

## **10.2 PLAN D'UTILISATION DES INSTALLATIONS PORTUAIRES EXISTANTES**

Comme mentionné précédemment dans le paragraphe 5.4.1., les navires faisant escale dans le port d'Alger à l'heure actuelle peuvent être divisés en cinq catégories: les navires de cargaison générale, les navires rouliers, les céréaliers, les navires-citernes et les ferry-boats. En plus des cinq types de navires précités, des porte-conteneurs entièrement cellulaires ont été ajoutés dans la phase du Plan Directeur. Ces six types de navires sont sous-divisés dans les quinze catégories suivantes:

- 1) Navires de cargaison générale avec différents types de cargaisons
- 2) Navires de cargaison générale avec un seul type de produit
  - Ciment
  - Produits alimentaires ou agricoles, à l'exception des céréales
  - Bois
  - Acier
  - Sucre
  - Fourrage animalier
- 3) Rouliers
- 4) Céréaliers
- 5) Navires-citernes
  - Butane, gasoil, essence ou mazout
  - Naphte
  - Bitume
  - Huiles végétales ou graisses animales
- 6) Ferry-boats
- 7) Porte-conteneurs

Le volume de cargaison estimé en fonction des prévisions de la demande (voir Chapitre XIII.) est réparti sur les navires dont les catégories sont indiquées ci-dessus. Le plan d'utilisation proposé pour les installations portuaires existantes par type de navire est le suivant.

### **(1) Navire de cargaison générale (différents types de cargaison)**

Le volume total de cargaisons qui sera transporté par des navires de ce type par le port

d'Alger a été estimé être 709.000 tonnes pour l'année 2010, à savoir une diminution de 284.000 tonnes par rapport à 1990 en raison des progrès de la conteneurisation. Lors de l'élaboration du plan pour l'attribution des quais aux navires, les suppositions ci-après ont été prises pour base, en tenant compte des opérations actuelles. La durée moyenne de stationnement des cargaisons déchargées, actuellement d'environ 50 jours, devrait être réduite pour atteindre la durée moyenne relevée dans les autres principaux ports, durée inférieure en raison de l'efficacité accrue des procédures nécessaires, y compris du dédouanement.

1) Volume total de cargaisons: déchargées: 688.000 tonnes

chargées: 21.000 tonnes

2) Volume moyen de manutention des cargaisons: 2.000 tonnes par navire

3) Nombre de navires faisant escale: 355 par an

4) Productivité de la manutention des cargaisons: 23 tonnes de l'heure

5) Durée de stationnement moyenne: 20 jours: chargées: 14 jours

6) Stockage: abris: 59%; aires en plein ciel: 41%

7) Transport terrestre: camions: 90%; chemins de fer: 10%

Bien qu'une diminution du volume de cargaisons manutentionnées par rapport au niveau actuel ait été prévue, de larges aires de stockage, à la fois pour les abris et pour les terre-pleins derrière les quais, seront toujours nécessaires en 2010, le quai Bologhine dans la zone centrale étant principalement prévu pour desservir les navires.

Les quais suivants sont prévus:

- Quai n° 8 (1 poste)
- Quai n° 17 (1 poste)
- Quai n° 21 (1 poste)
- Quai n° 22 (4 postes)
- Quai n° 22P/Coupe (1 poste)
- Quai n° 23P/Coupe (1 poste)
- Quai n° 23 (3 postes)
- Quai n° 31 (2 postes)
- Quai n° 31-2, n° 31-3

Total: 14 postes à quai

(2) Navires de cargaison générale (ciment)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité moyenne de manutention des cargaisons devrait être améliorée et arriver au niveau actuellement enregistré dans les installations possédant un système de manutention efficace.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 868.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 21.400 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 41 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 250 tonnes par heure
- 5) Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer: 20%

Le quai n°34 du môle Skikda devrait desservir exclusivement les navires comme il le fait à présent.

(3) Navires de cargaison générale (produits alimentaires ou agricoles à l'exception des céréales)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles:

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 58.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 2.100 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 28 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 17 tonnes par heure
- 5) Transport terrestre par camions

Les produits alimentaires et agricoles déchargés peuvent être sortis du port dans des délais exceptionnellement courts en raison de la réglementation des douanes. De larges aires de stockage ne sont par conséquent pas nécessaires pour les cargaisons. Les places à quai suivantes sont donc prévues dans la zone nord pour la desserte des navires:

- Quai n°6 (1 poste)
- Quai n°9-1 (1 poste)
- Quai n°10 (1 poste)
- Quai n°11-1 (1 poste)

Total: 4 postes à quai

(4) Navire de cargaison générale (bois)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. Pour ce qui est de la durée moyenne du déchargement du bois, une supposition identique à celle mentionnée au paragraphe (1) ci-dessus a été effectuée.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 356.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 5.100 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 70 navires par an
- 4) Durée de stationnement moyenne des cargaisons déchargées: 10 jours
- 5) Productivité de manutention des cargaisons: 61,2 tonnes par heure
- 6) Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer: 20%

Etant donné que des aires en plein ciel devront être prévues derrière les places à quai, les quais de Ghara Djebilet et de Skikda, qui sont les seules aires ouvertes derrière les quais, ont été prévues pour la desserte des navires. Les places à quai suivantes ont été prévues:

- Quai n°18 (2 postes)
- Quai n°19 (1 poste)
- Quai n°20 (2 postes)
- Quai n°33-3 (1 poste)

Total: 6 postes à quai pour usage

Les abris existants derrière le quai n°20 sur le môle de Ghara Djebilet devront être démolis pour la création des terre-pleins.

(5) Navires de cargaison générale (produits acier)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. Pour ce qui est de la durée moyenne du déchargement des aciers, une supposition identique à celle mentionnée au paragraphe (4) ci-dessus a été effectuée.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 542.000 tonnes  
chargées: 73.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 4.700 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 131 navires par an
- 4) Durée de stationnement moyenne des cargaisons déchargées: 10 jours

5) Productivité de manutention des cargaisons: 97 tonnes par heure

6) Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer: 20%

Etant donné que des terre-pleins devront être prévues derrière les places à quai comme dans le cas de la manutention du bois, les mêmes quais que ceux listés au paragraphe (4) sont prévus. Suite à la préparation de terre-pleins exclusive, la productivité moyenne de la manutention de cargaisons doit être suffisamment améliorée pour permettre une manutention de cargaisons efficace.

(6) Navires de cargaison générale (sucre)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles.

1) Volume total de cargaisons déchargées: 66.000 tonnes

2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 12.400 tonnes par navire

3) Nombre total de navires faisant escale: 5 navires par an

4) Productivité de manutention des cargaisons: 33 tonnes par heure

5) Transport terrestre: camions: 90%; chemins de fer: 10%

Etant donné que des transporteurs de sucre sont très volumineux, des quais avec une importante profondeur d'eau devront être prévus pour l'utilisation de la manière suivante:

- Quai n°6 (1 poste)

- Quai n°9-1 (1 poste)

- Quai n°10 (1 poste)

- Quai n°11-1 (1 poste)

Total: 4 postes à quai

(7) Navires de cargaison générale (fourrage animalier)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité de manutention des cargaisons devrait s'améliorer étant donné que des abris pour le stockage du fourrage sont actuellement en cours de construction immédiatement derrière le quai n°26-1 cédé à l'ONAB.

1) Volume total de cargaisons déchargées: 298.000 tonnes

2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 15.200 tonnes par navire

3) Nombre total de navires faisant escale: 20 navires par an

4) Productivité de manutention des cargaisons: 128 tonnes par heure

- Capacité de levage: 5 tonnes par grue

- Durée du cycle: 3 minutes

- Nombre de grues: 2

- Efficacité de manutention des cargaisons: 0,8

- Taux opérationnel: 0,8

(5 tonnes/cycle/grue x 60 min/h/3 min/cycle x 2 grues x 0,64 = 128 tonnes/h)

5) Transport terrestre: camions: 30%; chemins de fer: 70%

#### (8) Rouliers

Le volume total de cargaisons transportées par rouliers par le port a été estimé être de 327.000 tonnes en l'an 2010, montrant une diminution de 114.000 tonnes par rapport à 1990, en raison des progrès de la conteneurisation, comme dans le cas des navires de cargaison générale. Certains des quais actuellement utilisés pour les rouliers seront par conséquent affectés à d'autres usages. Les suppositions suivantes ont été faites en fonction des opérations actuelles.

1) Volume total de cargaisons déchargées: 294.000 tonnes

chargées: 33.000 tonnes

2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 1.100 tonnes par navire

3) Nombre total de navires faisant escale: 297 navires par an

4) Productivité de manutention des cargaisons: 23 tonnes par heure

5) Durée de stationnement moyenne: 20 jours: chargées: 14 jours

6) Stockage: abris: 69%; aires en plein ciel: 31%

7) Transport terrestre par camions

Les postes à quai suivants sont attribuées aux rouliers:

- Quai n°5 (1 poste) pour utilisation exclusive

- Quai n°7 (1 poste) pour utilisation exclusive

- Quai n°22-4 (1 poste)

- Quai n°23-3 (1 poste)

- Quai n°24 (1 poste) pour usage exclusif

- Quai n°25 (1 poste) pour usage exclusif

- Quai n°31-3 (1 poste)

Total: 7 postes à quai pour usage prioritaire, sauf quais n°5, n°7, n°24 et n°25.

#### (9) Céréaliers

Le volume de céréales qui sera déchargé dans le port en l'an 2010 a été estimé à 3.600.000 tonnes, à savoir 2,7 fois le volume de 1990. Afin de pouvoir décharger le volume prévu, la productivité actuelle de manutention des cargaisons devra être considérablement augmentée. Pour ce faire, en plus des déchargeurs pneumatiques sur rails existants, installés le long du quai n°35-2, des déchargeurs neufs devront être prévus le long des quais n°35-1 et n°33-1. La productivité actuelle a été comptabilisée de la manière suivante:

- 1) Type: déchargeur pneumatique sur rail
- 2) Productivité nominale: 400 tonnes par heure et par unité
- 3) Nombre d'unités par quai: 2
- 4) Efficacité de manutention: 0,8
- 5) Taux opérationnel: 0,8
- 6) Productivité actuelle par place à quai:

$400 \text{ tonnes/h/unité} \times 2 \text{ unités/places} \times 0,8 \times 0,8 = 512 \text{ tonnes/h/place à quai}$

Afin d'obtenir la productivité de manutention ci-dessus, des silos ayant des capacités de stockage suffisantes devront être prévus. La durée de stationnement moyenne devrait être prolongée de 10 jours par rapport à la durée actuelle. Les suppositions suivantes ont été en outre adoptées:

- 1) Volume moyen de manutention: 23.000 tonnes par navire
- 2) Nombre de navires faisant escale: 157 navires par an
- 3) Durée de stationnement moyenne en silos: 18 jours

- Transport terrestre par camions: 30%; chemins de fer: 70%

Les places à quai suivantes sont attribuées aux céréaliers:

- Quai n°33-1 (1 poste)
- Quai n°35 (2 postes)

Total: 3 postes à quai pour usage exclusif

(10) Navires-citernes (butane, gasoil, essence et mazout)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité de manutention des cargaisons devrait s'améliorer et arriver au niveau des ports où une manutention efficace est actuellement mise en place.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 1.656.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 4.600 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 360 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 274 tonnes par heure

Le quai n°37 (3 postes à quais), le long du brise-lame est, devrait desservir les navires-citernes comme il le fait à présent.

(11) Navires-citernes (naphte)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité de manutention des cargaisons devrait s'améliorer et arriver au niveau des ports où une manutention efficace est actuellement atteinte.

- 1) Volume total de cargaisons chargées: 240.000.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 20.000 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 12 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 380 tonnes par heure

Le quai n°37 (3 postes à quais), le long du brise-lame est, devrait également desservir les navires-citernes comme il le fait à présent.

(12) Navires-citernes (bitume)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité de manutention des cargaisons devrait s'améliorer et arriver au niveau des ports où une manutention efficace est actuellement atteinte.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 144.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 2.300 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 63 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 100 tonnes par heure

Le quai n°26-2 devrait être nouvellement attribué aux navires-citernes.



(13) Navires-citernes (huiles végétales ou graisses animales)

Les suppositions suivantes ont été adoptées en fonction des opérations actuelles. La productivité de manutention des cargaisons devrait s'améliorer et arriver au niveau des ports où une manutention efficace est actuellement atteinte.

- 1) Volume total de cargaisons déchargées: 493.000 tonnes
- 2) Volume moyen de cargaisons manutentionnées: 3.100 tonnes par navire
- 3) Nombre total de navires faisant escale: 159 navires par an
- 4) Productivité de manutention des cargaisons: 100 tonnes par heure

Les quais suivants devraient être attribués aux navires-citernes:

- Quai n°32 (1 poste) pour usage exclusif
- Quai n°36 (1 poste) pour usage exclusif

Total: 2 postes

(14) Ferry-boats

Le volume de cargaisons qui sera transporté en l'an 2010 a été estimé à 160.000 tonnes, 1,7 fois plus que le volume de 1990. Afin de correspondre à la demande prévue, le quai n°9-2 devrait être attribué à leur usage exclusif et compléter le quai n°11-2, actuellement réservé à l'usage des ferry-boats.

Les suppositions suivantes ont été en outre adoptées:

- 1) Nombre total de passagers: 526.000
- 2) Volume moyen de manutention: 420 tonnes par navire
- 3) Nombre de navires faisant escale: 366 par an
- 4) Durée moyenne d'amarrage: 1 jour

(15) Porte-conteneurs

Le nombre de conteneurs qui seront traités dans le port a été estimé à 532.000 TEUs en 2010. Environ 150.000 TEUs seront manutentionnées dans le nouveau terminal à conteneurs qui sera construit lors de la restructuration des installations existantes. Afin de recevoir le nombre de conteneurs restants, un terminal à conteneurs supplémentaire complet avec des aires d'environ 24 hectares au minimum ainsi que des quais de 600 mètres de long sera nécessaire. Toutefois, il n'y a à l'évidence pas

d'espace suffisant pour construire un terminal spacieux de ce type dans les limites du port existantes, même si la restructuration des installations existantes est effectuée dans cet objectif. Par conséquent, ce terminal à conteneurs supplémentaire devra être construit à l'extérieur des installations existantes.

Dans la phase suivante, le plan proposé pour l'usage des installations portuaires existantes a été déterminé au moyen d'une simulation sur ordinateur, à l'exception des conteneurs qui devraient être manutentionnés dans le nouveau terminal. Dans cette étude, les formulaires de répartition statistiques des arrivées des navires ainsi que des durées d'amarrage dans le port d'Alger ont été pris pour référence. Les conditions opérationnelles dans le port sont supposées être les suivantes:

- 1) Nombre de jours d'activités par an: 310
- 2) Heures de travail par jour,  
à l'exclusion du liquide en vrac et du ciment: 7 h à 19h  
Liquide en vrac et ciment: 24 heures

Le résultat de la simulation est indiqué ci-dessous.

