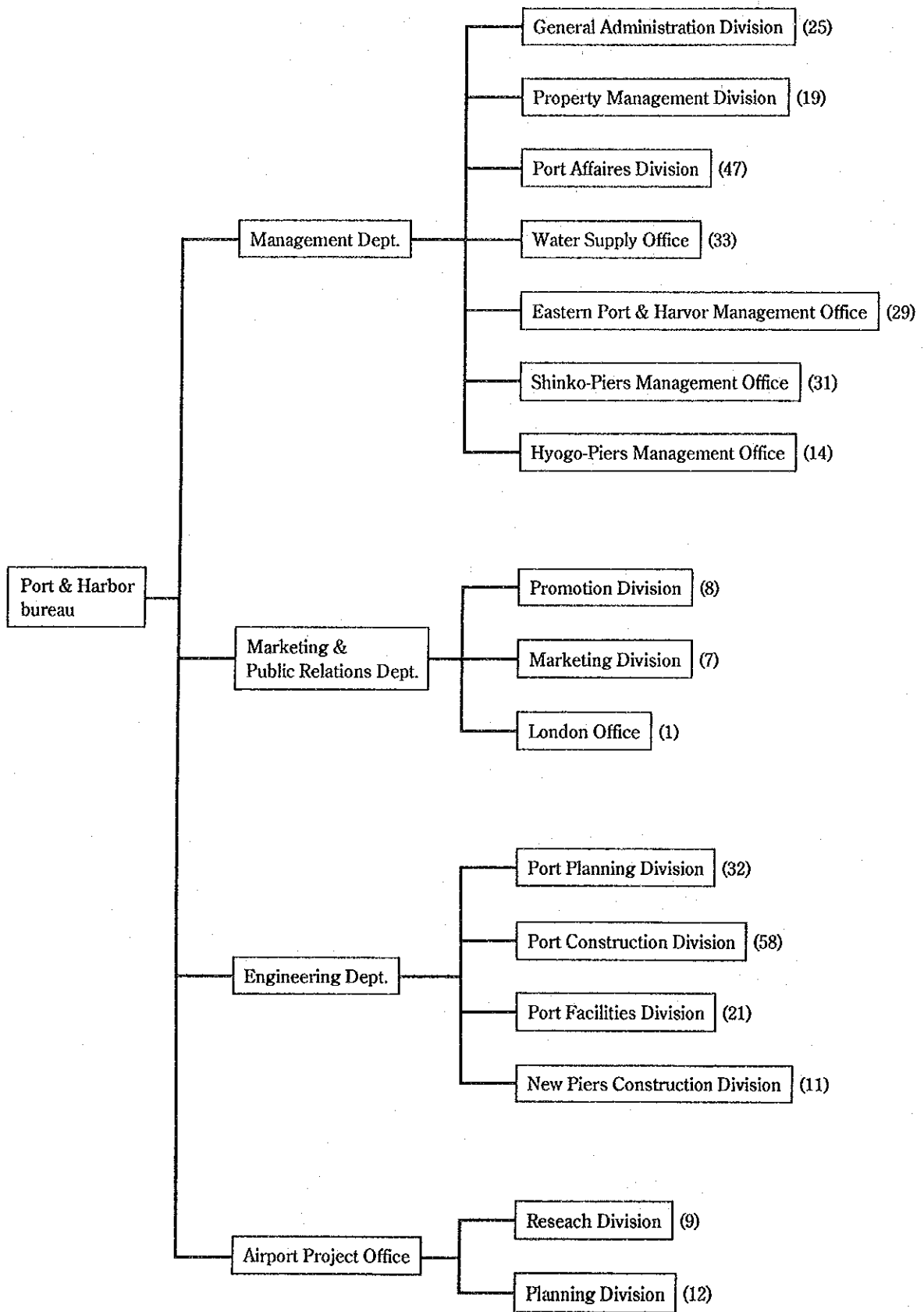


Figure 4-10-1 Organigramme du Port de Kobe

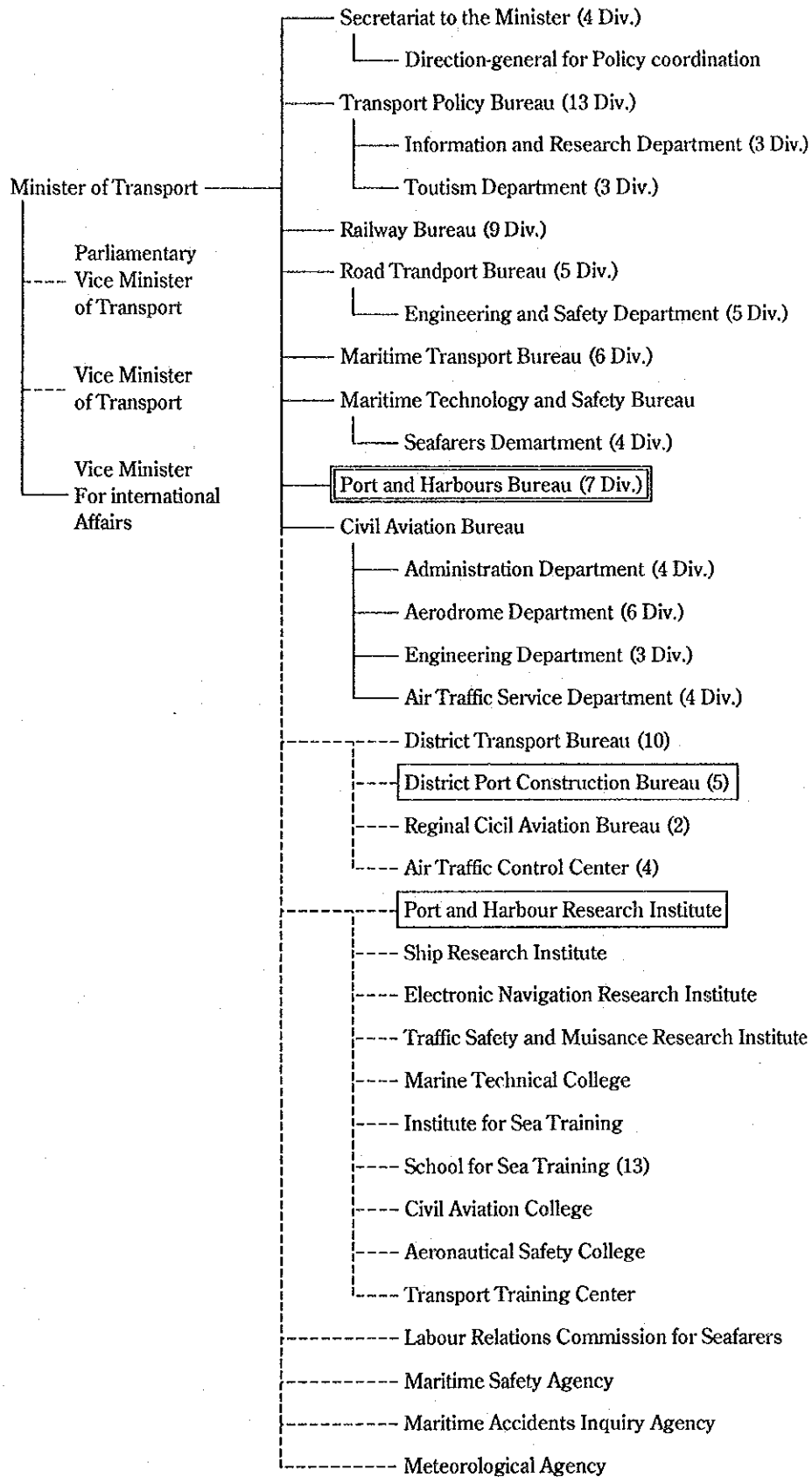


Figure 4-10-2 Organigramme du Ministère des Transports

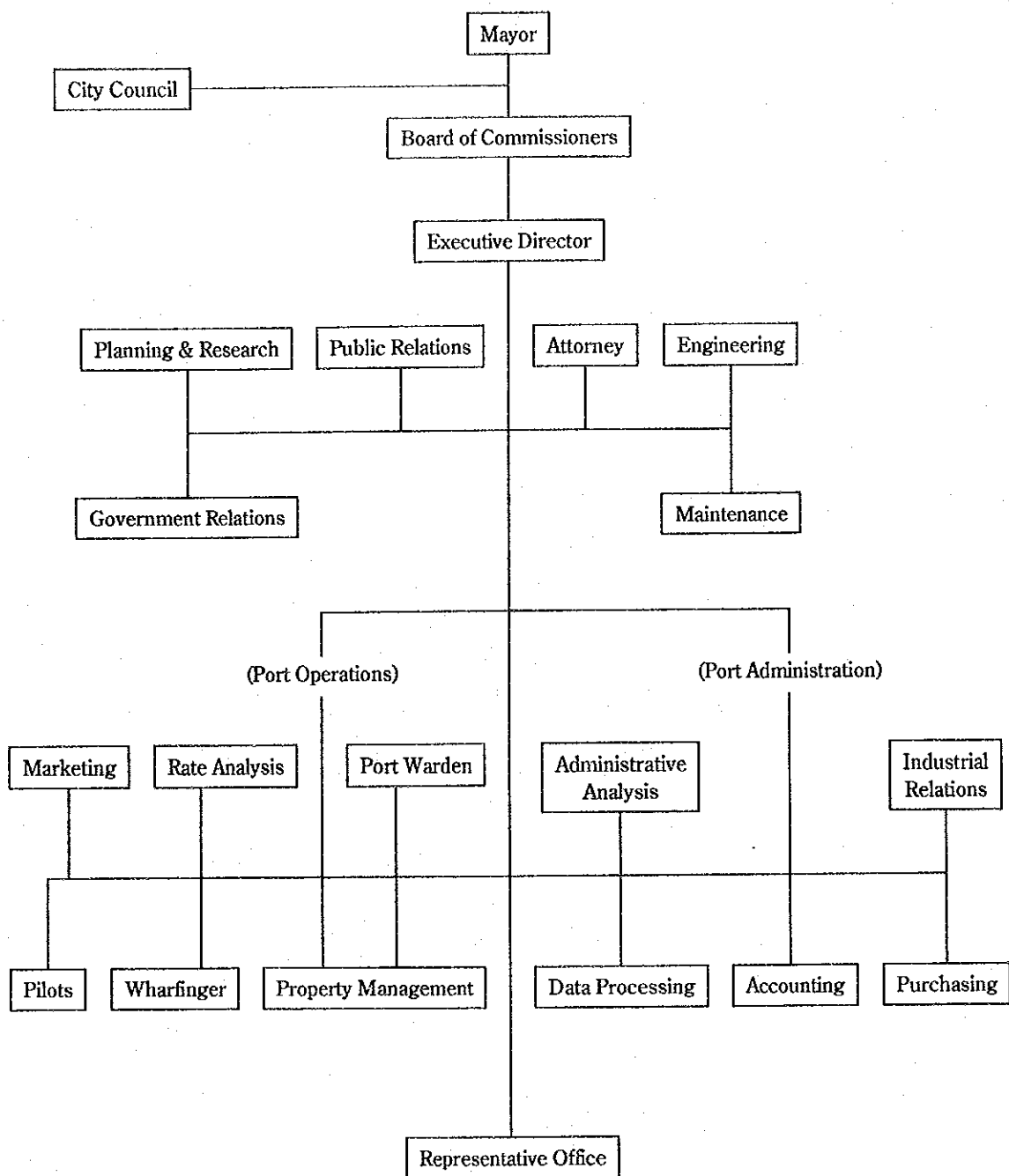


Figure 4-10-3 Organigramme du Port de Los Angeles

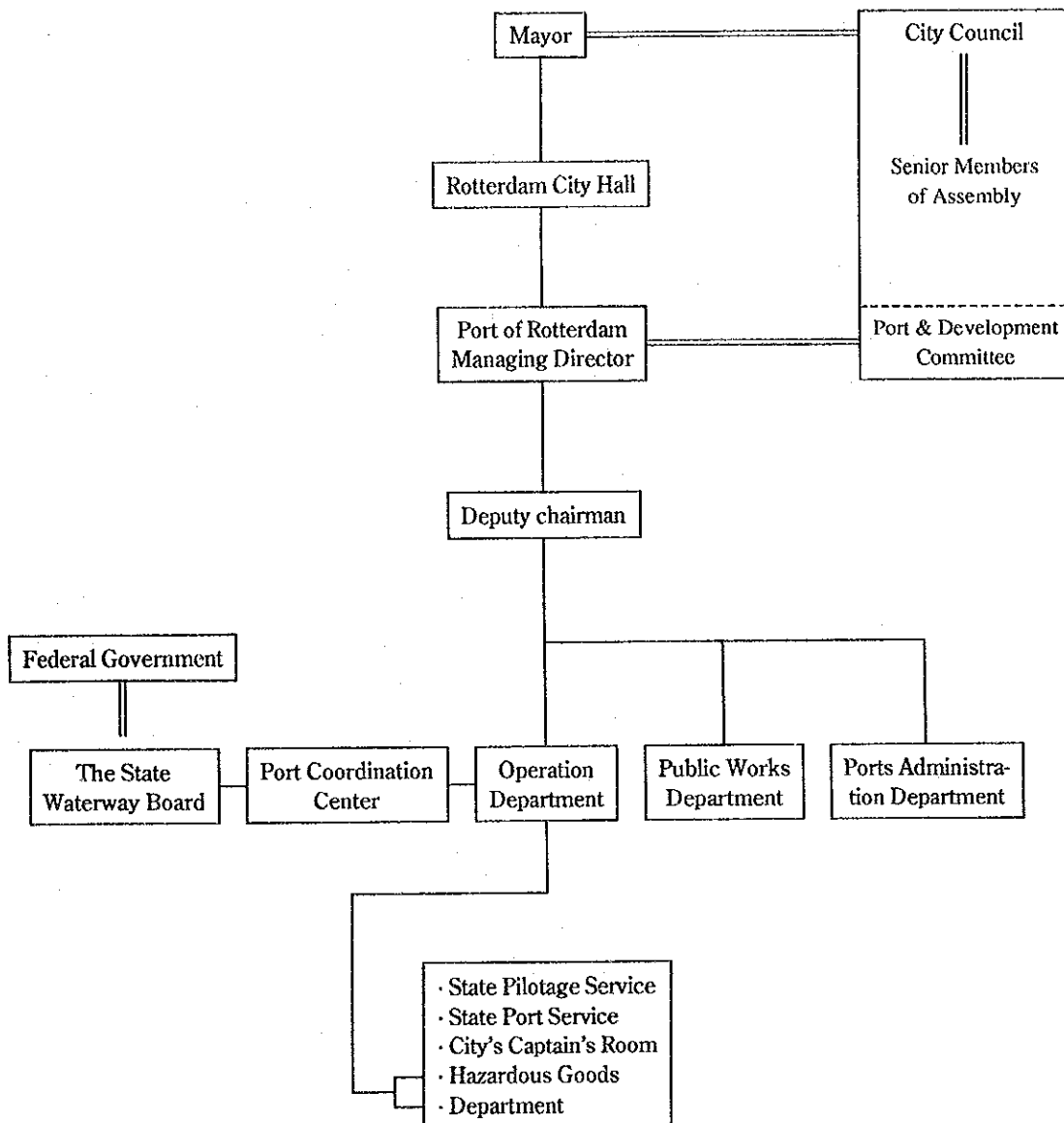


Figure 4-10-4 Organigramme du Port de Rotterdam

4.10.5 Privatisation du Port

(1) Concept de privatisation

En général la privatisation signifie que la propriété publique, ainsi que sa gestion, sont transférées du gouvernement à une entreprise commerciale privée. Cependant les significations de la privatisation sont très diverses.

Dans des cas concrets, une organisation publique se convertit en une société de capital social par l'émission d'actions; les services publics sont sous-traités et confiés à une entreprise privée et un troisième secteur, créé en joint-venture avec un capital public et privé, est formé.

(2) Tendance de la privatisation des ports

A travers le monde, l'administration et la gestion portuaire ont tendance à se privatiser parce qu'une gestion portuaire efficace et un bon financement peuvent être réalisés de cette façon. Plus tard, on pense que cette tendance ira en augmentant.

4.10.6 Conclusion

Depuis les anciens temps, les ports se sont développés essentiellement comme noyaux du transport maritime et terrestre et comme place de commerce et autres activités socio-économiques, leur fonction se transformant avec le temps. Cependant, les ports de Madagascar n'ont pas réussi à changer avec le temps.

(1) Administration et gestion

Dans le développement d'un port, il est important d'harmoniser la gestion avec la planification et la construction. La DTM s'occupe de l'administration concernant les ports: tous les ports commerciaux sont sous son contrôle; la gestion et l'exploitation des ports reviennent au Service de l'Exploitation Maritime, et la planification et la maintenance des ports incombent au Service de Projet Portuaire. Leurs budgets sont tous différents, et les politiques concernant la gestion portuaire et la planification portuaire sont préparées séparément sans harmonisation. Les ports sont exploités (y compris les travaux de maintenance mineurs) avec les recettes provenant des taxes portuaires, mais tous les projets d'investissement identifiés par la planification portuaire sont financés par les capitaux de la coopération extérieure. En particulier, toutes les recettes ont été dépensées uniquement dans les coûts d'exploitation portuaire sans nouveaux investissements. Il s'avère nécessaire d'améliorer cette situation.

(2) Opérations

A Madagascar, les travaux d'exploitation portuaire sont divisés généralement en deux parties, à savoir travaux administratifs et ceux privés.

Les travaux administratifs sont:

- Affectation des quais
- Augmentation et perception de taxes
- Délivrance d'Autorisation pour utiliser les installations portuaires
- Coordination entre l'autorité publique et la compagnie privée concernée par la gestion portuaire

Actuellement il n'y a que deux types de travaux privés: manutention de marchandises et services de pilotage.

Le problème concernant l'exploitation portuaire c'est que, toutes les décisions importantes sont prises par la DTM, alors que les agences locales, y compris le Port d'Antsiranana, n'ont pas le droit de participer à la prise de décision. Par conséquent, l'exploitation portuaire n'est pas adaptée aux conditions actuelles.

Le droit sur les opérations portuaires, qui ne concerne pas la politique nationale, devrait être transféré aux agences locales, qui à leur tour, doivent exploiter le port en satisfaction des demandes actuelles.

4.11 Etude sur l'Environnement

4.11.1 Généralités

Les questions concernant le développement et la sauvegarde de l'Environnement ont fait l'objet d'intérêt de la Communauté Internationale, c'est à dire des pays industrialisés, ainsi que des pays en voie de développement.

Particulièrement, à Madagascar, on rencontre beaucoup d'espèces d'animaux et de plantes de valeur que l'on doit préserver.

Dans ce Plan Directeur, également, on a beaucoup insisté sur la compatibilité du développement et de l'environnement.

4.11.2 Politique Actuelle sur l'Environnement à Madagascar

Ce n'est que tout récemment que le Gouvernement a commencé à traiter des questions environnementales.

La politique principale sur l'Environnement se base sur "la Charte de l'Environnement", promulguée le 21 Décembre 1990. Les contenus de cette loi sont vastes, c'est à dire en commençant par les analyses sur les origines de la dégradation de l'environnement, en se référant ensuite à la Politique Nationale de l'Environnement (PNE), au programme du Plan d'Action Environnemental (PAE), les organismes d'exécution de cette politique ou programme etc... Après cette Charte sur l'Environnement, le décret n° 92-926 fut promulgué. La loi vise à créer un équilibre harmonieux entre le développement et l'environnement. Selon ce décret, ceux qui souhaitent promouvoir un projet de développement susceptible d'affecter l'environnement, doivent s'assurer que ce développement est compatible avec l'environnement. Le promoteur du projet soumet un rapport sur l'impact de celui-ci sur l'Environnement à l'Office National pour l'Environnement (ONE) crée en Décembre 1990. L'ONE étudie le rapport et peut exiger que des modifications soient faites au projet pour traiter des problèmes de l'Environnement, s'il en existe. Actuellement, la Charte sur l'Environnement n'est pas appliquée dans son sens strict, parce que tous les décrets et autres textes s'y rapportant, nécessaires pour son application, sont en train d'être préparés.