- 1) Durée d'attente moyenne des navires:
  - Navires de cargaison générale (différents types de cargaisons): 5,5 heures
  - Navires de cargaison générale (ciment): 0 h
  - Navires de cargaison générale (produits alimentaires ou agricoles): 0 h
  - Navires de cargaison générale (bois): 0,3 h
  - Navires de cargaison générale (produits acier): 0,8 h
  - Navires de cargaison générale (sucre): 0 h
  - Navires de cargaison générale (fourrage animalier) : 14,8 h
  - Rouliers: 13,8 heures
  - Céréaliers: 31,9 heures
  - Navires-citernes (butane, gasoil, essence ou mazout): 0 h
  - Navires-citernes (naphte): 0 h
  - Navires-citernes (bitume): 0 h
  - Navires-citernes (huiles végétales ou graisses animales): 7,5 h
  - Ferry-boat: 0 h

## 2) Pourcentage d'occupation des quais:

- Quais pour les navires de cargaison générale (différentes cargaisons): 78,9%
- Quais pour les navires de cargaison générale (ciment) :33,7%
- Quais pour les navires de cargaison générale (produits alimentaires): 32,2%
- Quais pour les navires de cargaison générale (bois):51,6%
- Quais pour les navires de cargaison générale (produits acier):51,6%
- Quais pour les navires de cargaison générale (sucre):32,2%
- Quais pour les navires de cargaison générale (fourrage animalier): 58,3%
- Quais pour rouliers: 68,2%
- Quais pour céréaliers: 66,9%
- Quais pour navires-citernes (butane, gasoil,etc.): 20,0%
- Quais pour navires-citernes (naphte): 20,0%
- Quais pour navires-citernes (bitume): 12,2%
- Quais pour navires-citernes (huile végétale ou graisses animales): 25,4%
- Quais pour ferry-boats: 50,0%

S'agissant des quais de cargaisons générales, à l'exception de ceux utilisés par les rouliers, c'est-à-dire le quai n°17 utilisé principalement pour la manutention du marbre et les quais n°22 P/coupe et n°23 P/coupe, le rendement des quais est estimé à 640 tonnes par mètre de quai. Le débit standard d'un quai utilisé internationalement est compris entre 700 et 1.000 tonnes pour une longueur de quai d'un mètre.

Les superficies des abris publics et des aires en plein ciel occupées par les différentes cargaisons fluctuent en fonction des arrivées journalières, de la durée de stationnement et des départ des cargaisons. Pour l'estimation des superficies de stockage requises, un niveau de service modéré d'une probabilité de non-excédent de 95% a été adoptée. Le résultat de la simulation a été traité statistiquement et produit ce qui suit:

- 1) Superficies pour magasin: 4,4 hectares; facteur de crête:1,23
- 2) Superficies à terrain plain: 10,3 hectares; facteur de crête: 1,38
- 3) Superficie totale: 14,3 hectares; facteur de crête: 1,30

Les superficies pour magasin publics et les terre-pleins qui devraient être disponibles en l'an 2010 ont été calculées en soustrayant les superficies du nouveau terminal à conteneurs et du terminal à céréales modernisé des superficies existantes.

Les superficies obtenues sont les suivantes:

- 1) Superficie pour magasin: 5,8 hectares
- 2) Superficie des terre-pleins: 13,1 hectares
- 3) Superficie totale: 18,9 hectares

Par conséquent, les superficies requises seront prévues dans les limites du port existantes, à l'exception de l'empilage des conteneurs.

Le volume de céréales stationnant dans les silos du port varie également. Ces variations ont de même été traitées statistiquement et une probabilité de non-excédent de 95% a été calculée en utilisant le résultat de la simulation de manière à déterminer la capacité de stockage des silos.

- Capacité de stockage requise: 250.000 tonnes; facteur de crête: 1,39

En soustrayant la capacité actuelle de 30.000 tonnes, une capacité supplémentaire de 220.000 tonnes sera requise.

Le nombre de jours d'attente total des navires en 2010, à l'exclusion des navires conteneurs ont été estimés à 443, diminution considérable par rapport aux 1.833 jours en 1990. Parmi les durées d'attente moyenne des navires, celle des transporteurs de céréales est relativement importante. Par conséquent, afin de réduire la durée du cas initial (appelé Cas 1), un plan d'utilisation alternatif (appelé Cas 2) a été étudié pour les installations existantes. Dans le Cas 2, le quai n°33-3 est modifié et passe de l'usage pour les transporteurs de céréales à celui pour les navires de cargaison générale chargés de produits de acier et de bois. Des déchargeurs pneumatiques sont également prévus aux quais n°35-1 et n°33-1. Une simulation identique a été menée et les résultats du Cas 2 envisagé sont les suivants:

- 1) Durée d'attente moyenne des navires:
  - Navires de cargaison générale (bois): 22,3 heures
  - Navires de cargaison générale (aciers): 22,4 heures
  - Transporteurs de céréales: 2,4 heures

En fonction de ces résultats, la différence de coût entre le Cas 1 et le Cas 2 a été calculée et se présente comme suit:

**TABLEAU 10.2.1 COMPARAISON ENTRE LES DEUX ALTERNATIVES**

Unité: Million DA

	Coût d'attente navires			Déchargeurs pneumatiques		Total
	Céréales	Acier & Bois	Total	Unités	Coût	
Cas 1	318	-	318	-	-	318
Cas 2	-	81	81	2	458	539

**Remarques:**

- (1) Seules différentes parties des deux cas sont indiquées dans le tableau ci-dessus.
- (2) Le coût d'attente des navires a été réduit à la valeur actuelle sur une durée de vie du projet de 30 ans. Une analyse de sensibilité avec une durée de vie de projet de 50 ans montre la même sélection.

Sur la base de la comparaison entre les coûts totaux, le cas 1 a été sélectionné comme étant le plus économique.

En ce qui concerne la manutention des céréales, le cas d'un nouveau terminal à céréales construit à l'extérieur des installations existantes (appelé Cas 3) a été comparé avec le Cas 1. Dans le Cas 3, il n'existe pas de restriction de profondeur d'eau le long des nouveaux quais et de nombreux cas similaires au Cas 3 ont été comparés de façon à sélectionner la profondeur d'eau maximum. En se référant aux principaux partenaires commerciaux, à savoir les Etats Unis, le Canada et la France, les routes maritimes ainsi que les ports de chargement respectifs les plus représentatifs ci-dessous ont été adoptés:

Routes maritimes	Port de chargement	Part (%)	Distance (milies)
Etats Unis	New Orleans	50	4.964
Canada	Montréal	30	3.616
France	Rouen	20	1.600

Les coûts de transport par tonnage des navires ont été calculés de la manière suivante:

Tonnage des navires	Coût unitaire		
	U.S.A.	Canada	France
Poids en lourd	DA/Tonne	DA/Tonne	DA/Tonne
28.000	301	232	129
32.000	282	218	124
50.000	244	194	120
65.000	227	184	120

Les quais existants au môle de Skikda ne peuvent recevoir au maximum qu'un tonnage en lourd de 28.000 T. Afin de recevoir des navires de tonnage plus important, les trois dérivatifs suivants à partir du Cas 3 ont été proposés et comparés avec le Cas 1:

**Tableau 10.2.2 Comparaison entre les quatre cas**

Unité: Million

	Profondeur eau quai (m)	Longueur quai (m)	Tonnage navire (T)	Coût const. quai	Coût transport	Coût total
Cas 1	—	—	28.000	—	596	596
Cas 3-1	12	210	32.000	695	432	1.126
Cas 3-2	13	250	50.000	828	128	956
Cas 3-3	14	270	65.000	896	—	896

Remarques:

- (1) Seules différentes variables des cas alternatifs sont indiquées dans le tableau ci-dessus.
- (2) Le coût du transport a été réduit à la valeur actuelle à partir d'une durée de vie du projet de 30 ans.

Parmi les dérivatifs du Cas 3, le Cas 3-3, qui prévoit un nouveau terminal à céréales avec une profondeur d'eau de 14 m construit en dehors des installations portuaires existantes, a été considéré comme étant le plus économique. Toutefois, le Cas 1 est plus économique que le Cas 3-3. En outre, un autre cas dans lequel le port de Djen Djen est utilisé comme port "nourricier" pour le service d'alimentation (appelé Cas 4) a également été examiné. Toutefois, les coût du transport, à l'exclusion des frais de port

dans le port de Djen Djen sont pratiquement les mêmes que ceux de l'expédition directe prévue au Cas 1. En prenant en considération les investissements nécessaires pour les installations portuaires, telles que déchargeurs, silos, etc., à Djen Djen, le Cas 1 est encore le plus économique. Par conséquent, à partir de la comparaison ci-dessus, le Cas 1 a été sélectionné comme étant le plus économique.

S'agissant de la manutention des aciers, un plan alternatif, le Cas 2- dans lequel une grue spéciale pour la manutention de lourdes et encombrantes cargaisons des aciers est installée dans le débarcadère de Ghara Djebilet - a été comparé avec le plan original, le Cas 1. Les préalables suivants ont été posés dans le Cas 2.

- Poids moyen soulevé par une grue: 10 tonnes
- Durée de cycle: 3 minutes
- Nombre de grues: 1 unité
- Efficacité de la manutention de cargaisons: 0,8
- Taux de fonctionnement: 0,8  
(10 tonnes/cycle/grue x 60 mn/hr/(3 mn/cycle) x 0,64 = 128 tonnes/hr)
- Durée d'amarrage moyenne par navire: 3,6 jours
- Nombre de navires accueillis par quai et année: 66 navires (le nombre total est de 131, et l'accueil a été effectué sur deux quais)

La durée d'amarrage moyenne étant estimée à 4,8 jours dans le Cas 1, 2,2 jours sont économisés grâce à l'introduction de la grue de quai spéciale. Les résultats de la comparaison entre les deux cas sont résumés comme suit:

#### Comparaison entre les deux cas proposés

(Unité: million de DA)

	Coût stationnement navire	Grue quai spéciale		Total
		Nb. d'unités	Coût	
Cas 1	302	-	-	302
Cas 2	227	1	134	361

Remarque (1): Les coûts de stationnement des navires sont calculés pour les 66 navires.

Remarque (2): Les coûts sont réduits à la valeur actuelle par l'intermédiaire durée de projet de 30 ans.

La comparaison ci-dessus indique que l'introduction de la grue de quai spéciale ne permet pas d'amortir le coût d'investissement en capital.

## **10.3 PLAN DE MODERNISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

### **10.3.1 Modernisation du terminal à céréales**

La modernisation du terminal à céréales du môle de Skikda est prévue pour l'année limite 2010. Les grandes lignes de ce terminal sont indiquées ci-après:

- 1) Volume de céréales déchargées: 3.600.000 tonnes
- 2) Nombre de quais spécialisés pour transporteurs de céréales: 3
- 3) Tonnage maximum du navire pour tirant d'eau: 28.000 T en lourd
- 4) Type de déchargeurs: déchargeurs pneumatiques sur rails
- 5) Nombre de déchargeurs requis: 6 unités (2 unités existantes et 4 nouvelles unités achetées)
- 6) Capacité nominale des nouveaux déchargeurs par unité: 400 tonnes de l'heure
- 7) Capacité nominale des transporteurs à courroie par unité: 400 tonnes de l'heure
- 8) Capacité des silos: 250.000 tonnes (220.000 tonnes supplémentaires seront requises)
- 9) Route d'accès
- 10) Chemins de produits métalliques
- 11) Bâtiments
- 12) Autres installations: collecteur de poussières, équipement électrique

Un plan de disposition des installations ci-dessus est donné à la Figure 10.3.1.

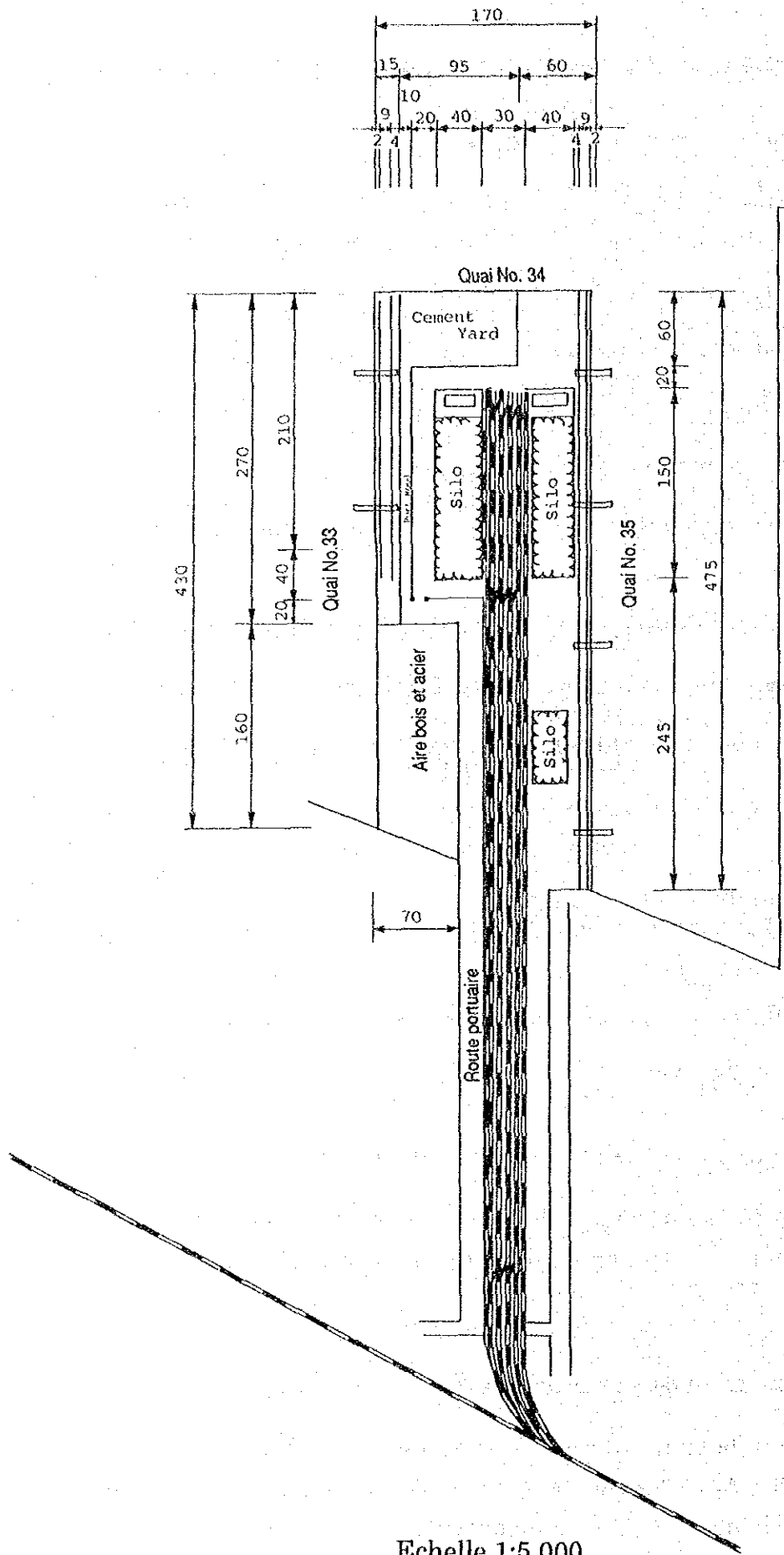
### **10.3.2 Préparation des terre-pleins pour acier et bois**

Au môle de Ghara Djebilet, où l'acier et le bois devront être manutentionnés, des aires supplémentaires seront prévues en démolissant les abris existants derrière le quai n°20.