Les provinces n'ont pas leurs propres réglementations ni de politiques concernant les questions environnementales.

4.11.3 Méthodes de l'Etude sur l'Environnement

En général, les études sur l'Environnement consistent en deux phases, c'est à dire "l'Examen Initial sur l'Environnement" et "l'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement".

"L'Examen Initial sur l'Environnement" cherche à saisir les impacts possibles sur l'environnement des projets de développement basés sur les matériels existants et sur les résultats des enquêtes sur terrain. Il déterminera si une "Evaluation de l'Impact sur l'Environnement" serait nécessaire.

"L'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement" se concentre sur une évaluation détaillée des impacts sur l'environnement, tels qu'ils sont indiqués par la première phase; elle propose les contre-mesures comprenant des plans optionnels, et donne une évaluation finale du point de vue environnemental.

Dans cette Etude, un checklist est utilisé comme "Examen Initial sur l'Environnement". C'est une méthode courante. L'importance de l'impact est examinée pour chaque rubrique; ensuite l'impact sur l'arrière plan et le niveau actuel de l'environnement seront évalués. Les résultats obtenus seront rangés dans la colonne de gauche du checklist selon l'importance de l'impact.

4.11.4 Résultats de l'Etude sur l'Environnement

En se basant sur le checklist, les résultats de "l'Examen Initial sur l'Environnement" sont présentés dans le tableau 4-11-1 qui suit.

Ici, seront brièvement commenter les résultats. Comme mentionné dans la partie "L'actuelle situation du port d'Antsiranana", il semble qu'il n'y a pas de faune ni de flore de grande valeur à protéger aux alentours de la Baie de Diégo-Suarez. Dans cette Province existe un Parc National denommé "Parc National de la Montagne d'Ambre" situé à 20km du port. De plus, il a été dit que la pollution de la mer peut probablement devenir l'un des problèmes les plus importants auxquels Diégo Suarez doit faire face, étant donné que, comme le nombre de la population va en s'augmentant et que les gens utilisent beaucoup plus d'eau, la quantité d'eaux usées se déversant dans la Baie augmente. Par conséquent, cela peut créer une pollution de l'eau dans un proche avenir. Cependant, selon l'enquête sur terrain, il n'existe actuellement aucun problème grave de pollution.

Dans cet "Examen Initial sur l'Environnement", on a tenu essentiellement compte du fait qu'un hôpital existe à environ 400 mètres du site du projet et que les activités du port et des usines se développeront avec l'extention portuaire, ce qui veut dire une augmentation dans le nombre des bateaux qui feront escale, une augmentation de la circulation routière vers/en provenance du port et une augmentation des thons à manutentionner.

Tableau 4-11-1 Checklist de l'Impact sur l'Environnement pour le Développement du Port

Facteur de l'impact sur l'environnement	Impact sur l'environnement	Portée de l'impact (Cocher la case correspondante)			
		Nulle	Petite	Modérée	Grande
1. Impact des travaux de construction					
1.1 Opération des bateaux, des machines de construction en service	1.1.1 Pollution de l'air	✓			
	1.1.2 Génération de bruit/vibration			✓	
	1.1.3 Changement de l'écho-système terrestre	✓			
1.2 Dragage, Malaxage du fond de terre, terre déversée dans l'eau	1.2.1 Pollution de l'eau et dépôt de vase (SS, matériaux risqués)	✓			
	1.2.2 Odeur désagréable	✓			
	1.2.3 Réduction des vies aquatiques	✓			
	1.2.4 Pollution des produits marins	✓			
	1.2.5 Dévaluation des ressources touristiques (couleur de l'eau, récifs de corail)	✓			
1.3 Enlèvement de terre	1.3.1 Changement de la topographie, système d'eau souterraine	✓			
	1.3.2 Extension de l'écosystème terrestre	✓			
1.4 Génération de surplus de terre, déchets, déversement de terre draguée sur le sol	1.4.1 Pollution de l'eau / dépôt de vase	✓			
	1.4.2 Impact sur l'écosystème terrestre	✓			
1.5 Occupation des manoeuvres	1.5.1 Influx de culture étrangère	✓			
	1.5.2 Changement des activités économiques				+
1.6 Engorgement des véhicules et des bateaux en service	1.6.1 Economie faible	✓			
	1.6.2 Dévaluation de la pêche	✓			
2. Impact des installations portuaires et des sites					
2.1 Emergence des emplacements (y compris terrain de remplissage)	2.1.1 Pollution de l'eau et dépôt de sédiments	✓			
	2.1.2 Erosion des rivages et accroissement des alluvions	✓			
	2.1.3 Transforme les courants littoraux	✓			
	2.1.4 Diminue l'habitat aquatique	✓			
	2.1.5 Diminue l'habitat terrestre	✓			
	2.1.6 Transforme la beauté scénique	✓			

Tableau 4-11-1 Checklist de l'Impact sur l'Environnement pour le Développement du Port

Facteur de l'impact sur l'environnement	Impact sur l'environnement	Portée de l'impact (Cocher la case correspondante)			
		Nulle	Petite	Modérée	Grande
	2.1.7 Transfert des Résultats locaux et de la culture	✓			
	2.1.8 Extinction de la pêche	✓			
2.4 Emergence de l'ancrage	2.4.1 Transforme le courant littoral	✓			
	2.4.2 Diminue l'habitat aquatique	✓			
3. Impact sur l'utilisation des installations dans la zone maritime et dans l'ancrage					
3.1 Impact sur les navires	3.1.1 Pollution de l'air		✓		
	3.1.2 Pollution de l'eau (eau de cale)		✓		
	3.1.3 Erosion du rivage due par le sillage des vagues	✓			
	3.1.4 Génération de déchets (y compris les matériaux dragués)		✓		
	3.1.5 Engagement des activités de pêche	✓			
4. Impact du chargement de marchandises et l'utilisation des installation d'entreposage					
4.1 Activités de chargement de cargo et utilisation d'entreposage	4.1.1 Pollution de l'air (poussière)	✓			
	4.1.2 Pollution de l'eau et des sédiments du fond de mer	✓			
	4.1.3 Génération de bruit	✓			
	4.1.4 Génération d'odeur désagréable	✓			
	4.1.5 Transforme l'écosystème côtier	✓			
	4.1.6 Générateur de déchets	✓			
	4.1.7 Effet sur l'emploi		+		
5. Impact des opérations des installations pour les matériels de manutention à risque					
5.1 Opération de base de distribution d'essence et des installations des matériels de manutention à risque	5.1.1 Pollution de l'air	✓			
	5.1.2 Pollution de l'eau et des sédiments de fond de mer (essence)	✓			
	5.1.3 Génération d'odeur désagréable	✓			
	5.1.4 Transforme l'écosystème côtier	✓			
	5.1.5 Transforme l'écosystème terrestre	✓			
	5.1.6 Diminue la totalité des produits agricoles, des pêches et prix	✓			

Tableau 4-11-1 Checklist de l'Impact sur l'Environnement pour le Développement du Port

Facteur de l'impact sur l'environnement	Impact sur l'environnement	Portée de l'impact (Cocher la case correspondante)			
		Null	Petite	Modérée	Grande
6. Impact de la fonction "trafic"					
6.1 Trafic routier	6.1.1 Pollution de l'air	✓			
	6.1.2 Génération de bruit/vibration		✓		
	6.1.3 Transforme l'écosystème terrestre	✓			
	6.1.4 Transforme la répartition de la population locale	✓			
	6.1.5 Embouteillage/accidents		✓		
7. Impact des activités de productions industrielles					
7.1 Opération dans les fabriques et usines	7.1.1 Pollution de l'air	✓			
	7.1.2 Pollution de l'eau/sédiments du fond de mer			✓	
	7.1.3 Génération de bruit/vibration	✓			
	7.1.4 Génération d'odeur désagréable		✓		
	7.1.5 Affaissement du sol	✓			
	7.1.6 Transforme l'écosystème côtier	✓			
	7.1.7 Transforme l'écosystème terrestre	✓			
	7.1.8 Générateur de déchets		✓		
	7.1.9 Transforme la répartition de la population locale	✓			
	7.1.10 Effet sur l'emploi		+		

N.B.: Dans ce tableau les signes ✓ et + indiquent respectivement l'impact négatif et l'impact positif sur l'environnement.

5. PLAN DE DEVELOPPEMENT A COURT TERME DU PORT D'ANTSIRANANA

5. PLAN DE DEVELOPPEMENT A COURT TERME DU PORT D'ANTSIRANANA

5.1 Concept de Base du Plan de Développement à Court Terme

L'année cible du Plan de Développement à Court Terme est 1998. La durée est trop courte pour affronter les nombreux problèmes et demandes. Ceci signifie qu'il sera nécessaire de considérer la priorité concernant le concept de base du Plan Directeur.

Un fait plus important qui doit être pris en considération est constitué par l'accord, qui comprend des items basés sur la discussion entre L'Equipe d'Etude et les contre-parties, et les résultats des études additionnelles pendant la seconde visite au Madagascar. Ils sont présentés comme ci-après:

- La Direction du Transport Maritime, Ministère de Transport et Météorologie désire ardemment que le plan de développement du port d'Antsiranana soit mis en oeuvre aussitôt que possible.
- Le coût total de construction devrait être minimisé, surtout au moyen de travaux de rénovation au lieu de démolition de quelques installations existantes.

En tout, les points suivants sont essentiels dans l'élaboration du Plan de Développement à Court Terme:

- résoudre les problèmes présents avec les installations existantes, en particulier les problèmes urgents tels que désuétude pour limite d'âge ou détérioration des quais
- proposer des installations de port nécessaires, etc. pour manutentionner aisément les cargaisons prévues en 1998 et offrir les meilleurs services nécessaires pour les activités du port
- conserver les installations existantes autant que possible au moyen de travaux de rénovation, minimiser les nouvelles constructions et éliminer effectivement de cette façon la coordination supplémentaire avec les organisations pertinentes ou les personnes qui devraient être autrement nécessaires
- préparer le plan des installations du port et le programme de mise en oeuvre pour assurer que les activités du port puissent continuer même pendant les travaux de rénovation
- harmoniser les travaux d'extension pour le Plan Directeur avec la croissance du Port

- clarifier la responsabilité ou la coopération parmi les secteurs publics et privés, ou l'organisme de construction et d'exploitation, en particulier en ce qui concerne l'organisme de gestion du port

- présenter une condition préliminaire au projet en cours, c'est-à-dire l'extension du quai en direction du sud, principalement pour les navires de pêche, assistée par les Autorités françaises

Dans ce cas, la relation entre le concept du Plan Directeur et celui du Plan de Développement à Court Terme sera examinée brièvement.

Quant aux rôles ou fonctions du port d'Antsiranana, cinq items sont résumés. Ces cinq items sont également incorporés et traités dans le Plan de Développement à Court Terme. En d'autres termes, il sera nécessaire de planifier les installations du port, etc., qui sont requises pour traiter la demande élevée au Port en 1998. Pour parler de façon concrète, les trois derniers items sont plus importants, en considérant les caractéristiques et types de cargaisons devant être manipulées à présent et dans le proche avenir c'est-à-dire dans l'année cible, 1998. En 1992, trois marchandises majeures, produits associés au thon, au sel et aux produits pétroliers occupent environ 80 % et l'on estime qu'elles s'élèvent à environ à trois quarts du total même en 1998, comme il sera mentionné en détails plus tard. Par conséquent, on devra s'assurer que le fait que ces cargaisons soient manutentionnées aisément constituera une priorité dans l'élaboration du Plan de Développement à Court Terme. Et en procédant ainsi les deux rôles ou fonctions antérieures seront certainement assurés.

Quant à la gestion et l'exploitation du port, le principe selon lequel le Port est divisé en plusieurs parties devrait être également maintenu dans le Plan de Développement à Court terme. Ceci résultera en un ordre, une sécurité et une efficacité de la gestion du port et des opérations dans l'aire étroite du port.

En dernier lieu, quant à l'arrière-plan du développement du port, une plus grande importance sera accordée pour résoudre les problèmes présents plutôt que les futures demandes, et puisque l'année cible est très proche, tandis que les problèmes actuels tels que désuétude pour limite d'âge ou détérioration des quais sont très urgents, une période de de temps supérieure sera nécessaire pour développer l'arrière-pays. Dans le paragraphe 4.1, trois problèmes ont été identifiés. Dans ce cas, il n'est pas possible d'affronter l'ensemble simultanément. Par exemple, pour le manque de longueur et de profondeur du quai, il est évident que le manque de longueur est plus urgent que celui de profondeur, en considérant les résultats d'analyse des navires en escale, c'est-à-dire, le mode d'exploitation des grands

navires. En prenant en considération le degré des problèmes actuels, la résolution de certains d'entre eux tels que manque de profondeur du quai ou remplacement des abris de transit devra être ajournée à l'achèvement du Plan Directeur.

5.2 Prédiction de la Demande

La prédiction de la demande pour l'année cible de 2010 (Plan Directeur) a été déjà exécutée dans la Section 4.4. Par conséquent, les résultats du cadre socioéconomique et la prédiction du volume de cargaison pour l'année cible du Plan à Court Terme (1998) sont résumés dans cette section, car la méthodologie de prédiction dans le plan à court terme est identique à celle du Plan Directeur adopté.

5.2.1 Cadre Socioéconomique

(1) Population

La population de Madagascar et de la province d'Antsiranana en 1998 est résumée dans le tableau suivant.

Tableau 5-2-1 Résultat de Prédiction de la Population en 1998

		Population (par 1.000 personnes)		Taux d'augmentation moyen (%)
		1992	1998	
Madagascar		11.797	14.180	2,7
Province d'Antsiranana	Total	1.148	1.308	2,2
	Ouest	434	494	
	Est	714	814	

(2) PIB (Produit intérieur brut)

Le PIB du Madagascar en 1998 est résumé dans le tableau suivant:

Tableau 5-2-2 Préviation du PIB en 1998 (prix de 1990)

(UNITÉ: MILLIARD FMG, %)

		AGRICULTURE		INDUSTRIE		SERVICE		TOTAL	
		PRIX	PART	PRIX	PART	PRIX	PART	PRIX	PART
PIB	1992	1383	33,6	577	14,0	2155	52,4	4115	100
	1998	1651	33,6	709	14,4	2554	52,0	4914	100
Taux de croissance moyen (%)		3,0		3,5		2,9		3,0	

5.2.2 Projection du Volume de Cargaison

(1) Résultats de prévision du volume de cargaisons

Le volume de cargaison manutentionnée en 1998 est indiqué dans les Tableaux 5-2-3 à 5-2-5.

Tableau 5-2-3 Résultats de Préviation du Volume de Cargaisons en 1998

(Unité: MT)

	1992			1998		
	Chargement	Déchargement	Total	Chargement	Déchargement	Total
Etranger	14.468	35.600	50.074	52.400	55.000	107.400
Produits associés au thon	6.059	1.458	7.517	15.200	8.000	23.200
Sel	753	0	753	17.200	0	17.200
Pétrole	0	24.269	24.269	0	29.700	29.700
Autres	7.656	9.879	17.535	20.000	17.300	37.300
Domestique	27.176	32.471	59.647	37.200	66.900	104.100
Produits associés au thon	0	14.696	14.696	0	37.000	37.000
Sel	10.163	0	10.163	20.100	0	20.100
Pétrole	5.890	5.770	11.660	7.400	10.900	18.300
Autres	11.123	12.005	23.128	9.700	19.000	28.700
Transbordement	0	0	108.694	0	0	120.200
Thon	0	0	51.841	0	0	52.000
Pétrole	0	0	56.853	0	0	68.200
Total	41.644	68.077	218.415	89.600	121.900	331.700
Produits associés au thon	6.059	16.154	74.054	15.200	45.000	112.200
Sel	10.916	0	10.916	37.300	0	37.300
Pétrole	5.890	30.039	92.782	7.400	40.600	116.200
Autres	18.779	21.884	40.663	29.700	36.300	66.000

Tableau 5-2-4 Prévision de Cargaisons de Chargement en 1998
sans les Produits Pétroliers

(Unité: MT)

	1992			1998		
	Chargement	Déchargement	Total	Chargement	Déchargement	Total
Total	66.309	21.286	87.595	104.400	29.800	134.200
(sans transbordement thon)	14.468	21.286	35.754	52.400	29.800	82.200
Transbordement thon	51.841	0	51.841	52.000	0	52.000
Sels	753	10.163	10.916	17.200	20.100	37.300
Riz	0	2.001	2.001	0	1.500	1.500
Farine	846	22	868	0	1.100	1.100
Ciment	0	31	31	0	400	400
Engrais	0	0	0	0	1.700	1.700
Produits en boîte de conserve	6.059	0	6.059	15.200	0	15.200
Autres	6.810	9.069	15.879	20.000	5.000	25.000

Tableau 5-2-5 Prévision de Cargaisons de Déchargement
en 1998 sans les Produits Pétroliers