### **10.3.3 Mise en place d'un quai pour le bitume et le fuel de soute**

La place à quai pour la manutention du bitume et du fuel de soute, qui existe actuellement au quai n°27 devrait être transférée au quai n°26-2, actuellement utilisée pour le stockage des bouées.





Echelle 1:5.000

Fig. 10.3.1 Plan de situation des principales installations pour le terminal à céréales

## 10.4 CONSTRUCTION D'UN TERMINAL À CONTENEURS SUPPLÉMENTAIRE

### 10.4.1 Généralités

Afin de faire face à la demande de manutention des conteneurs dans le port en 2010, un nouveau terminal à conteneurs complet (appelé le Terminal 2) sera nécessaire et devra être établi à l'extérieur de la zone du port existante, en addition au terminal qui devra être construit en restructurant les installations existantes (appelé Terminal 1), comme mentionné au paragraphe 10.1.

### 10.4.2 Nombre de conteneurs manutentionnés

Le nombre de conteneurs manutentionnés au Terminal 1 et au Terminal 2 dans le port d'Alger est supposé être celui mentionné au Chapitre 8 en fonction des prévisions de la demande. Les nombres se divisent dans les catégories déchargement et chargement, avec les chiffres pour les sous-catégories "chargé" et "vide" ci-dessous:

Unité: Mille TEUs

Année	Déchargement			Chargement			Total		
	Chargé	Vide	Ss-total	Chargé	Vide	Ss-total	Chargé	Vide	Total
2010	253	13	266	21	245	266	274	258	532

### 10.4.3 Principales routes maritimes

En se référant aux principales routes maritimes actuelles pour le transport des cargaisons générales, à savoir la Méditerranée, la Mer du Nord, l'Amérique du Nord et l'Asie, les principales routes ainsi que les ports d'origine et de destination suivants ont été adoptés.

Route maritime	Port origine et destination	Part (%)	Distance (milles)
Méditerranée	Marseille	47	410
Mer du Nord	Rotterdam	40	1.780
Amérique du Nord	New York	7	3.621
Asie	Yokohama	6	9.452

Les coûts de transport par tonnage de navire sont les suivants:

Tonnage	Coût unitaire			
	Marseille	Rotterdam	New York	Yokohama
T lourd	DA/TEU	DA/TEU	DA/TEU	DA/TEU
3.800	1.282	3.813	7.215	17.984
6.500	1.218*	3.133	5.705	11.858 (alimentation)
12.000	1.252	3.921*	5.162	12.263
22.000	1.861	3.192	4.981	10.645
27.000	1.995	3.214	4.853	10.043
35.000	2.207	3.277	4.716	9.269
50.000	2.534	3.430	4.634*	8.448*

Remarques:

- (1) Si les coûts par service d'alimentation sont moins onéreux que ceux de l'expédition directe, les anciens coûts sont indiqués avec "alimentation" entre parenthèses.
- (2) L'astérisque indique le coût minimum par route.

#### 10.4.4 Envergure requise pour les principales installations du Terminal 2

##### (1) Places à quai

L'envergure requise des places à quais du Terminal 2 est déterminée en comparant dix alternatives. Les durées d'attente des navires, y compris les opérations au Terminal 1, ont été évaluées sur ordinateur par simulation. Les suppositions suivantes ont été adoptées:

##### 1) Grue

- Type: grue portique pour conteneurs
- Nombre de places à quai: 2
- Durée du cycle: 25 caisses par heure
- Efficacité de manutention: 0,90
- Pourcentage de conteneurs de 20 pieds: 50%

## 2) Conditions de fonctionnement

- Heures de fonctionnement annuel: 310 jours
- Heures de travail par jour: 7 h - 19 h
- Durée des procédures nécessaires, amarrage et démarrage, préparation de l'arrimage, etc.: 4 heures

En ce qui concerne le Terminal 1, les conditions suivantes sont considérées:

- 1) Profondeur d'eau: 11 m
- 2) Tonnage maximum des navires: 22.000 T en lourd
- 3) Nombre de grues à portique: 2
- 4) Longueur des places à quai: 320 m

Etant donné que les longueurs requises des places à quai, afin que celles-ci puissent recevoir des navires d'un tonnage en lourd compris entre 12.000 T et 22.000 T, sont respectivement de 170 et de 250 mètres, seule une place à quai est possible au Terminal 1. Les résultats de la comparaison entre les dix cas alternatifs sont indiqués au Tableau 10.4.1. En fonction de ces résultats, le Cas 4-1 a été sélectionné comme plan optimum. Le pourcentage d'occupation de la place à quai est de 84%. Le nombre de places à quai et la profondeur d'eau requises pour le Terminal 2 sont les suivants:

- 1) Nombre de places à quai: 2
- 2) Longueur total de la place à quai:  $300 \times 2 = 600$  m
- 3) Profondeur d'eau: 13 m
- 4) Nombre de grues portique pour conteneurs:  $2 \text{ unités} \times 2 = 4 \text{ unités}$

Le débit des places à quai qui en résulte est de 590 TEU pour une longueur de place à quai de un mètre et par an. Dans les terminaux à conteneurs les plus perfectionnés, la productivité moyenne est approximativement estimée à 400/TEUs/m/an. En conséquence, le résultat obtenu semble atteindre un haut niveau de productivité.

En ce qui concerne les profondeurs d'eau des nouvelles places à quai indiquées ci-dessus, il serait préférable de construire des places à quai de 14 mètres de façon à conserver la possibilité de recevoir des navires à conteneurs d'un plus grand tonnage, à savoir d'un tonnage Panamax, après l'an 2010.

Tableau 10.4.1 Comparaison entre les dix cas alternatifs

N° de cas	Terminal-2			Dimensions maximales du navire (DWT)	Capacité de chargement (TEU)	Dimensions du navire par itinéraire				Coût de construction (Millions de DA)	Coût de transport (Millions de DA)	Coût d'attente des navires (Millions de DA)	Coût total (Millions de DA)
	Profondeur d'eau (m)	Longueur	Nombre de postes à quai			Méditerranée	Mer du Nord	Amérique du Nord	Asie				
1-1	9	170	2	12.000	500	6.500	12.000	12.000	6.500	2.062	1.204	988	4.254
1-2	9	170	3	12.000	500	6.500	12.000	12.000	6.500	3.093	1.204	151	4.448
2-1	11	250	2	22.000	1.200	6.500	12.000	22.000	22.000	2.560	777	988	4.325
2-2	11	250	3	22.000	12.000	6.500	12.000	22.000	22.000	3.840	777	151	4.768
3-1	12	280	2	27.000	15.000	6.500	12.000	27.000	27.000	2.764	553	988	4.306
3-2	12	280	3	27.000	15.000	6.500	12.000	27.000	27.000	4.146	553	151	4.850
4-1	13	300	2	35.000	2.000	6.500	12.000	35.000	35.000	2.911	274	988	4.172
4-2	13	300	3	35.000	2.000	6.500	12.000	35.000	35.000	4.368	274	151	4.790
5-1	14	350	2	50.000	3.000	6.500	12.000	50.000	50.000	3.249	0	988	4.237
5-2	14	350	3	50.000	3.000	6.500	12.000	50.000	50.000	4.874	0	151	5.024

Remarque (1): Ce tableau ne prend en compte que les portions différentes des cas alternatifs.

Remarque (2): Le coût de construction du terminal-1 est exclus.

Remarque (3): Le coût de construction de chaque cas comprend l'extension des brise-lames.

Remarque (4): Les estimations du coût de transport par navire et des temps d'attente concernent les opérations effectuées dans les deux terminaux.

Remarque (5): Le coût d'attente des navires et les coûts d'entretien annuels des postes à quai et des brise-lames sont ramenés à la valeur actuelle en fonction d'une durée de 30 ans pour le projet.

Tableau 10.4.3 Comparaison des coûts en capital entre les 9 possibilités

Unité: Million de DA

Cas No	Site du projet	Système de manutention de cargaison	Superficie du terminal (m <sup>2</sup> )	Infra- et Super-Structures	Equipements de manutention de cargaison	Brise-lames et digues	Total
1-1	Est du brise-lames Est	Cavalier transporteur	236,100	972	1,060	2,224	4,256
1-2	Est du brise-lames Est	Grue de transfert	206,200	958	1,461	2,224	4,643
1-3	Est du brise-lames Est	Chariot élévateur	325,000	1,018	1,092	2,224	4,334
2-1	Est du brise-lames Est	Cavalier transporteur	236,100	999	1,060	2,291	4,350
2-2	Est du brise-lames Est	Grue de transfert	206,200	985	1,461	2,291	4,737
2-3	Est du brise-lames Est	Chariot élévateur	325,000	1,045	1,092	2,291	4,428
3-1	Est de la jetée De l'Agha	Cavalier transporteur	236,100	1,616	1,060	2,567	5,243
3-2	Est de la jetée De l'Agha	Grue de transfert	206,200	1,602	1,461	2,567	5,630
3-3	Est de la jetée De l'Agha	Chariot élévateur	325,000	1,662	1,092	2,567	5,321

## (2) Aire de manutention des conteneurs

Le nombre de conteneurs requis stockés dans les aires de manutention dans les deux terminaux a été déterminé de la même manière par simulation sur ordinateur, en tenant compte des fluctuations du nombre de conteneurs en stationnement dans les aires. Lors de la simulation, les suppositions suivantes ont été prises pour base, en addition aux suppositions mentionnées précédemment

1) Durée de stationnement moyenne: Importations: 10 jours

Exportations: 5 jours

2) Pourcentages de cargaisons CFS: Importations: 20%

Exportations: 10%

D'après les résultats de la simulation, le nombre de conteneurs chargés et vides stationnant dans les aires varie considérablement, indiquant d'importants facteurs de crête respectifs de 1,26 et de 2,76. Toutefois, le nombre total de conteneurs chargés et vides ne fluctue que dans une plage étroite du fait de leurs mouvements réciproques. Ceci peut se comprendre facilement en observant la circulation des caisses conteneurs dans les aires. En fonction du résultat, le nombre requis de conteneurs stockés dans les aires de manutention du Terminal 1 et Terminal 2 représente un total de 7.650 TEUs.

Pour déterminer le nombre d'emplacements requis dans les aires nécessaires pour le stockage des conteneurs mentionnés ci-dessus, quatre alternatives pour les systèmes de manutention des cargaisons ont été considérées, à savoir: système de grue à portique, système de grue de transfert, système d'élévateurs à fourche et système de châssis porteur. Les suppositions suivantes ont été adoptées afin de déterminer ce nombre:

1) Efficacité de manutention: 0,75

2) Nombre de couches des conteneurs empilés:

	Pottique	Grue transfert	Elévateur	Châssis
Import (sec)	2	3	4	1
Export (sec)	3	4	2	1
Chargé	2	1	1	1
Vide	3	4	3	1

Par conséquent le nombre d'emplacement total requis est le suivant:

	Portique	Grue transfert	Elévateur	Châssis
Emplacements	4.912	3.338	5.061	10.196

Le nombre total d'emplacements requis sera partagé entre le Terminal 1 et le Terminal 2. Le nombre total de places à quai requis en 2010 est de trois, une au Terminal 1 et deux au Terminal 2. Par conséquent, les deux tiers seront attribués au Terminal 2 de la manière suivante:

	Portique	Grue transfert	Elévateur	Châssis
Emplacements	3.275	2.225	3.374	6.797

### (3) Poste de fret pour conteneurs (CFS)

Afin de déterminer la surface et le nombre requis, le résultat de la simulation précédente a également été adopté. En fonction du résultat, le volume de cargaisons en stationnement dans les postes de fret pour conteneurs (CFS) varie et indique un volume maximum équivalent à 1.251 TEUs ainsi qu'un facteur de crête de 1,26. Afin d'éviter un surinvestissement pour ces postes de fret, un niveau de service modéré de 95% de probabilité de non-excédent a également été adopté. A ce niveau, le volume équivalent en TEUs est de 1.200 TEUs avec un facteur de crête réduit de 1,20 à la moyenne de 998 TEUS, ce qui est un chiffre modeste comparé au chiffre expérimenté dans les principaux ports à conteneurs.

Le nombre de baies requises dans les postes de fret pour les camions a été déterminé en prenant en considération les variations des volumes de cargaisons passant par ces postes. Les volumes maximum équivalents en TEUs du côté conteneurs et camions sont respectivement de 382 et 376 TEUs. En adoptant un niveau de service de 95% de probabilité de non-excédent, le chiffre de 340 TEUs, avec un facteur de crête de 1,79 pour une moyenne de 190 TEUs a été considéré comme le chiffre-clé pour la planification du nombre de baies.

Par conséquent, les principales dimensions des postes de fret pour conteneurs pour les camions ont été déterminées et sont les suivantes:

- 1) Nombre total de baies de chaque côté: 97



- 2) Longueur totale, sauf espace pour bureaux: 340 m
- 3) Largeur: 45 m
- 4) Superficie: 15.300 m<sup>2</sup>

L'envergure suivante a été ensuite attribuée au Terminal 2:

- 1) Nombre total de baies de chaque côté: 65
- 2) Longueur totale, sauf espace pour bureaux: 230 m
- 3) Largeur: 45 m
- 4) Superficie: 10.300 m<sup>2</sup>

#### (4) Terre-plein pour conteneurs vides

Une aire de stockage pour les caisses de conteneurs vides (appelée terre-plein pour conteneurs vides) qui ne seront pas expédiées à partir des terminaux à conteneurs sera nécessaire pour augmenter l'efficacité des opérations dans les aires de manutention. Ces aires de stockage pourront être louées aux entreprises privées propriétaires des caisses, si nécessaire. Pour les raisons ci-dessus, cette aire de stockage des conteneurs vides sera située à proximité du Terminal 2. Ses principales dimensions sont les suivantes:

- 1) Nombre de couches de conteneurs empilés: 3
- 2) Capacité de stockage d'un bloc: 75 TEUs
- 3) Dimensions d'un bloc: longueur: 32,5 m  
13,5 m
- 4) Nombre de blocs: 10

On prévoit le transport par voie de chemin de fer d'une partie des cargaisons en conteneurs. La construction d'une aire de chemins de fer avec CFS (gare de fret des conteneurs) pour les wagons de chemin de fer est ainsi prévue à l'entrée du terminal. La superficie nécessaire au CFS est de 3.600 mètres carrés.