(Unité: MT)

	1992			1998		
	Chargement	Déchargement	Total	Chargement	Déchargement	Total
Total	11.337	78.542	89.879	25.300	108.000	133.300
(sans le transbordement de thon)	11.337	26.701	38.038	25.300	56.000	81.300
Riz	4.000	872	4.872	0	4.600	4.600
Farine	0	1.053	1.053	0	3.600	3.600
Produits associés au thon	1.458	66.537	67.995	8.000	89.000	97.000
(sans le transbordement de thon)	1.458	14.696	16.154	8.000	37.000	45.000
Ciment	2.195	4.752	6.947	5.600	3.700	9.300
Café	0	303	303	0	1.600	1.600
Engrais	0	0	0	1.900	0	1.900
Huile animale et végétale	437	45	482	1.100	200	1.300
Produits métalliques	877	334	1.211	1.100	300	1.400
Autres	2.370	4.646	7.016	7.600	5.000	12.600

(2) Volume de cargaison stockée dans le terre-plein et l'abri

1) Volume de cargaison stockée dans le terre-plein

Selon l'interview avec CMDM, les marchandises de cargaison stockée dans le terre-plein sont principalement des conteneurs et l'acier, et la part de cargaison des conteneurs montre une tendance en augmentation. En outre la plupart des cargaisons associées au thon, en excluant le thon, sont déjà conteneurisées. Sur la base des données de CMDM, nous avons évalué la part de cargaison des conteneurs dans l'item "Autre cargaison" et nous avons fait la prévision du volume de cargaison des conteneurs. Les résultats de l'évaluation sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 5-2-6 Volume de Cargaison Stockée dans le Terre-plein (1998)

(Unité: MT)

		Conteneur				Produits métalliques	Total	
		Autre cargaison		Produits associés au thon				Total
		Part des conteneurs	Volume des conteneurs	Part des conteneurs	Volume des conteneurs			
Charge- ment	Etranger	90	18.000	100	15.200	33.200	0	33.200
	Domestique	5	300	100	0	300	0	300
Déchar- gement	Etranger	50	3.800	100	8.000	11.800	1.100	12.900
	Domestique	15	700	100	0	700	300	1.000
Total	Etranger	-	21.800	-	23.200	45.000	1.100	46.100
	Domestique	-	1.000	-	0	1.000	300	1.300
	Total	-	22.800	-	23.200	46.000	1.400	47.400

2) Volume de cargaison stockée dans l'abri

En excluant les produits pétroliers et les cargaisons stockées dans le terre-plein, la plupart d'autres cargaisons sont stockées d'habitude dans des abris. Comme la plupart des cargaisons de chargement telles que riz, farine, ciment et engrais dans le cas de cargaisons domestiques intéressent les cargaisons de transbordement, il faudra différencier ces cargaisons des autres cargaisons stockées dans les abris pour être sûr que les cargaisons ne soient pas comptées deux fois. Les résultats de l'évaluation sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 5-2-7 Volume de Cargaisons Stockées dans des Abris (1998)

(Unité: MT)

	Etranger			Domestique			Total
	Chargement	Déchargement	Total	Chargement	Déchargement	Total	
Riz	0	0	0	0	4.600	4.600	4.600
Farine	0	0	0	0	3.600	3.600	3.600
Ciment	0	5.600	5.600	0	3.700	3.700	9.300
Café	0	0	0	0	1.600	1.600	1.600
Huile de cuisine	0	1.100	1.100	0	200	200	1.300
Engrais	0	1.900	1.900	0	0	0	1.900
Autres	2.000	3.800	5.800	4.800	4.300	9.100	14.900
Sel	17.200	0	17.200	40.100	0	40.100	57.300
Total	19.200	12.400	31.600	44.900	18.000	62.900	94.500

Remarque: Le volume de sel dans le cas de cargaison de chargement domestique comprend la cargaison pour le transport terrestre.

5.3 Exigences des Installations et Equipement du Port

5.3.1 Prévision du Tonnage des Navires par Type de Navire

En proposant le Plan Directeur, les statistiques des navires en escale ont été analysées et les tendances futures en 2010 ont été prévues, en prenant en considération la situation présente. Dans le Plan de Développement à Court Terme également, il sera nécessaire d'effectuer la prévision du tonnage maximum des navires faisant escale par type de navire à l'année cible 1998.

Comme mentionné dans le paragraphe 3.6, dans les données des navires en escale au port d'Antsiranana en 1990, un certain nombre de navires de classe 30.000 tpl peuvent être observés. Par conséquent, dans le Plan de Développement à Court Terme, afin d'amarrer ces navires à pleine charge, il sera nécessaire de planifier la dimension du poste de mouillage maximum avec la condition préalable que le tonnage maximum des navires en escale soit égal à 30.000 tpl.

Cependant, la fréquence d'escale des grands navires est plutôt basse, c'est-à-dire que les navires en escale avec plus de 150 m de longueur totale s'élèvent à moins de 8 % du total en 1990.

Si le quai est prévu pour amarrer les navires de classe 30.000 tpl à pleine charge, alors les coûts de construction devraient être nécessairement élevés, ceci causant un certain doute quant à l'efficacité d'un tel investissement, en particulier comme on suppose que les navires de classe 30.000 tpl feront rarement escale à pleine charge dans le proche avenir. Au contraire, il semble qu'une compagnie d'expédition importante est en train d'acquérir des navires-cargo de classe 10.000 tpl à Madagascar. Par conséquent, il est logique de penser que les navires de classe 10.000 tpl représenteront les navires en escale de l'ensemble même. Les données en 1990 montrent que plus de 90% des navires pourraient faire escale à pleine charge mais quelques bateaux-citernes longs courriers ont été obligés à continuer à effectuer le transbordement dans la Baie de Diego-Suarez.

En prenant les points précédents en considération, il est approprié d'adopter 10.000 tpl comme tonnage maximum des navires en escale pour le Plan de Développement à Court Terme.

Quant aux caboteurs et navires de pêche, le tonnage maximum actuel des navires ne changera pas vraisemblablement dans le proche avenir à cause de la situation économique et le mode commercial à Madagascar ne changera pas dramatiquement jusqu'à l'année cible 1998.

Comme résultat, les deux types de navires de classe 10.000 tpl et 5.000 tpl sont proposés comme tonnages maximum des caboteurs et navires de pêche, en prenant en considération un léger excédent et en augmentant le tonnage des navires.

5.3.2 Dimension Requise des Postes de Mouillage par Tonnage de Navires

Les dimensions standard des navires et des postes de mouillage qui leur correspondent sont montrées dans le Tableau 4-5-1 et ces valeurs ont été adoptées dans ce cas. Puis, la dimension de postes de mouillage par type de navire en excluant la colonne de tonnage de 30.000 est indiquée dans le Tableau 5-3-1.

Tableau 5-3-1 Dimension de Postes de Mouillage par Type de Navire

Tonnage (tpl)	Dimension du poste de mouillage		Dimension des navires de cargaison		
	Longueur du poste de mouillage (m)	Profondeur d'eau du poste de mouillage (m)	Longueur totale (m)	Largeur hors membres (m)	Tirant à pleine charge (m)
2.000	100	5,5	81	12,7	4,9
5.000	130	7,5	109	16,4	6,8
10.000	170	10,0	137	19,9	8,5

5.3.3 Nombre Requis de Postes de Mouillage

(1) Méthodologie

La méthode du Plan Directeur est également adoptée dans ce cas. Cette méthode prend en considération la fréquence d'entrée des navires et la productivité de manutention des cargaisons. Les rapports d'occupation des postes de mouillage, facteurs les plus importants lorsque l'on utilise cette méthode, sont aussi les mêmes que ceux du plan directeur, lesquels sont recommandés par CNUCED. Ces valeurs sont indiquées dans le Tableau 4-5-2.

(2) Prémisses pour le calcul

1) Nombre annuel des journées de travail

L'Equipe d'Etude a adopté 310 journées de travail annuelles à l'année 2010. Cependant, l'année cible du Développement à Court Terme, en 1998, s'approche rapidement. Par conséquent, sur la base des conditions de travail actuelles, 320 journées seront proposées comme nombre annuel de journées de travail pour le Plan de Développement à Court Terme.

2) Productivité de manutention de cargaison moyenne par jour et par navire

Dans le Plan Directeur, cinq valeurs différentes sont proposées. Dans le Plan de Développement à Court Terme, également, les mêmes valeurs ont été adoptées car elles sont plutôt proches de la capacité actuelle de manutention du cargo.

3) Volume de cargaison moyen transporté par navire

a. Navire la cargaison général du type conventionnel

En élaborant le Plan Directeur dans le paragraphe 4.5.2, le volume de cargaison moyen a été évalué en 1990 et en 2010 respectivement pour les longs courriers et les caboteurs. Dans le cas du Plan de Développement à Court Terme, le volume de cargaison moyen est décidé en supposant que le taux de croissance soit régulier de 1990 à 2010. Par conséquent, nous obtenons 650 tonnes et 500 tonnes pour les longs courriers et les caboteurs, respectivement.

b. Bateaux-citernes exploités par SOLIMA

Selon les études et interviews supplémentaires avec les directeurs de SOLIMA, il a été constaté que les bateaux-citernes de SOLIMA sont exploités de façon semi-régulière. Tant que le rapport entre la demande et l'offre des produits pétroliers reste stable dans l'arrière-pays, il sera naturel que la fréquence de rotation des bateaux-citernes reste aussi stable et que ceux-ci fassent escale régulièrement.

Il semble que les bateaux-citernes longs courriers et caboteurs feront escale une fois par mois et une fois tous les deux mois respectivement, pour transporter les produits pétroliers prévus en 1998. Par conséquent, le volume de cargaison moyen transporté par les bateaux-citernes longs courriers et les caboteurs sera de 5.000 tonnes et 1.600 tonnes respectivement.

Il n'est pas nécessaire dans ce cas de considérer les bateaux-citernes longs courriers car les produits pétroliers importés qui sont traités par les bateaux-citernes longs courriers

continueront à être transbordés dans les eaux profondes de Baie de Diego-Suarez à cause du manque de profondeur de quai.

c. Thonier

Dans ce cas, il sera approprié d'adopter les mêmes valeurs que celles pour le Plan Directeur car les activités de pêche de thon dans l'Océan Indien sont bien établies et ne changeront pas dramatiquement. C'est-à-dire que les volumes moyens de thon transportés par les navires de pêche et les navires de cargaison de pêche seront de 900 tonnes et 3.000 tonnes, respectivement.

(3) Exigences de postes de mouillage

Le total des jours de mouillage est calculé suivant la même manière de penser que pour le Plan Directeur (les résultats sont indiqués dans le Tableau 5-3-2). Dans ce cas, il est nécessaire de porter une attention au volume de cargaison de pétrole par SOLIMA, dont certaines parties seront transbordées des navires longs courriers aux bateaux-citernes dans la Baie de Diego-Suarez tandis que le reste sera traité à travers les décharges le long de la côte dans les réservoirs de stockage de SOLIMA. Par conséquent, quant aux produit pétroliers importés, la valeur du volume de cargaison sera indiquée, ce qui restera après le transbordement et sera transporté à travers le pipeline dans la quai, dans la colonne correspondante.

Tableau 5-3-2 Calcul des Jours de Mouillage

Items	Unit	Calculation	General Cargo		Petroleum by SOLIMA		Tuna	
			Domestic	International	Domestic	International	Factory	Tranship
① Cargo Volume	1,000 tons		48.80	77.70	18.30	29.70	37.00	52.00
② Average Cargo Volume per Vessel	tons		500.00	650.00	1,600.00	5,000.00	900.00	3,000.00
③ Number of Calling Vessels	calls	①/②	98	120	12	6	42	18
④ Handling Productivity per Day	tons		300.00	500.00	3,000.00	7,200.00	400.00	400.00
⑤ Berthing Days per Vessel	days	②/④	1.67	1.30	0.53	0.69	2.25	7.50
⑥ Number of Days Necessary other than Cargo Handling	days		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
⑦ Total Berthing Days per Vessel	days	⑤+⑥	1.87	1.50	0.73	0.89	2.45	7.70
⑧ Total Berthing Days	days	③*⑦	183.00	180.00	9.00	6.00	103.00	139.00

Nous pouvons obtenir les jours de mouillage suivants à partir de ce tableau:

Pour la cargaison internationale

Total des jours de mouillage = 186 jours

Pour la cargaison côtière

Total des jours de mouillage = 192 jours

Pour la cargaison de thon

Total des jours de mouillage = 242 jours

En considérant le ratio d'occupation des postes de mouillages maximum recommandé, 0,5 pour deux postes de mouillage, le nombre requis de postes de mouillage sera calculé de manière suivante:

Pour la cargaison internationale $186/320/0,5 = 1,2$

Pour la cargaison côtière $192/320/0,5 = 1,2$

Pour la cargaison de thon $242/320/0,5 = 1,5$

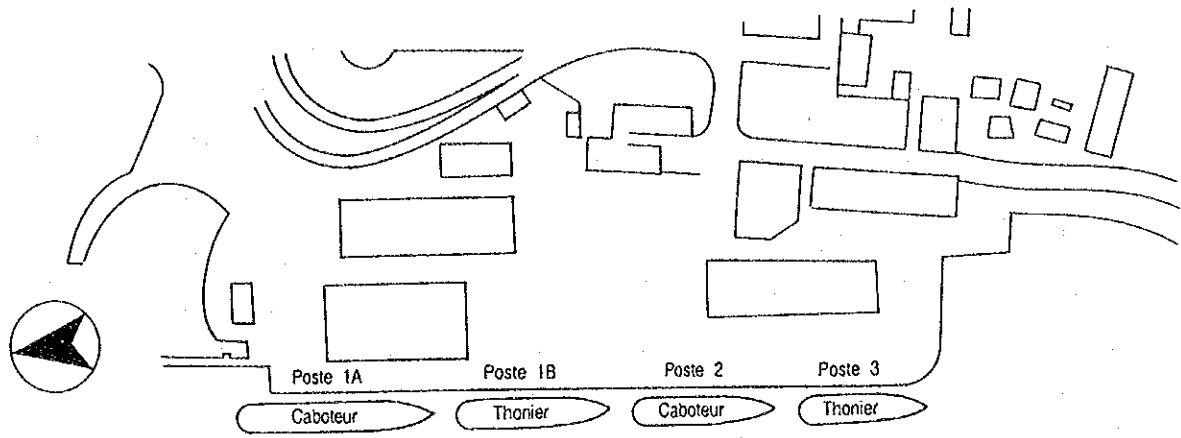
A partir de ces résultats, on peut observer qu'un ou deux postes de mouillage sont nécessaires pour chaque type de cargaison, en supposant que la cargaison internationale, celle côtière et celle thonière doivent être manutentionnées exclusivement aux postes de mouillage séparés. Si un poste de mouillage pour chaque type de cargaison est prévu, en donnant un total de trois postes de mouillage, la congestion pourrait constituer un problème. D'autre part, en affectant deux postes de mouillage pour chaque type de cargaison (six postes de mouillage en tout) on augmenterait les coûts de construction à un niveau excessivement élevé. Par conséquent il faut trouver une variante qui atténue les effets négatifs des scénarios ci-dessus.

Tout d'abord, la méthode pour déterminer le nombre de postes de mouillage est examinée. Il semble que le ratio d'occupation recommandé de postes de mouillage est déterminé à la condition d'un certain taux entre le coût de construction des postes de mouillage et les dépenses des navires. C'est-à-dire que, puisque les dépenses des navires deviennent plus élevées, les opérateurs de navires réduiront le coût d'attente des navires, etc. Ceci signifie que le ratio d'occupation des postes de mouillage changera avec le ratio comme mentionné précédemment. A Madagascar, en général presque tous les navires sont désuets et leur dépenses sont basses. Par conséquent il sera possible d'appliquer un ratio d'occupation supérieur de postes de mouillage. Si les valeurs de 0,6 ou 0,7 sont adoptées, le nombre requis des postes de mouillage sera de trois ou quatre. Il semble que cette valeur, 0,6 ou 0,7, représente la valeur effective dans les ports semblables à celui d'Antsiranana. Un autre facteur qui contrôle considérablement le temps de mouillage est représenté par la productivité de manutention. Les valeurs adoptées dans ce cas ne sont pas élevées si l'on compare à

d'autre cas ordinaires. Ces valeurs sont données de façon raisonnable en considération de la manutention actuelle de la capacité de cargaison. Et par conséquent, il sera possible pour la compagnie de manutention de cargaison d'obtenir un rendement supérieur dans la productivité de manutention lorsque plus de cargaisons sont manutentionnées. Plus elle s'élèvera et plus courte sera la période de mouillage, de manière que le nombre requis des postes de mouillage diminuera.

Puis, l'usage de postes de mouillage au port d'Antsiranana est considéré. Dans la plupart des ports japonais, chaque poste de mouillage possède sa propre longueur et son nom et presque tous les navires sont affectés à un certain poste de mouillage pour être amarrés par l'organisme de gestion du port. A Madagascar, le nombre des postes de mouillage n'est pas fixé et les navires en escale sont amarrés le long de la côte selon les possibilités. La Figure 5-3-1 montre l'usage typique des postes de mouillage actuel. Il fut observé que les quais existants sont affectés d'habitude à trois ou quatre postes de mouillage. Comparé avec les résultats ci-dessus, le nombre de postes de mouillage existants en fonction de l'usage actuel est presque suffisant, mais pas trop suffisant. Cependant, comme la figure l'indique, les longs courriers ne peuvent pas être amarrés à cause du manque de longueur du quai. Il est évident que le Plan de Développement à Court Terme doit comprendre un plan d'extension du quai. Ceci suggère que le nombre des postes de mouillage suivant l'usage actuel n'est pas acceptable. Au contraire, il est préférable d'adopter le principe de division des quais en plusieurs parties en fonction de la gestion et de l'exploitation. Si cette méthode, qui est semblable à celle du système japonais, est appliquée, la longueur totale requise du quai doit être plus longue même si le nombre requis des postes de mouillage est le même comme c'est le cas du système actuel. Avant tout, la longueur du quai total et le nombre des postes de mouillage doivent être déterminés en prenant également en considération l'usage actuel du quai.

<Cas 1>



<Cas 2>

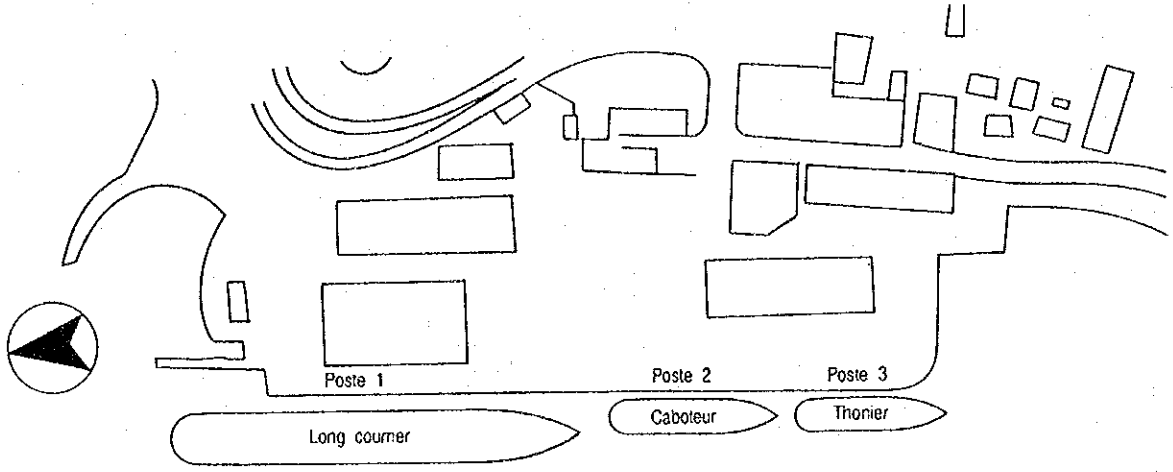


Figure 5-3-1 Usage Typique de Postes de Mouillage au Port d'Antsiranana

Il y a un autre problème au port d'Antsiranana qui nécessite une attention particulière. Chaque année, de mars à juin, un grand nombre de thoniers se dirigent vers le port et provoquent une sérieuse congestion. Il semble que cette situation deviendra plus dramatique avec les années. En prenant ceci en considération, il est important d'accorder une flexibilité ou un excédent approprié au poste de mouillage.

Basé sur les points mentionnés précédemment, il semble que le chiffre de quatre serait la meilleure sélection comme nombre requis de postes de mouillage dans le Plan de Développement à Court Terme. En principe, l'un des postes sera affecté pour la cargaison internationale, un autre pour la cargaison de pêche et les deux restants pour la cargaison côtière, mais lorsque beaucoup de navires entrent en escale simultanément, ils peuvent être utilisés de manière flexible.

Un autre fait qui doit être prévu est représenté par le bassin pour petits bâtiments où les navires vont s'abriter, se reposer ou sont réparés par SECREN. Le projet en cours, c'est-à-dire l'extension du quai en direction du sud par les Autorités françaises, devrait affronter ce sujet et il a été convenu en principe par la contre-partie du Madagascar.

5.3.4 Echelle des Installations Requises

(1) Echelle requise des postes de mouillage

Comme mentionné dans le paragraphe précédent, l'échelle requise des postes de mouillage est comme ci-après:

Utilisé principalement pour les longs courriers

- dimension de navire maximum classe 10.000 tpl
- nombre du poste de mouillage 1
- profondeur 10 m
- longueur totale 170 m

Utilisé principalement pour les caboteurs

- dimension de navire maximum classe 5.000 tpl
- nombre de poste de mouillage 2 (en haute saison, ils sont affectés pour les longs courriers ou les navires de pêche, également)
- profondeur 7,5 m
- longueur total 260 m

Utilisé principalement pour les navires de pêche

- dimension de navire maximum de classe 5.000 tpl
- nombre du poste de mouillage 1
- profondeur 7,5 m
- longueur totale 130 m

Ayant rapport au plan de tracé, il existe une aire de transition à partir de la profondeur de 7,5 m à 10 m. Dans la structure, une certaine partie du quai de 7,5 m de profondeur est construite avec la même conception que pour le quai de 10 m de profondeur.

D'autre part, presque l'aire entière du bassin d'eau existant est de 8,5 m de profondeur. Cependant, il y a quelques emplacements où la profondeur est seulement de 7,5 m entre la zone de 8,5 m de profondeur et de 10 m de profondeur. Ceci n'est pas approprié pour les manoeuvres. En outre, comme mentionné dans le paragraphe précédent, l'étude de construction nécessite une partie plutôt longue du quai de 10 m de profondeur où un quai de 7,5 m de profondeur est prévu.

En considérant l'usage commode du quai planifié de 7,5 m de profondeur, qui représente l'aire de transition entre 7,5 m de profondeur et 10 m de profondeur, il est plus approprié de planifier sur 8,5 m de profondeur.

Par conséquent, la profondeur de l'aire de transition sera proposée égale à 8,5 m à 10 m. Ceci contribue également à la réduction du coût de construction en utilisant des matériaux dragués pour remblayage.

(2) Echelle requise du bassin d'eau

Les résultats de l'échelle requise du bassin d'eau sont les mêmes quant au Plan Directeur, en excluant la classe 30.000 tpl, qui n'est pas prévue pour le Plan de Développement à Court Terme.

Cependant, pour les navires de classe supérieure à 5.000 tpl, dans ce cas, de classe 10.000 tpl, leur manoeuvre sera assistée en principe par un remorqueur. S'il n'y a aucun remorqueur, le bassin d'eau d'un cercle de diamètre non de $2*L$ (L : longueur hors-tout du tonnage maximum des navires, 137 m pour la classe 10.000 tpl) mais de $3*L$, devrait être prévu devant le quai de 10 m de profondeur.

Dans ce cas on devrait reconnaître que ceci constitue le Plan de Développement à Court Terme. Comme il est basé sur le Plan Directeur et que son année cible 1998 représente la période de transition, il ne serait pas approprié de perdre de l'argent pour le dragage afin d'assurer un bassin de rotation de 3L.

En outre, du point de vue de la technologie de manoeuvre, il est plutôt facile de tourner dans l'aire d'eau prévue devant le quai de 10 m de profondeur en conditions climatiques normales.

Comme résultat, le bassin d'eau devant le quai de classe 5.000 tpl et 10.000 tpl est prévu pour assurer une profondeur de 7,5 m et 10 m, ce qui représente un cercle d'un diamètre de 327 m et 274 m, respectivement.