#### (5) Bureaux du terminal

Les principaux bureaux du terminal à conteneurs ont été définis de la manière suivante:

- 1) Etages: 3
- 2) Superficie du bâtiment:  $30 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$
- 3) Superficie au sol:  $2.250 \text{ m}^2$

(6) Atelier de réparation

L'atelier de réparation a été défini comme suit:

- Superficie du bâtiment:  $40 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 1.000 \text{ m}^2$

#### **10.4.5 Disposition des principales installations du Terminal 2**

Les principales installations du Terminal 2, dont les dimensions ont été indiquées dans les paragraphes précédents sont tout d'abord disposées. La surface requise pour le terminal est ensuite calculée en fonction des différents systèmes de manutention des cargaisons. Les superficies requises sont indiquées dans le tableau 10.4.2 (voir Fig.10.4.1)

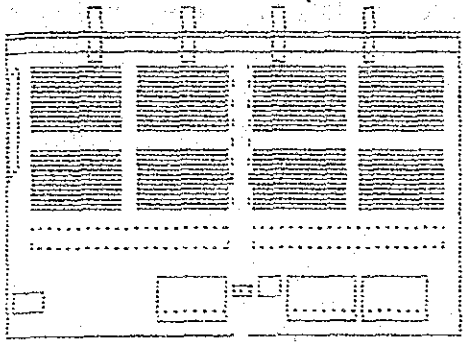
**Tableau 10.4.2 Superficie requise pour le terminal en fonction du système de manutention**

Unité: m<sup>2</sup>

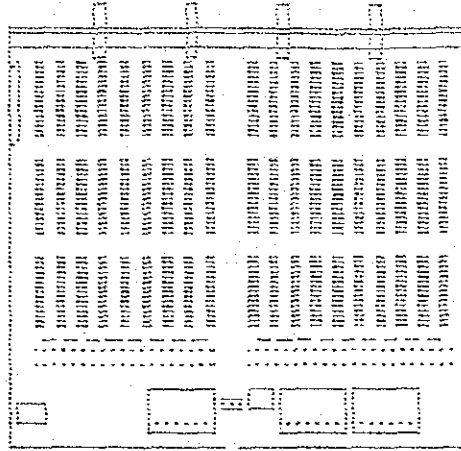
Système de manutention	Portique	Grue transfert	à fourche	Châssis
Superf. totale (L x l)	228.500 (600x395)	206.200 (600x345)	325.000 (600x545)	437.100 (655x670)
Aires de manutention				
Sous-total	124.800	100.600	223.100	347.900
Emplacement	77.800	44.800	58.700	169.400
Autres (L x l)	47.000 (600 x 210)	55.800 (600 x 170)	164.400 (600 x 375)	178.500 (655 x 530)
Aire de manoeuvre (L X l)	24.000 (600 x 40)	24.000 (600 x 40)	24.000 (600 x 40)	24.900 (655 x 40)
Arrière-cour				
Sous-total	79.700	84.600	78.000	64.300
CFS	11.700	11.700	11.700	11.700
Bureaux	800	800	800	800
Atelier	1.000	1.000	1.000	1.000
Cour ouverte	11.900	12.700	12.700	12.700
Autres (L x l)	54.300 (600 x 145)	55.400 (600 x 135)	51.600 (600 x 130)	38.100 (655 x 100)

**Remarques:**

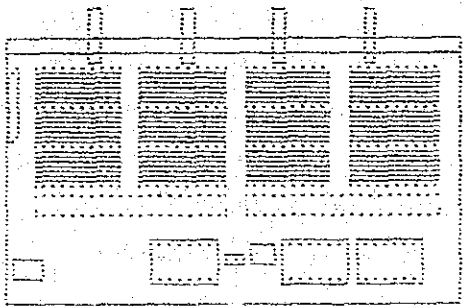
- (1) Les dimensions approximatives des aires sont données entre parenthèses et il existe par conséquent une légère différence entre les superficies et les multiplications.
- (2) Les superficies occupées par l'emplacement des conteneurs vides et la voie de chemins de fer ne sont pas comprises.



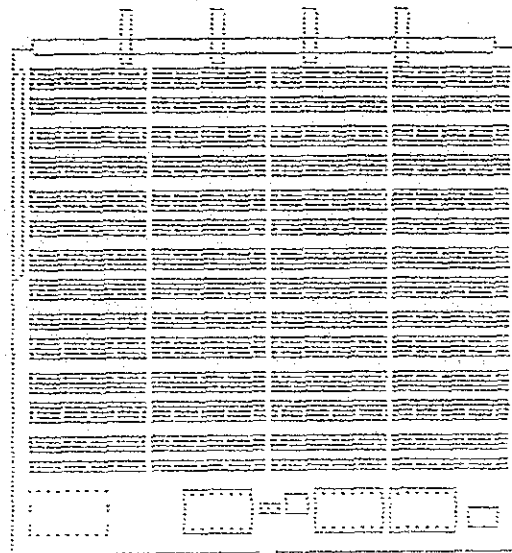
Système de cavalier transporteur



Système de chariots élévateurs à fourche



Système de grue de transfert



Système à chassis

Echelle 1/10.000

**Fig.10.4.1 Plans de disposition des installations du terminal à conteneurs en fonction des quatre différents systèmes**

#### **10.4.6 Plans de développement alternatifs pour le Terminal 2**

En tenant compte de l'envergure requise pour le terminal à conteneurs, des plans de développement alternatifs du terminal d'ici l'année limite 2010 ont été établis de la manière suivante (voir Fig. 10.4.2 - 10.4.4):

Site du projet

- 1) Cas 1: Est du brise-lames Est
- 2) Cas 2: Est du brise-lames Est
- 3) Cas 3: Est de la jetée de l'Agha

Les plans alternatifs indiqués ci-dessus ont été comparés à partir des éléments suivants:

##### **(1) Acquisition des terrains**

Dans les trois cas de figure, les sites des terminaux à conteneurs proposés devront être gagnés sur la mer. Le Cas 3 nécessite un volume beaucoup plus important de matériaux de remblayage que les Cas 1 et 2, du fait de la différence de profondeur d'eau. La profondeur d'eau moyenne du Cas 3 est d'environ 20 mètres. Par ailleurs, les profondeurs d'eau du Cas 1 et du Cas 2 sont d'environ 6 mètres.

##### **(2) Brise-lames et digues contre les vagues violentes**

Les quais et les bassins devront être protégés des vagues violentes par des brise-lames. Pour ce faire, dans le Cas 1 et le Cas 2, il est nécessaire de prolonger les brise-lames de 620 à 660 mètres de longueur à partir de l'extrémité de la jetée Mustapha. Par ailleurs, dans le Cas 3, il sera nécessaire de construire, en remplacement des brise-lames, des digues de 1.130 mètres de long dans des eaux d'environ 24 mètres de profondeur de façon à protéger le terrain remblayé des vagues.

##### **(3) Bassins de manoeuvre des navires à conteneurs**

Les bassins pour la manoeuvre des navires à conteneurs devront être situés dans des endroits qui permettront d'assurer la sécurité des opérations. Dans le Cas 1 et le Cas 2, des bassins d'évitage, protégés par des brise-lames, sont prévus immédiatement à proximité des places à quai. Par ailleurs, la superficie des eaux devant le site du Cas 3 est insuffisante pour la manoeuvre d'un navire à conteneurs de 35.000 tonnes en lourd ayant une longueur d'environ 260 mètres. En effet, pour tourner un navire de ce type, il faut faire marche arrière dans les eaux à l'extérieur de l'entrée est du port sans qu'une protection soit assurée par les brise-lames. La manoeuvre de ce type de navire

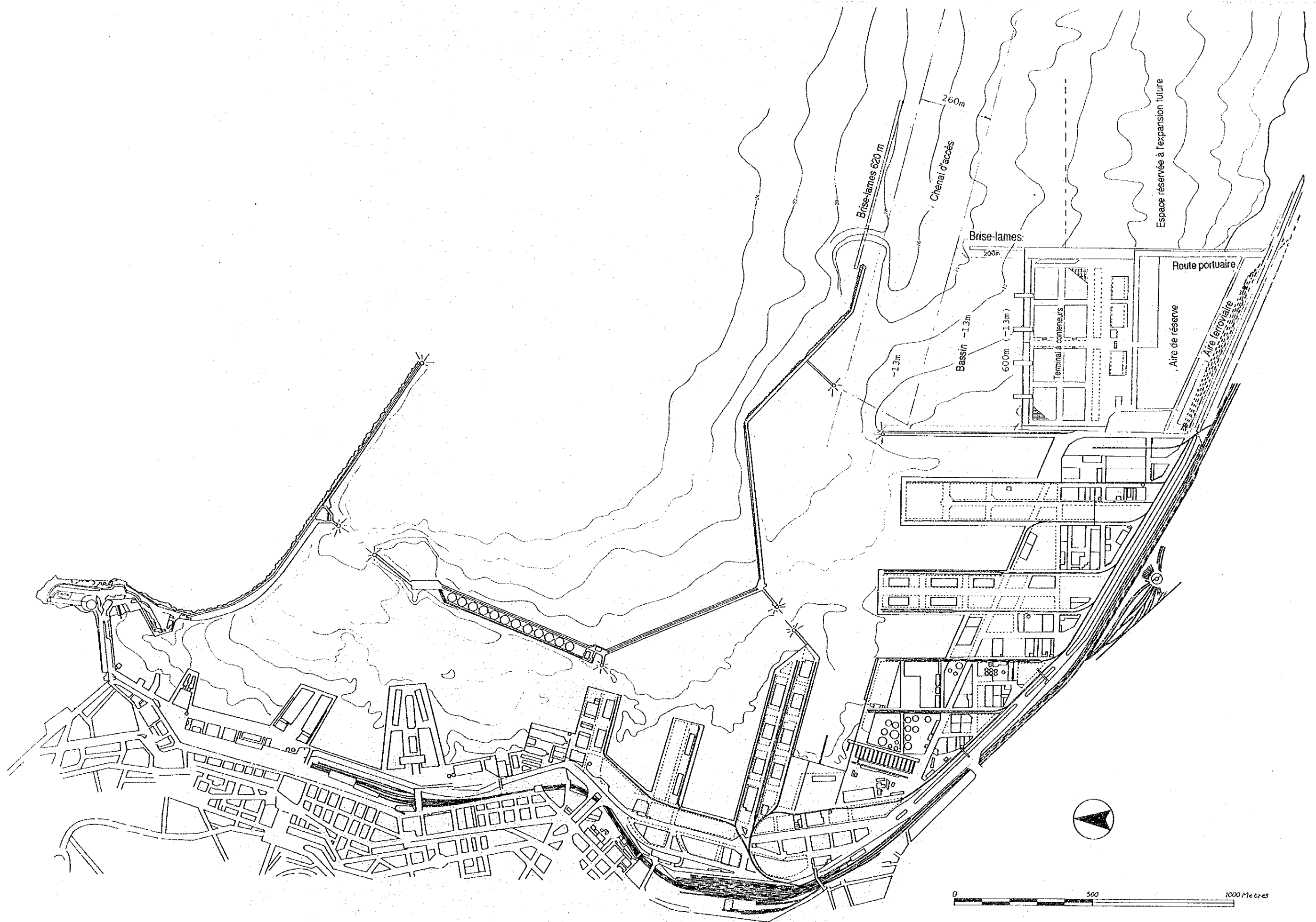


Fig. 10.4.2 Plan de développement de substitution pour le terminal-2 (cas 1)

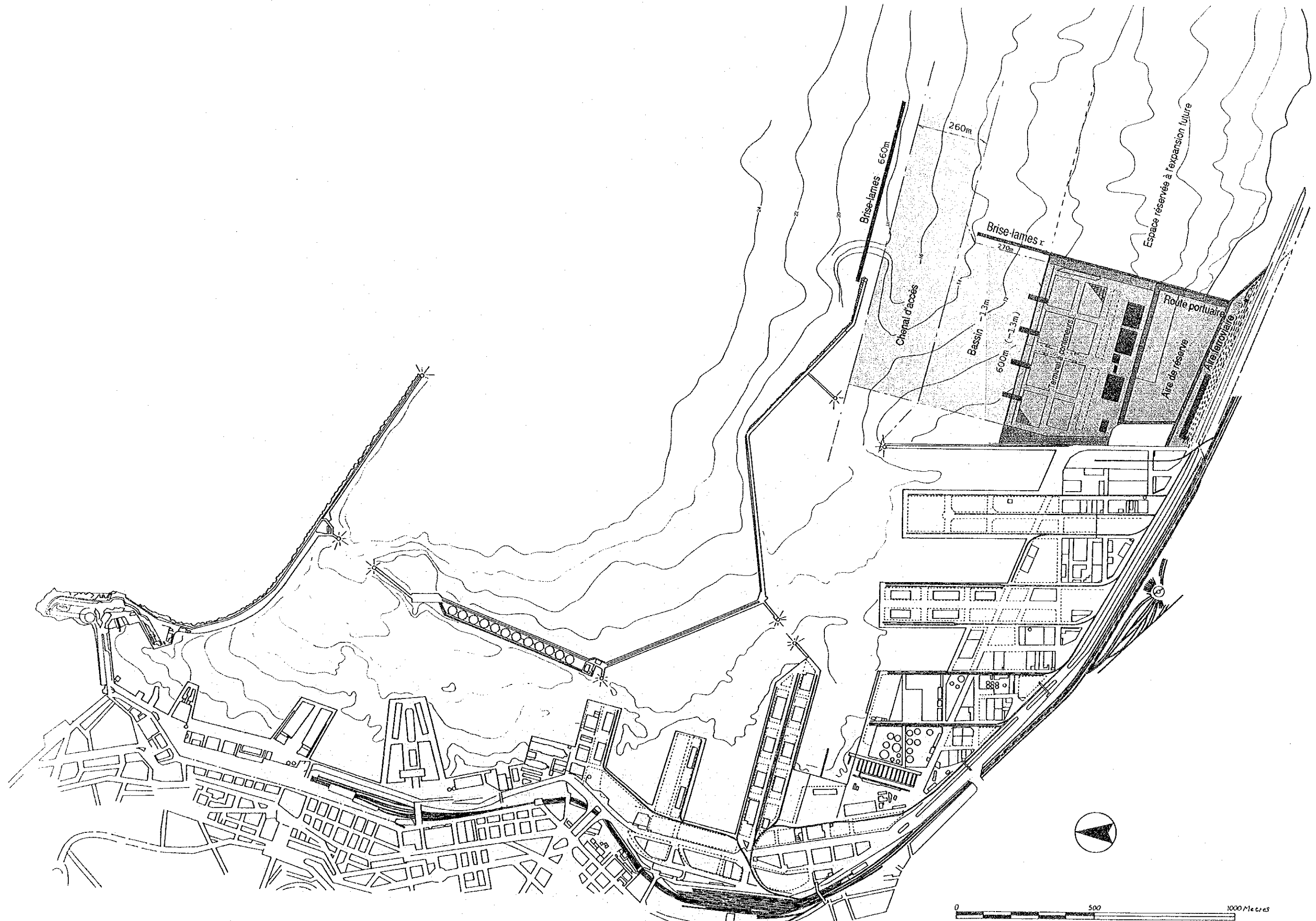


Fig. 10.4.3 Plan de développement de substitution pour le terminal-2 (cas 2)

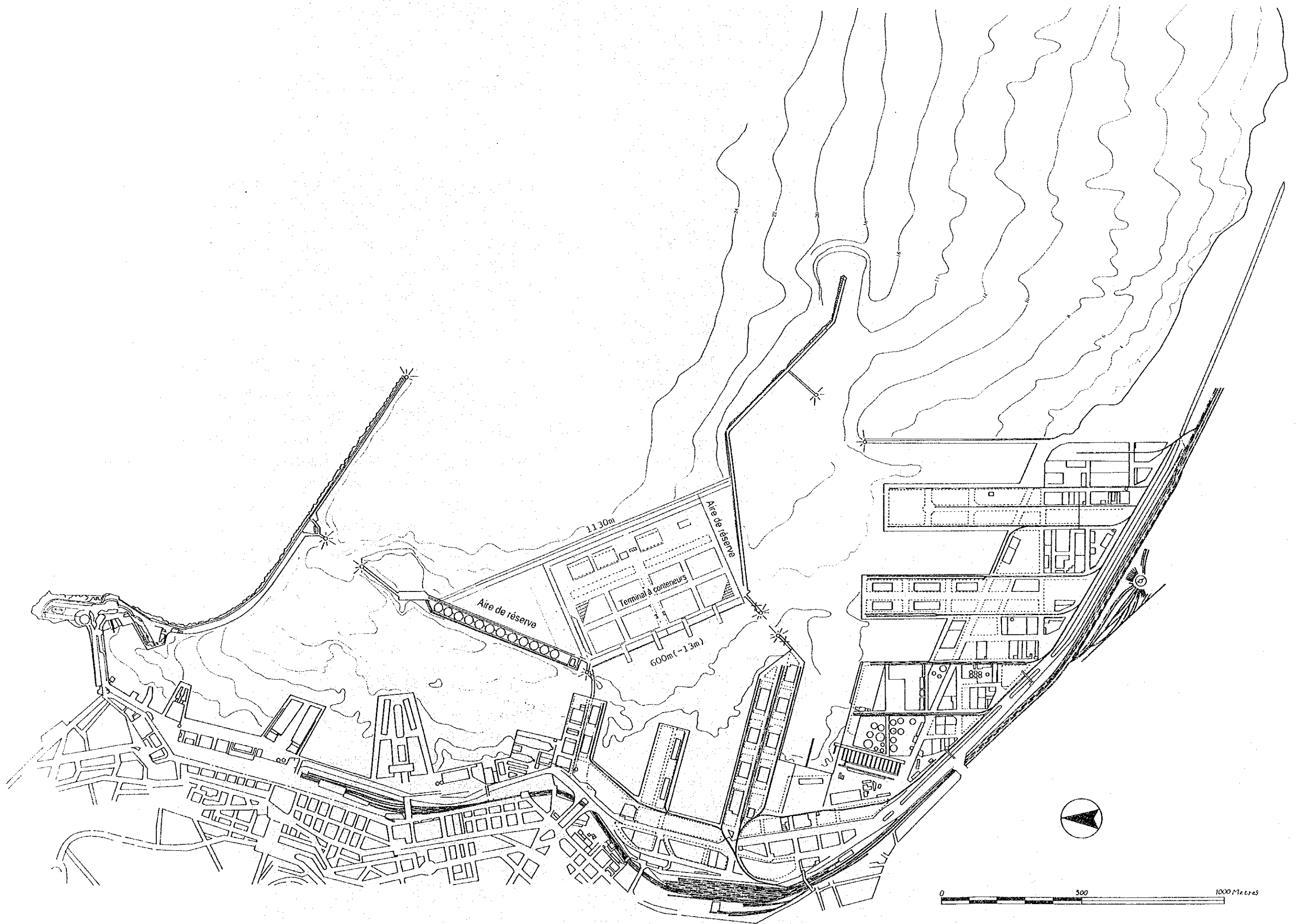


Fig. 10.4.4 Plan de développement de substitution pour le terminal-2 (cas 3)





dans le Cas 3 est par conséquent dangereuse, ce qui désavantage ce cas par rapport aux Cas 1 et 2.

#### (4) Accès terrestre au terminal à conteneurs

Une autoroute est située le long des limites du port, d'Ouest en Est. L'extrémité Ouest est reliée à une route ordinaire à deux voies. Par ailleurs, l'extrémité Est est reliée à une autre autoroute de dérivation pour les zones urbaines très encombrées de la ville d'Alger. Etant donné que la partie Ouest de l'autoroute située le long du port est déjà passablement encombrée, il sera nécessaire de relier, dans la mesure du possible, la route d'accès à la partie Est de l'autoroute. Sur ce point, le Cas 1 et le Cas 2 présente des avantages sur le Cas 3.

#### (5) Potentiel pour une future extension après l'an 2010

Pour ce qui est du potentiel pour une future extension après l'an 2010, les Cas 1 et 2 permettent facilement une extension du terminal à conteneurs vers l'est, en remblayant de nouveau de manière économique. Par ailleurs, dans le Cas 3, il semble difficile de pouvoir agrandir le terminal de manière économique étant donné la forme irrégulière des brise-lames existants et les importantes profondeurs d'eau derrière ces brise-lames. Sur ce point également, les Cas 1 et 2 ont l'avantage sur le Cas 3. En outre, dans le Cas 2, une ligne frontale de places à quai peut être conçue en ligne droite dans la future extension, permettant ainsi un usage effectif des quais. Sur ce point, le Cas 2 est avantagé par rapport au Cas 1.

#### (6) Coûts de construction

Les trois cas présentés, à savoir le Cas 1, le Cas 2 et le Cas 3, se divisent en quatre différents systèmes de manutention de conteneurs, comme mentionné au paragraphe 10.4.6. Toutefois, il est difficile d'assurer de manière économique une superficie importante d'environ 44 hectares pour le système de châssis et celui-ci devra être écarté. Par conséquent, la comparaison sera effectuée sur un total de neuf cas en tant qu'alternatives (voir Tableau 10.4.3). En ce qui concerne l'emplacement du terminal, les investissements pour le Cas 3 sont beaucoup plus élevés que ceux du Cas 1 et du Cas 2. Les systèmes de manutention des cargaisons ne présentent pas de différences notoires en matière de coût dans les trois cas, à savoir portique, grue de transfert et élévateur à fourche. Toutefois, le système d'élévateurs à fourche présente des risques de dégâts sur les conteneurs pendant la manutention, ce qui n'est pas le cas avec les deux autres systèmes.

En fonction de la comparaison ci-dessus, les quatre cas suivants ont été jugés appropriés:

	Site du projet	Système de manutention
1 Cas 1-1	Est du brise-lames Est	Portique
2 Cas 1-2	Est du brise-lames Est	Grue de transfert
3 Cas 2-1	Est du brise-lames Est	Portique
4 Cas 2-2	Est du brise-lames Est	Grue de transfert

Les cas 1 et 2 ont fait l'objet d'une comparaison détaillée qui n'a révélé aucune différence décisive entre ces deux cas en ce qui concerne les conditions opérationnelles et les coûts. Cependant, compte tenu des extensions futures qui auront lieu postérieurement à la réalisation du plan directeur, le cas 2 présente des avantages par rapport au cas 1, dans la mesure où des postes à quai supplémentaires seront construits pour former une ligne de postes à quai ininterrompue. Le cas 2 a donc été sélectionné en tant que plan optimal.

En ce qui concerne les systèmes alternatifs de manutention de cargaison pour le terminal à conteneurs, le système de cavalier transporteur présente des avantages par rapport au système de grue de transfert pour les opérations flexibles, la durée de manutention étant en effet moins importante. En outre, le système de cavalier transporteur, proposé dans le cas 2-1, est plus économique que le système de grue de transfert, cas 2-2, et semble donc plus approprié. Un plan d'implantation des installations principales pour le cas 2-1 est présenté dans la Fig. 10.4.5.

Afin de permettre le bon déroulement des opérations de manutention de cargaisons dans le terminal à conteneurs, il est nécessaire de prévoir à proximité du terminal à conteneurs une aire de réserve pour les entrepôts, ainsi que des espaces de bureau pour les compagnies de navigation, les agences de navigation et les expéditeurs, etc. Les superficies requises pour le plan directeur sont les suivantes:

- Superficie de terminal: 25,1 hectares (Emplacement des conteneurs vides: 2,3 hectares)
- Route d'accès: 2,6 hectares
- Aire de réserve 7,7 hectares
- Autres: 3,0 hectares
- Sous-total: 38,4 hectares
- Aire voie ferrée: 3,6 hectares
- Grand total: 42,0 hectares

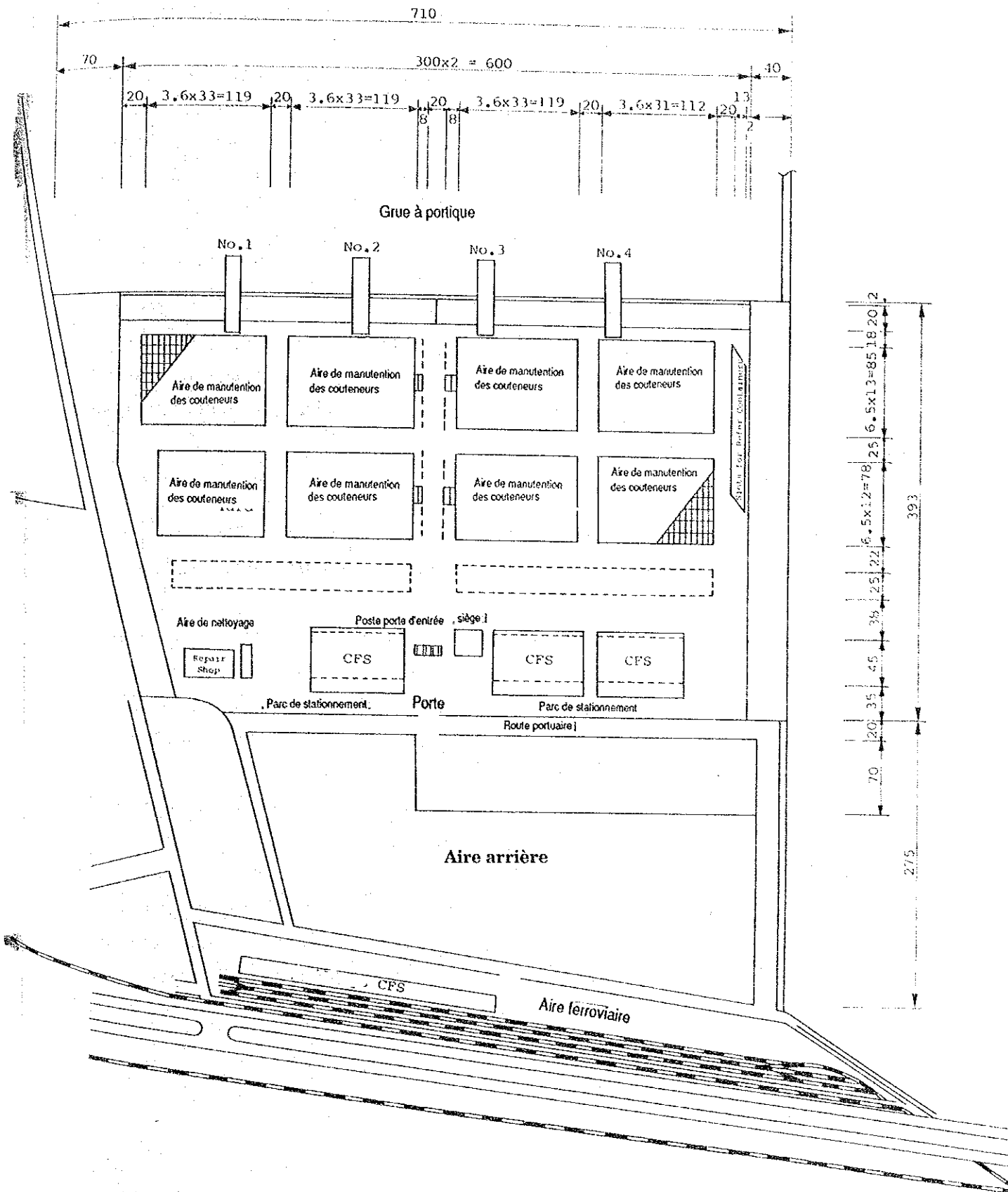


Fig. 10.4.5 Plan de situation des principales installations dans le cas 2-1 (Système de cavaliers transporteurs)

## 10.5 ETUDE DES SYSTÈMES DE MANUTENTION DES CARGAISONS

Tous les ports possèdent des systèmes de manutention conventionnels. Ces systèmes sont diversifiés en fonction du style d'emballage, des volumes manutentionnés, de la nature de la cargaison, du type et du tonnage du navire ainsi que des méthodes de stockage dans le port. Le type, les dimensions et la capacité des équipements et des installations de manutention des cargaisons telles que les grues, les élévateurs à fourche, etc., sont également diversifiés en fonction des éléments énumérés précédemment.

Sur la base de la demande prévue dans le port d'Alger, le futur système de manutention a été étudié en prenant en considération les différents types de navires suivants, les systèmes de manutention actuellement utilisés ainsi que la circulation des cargaisons dans le port.

### 1) Navires de cargaison générale

Navires de cargaison générale avec différents types de cargaisons

Navires de cargaison générale avec un seul type de cargaison

- Ciment
- Produits alimentaires et agricoles, sauf céréales
- Bois
- Produits de acier
- Sucre
- Fourrage animalier

### 2) Rouliers

### 3) Céréaliers

### 4) Navires-citernes

- Butane, huile diesel, essence ou huile combustible
- Naphte
- Bitume
- Huile végétale ou graisses animales

### 5) Ferry-boats

### 6) Navires à conteneurs

### 10.5.1 Navires de cargaison générale

Malgré l'augmentation de la circulation des cargaisons en conteneurs, il est à prévoir que le volume de trafic des cargaisons en vrac ordinaires restera considérable et les systèmes de manutention des navires de cargaison générale (cargaisons en vrac importées) seront examinés dans ce paragraphe.

#### (1) Description générale des équipements de déchargement/chargement

A l'heure actuelle, le déchargement et le chargement des cargaisons des navires sont effectués en utilisant les quatre différents types d'équipement suivants:

- 1) Grue/équipement du navire
- 2) Grue de quai montée sur rail
- 3) Grue mobile
- 4) Grue flottante

Les caractéristiques de chaque type d'équipements sont présentés au Tableau n°10.5.1.

Les emballages des cargaisons diverses ont de plus en plus tendance à s'uniformiser, par palletisation ou conteneurisation, et le poids unitaire par emballage devient progressivement plus lourd. Il est néanmoins difficile de sélectionner les équipements les plus appropriés pour les navires de cargaison générale, car en plus des cargaisons uniformisées, ces navires transportent d'autres types de cargaisons en vrac de différentes dimensions. Du fait de ces évolutions, la capacité de levage des grues/équipement du navire a tendance à devenir plus importante et le nombre de navires pourvus de grues ayant une capacité de levage comprise entre 10 et 15 T (SWL) est en augmentation dans la flotte maritime mondiale. Les cargaisons lourdes excédant cette plage de poids sont généralement manutentionnées au moyen de grues flottantes et/ou de grues mobiles. L'usage des grues de quai ordinaires ira probablement en décroissant.