(3) Echelle requise de l'aire de stockage

Dans le Plan de Développement à Court Terme également, il sera nécessaire de déterminer l'échelle de l'aire de stockage, c'est-à-dire pour les abris de transit, le terre-plein et l'aire d'empilage des conteneurs.

L'aire requise pour stocker le volume de cargaison prévue à travers les installations de l'entrepôt est calculée avec la même méthode que celle adoptée pour le Plan Directeur. Après cela, la capacité des installations existantes sera examinée, dont une partie restera après les travaux nécessaires de rénovation et dont le reste sera démoli. L'échelle devant être construite de nouveau en 1998, l'année cible, devra être déterminée.

Maintenant, en appliquant la méthode, il sera nécessaire de considérer également leurs paramètres, en particulier, la fréquence de rotation par année (dans ce document, elle est indiquée comme "R"). Comme l'indique l'équation, l'aire de stockage est en proportion inverse à "R". Le paramètre qui présente une plus large fluctuation que les autres est "R". Par conséquent, après que les caractéristiques de "R" aient été examinées en détails, la valeur de "R" du Plan de Développement à Court Terme sera déterminée.

Au début, il sera nécessaire de distinguer les abris de transit des entrepôts. La fonction principale des abris de transit est de recevoir les cargaisons déchargées des navires, les classer, les trier, les inspecter, les faire passer à la douane ou les déposer temporairement, etc. D'autre part, les entrepôts servent à stocker les cargaisons pour de longues périodes. Les abris de transit sont requis pour une expédition rapide des navires et pour le système de transport terrestre, et il n'est pas toujours préférable pour les cargaisons d'y rester pendant de longues périodes. Cependant, dans les entrepôts, plus les cargaisons y restent et plus les charges de stockage seront élevées. Les abris de transit et les entrepôts présentent des

temps de séjour et systèmes de paiement différents.

En général, "R", qui est en rapport avec le temps de séjour, est comme ci-après:

Pour l'abri de transit 20-25

Pour l'entrepôt 8-12

Quant à la structure, il n'y a aucune grande différence entre les abris de transit et les entrepôts. Dans quelques ports, aucune distinction ne peut être observée.

Par conséquent, le problème est de savoir comment les abris de transit dans le Port d'Antsiranana seront utilisés et comment ils seront utilisés dans le proche avenir.

Selon nos études, les cargaisons, en excluant le sel, et les cargaisons de conteneurs peuvent rester pendant de longues périodes, c'est-à-dire que la fonction des abris de transit est celle des entrepôts plutôt que des abris de transit ordinaires.

Le sel est stocké pendant environ deux semaines de manière à ce qu'il soit approprié d'adopter "R" comme 25. L'entrepôt des cargaisons de conteneurs correspond à la fréquence des navires en escale tels que navires semi-conteneurs ou navires à usage multiple. Ces navires font escale régulièrement et cette situation continuera. En 1998, le service de conteneurs mensuel est pris en considération et "R" est représenté par 12. Quant aux autres cargaisons, il semble que "R" devrait être le même que pour les entrepôts.

Par conséquent, "R", autre que le sel et les cargaisons de conteneurs, est pris comme 12 dans ce Plan.

Dans ce cas, en adoptant d'autres paramètres indiqués dans le Tableau 5-3-3 et en appliquant la formule dans 4.5.4, l'aire de stockage des abris de transit peut être obtenue comme ci-après:

Tableau 5-3-3 Aire Requise de l'Abri de Transit

Bon	Volume de cargaison (W) (tonne)	Ratio de pointe (c)	Fréquence de rotation par année (R)	Ratio d'utilisation (a)	Volume de cargaison de stockage unitaire (w) (tonne/m ²)	Aire de stockage (A) (m ²)
Sel	57.300	1,1	25	0,6	2,0	2.100
Autre que le sel	26.200	1,5	12	0,6	2,0	3.900

Aire de stockage totale requise des abris de transit = 6.000 m²

Comme mentionné plusieurs fois précédemment dans ce Plan, il est très important de minimiser le coût de construction et de ne pas obliger les propriétaires de reconstruire ou de remplacer. Pour cela, les abris existants devraient être conservés autant que possible. Par conséquent, nous proposons, en excluant les abris de transit ou autres loges qui empêchent évidemment dans l'ensemble le bon usage des installations du port, que tous devront être conservés en effectuant des travaux de rénovation nécessaires. Pour parler de manière concrète, le Magasin P, magasin du Bureau du Port et les deux résidences à proximité du Bureau du Port devraient être démolis tandis que les autres abris de transit, édifices et loges seront retenus.

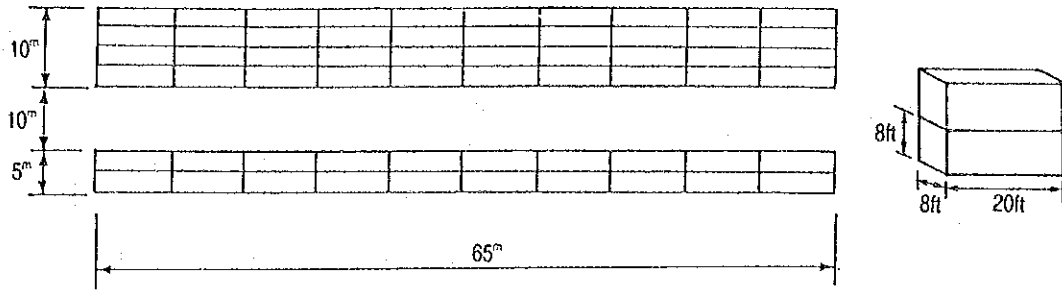
Dans ce cas l'aire totale des abris du transit (en excluant ceux qui devront être démolis) est d'environ 6.800 m². Cette aire est supérieure à celle requise. Par conséquent, il n'y a aucune nécessité de prévoir d'abris du transit à construire.

Un terre-plein pour les produits métalliques et de fer est nécessaire. Le volume du cargo en 1998 sera prévu seulement à environ 1.400 tonnes. Par un calcul semblable comme abris du transit, même si certains paramètres présentent différentes valeurs, l'aire requise du chantier ouvert sera en dessous de 70 m². Par conséquent, une aire de 100 m² sera planifiée comme terre-plein, en permettant un peu d'excédent et de flexibilité pour l'avenir et en harmonisant le tout avec le Plan Directeur.

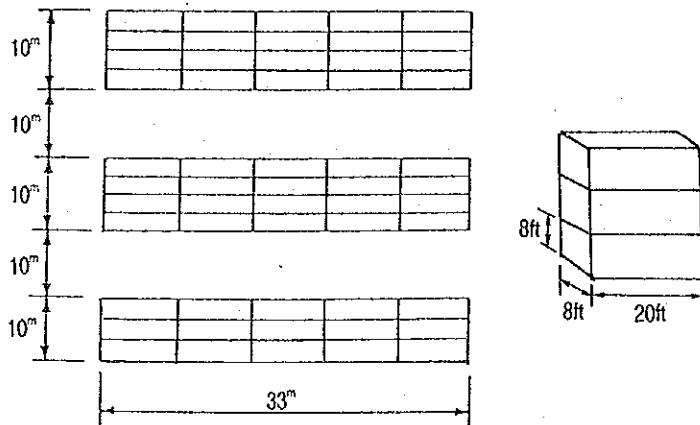
Le dernier fait qui devrait être pris en considération concernant les aires de stockage serait l'aire d'empilage des conteneurs. La méthode de calcul est déjà connue dans le paragraphe 4.5.4.

Le nombre de capacité de traitement des conteneurs (N) en fonction des TEU (unité équivalente à vingt pieds) en terre-plein est aussi indiqué. Le nombre total des conteneurs chargés et déchargés est de 2.800 TEU en 1998. Cependant, ceux qui sont chargés sont supérieurs à ceux qui sont déchargés. La différence entre ceux-ci correspondent au nombre de conteneurs vides. Elle est estimée égale à 1.800 TEU. Ensuite, en supposant que les autres paramètres de cette formule sont les mêmes que ceux du Plan Directeur, les résultats pourront être obtenus, c'est-à-dire que l'aire d'empilage nette des conteneurs en pleine charge et ceux vides. Enfin, en considérant l'espace de travail, l'aire requise du terre-plein pour l'empilage des conteneurs sera comme ci-après (Figure 5-3-2):

<Cas 1> Pour les conteneurs en pleine charge (C (1))



<Cas 2> Pour les conteneurs vides (C (2))



<Cas 3> Pour les conteneurs en pleine charge (C (3))

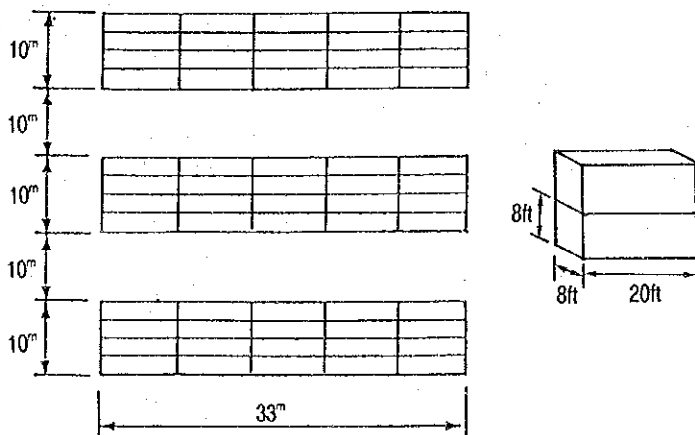


Figure 5-3-2 Terre-plein pour l'Empilage des Conteneurs

Pour les conteneurs en pleine charge	3.275 m ²
Pour les conteneurs vides	1.650 m ²

D'un autre côté, l'aire du terre-plein existant est d'environ 17.000 m². Cette valeur est supérieure à celle de sommation de l'aire, laquelle est utilisée pour le terre-plein des produits métalliques et de fer et pour l'empilage des conteneurs. Ceci signifie que le terre-plein existant n'est pas pavé et est ondulé de telle manière qu'il sera nécessaire de planifier un terre-plein pavé de nouveau.

Vu sous un autre angle, une attention particulière devra être accordée également au tracé des installations de stockage existantes. Pour parler franchement, ceci n'est pas très approprié du point de vue de la ligne des débits de manutention de cargaisons. Il est préférable qu'ils soient les plus courts et les plus simples que possible, qu'ils ne s'entrecroisent pas les uns avec les autres et qu'ils soient placés de manière stratégique afin d'obtenir un usage efficace du quai ou des installations de stockage. Du point de vue mentionné précédemment, le plan de tracé du terre-plein et des abris de transit devrait être harmonisé avec celui proposé dans le Plan Directeur. Cependant, à cette étape, ce n'est pas possible. Par conséquent, on devrait comprendre que ce plan de l'aire de stockage n'est qu'une étude à titre d'essai, un résultat de la nécessité de minimiser les coûts de construction.

Cela ne signifie pas que l'entrepôt de la chambre froide existante, qui a été construit en 1991 et est de la propriété de PFOI, restera sur le site actuel.

(4) Installations de protection pour les ports

L'emplacement du quai actuel est très bon pour la protection contre le vent et les vagues. L'emplacement du quai d'extension dans le Plan de Développement à Court Terme se trouve sur la même ligne de celui existant, en direction vers le nord. Par conséquent, le calme du bassin devant le quai sera assuré pour permettre l'amarrage d'un nombre suffisant de jours en conformité avec les standards japonais. Ceci signifie qu'aucun brise-lames ne sera nécessaire.

5.3.5 Installations de Support de Sécurité

Avant tout, afin d'assurer une navigation en toute sécurité, il sera nécessaire de planifier une nouvelle signalisation d'éclairage, située à la fin de l'extension du quai et montrant la configuration des installations du port.

Puis, la nécessité de remorqueurs dans le Plan de Développement à Court Terme sera examinée.

Selon la méthode mentionnée dans le paragraphe 4.5.5, il est préférable d'avoir au moins un remorqueur. Cependant, en considérant le bas facteur de charge des navires plus larges, le vent dominant de l'ouest et le bassin d'eau relativement large et profond devant le grand quai, les navires de classe 10.000 tpl peuvent manoeuvrer sans l'aide de remorqueurs.

Le présent système de pilotage devrait être maintenu.

Par conséquent, dans le Plan de Développement à Court Terme, il est vraisemblable qu'une navigation en toute sécurité sera garantie sans introduire de nouveau système de support, à condition que les installations actuelles puissent fonctionner correctement.