**Tableau 10.5.1 Comparaison entre les grues pour manutention des cargaisons générales**

Kind of Crane	Ship Gear/Crane	Quay Crane	Mobile Crane	Floating Crane
Investment Scale	-	High	Medium	Very High
Maintenance Cost	-	High	Medium	Medium
Running Cost	-	Yes	Yes	Yes
Skill for Repairing	-	Required	Required	Required
Cycle Time	Gear : Variable Crane : Some 20 times/hr	Some 20 times/hr	Variable	Low
Working Range at Apron	Small	Large	Medium	Large
Flexibility in Port	None	None	High	Medium
Others	Unfit for direct loading to rail cars/trucks	Fit for direct loading to rail cars Drivers are skilled in driving Obstructs forklift handling at apron due to rails	Fit for direct loading to rail cars Drivers are skilled in driving	Fit for handling of heavy cargoes  Some times, to be forced idling

(2) Navires de cargaison générale avec différents types de cargaisons

La circulation des cargaisons peut être divisée en deux catégories en fonction de la méthode de livraison aux consignataires.

1) En cas de livraison directe à partir du port

Dans ce type de circulation, le chargement sur des camions ou des wagons sur rails est effectué simultanément avec le déchargement du navire. Bien que la cargaison ne soit manutentionnée qu'une seule fois dans le port, le pourcentage total de manutention est faible car la pose des cargaisons sur les camions/wagons est très délicate du fait de la superficie de travail réduite sur les camions ou wagons. Le débit des cargaisons est en outre influencé par le regroupement des camions et des wagons, et par le retournement sur l'aire de manoeuvre. Cette méthode ne devrait être utilisée que pour la manutention des cargaisons particulières, comme les cargaisons dangereuses, congelées, périssables et lourdes, en prenant par conséquent la nature de la cargaison en considération.

2) En cas de livraison après sésour dans les installations de stockage du port

Ce type de circulation des cargaisons se décompose en quatre étapes: déchargement des navires, transfert de l'aire de manoeuvre à l'aire de, stockage

même, et livraison à partir du port. Afin que la manutention des cargaisons dans le port se déroule dans les meilleures conditions, il est préférable que les opérations de manutention dans chacune de ces étapes soient effectuées dans le but d'une compatibilité entre les différentes étapes.

Par conséquent, les éléments mentionnés ci-dessous devront être examinés en planifiant les opérations de manutention des cargaisons, de gestion des installations de stockage et/ou de l'attribution des places à quai aux navires.

a. Opérations de manutention à bord des navires

Afin que le déchargement et le chargement à partir et sur les navires se passent dans les meilleures conditions, les types et capacités appropriés pour l'outillage de manutention tel que les élingues, les cadres de préhension, etc., ainsi que les équipements de levage devront être sélectionnés séparément en fonction du type et du tonnage des cargaisons.

b. Manoeuvre dans l'aire prévue à cet effet et transfert du côté navire aux aires de stockage

Afin que la manutention et le transfert soient effectués avec efficacité, les cargaisons déchargées des navires devront être manutentionnées selon les méthodes suivantes:

Cas 1 Lorsque l'aire de stockage est située à proximité de la place à quai, la manutention est effectuée en une ou deux étapes par élévateurs à fourche

Cas 2 Lorsque le stockage est éloignée de la place à quai, la manutention s'effectue en trois étapes

- 1: Disposition et chargement sur camions et remorques par chariots élévateurs à fourche
- 2: Transfert de l'aire de manoeuvre à l'aire de stockage par camions ou remorques
- 3: Déchargement des camions/remorques par chariots élévateurs dans les aires de stockage

c. Utilisation des abris de transit et des terre-pleins

A l'heure actuelle dans le port d'Alger, presque la totalité des cargaisons déchargées sont stockées dans les terre-pleins seules les cargaisons de valeur ou périssables sont stockées dans les abris de transit du port. En conséquence, ces terre-pleins sont encombrées et les abris de transit sont



presque entièrement vacants. Afin d'assurer un usage effectif des abris de transit et des terre-pleins, il est nécessaire d'examiner le stockage des cargaisons dans les abris de transit en fonction de la nature et du type de cargaison, et également de définir l'utilisation des abris de transit et des terre-pleins par type de cargaison. Afin également d'assurer l'utilisation effective de ces abris et de ces terre-pleins, les cargaisons devront être, dans la mesure du possible, empilées dans des bandages avec des bois d'arrimage en quantité suffisante, et l'empilage des cargaisons devrait être effectué par blocs en fonction des catégories de cargaison. Un espacement suffisant entre les piles permettra également de faciliter la manutention au moment des livraisons.

d. Livraisons des cargaisons dans l'arrière-pays

La livraison des cargaisons devra être effectuée en utilisant des équipements de manutention appropriés, tels que chariots élévateurs et/ou grues mobiles, en prenant la capacité de stockage en considération.

(3) Navires de cargaison générale avec un seul type de produit

1) Ciment en vrac

Presque la totalité du ciment importé est transporté au port par des navires transporteurs de ciment en vrac. Ce ciment est mis en sac dans des barges. Il est ensuite déchargé sur les camions au moyen d'un système de convoyage prévu à bord des barges. En fonction du volume de manutention prévu, ce système a été jugé approprié.

2) Produits alimentaires et agricoles, sauf céréales

A l'heure actuelle, la majorité des produits alimentaires, qui sont emballés de différentes manières, sont livrés tels quels directement du port par camions. Etant donné la nature de ces cargaisons, ce système de manutention a été jugé inévitable. Toutefois, afin d'assurer la facilité des opérations dans l'aire de manoeuvre des places à quai à l'avenir, il est nécessaire de considérer l'utilisation des abris de transit sur de courtes périodes. Certains produits alimentaires palettisés sont à l'heure actuelle empilés dans les terre-pleins mais devraient être stockés dans les abris de transit du point de vue du contrôle sanitaire.

3) Bois

Les cargaisons de bois sont généralement regroupées en cubes appropriés pour

la manutention par chariot élévateur, et leur manutention dans le port est par conséquent principalement effectuée au moyen de ces appareils. Ces cargaisons sont laissées sur des terre-pleins dans le port en fonction de leur nature et de leur emballage et nécessitent une large aire de manoeuvre ainsi que de larges terre-pleins pour leur manutention et leur stockage.

#### 4) Aciers

Il existe différentes sortes d'aciers et différents types d'emballages pour le commerce international. Ces cargaisons, à l'exception des produits de haute qualité, sont conservées dans des terre-pleins du port. Un avant-port et des terre-pleins suffisamment larges sont nécessaires pour permettre une manutention et un stockage aisés de ces cargaisons, en fonction de leur type d'emballage. La manutention de ces produits est, en outre, complexe du fait de leur longueur ou/et de leur poids. Pour assurer une manutention rapide et prévenir les dommages à toutes les étapes du trafic portuaire, il est donc nécessaire de sélectionner et d'utiliser les équipements et l'outillage de manutention de façon appropriée.

Le manutention des cargaisons depuis l'avant-port jusqu'à l'aire de stockage à ciel ouvert doit être effectuée de la façon suivante.

- Lorsque l'aire de stockage est située près du quai  
Après avoir été déchargées sur l'avant-port, les cargaisons doivent être acheminées et empilées à l'aide de chariots élévateurs en une étape.
- Lorsque l'aire de stockage est située loin du quai  
Les cargaisons doivent être directement chargées au moyen d'appareils de déchargement dans des remorques ou des camions, avant d'être acheminées sur les aires au moyen de chariots élévateurs et/ou de grues mobiles.

Au moment d'empiler les cargaisons, des séparations en bois suffisantes doivent être insérées entre chaque rangée afin de prévenir tout dommage et de permettre la manutention rapide au moment de défaire les piles.

Bien que le besoin en grues de quai ordinaires pour la manutention des cargaisons générales ait tendance à décliner, ainsi qu'il est indiqué dans la section 10.5.1 (1), les ports japonais s'équipent des types suivants de grues de quai spécialement destinées à la manutention des produits métalliques dans

les quais spécialisés disposant d'aires de stockage d'appui extensives, et ce, afin d'assurer la sécurité et l'efficacité de la manutention des cargaisons, d'éviter les dommages et de pouvoir assurer le roulement rapide des navires. En outre, les grues de transfert sont équipées de façon à pouvoir empiler et défaire les piles de cargaisons de produits métallurgiques dans les aires de stockage afin d'augmenter le taux de circulation dans les terre-pleins.

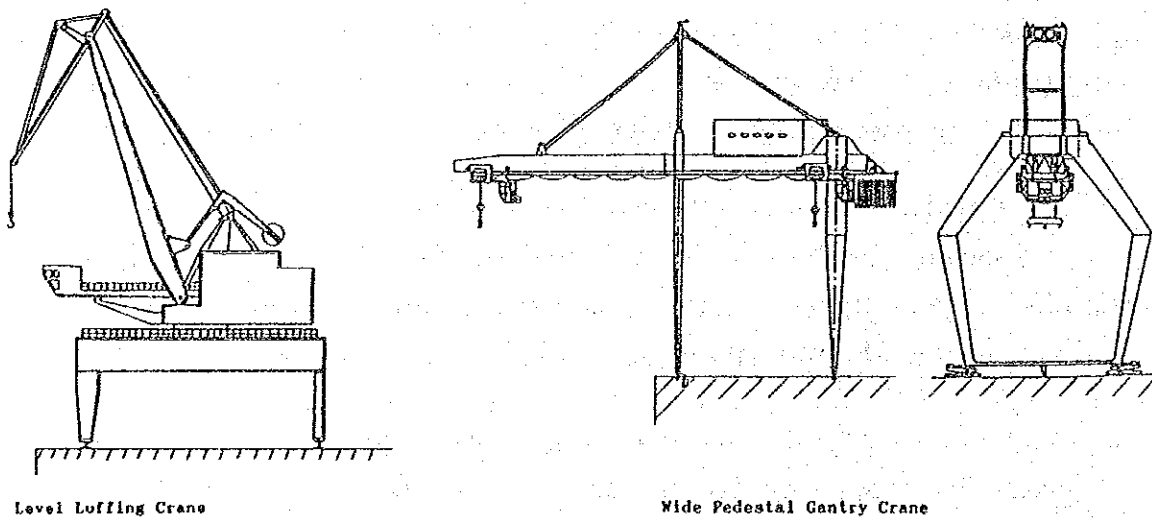
- Grue portique à large base

Cette grue est spécialement destinée à la manutention des produits métallurgiques longs, tels que les barres d'acier, les tuyaux, les antennes, rails, etc.

- Grue à flèche relevable

Cette grue est utilisée principalement pour la manutention de différents types de produits métalliques, autres que les produits longs.

Les grues de quai et les équipements de manutention, chariots élévateurs, grues mobiles etc., seront installés petit à petit, parallèlement à l'augmentation du volume futur de manutention de cargaisons.



**Fig. 10.5.1 Grue de quai pour la manutention de profilés d'acier**

## 5) Sucre

Le sucre raffiné est actuellement importé soit en vrac, soit en sacs. Une certaine partie du sucre en vrac est transporté par des navires spéciaux pour le sucre et mis en sac à bord de ces navires lorsque ceux-ci sont accostés le long du quai. La cargaison en sacs est ensuite déchargée au moyen d'un transporteur prévu à bord, et placée directement sur camions. Une certaine partie du sucre est transportée par des navires de cargaison générale, chargés uniquement de sucre, et est déchargée directement dans les camions au moyen de l'équipement ou de la grue du navire et/ou des grues de quai par des élingues. Ce système de manutention du sucre en vrac a été jugé approprié mais, afin d'améliorer le taux de manutention des cargaisons, le système de manutention du sucre en sac dans le port devrait être réformé en introduisant par exemple une palletisation et/ou en prévoyant des installations de stockage provisoire dans le port.

## 6) Fourrage animalier en vrac

De nouveaux abris pour le stockage et la manutention du fourrage animalier en vrac sont actuellement en cours de construction derrière le quai n°26, où sont situées deux grues portique avec benne preneuse. La manutention des cargaisons sera effectuée à l'aide de ces installations sur quai.

Afin de faire face à l'augmentation de la manutention à l'avenir, il sera nécessaire de remplacer les bennes preneuses par des systèmes de commande à distance.

### 10.5.2 Rouliers

En général, les principales cargaisons transportées par les rouliers sont les remorques, les conteurs sur et sans châssis, les véhicules, les cargaisons palletisées et les cargaisons en caisses. Ces cargaisons sont manutentionnées par des équipements de manutention horizontale tels que les chariots élévateurs et les tracteurs, par l'intermédiaire de la rampe d'accostage, à l'exception des certaines cargaisons qui stationnent sur le pont découvert. En fonction du type de cargaisons, celles-ci sont souvent gardées dans des abris. Afin de les expédier rapidement, l'aire de manutention doit être plus large que celle des navires de cargaison générale et il est souhaitable que les aires de stockage soient situées derrière les aires de manoeuvre. Les taux de manutention dépendent de l'efficacité des équipements de manutention horizontale,

efficacité qui est manifestement affectée par la distance entre la rampe du navire et les aires de stockage prévues, ainsi que par l'emplacement de la cargaison stationnée sur le navire.

Les différentes méthodes de manutention employées à l'heure actuelle sont énumérées ci-après. Dans chacun des cas prévus, c'est la méthode la plus adaptée qui devra être sélectionnée, en prenant en considération le type de cargaison ainsi que l'emplacement des aires de stockage.

#### (1) Déchargement

- Cas 1 Lorsque la cargaison est stationnée dans la cale à proximité de la rampe du navire et que l'aire de stockage est située à proximité du quai La manutention de la cale à l'aire de stockage est effectuée en une seule étape par les chariots élévateurs
- Cas 2 Lorsque la cargaison est stationnée dans la cale, éloignée de la rampe et que l'aire de stockage est située à proximité du quai La manutention s'effectue en deux étapes:
- 1: Déplacement de la cargaison à proximité de la rampe par un ou deux chariots élévateurs et, ensuite:
  - 2: Déchargement et transfert/stockage effectuée en une opération continue par les chariots élévateurs
- Cas 3 Lorsque la cargaison est stationnée à proximité de la rampe du navire et que l'aire de stockage est éloignée du quai La manutention s'effectue en trois étapes:
- 1: Déchargement vers l'aire de manoeuvre par élévateurs
  - 2: Transfert de l'aire de manoeuvre aux aires de stockage par camions
  - 3: Stockage dans les aires par chariots élévateurs
- Cas 4 Lorsque la cargaison est stationnée dans la cale, éloignée de la rampe et que l'aire de stockage est éloignée du quai La manutention s'effectue en quatre étapes:
- 1: Déplacement de la cargaison à proximité de la rampe par un ou deux chariots élévateurs
  - 2: Déchargement vers l'aire de manoeuvre par élévateurs
  - 3: Transfert de l'aire de manoeuvre aux aires de stockage par camions
  - 4: Stockage dans les aires par chariots élévateurs

#### Cas 5 Véhicules

Conduire les véhicules par la rampe vers les aires de stockage

Lorsque les aires de stockage sont à proximité du quai, la manutention s'effectue en une seule opération. Lorsque les aires de stockage sont éloignées du quai, la manutention s'effectue en deux opérations, déchargement de la cale à l'aire de manoeuvre et transport de cette aire à l'aire de stockage

Cas 6 Remorques, conteneurs sur châssis et remorques mafi La manutention est effectuée par des camions et la circulation est identique à celle des véhicules

#### (2) Chargement

Afin que l'expédition soit effectuée avec rapidité, les cargaisons sont disposées sur l'aire de manoeuvre devant l'entrée du navire dans le port. Lorsque les cargaisons sont en petites quantités et en cas de cargaisons en vrac, le chargement est effectué comme dans le Cas 1 mentionné ci-dessus, et en cas de cargaisons en grande quantité, le chargement est effectué comme dans le Cas 2 dans une manière inverse.

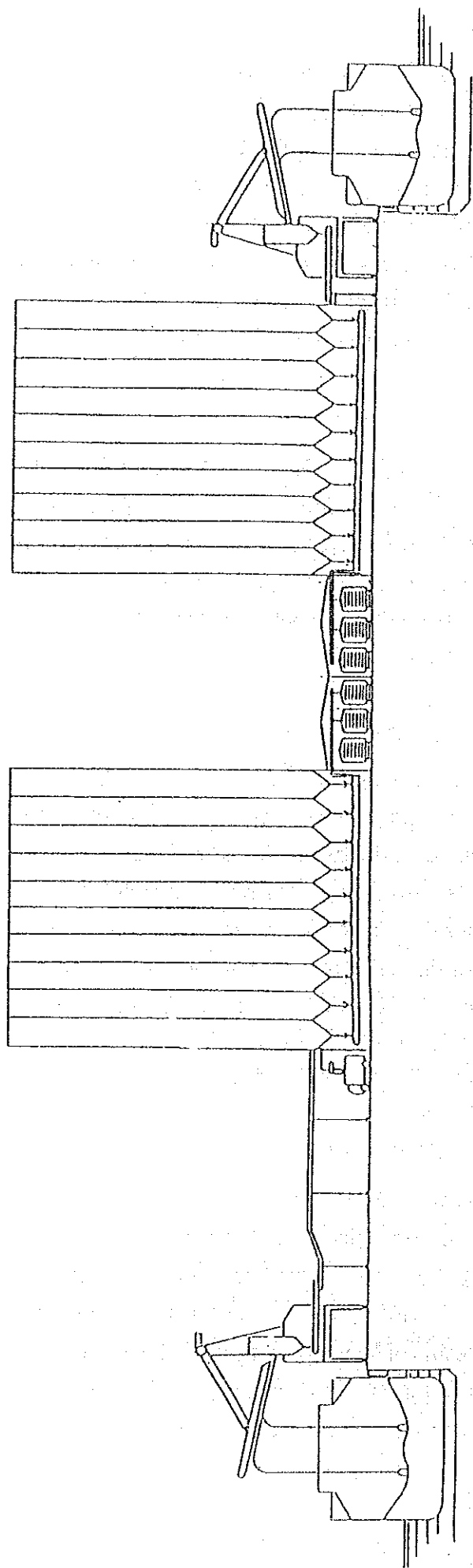
#### 10.5.3 Céréales en vrac

A l'heure actuelle, la manutention se divise approximativement en trois systèmes, en fonction du type d'équipement et de machines de manutention utilisées pour le déchargement des céréales en vrac comme mentionné dans l'Annexe A.5.1. Le système de manutention du terminal pour les céréales prévu pour l'année 2010 devra être étudié de façon à ce que le déchargement des navires soit effectué par des déchargeurs pneumatiques sur rails, et que les cargaisons soient directement placées dans les silos au moyen de convoyeurs, puis évacuées des silos sur camions et wagons de chemin de produits métalliques pour leur transport dans l'arrière-pays.

#### 10.5.4 Navires-citernes

##### (1) Système de manutention des produits pétroliers

En fonction des prévisions de la demande pour l'an 2010, Les principaux produits pétroliers manutentionnés dans le port seront le gaz butane liquéfié et le naphte qui sont actuellement manutentionnés au quai n°37 par des systèmes de pipelines sur longue distance, allant du quai aux réservoirs de stockage à terre. Chacun des tuyaux a un diamètre de 16 pouces pour le naphte et de six pouces pour les lignes de liquide du butane liquéfié, sans que des tuyaux de retour soient prévus.



**Figure 10.5.2 Sommaire du flux de la manutention des marchandises dans le terminal à céréales**

Le taux de manutention actuel du gaz butane est relativement faible du fait du diamètre du pipeline à terre (voir Annexe A.5.2), qui s'explique par le fait que ces pipelines sans retour servent à contrôler la pression interne dans les réservoirs et dans les pipelines longue distance. On a estimé que le taux de manutention actuel sur les quais de déchargement/chargement pourrait être augmenté, d'une part, en posant une ligne de retour de gaz entre les réservoirs à terre et le quai, et, d'autre part, en améliorant les système de pipelines à terre et/ou les installations de stockage.

La manutention des autres produits pétroliers traités au quai n°37 sera effectuée conformément au système actuellement utilisé.

### (2) Bitume

Cette cargaison sera manutentionnée selon un système identique à celui utilisé actuellement.

### (3) Huiles végétales et graisses animales

Ces cargaisons sont déchargées aux quais n°32 et 36 au moyen des pipelines à terre, allant jusqu'aux réservoirs de stockage dans les usines des fabricants situés dans la zone portuaire. Les taux actuels de déchargement par heure varie en fonction du navire transporteur. Ce taux est probablement déterminé par la capacité du réservoir à terre, la capacité des pompes du navire ou le manque de chauffe de la cargaison. Il sera possible de manutentionner les cargaisons prévues à condition que le taux élevé actuel soit maintenu.

## **10.5.5 Ferry-boats**

Les cargaisons transportées par les ferry-boats sont les véhicules importés et exportés, les véhicules dont les passagers sont propriétaires et les camions chargés de cargaisons importées et/ou exportées. Le déchargement de et/ou le chargement sur ces navires sont effectués en conduisant le véhicule par la rampe du navire et en le transférant entre l'aire de stockage et le navire de la même manière.

## **10.5.6 Porte-conteneurs**

A l'heure actuelle, il existe quatre systèmes de manutention destinés aux machines utilisées dans les cours à conteneurs comme indiqué à l'Annexe A.5.3. Le système de transporteur à portique ou le système de grue de transfert a été considéré pour le terminal à conteneurs qui devrait être construit d'ici l'an 2010.



## **10.6 CHENAL D'ACCÈS ET BASSINS**

Il est nécessaire de planifier le canal et les bassins d'accès de façon à pouvoir recevoir des navires à conteneurs de tonnage maximum pour approcher le Terminal 2. Les principales dimensions des navires sont les suivantes:

- Longueur hors tout: 260 mètres
- Tirant d'eau total: 12 mètres
- Largeur: 32 mètres

En prenant en considération les dimensions ci-dessus ainsi que le volume de trafic prévu, le canal et les bassins d'accès devront se définir comme suit:

- Canal d'accès: Largeur: 260 mètres

Profondeur d'eau: 14 à 13 mètres

- Bassins (y compris un bassin d'évitage d'un diamètre de 520 mètres):

Profondeur d'eau: 13 mètres

## 10.7 BRISE-LAMES

Il est nécessaire de prévoir de nouveaux brise-lames pour protéger les navires à conteneurs qui seront manoeuvrés dans les bassins mentionnés ci-dessus ou pour l'amarrage aux quais du Terminal 2. Par mer normale, la hauteur des vagues devant les quais doit être maintenue en-dessous de la hauteur critique pour la manutention des cargaisons, plus de 95% ou plus pendant l'année. En tenant compte de la taille des navires faisant escale, une hauteur de vague critique de 0,5 mètre a été adoptée. En outre, par tempête, il est également nécessaire d'avoir une hauteur des vagues au-dessous des conditions critiques pour l'amarrage des navires se mettant à l'abri de la tempête. Dans ce cas, une hauteur de vague critique de 1,0 m a été adoptée. Les nouveaux brise-lames seront disposés en fonction de ces conditions. Une hauteur significative de vague de 7,3 m dans une période de 11,8 secondes et dans la direction Nord-Est a été utilisée dans le cas des tempêtes. Une période de retour de 50 ans a été adoptée.

## 10.8 ROUTES ET VOIES FERREES D'ACCES

Le volume de trafic de véhicules en provenance ou destiné au port en 2010 en période de pointe est estimé, en prenant un facteur de crête de 2,2, à 6.908 véhicules par jour dans chaque direction. Le trafic horaire correspondant à ce trafic journalier est estimé à 1.036 véhicules dans chaque direction. Le volume de trafic par type de cargaisons est indiqué comme suit:

Type de cargaisons	Trafic journalier	Trafic horaire
Cargaisons générales y compris cargaisons Ro-Ro	756	113
Céréales	846	127
Ciment	544	82
Conteneurs	2.200	330
Acier et bois	609	93
Produits alimentaires et produits agricoles	92	14
Fourrage	70	11
Ferry-boats	1.791	269
Total	6.908	1.036

Dans le plan directeur, le port d'Alger est divisé en quatre zones: les zones nord, centrale et sud, ainsi que le terminal 2. Outre les routes et portes d'accès existantes situées dans chaque zone, le plan directeur prévoit la création d'une nouvelle route et porte d'accès dans le terminal 2, afin de permettre la livraison et la réception efficaces des cargaisons de conteneurs par l'intermédiaire de ce terminal. Etant donné l'emplacement de ces portes, les volumes de trafic estimés pour chaque direction sont distribués par leur intermédiaire de la manière suivante:

Zone	Trafic horaire dans chaque direction
Zone nord	292
Zone centrale	157
Zone sud	367
Terminal 2	220
Total	1.036

La capacité horaire de volume du trafic par voie de route étant estimée à 600 véhicules, deux voies doivent être partagées pour permettre le trafic intégral indiqué cidessus, dans chaque direction.

En ce qui concerne les wagons circulant sur voie ferrée, le trafic quotidien est estimé comme suit:

Type de cargaisons	Trafic horaire
Céréales	138
Conteneurs	45
Fourrage	11
Ciment	10
Autres	15
Total	219

S'agissant de la voie d'évitement permettant l'accès au terminal 2, on prévoit d'installer une voie unique. Trois voies d'une longueur effective de 500 mètres chacune sont prévues dans l'aire de manutention de la voie ferrée. Il est nécessaire d'installer dans le terminal à céréales des voies supplémentaires afin de permettre le transport du volume prévu. Lors de l'installation de la voie ferrée d'évitement, l'autoroute existante passant le long du port sera modifiée afin de passer au-dessus de la voie ferrée d'évitement, dans le but d'éviter les croisements.

## **10.9 PLAN D'UTILISATION DE L'ESPACE EST DU TERMINAL 2**

Les limites actuelles du port s'étendent sur la côte Est derrière le brise-lames Est. La superficie d'eau devant la côte est appropriée pour le développement du port. Dans la présente étude, on se propose d'utiliser une partie de cet espace pour le développement du port d'ici à l'année 2010. Au-delà de cette année limite, cette superficie d'eau sera encore le seul espace disponible pour un développement ultérieur du port et il est absolument nécessaire de réserver cet espace qui sera utilisé pour différentes activités telles que la construction de terminaux à conteneurs supplémentaires, de terminaux de vrac avec grande profondeur d'eau ainsi que des sites pour les industries en relation avec le port qui s'établiront ou seront transférées à partir de la zone portuaire existante après le redéveloppement des installations existantes.

## **10.10 CONSIDÉRATIONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL POUR LES ACTIVITÉS PORTUAIRES**

### **10.10.1 Impacts environnementaux provoqués par le développement du Terminal 2**

Il est nécessaire d'envisager la possibilité de pollution provoquée par le développement du Terminal 2. La pollution peut prendre divers aspects, à savoir pollution de l'eau et de l'air, contamination du sol, bruits et vibrations.

En fonction du plan de développement proposé, d'importants travaux de dragage seront nécessaires pour la création des bassins. Au moment de la construction, les matériaux dragués seront déversés dans un remblai fermé qui sera construit sur le site des travaux. Ces matériaux seront ensuite recouverts de terre de bonne qualité sans risque de fuites dans la mer, bien que les matériaux du fond de la mer qui seront dragués dans le site ci-dessus ne semblent pas être contaminés, à la différence de ceux trouvés dans les bassins existants qui sont, eux, partiellement contaminés. La pollution de l'air, de l'eau, ainsi que la pollution par le bruit peuvent être facilement prévenues au moyen des mesures généralement utilisées à cet effet.

Par ailleurs, il est également nécessaire de considérer les impacts environnementaux provoqués par les opérations au terminal à conteneurs. Toutefois, la manutention des conteneurs est en principe exempte de pollution et ne présente pas de risque de déchargement d'eaux polluées ou d'air contaminé, à la différence de certaines usines pour lesquelles des mesures anti-pollution sévères doivent absolument être prises. Un certain niveau de bruit peut être provoqué par les travaux. Toutefois, ce niveau semble négligeable puisque les terrains aux alentours du Terminal ne regroupent aucune zone résidentielle pouvant éventuellement être affectée.

### **10.10.2 Amélioration de l'environnement dans la zone portuaire actuelle**

Comme indiqué au paragraphe 4.3, l'eau et les matériaux du fond marin dans les bassins existants sont actuellement pollués, en raison principalement des égouts venant de la ville et des décharges des industries situées dans et à proximité du port. Afin d'améliorer la situation, les eaux polluées doivent absolument être traitées avant de pénétrer dans les bassins.

### 10.10.3 Prévision d'installations pour réceptionner les déchets des navires

Comme mentionné au paragraphe 4.3, il est nécessaire, en vertu de la Convention MARPOL, de prévoir des installations pour recevoir les déchets tels que le ballast, les eaux de lavage du bouchain et des réservoirs de navires, dans les ports des pays signataires de ladite Convention. A l'heure actuelle, seul existe dans le port un séparateur d'huile et d'eau pour la réception des pétroliers uniquement. Il est par conséquent conseillé de prévoir des installations complètes pour recevoir les déchets non seulement des pétroliers, mais également des autres navires s'ils le désirent. Un site à proximité du séparateur existant est proposé pour l'installation des installations de réception ci-dessus. Le quai n°36 est également proposé pour approvisionner les barges qui réceptionneront les déchets des navires vers les installations de réception.