5.3.6 Système pour la Manutention de Cargaisons

En 1998, il est vraisemblablement que l'actuel système pour la manutention de cargaisons restera identique. A présent, presque tous les produits pétroliers sont transférés par pipeline, dont une partie, c'est-à-dire celle importée par les bateaux-citernes longs courriers, sont transbordés dans la baie et toutes les autres cargaisons sont manutentionnées par le navire-grue et les chariots-élévateurs, etc. En 1998, également, les types de cargaisons et d'emballage seront presque les mêmes que ceux actuels, de manière que le système de manutention de cargaisons restera également identique.

Correspondant au plan d'extension du quai, le pipeline de transport des produits pétroliers devrait être prolongé ou remplacé. Par conséquent, le plan est proposé comme ci-après.

Tout d'abord la capacité de l'équipement de manutention des cargaisons est examinée. En principe, afin de manutentionner la cargaison générale de manière efficace, il est préférable pour CMDM, l'entrepreneur de chargement et de déchargement, d'avoir au moins trois ou quatre chariots-élévateurs par équipe, dont l'un d'entre eux se trouvant dans la cale du navire, un ou deux autres se trouvant sur le radier et le reste, dans l'abri de transit. Maintenant CMDM possède huit chariots-élévateurs et leur condition de fonctionnement est bonne. Ceci signifie que deux équipes peuvent aisément exécuter leurs travaux simultanément et que trois équipes peuvent en faire également, avec l'aide du navire. En outre, CMDM possède un autre équipement de manutention pour manutentionner trois cargaisons de conteneurs simultanément. Par conséquent, même en prenant en considération la condition de manutention de pointe, il semble que CMDM sera capable d'affronter la productivité de manutention requise en 1998 sans introduire d'investissement supplémentaire. Cependant,

si cela est possible, par exemple lorsque CMDM remplacera ou renouvellera quelque chariots-élévateurs désuets, il est recommandé que CMDM se procure un équipement plus performant, au moins pour ceux qui manutentionnent trois tonnes. De cette manière, CMDM assurera plus facilement une plus grande productivité de manutention.

5.3.7 Autres Infrastructures et Utilités

En conformité avec le nouveau plan, quelques constructions ou installations existantes, etc. seront remplacées, prolongées ou démolies. Basé sur le principe qu'un grand nombre possible d'infrastructures et d'utilités présentes seront retenues, les items suivants seront proposés :

- (1) Remplacement de deux résidences pour les personnes travaillant au Port et un entrepôt attaché au Bureau du Port
- (2) Démolition, comme mentionné précédemment, des résidences et de l'entrepôt
- (3) Pavage de la route du port
(Il ne sera pas prévu de nouvelle route d'accès au port car la densité de trafic supplémentaire dû au nouveau plan est considérée comme négligible et la route existante sera capable d'affronter le trafic actuel)
- (4) Extension et construction de nouvelles portes et clôture
- (5) Extension du pipeline de fourniture de pétrole et d'eau
(Une partie des installations précédentes sera rénovée)

Les deux pipelines mentionnés ci-dessus sont possédés par les secteurs privés c'est-à-dire SOLIMA et JIRAMA. Par conséquent, ces coûts de construction devraient être à leur charge et ces travaux devraient être effectués en coordination avec les autres travaux de construction des installations pertinentes du port.

5.4 Plan Proposé du Développement à Court Terme

En considérant le tracé du Plan de Développement à Court Terme, on devrait reconnaître qu'il représente un plan de phase du Plan Directeur. En outre, comme mentionné beaucoup de fois précédemment, il sera nécessaire de retenir autant d'installations existantes que possible afin de minimiser le coût total de construction. Ceci signifie que le tracé du Plan de Développement à Court Terme pourrait différer légèrement du Plan Directeur. En d'autres termes, le Plan de Développement à Court Terme qui sera proposé présente quelques éléments ainsi dits d'essai, et il est préférable qu'ils puissent s'harmoniser avec le Plan Directeur à longue échéance. Par conséquent, même s'il sera nécessaire de planifier le tracé afin de retenir les installations autant que possible, on prévoit que leur reconstruction ou remplacement sera nécessaire dans le processus d'extension pour le Plan Directeur.

En divisant en gros, le plan de tracé comprend celui de la ligne de face et celui du sol.

Quant à la ligne de face, le quai sera prolongé vers le nord, tout en étant branché avec les quais existants, et la ligne de revêtement sera prévue de manière à assurer une aire de sol suffisante avec une structure à titre de suggestion et à un coût de construction économique.

Quant au plan du sol, en reflétant l'accord entre L'Equipe d'Etude et les contre-parties du Madagascar, beaucoup d'abris de transit, de constructions ou de loges existants seront conservés autant que possible. Et avant tout, il sera proposé de prévoir une ligne distincte de la route du port, c'est-à-dire la ligne de débit des cargaisons, car ceci contribuera à renforcer la division des installations du port, à manutentionner les cargaisons plus aisément et de manière efficace et à promouvoir la gestion en bon ordre du port.

D'autre part, la largeur derrière le quai est d'environ 100 m et elle n'est donc pas suffisante pour un terminal de cargaison générale de type conventionnel. Et par conséquent, dans ce plan, il est proposé que les radiers seront de 20 m de large, alors qu'ils sont de 30 m de large dans le Plan Directeur.

En référence à la gestion et à l'exploitation, il semble que le principe de l'usage des postes de mouillage sera maintenu, ceci étant proposé dans le Plan Directeur, pour lequel les postes de mouillage seront divisés en usages de pêche, côtier et international.

En suivant les points mentionnés précédemment, le Plan de Développement à Court Terme est proposé comme indiqué dans la Figure 5-4-1.

D'autre part, le Plan ci-dessus n'atteint pas le scénario idéal pour des diverses raisons. Par exemple, le quai où les longs courriers vont d'habitude s'amarrer est un peu éloigné du

terre-plein et des abris de transit pour les marchandises exportées telles que sel ou thon en boîte de conserve, de manière que la ligne de débit des cargaisons soit relativement longue et puisse quelquefois croiser d'autres lignes. Dans l'éventualité que le Magasin CCI puisse être remplacé, un autre plan de tracé a été proposé. Il est aussi différent du Plan Directeur mais il peut être facilement dans le Plan Directeur. Par conséquent, en référence au prochain échelon du plan directeur, un autre plan de tracé est indiqué dans la Figure 5-4-2.

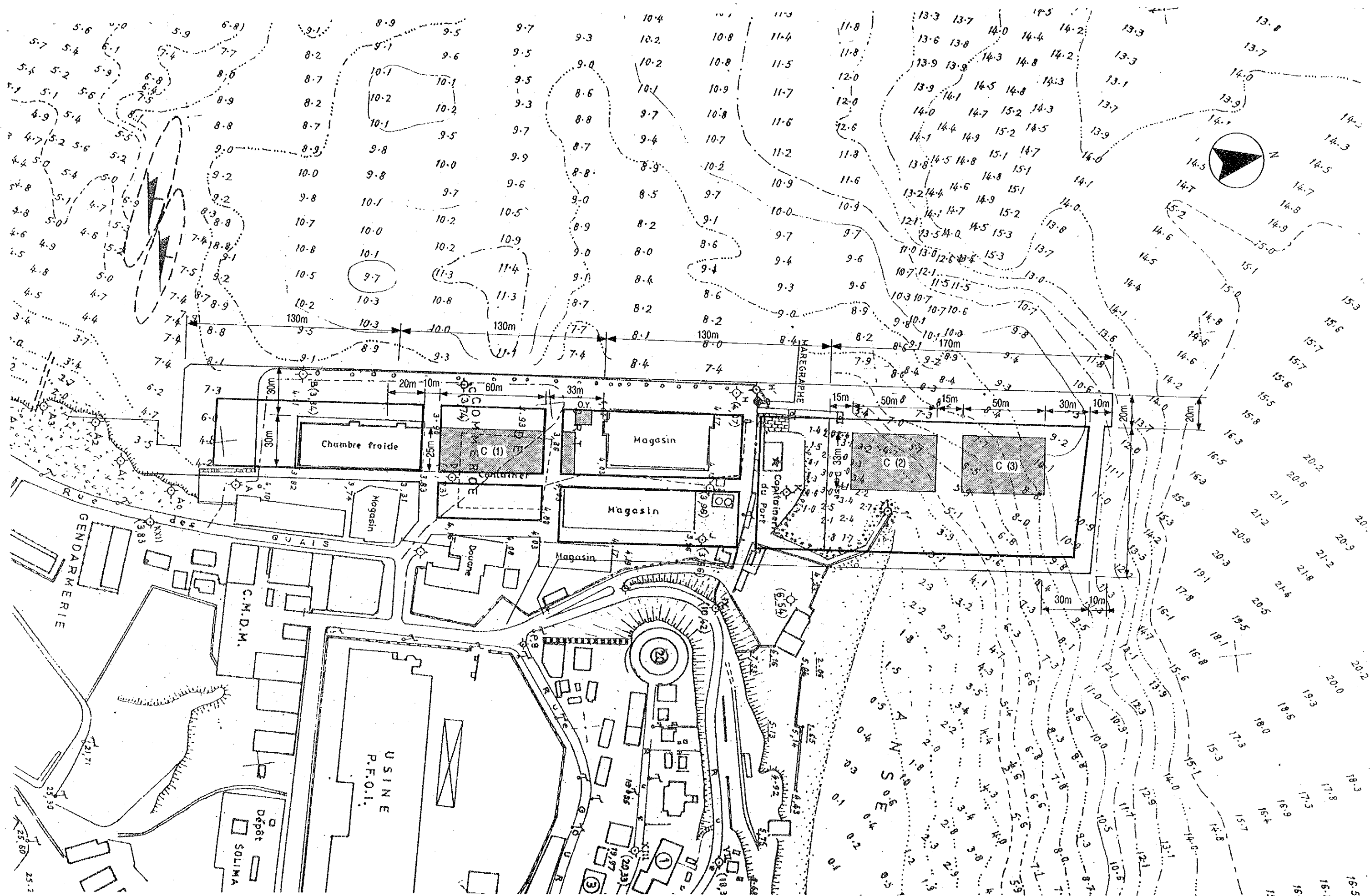


Figure 5-4-1 Plan Proposé de Développement à Court Terme

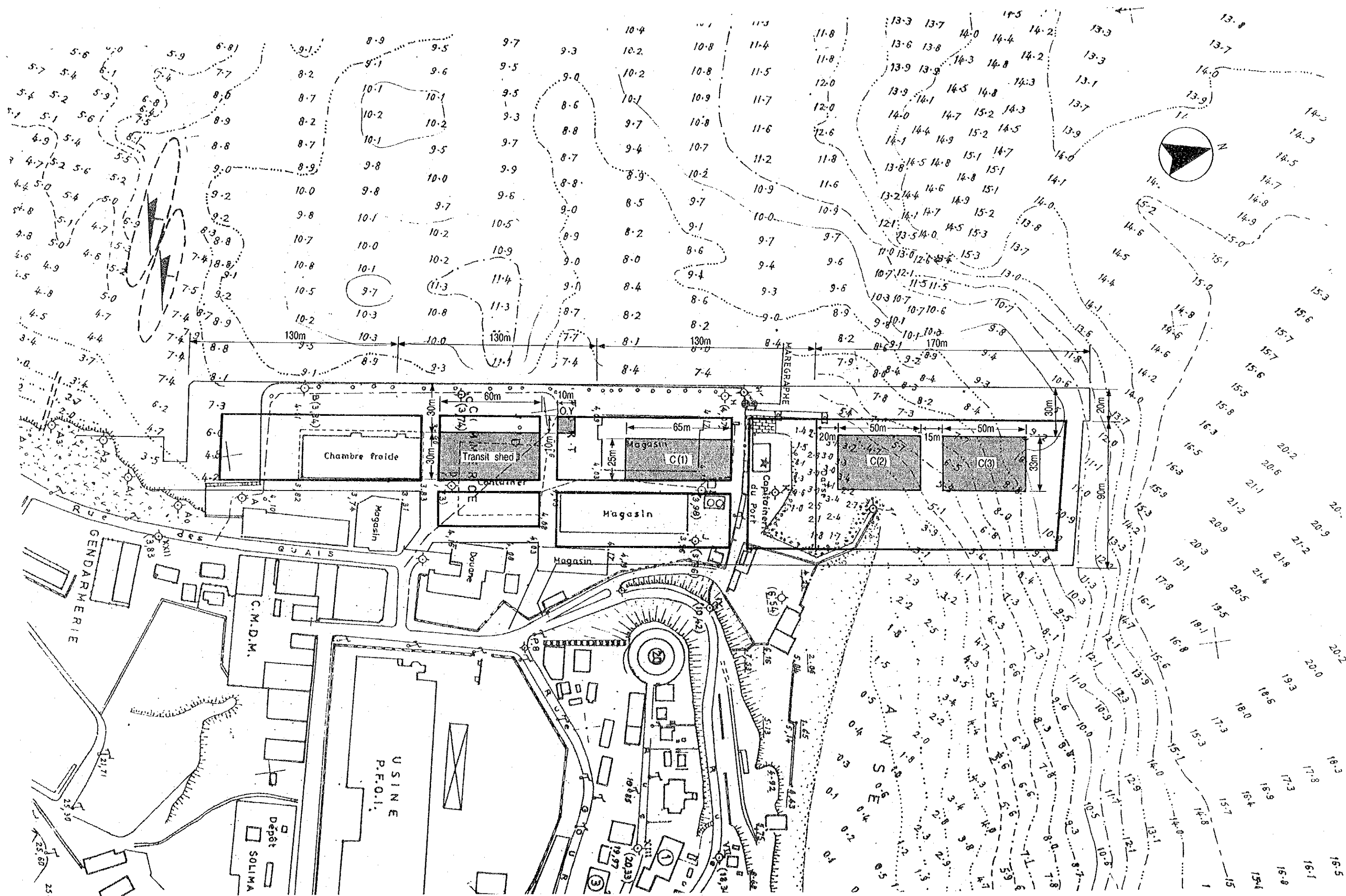


Figure 5-4-2 Tracé Alternatif du Plan de Développement à Court Terme

5.5 Etude de Construction

5.5.1 Prémisses d'Etude

Les installations de port planifiées dans le Plan de Développement à Court Terme sont conçues en se basant sur les prémisses suivantes.

- Les installations existantes telles que quais désuets ou détériorés sont réparés et utilisés de manière appropriée autant que possible.
- Les installations planifiées du port sont conçues en conformité avec le plan de tracé indiqué dans la Figure 5-4-1.

5.5.2 Installations de Port Existantes

(1) Conditions d'étude

1) Installations

L'ancien quai existant et le nouveau quai sont les principales installations.

2) Conditions d'étude

Les conditions d'étude sont indiquées dans le Tableau 5-5-1.

Tableau 5-5-1 Conditions d'Etude du Quai Existant

Item	Ancien quai	Nouveau quai
Profondeur d'eau	-8,5 m (-7,5 m)	
Vaisseau cible	5.000 tpl : Navire de cargaison côtier	
Longueur poste de mouillage	120 m	181 m
Surcharge	2,0 tf/m ²	
Charge active	Chariot de levage : 20 à 40 tf Camion grue :40 tf	
Durée de service	20 années	

Note : La condition mise entre parenthèses est celle du Plan Directeur.

(2) Ancien quai

Le rénovation de l'ancien quai est examinée pour la dalle S2 de la superstructure comme décrit dans la section 4.7.1. Les plans de construction ont été obtenues à la deuxième étude sur le champ comme indiqué dans l'Annexe A-5.5.1.

A partir du calcul de construction, l'effort sur cette dalle est supérieur à la valeur admissible en condition de surcharge et sa portance actuelle ne sera pas suffisante pour la charge active.

Le rénovation telle que reconstruction de la dalle S2 est indiquée dans la Figure 5-5-1.

(3) Nouveau quai

Le nouveau quai est une structure de cloison cellulaire en palplanche et la coupe de configuration transversale de ce quai est indiquée dans la Figure 5-5-2, laquelle a été élaborée avec les plans de 1966.

Selon la situation pré-établie, le nouveau quai est stable. Pour la rénovation du quai, la prévention contre la corrosion des palplanches permet de conserver la stabilité. L'étendue d'application de corrosion peut être divisée dans l'aire au-dessus de la zone de la vague de fond et la portion dans l'eau de mer.

La méthode d'anode galvanique est adaptée principalement à une facilité de l'entretien en dessous de M.L.W.L dans la Figure 5-5-2. Pour l'aire au-dessus de la zone de la marée, la protection contre la corrosion n'est pas requise. Les raisons sont les suivantes :

- Le taux de corrosion (0,1 mm/an) est bas et du même ordre dans l'eau de mer.
- L'endommagement à la surface des palplanche pendant les travaux de construction doit être évité.
- Cette aire n'est pas trop importante si l'on compare à la portion dans l'eau de mer comme membre de construction.

Cependant, l'inspection est requise périodiquement.

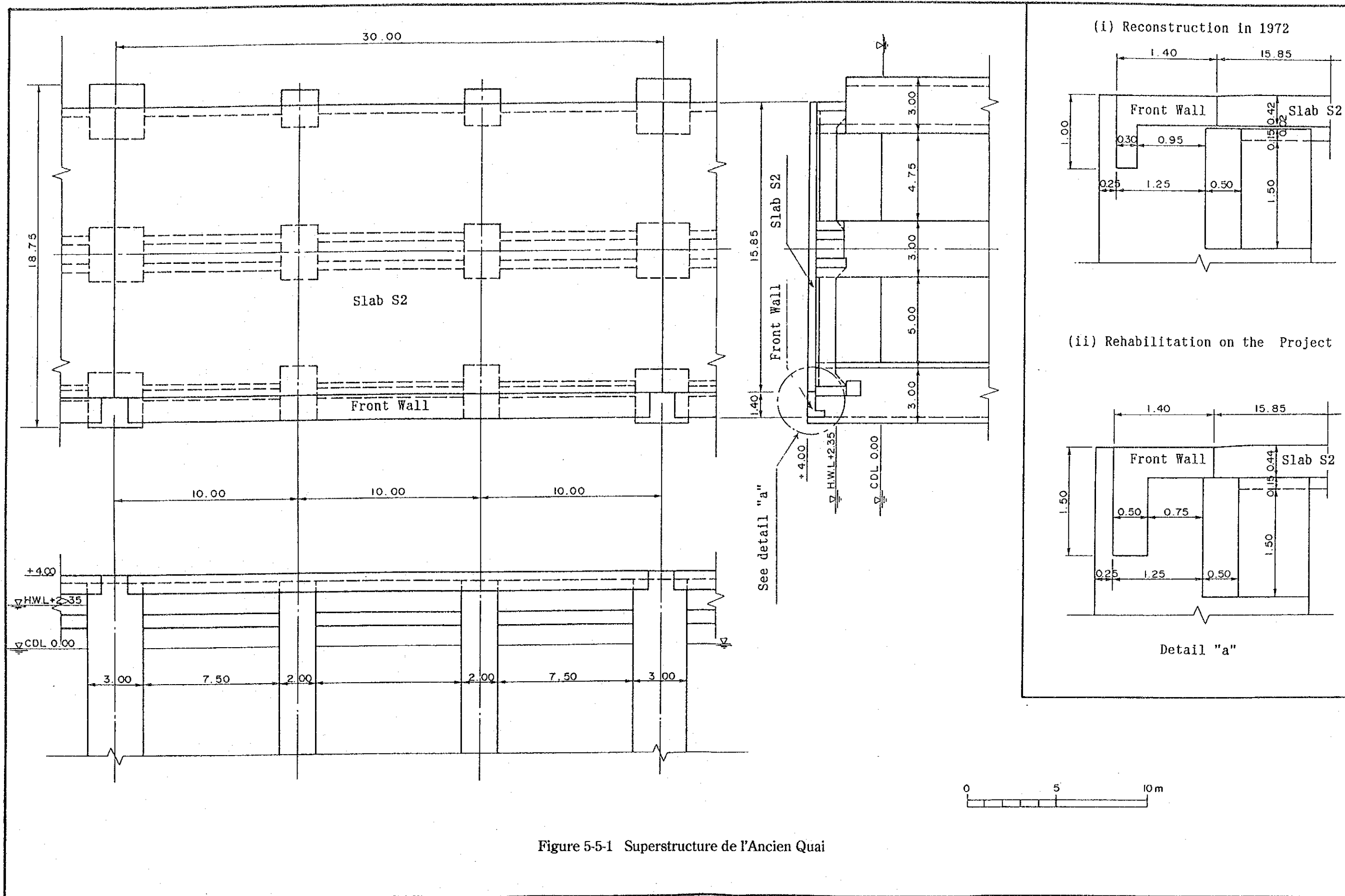


Figure 5-5-1 Superstructure de l'Ancien Quai

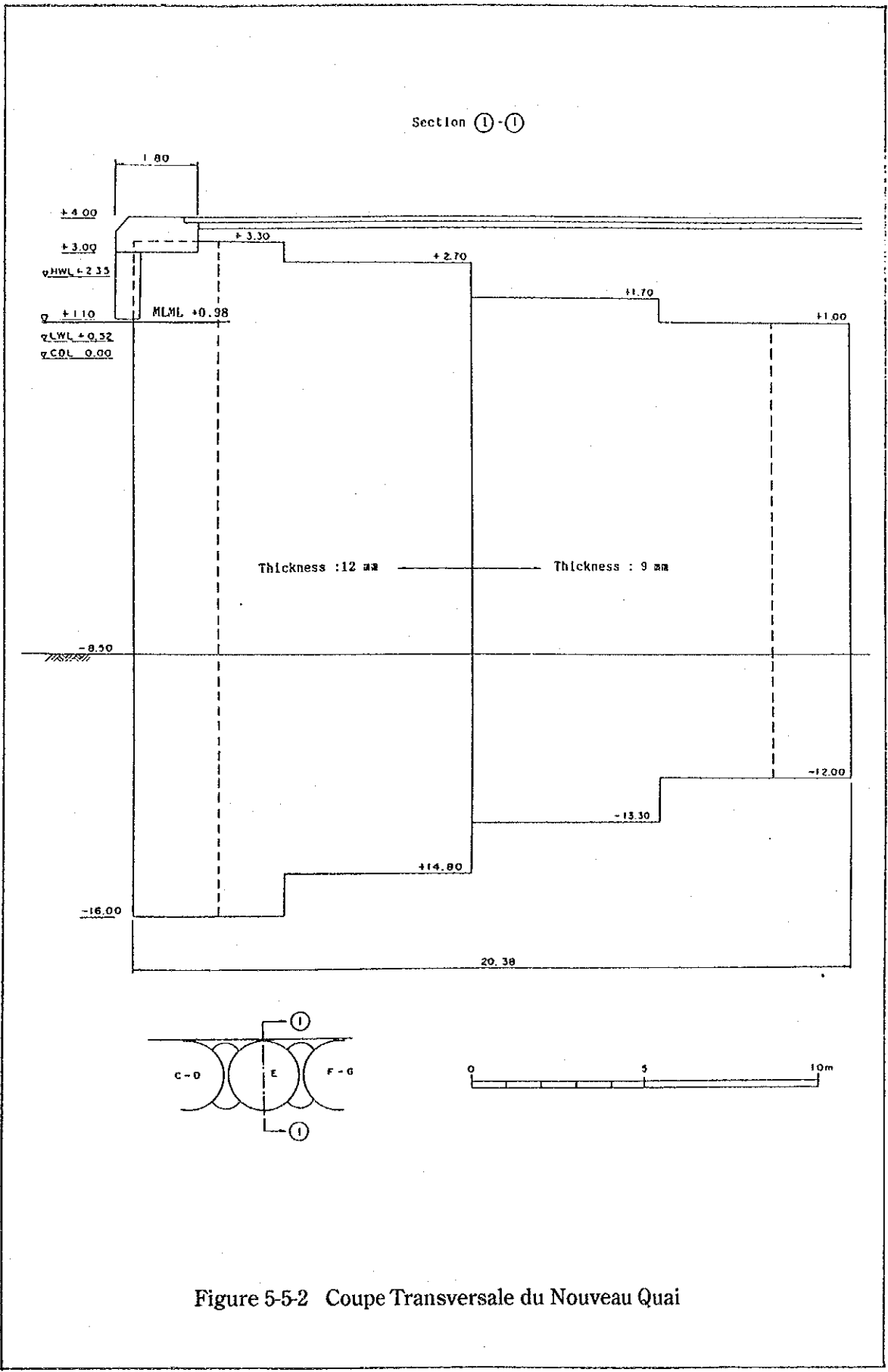


Figure 5-5-2 Coupe Transversale du Nouveau Quai