## 10.11 CONTENU DU PLAN DIRECTEUR

Le contenu du plan directeur proposé par cette étude est le suivant:

### • Terminal-2

- Site du projet: Est du brise-lames Est
  - Dimensions: Superficie du terminal: 25,1 hectares  
Postes à quai: Longueur totale: 600 mètres (2 postes à quai)  
Profondeur d'eau: 13 mètres  
Principaux brise-lames: Longueur: 660 mètres  
Brise-lames secondaires: Longueur: 270 mètres  
Canal d'accès: Largeur: 260 mètres  
Bassin: Superficie: 19,7 hectares  
Profondeur d'eau: 13 mètres
  - Installations de manutention de cargaison:
    - 4 unités de grues portique pour conteneurs, d'une capacité de 40 tonnes
    - 15 cavalier transporteurs
    - 4 élévateurs aériens d'une capacité de 5 tonnes
    - 23 chariots élévateurs d'une capacité de 3 tonnes
    - 2 tracteurs
    - 6 remorques
  - Autres installations importantes:
    - Gares de fret des conteneurs
    - Bureau du terminal
    - Atelier de réparation
    - Aire de manutention
    - Emplacement des conteneurs vides
    - Aire de chemins de fer
    - Route d'accès: 1,8 km
  - Superficies requises: Aire du terminal: 25,1 hectares  
Route d'accès: 2,6 hectares  
Aire arrière: 7,7 hectares  
Autres: 3,0 hectares  
Faisseau de chemins de fer: 3,6 hectares
- Total: 42,0 hectares



- Terminal-1
    - Installations de manutention de cargaison:
      - 2 unités de grues portique pour conteneurs,
      - d'une capacité de 40 tonnes
  - Aire ouverte pour les aciers et le bois:
    - Site du projet: Môle de Ghara Djebilet
    - Démolition de l'entrepot situé derrière le quai N°20 qui deviendra une aire ouverte
  - Terminal à céréales
    - Site du projet: Môle de Skikda
    - Installations de manutention de cargaison: 4 unités de déchargeurs pneumatiques montés sur rail:
      - Capacité nominale:400 tonnes/heure
    - Silos: Capacité totale de 220.000 tonnes, silo existant non compris
    - Autres installations importantes: Transporteurs à courroie
- Voie d'évitement
- Chargeurs pour wagons de chemin de fer
- Installations de réception des déchets provenant des navires:
    - Site du projet: Aproximité des installations existantes
  - La voie rapide existante passe au-dessus de la voie d'évitement

## 10.12 Estimation du coût

Les principales conditions se rapportant à l'estimation du coût sont les suivantes:

- (a) Les coûts de construction ont été estimés en utilisant en principe les prix et taux obtenus au mois d'octobre 1991.
- (b) Le facteur inflation a été exclu de l'estimation.
- (c) Les taux de change du dollar américain (US\$) par rapport au dinar algérien (DA) et le yen japonais (Yen) sont les suivants:

$$1 \text{ US\$} = 21,899 \text{ DA} = 131,25 \text{ Yen}$$

Un résumé des résultats de l'estimation est présenté au Tableau 10.12.1.

Tableau 10.12.1 Coût sommaire de construction pour le port d'Alger

Installations		Cas 1-1			Cas 2-1			Cas 3-1		
Installations principales	Installations secondaires	Part étrangère	Part locale	Coût total	Part étrangère	Part locale	Coût total	Part étrangère	Part locale	Coût total
1. Structures principales	1) Brise-lames principal	1.102,9	536,2	1.641,1	1.172,4	573,3	1.745,7	1.960,0	825,0	2.785,0
	2) Brise-lames secondaire	546,4	221,7	768,1	523,7	212,8	736,5	-	-	-
	3) Bassin et canal	14,2	78,0	92,2	22,1	121,3	143,4	-	-	-
	4) Remblayage des terrains	277,1	89,4	366,5	240,1	77,3	317,4	822,9	289,2	1.112,2
	Sous-total	1.940,6	927,3	2.867,9	1.958,3	984,7	2.943,0	2.782,9	1.114,2	3.897,1
2. Terminal conteneurs 2	1) Travaux publics et bâtiments	385,6	240,3	625,9	401,9	248,2	650,1	396,0	219,4	615,4
	2) Grue conteneurs, etc.	1.012,3	157,7	1.170,0	1.012,3	157,7	1.170,0	1.012,3	157,7	1.170,0
	Sous-total	1.397,9	398,0	1.795,9	1.414,2	405,9	1.820,1	1.408,3	377,1	1.785,4
3. Terminal conteneurs 1	1) Travaux publics	10,2	6,9	17,1	10,2	6,9	17,1	10,2	6,9	17,1
	2) Grue conteneurs	646,1	98,5	744,6	646,1	98,5	744,6	646,1	98,5	744,6
	Sous-total	656,3	105,4	761,7	656,3	105,4	761,7	656,3	105,4	761,7
4. Terminal céréaliier	1) Silos et bâtiments	1.685,0	752,3	2.437,3	1.685,0	752,3	2.437,3	1.685,0	752,3	2.437,3
	2) Travaux publics	51,2	45,4	96,6	51,2	45,4	96,6	51,2	45,4	96,6
	3) Déchargeur pneumatique	618,3	56,2	674,5	618,3	56,2	674,5	618,3	56,2	674,5
	Sous-total	2.354,5	853,9	3.208,4	2.354,5	853,9	3.208,4	2.354,5	853,9	3.208,4
5. Terminal aeriibois	1) Travaux publics	0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,4	0,3	0,1	0,4
	2) Equipements de manutention	516,1	80,4	596,5	516,1	80,4	596,5	516,1	80,4	596,5
	Sous-total	516,4	80,5	596,9	516,4	80,5	596,9	516,4	80,5	596,9
6. Divers	1) Voie ferrée d'évitement	25,5	23,2	48,7	25,5	23,2	48,7	-	-	-
	2) Autres équipements	41,3	2,5	43,8	41,3	2,5	43,8	41,3	2,5	43,8
	Sous-total	66,8	25,7	92,5	66,8	25,7	92,5	41,3	2,5	43,8
7. Coût direct		6.932,5	2.390,8	9.323,3	6.966,5	2.456,1	9.422,6	7.759,7	2.533,6	10.293,3
8. Coût indirect	1) Contigence physique	359,5	177,7	537,2	362,4	183,6	546,0	432,0	190,5	622,5
	2) Services d'ingénierie	327,9	159,6	487,5	330,6	228,1	558,7	394,0	171,1	565,1
	Sous-total	687,4	337,7	1.024,7	693,0	411,7	1.104,7	826,0	361,6	1.187,6
9. Coût total		7.619,9	2.728,1	10.348,0	7.659,5	2.867,8	10.527,3	6.585,7	2.895,2	11.480,9
10. Taxes (T.V.A)		533,4	191,0	724,4	536,2	200,7	736,9	601,0	202,7	803,7
11. Coût du projet		8.153,3	2.919,1	11.072,4	8.195,7	3.068,5	11.264,2	9.186,7	3.097,9	12.284,6

# XI. PLAN D'ENSEMBLE DÉTAILLÉ POUR LE PORT D'ORAN

## 11.1 STRATÉGIE DU PLAN D'ENSEMBLE

La stratégie de planification portuaire destinée à assurer la réalisation de ces objectifs est considérée de la manière suivante.

### (1) Expansion dans l'espace pour le développement portuaire

En raison de l'espace limité disponible à l'intérieur de la zone portuaire existante à Oran, une expansion du site et la création de nouveaux espaces portuaires seront nécessaires au regard de l'accroissement des fonctions portuaires destinées au port d'Oran. Dans ce but, les zones maritimes situées au Nord-Est du port sont considérées. De ce côté-là, la mer est agitée et il y a une haute falaise juste derrière. Toutefois, si l'extension de port est réalisée vers le côté Nord-Est, l'utilisation intégrée des installations existantes et des nouvelles installations portuaires sera facilement réalisable. Par conséquent, les espaces de développement futurs pour le port d'Oran seront développés dans la zone maritime Nord-Est par les môles/brise-lames du Nord et de l'Est.

### (2) Promotion du développement des môles à céréales

Dans le port d'Oran, la spécialisation de la manutention des marchandises par poste à quai, la rationalisation du chargement et du déchargement, ainsi que l'expédition rapide des navires sont à présent généralement pratiquées.

Une augmentation du volume des marchandises, conformément aux prévisions, entraînera la construction de gros navires et de navires de charge spécialisés. On prévoit que cette tendance se renforcera dans ce port, particulièrement en ce qui concerne les céréales du point de vue économique. Par conséquent, il sera nécessaire de développer des postes de chargement/déchargement pour les céréales et de mettre en place des équipements de manutention. La capacité de déchargement sera par conséquent augmentée et les opérations d'ensemble du port améliorées.

### (3) Promotion du développement d'un terminal à conteneurs

Le quai No.21 du port d'Oran sera amélioré afin de faire face au trafic accru concernant le transport par conteneurs. Toutefois, il ne s'agit là que de mesures temporaires et il

existe toujours une limite à la réception de gros porte-conteneurs à ce poste de déchargement.

Si l'on permet au développement des terminaux à conteneurs de ce port de prendre du retard comparé à la construction des terminaux à conteneurs dans les autres pays, le port d'Oran perdra sa position centrale en tant que port de commerce extérieur.

Par conséquent, il est important de promouvoir activement les terminaux à conteneurs dans le port d'Oran afin de faciliter l'amarrage à quai de gros porte-conteneurs.

#### (4) Mise en réserve d'espaces destinés au développement futur

La planification portuaire doit prendre en considération les espaces nécessaires pour le développement accru du port dans une perspective à long terme. Une expansion ultérieure des installations portuaires pouvant être nécessaire après 2010, des espaces doivent être réservés pour le développement futur.

#### (5) Optimisation de la taille des investissements et le choix du moment

On doit prendre en considération dans le cadre de la planification portuaire non seulement la minimisation du montant total des investissements mais également le moment choisi pour effectuer chaque investissement en vue d'optimiser ses effets à chaque phase du développement.

## 11. 2 CAPACITÉ ACTUELLE DU PORT D'ORAN

Afin de déterminer l'ampleur requise du plan destiné au trafic futur des marchandises, il est nécessaire de déterminer la capacité actuelle de manutention du port. La capacité du port est généralement calculée en termes de tonnage de marchandises.

La capacité du port variant en fonction du type de marchandises, de la taille des lots, des dimensions des postes à quai, de la méthode de chargement et de déchargement, etc., elle est fréquemment représentée simplement par le tonnage de marchandises manutentionnées dans le port.

La capacité actuelle du port d'Oran est estimée en analysant la relation entre le volume de marchandises manutentionnées à chaque poste à quai, en termes de marchandises ordinaires, de céréales et de produits pétroliers.

### (1) Marchandises ordinaires

#### 1) Capacité de manutention aux postes

Certaines données liées à la manutention des marchandises ordinaires sont indiquées ci-dessous.

- a. Capacité de chargement/déchargement moyenne par équipe: 30,8 tonnes/heure
- b. Heures de travail moyennes par jour: 12,0 heures
- c. Journées d'amarrage moyennes par navire: 6,4 jours
- d. Nombre de quai pour cargaisons générales: 22 quais
- e. Journées de travail par an: 280 jours

Ces données sont utilisées pour estimer la capacité annuelle de manutention des marchandises ordinaires du port.

Le nombre de navires pouvant être amarrés aux postes à quai réservés aux marchandises générales est obtenu à partir des données d, e et f susmentionnées. Ce nombre est de l'ordre de 963. Le nombre actuel des navires de charge transportant des marchandises ordinaires et qui sont entrés dans le port en question en 1990 était de 558.

Ceci indique un taux d'occupation aux postes à quai de 58%.

La capacité annuelle de manutention des marchandises est estimée à 2.276 milliers de tonnes. Ce chiffre est obtenu à partir du volume quotidien de marchandises manutentionnées de 367 tonnes calculé à partir des données a, b, et c susmentionnées. Le volume de marchandises ordinaires manutentionnées dans le port d'Oran en 1990 était de 1.322 milliers de tonnes. Ceci indique que le port d'Oran est opéré en-dessous de sa pleine capacité selon les résultats de l'analyse de données concernant les postes à quai.

## 2) Capacité des installations de stockage des marchandises

Le hangar de transit actuel a une superficie de 21.000 m<sup>2</sup>, et les terre-pleins couvrent une superficie de 132.000 m<sup>2</sup>. Les données concernant la capacité de manutention du port d'Oran étant insuffisantes du point de vue de la superficie de stockage, nous avons substitué les valeurs actuelles pour le port de Yokohama au Japon, où la capacité des hangars de transit est estimée à 0,55 tonne/m<sup>2</sup> et la capacité des terre-pleins à ciel ouvert à 1,05 tonne/m<sup>2</sup>, en se basant sur un taux de rotation des marchandises d'une fois par mois. La capacité des installations de stockage des marchandises est estimée à 1,8 millions de tonnes. Au regard du volume actuel de marchandises manutentionnées qui est de l'ordre de 834.000 tonnes, la capacité de stockage des hangars de transit et des terre-pleins semble suffisante.

## 3) Situation concernant les entrées des navires

A partir du moment où un navire arrive à l'extérieur du port jusqu'à l'amarrage final au poste à quai, une durée minimale de 30 minutes est requise. Comme indiqué sur la Fig. 6.4.2. (2). 1 qui indique le temps écoulé depuis l'arrivée d'un navire de charge ordinaire est l'amarrage final à quai, 32% de l'ensemble des navires sont obligés d'attendre à l'extérieur du port pour une durée supérieure à 24 heures. Ceci indique que les navires doivent attendre au port d'Oran.

## (2) Céréales

### 1) Capacité des équipements de manutention

Les équipements de manutention, les heures d'exploitation et les autres données concernant la manutention des céréales se présentent de la manière suivante.

a. Equipements de manutention:

	Capacité nominale	Capacité réelle
Type à vis # 1	400 t/h	-
Type pneumatique #2	400 t/h	-
Total	800 t/h	137 t/h

b. Heures d'exploitation: 16 heures/jour

c. Durée moyenne de l'amarrage (jours) par navire: 9,3 jours

d. Nombre de jours d'exploitation/an: 300 jours

Ces données sont utilisées pour estimer la capacité annuelle de manutention des céréales.

Le tonnage de céréales manutentionné annuellement par ces équipements est estimé en fonction des données a, b, et d à 658.000 tonnes.

Le tonnage de céréales manutentionné aux postes céréaliers en 1990 était de 582.000 tonnes. La capacité d'amarrage des postes destinés au chargement/déchargement des céréales a d'ores et déjà atteint sa limite. Toutefois, les équipements de manutention des céréales ne fonctionnent pas à leur pleine capacité.

2) Capacité des silos

La capacité de stockage des silos du port d'Oran est de 40.000 tonnes. Le volume annuel de céréales manutentionnées en 1990 est de 1.186.000 tonnes est le tonnage manutentionné aux silos était de 823.000 tonnes, ses 363.000 tonnes restantes étant déchargées directement à d'autres postes et acheminées par camion. Le taux moyen annuel de rotation était de 20,5.

(3) Produits pétroliers

1) Capacité de manutention au poste à quai

Certaines des données concernant la manutention de produits pétroliers se présentent de la manière suivante.



- a. Capacité moyenne de déchargement par heure: 83 tonnes/heure
- b. Heures d'exploitation: 24 heures/jour
- c. Durée moyenne de l'amarrage (jours) par navire: 2,7 jours
- d. Nombre de jours d'exploitation par an: 300 jours

Ces données sont utilisées pour estimer la capacité de manutention des produits pétroliers.

Le volume de produits pétroliers pouvant être manutentionnés au cours d'une année est estimé en fonction de a, b, et d, à environ 598.000 tonnes.

La quantité de pétrole manutentionnée au poste No.21 en 1990 était de 504.000 tonnes.

Le nombre de navires qui peuvent être amarrés chaque année au poste pour les pétroliers est obtenu en fonction des données c et d susmentionnées. Ce chiffre est d'environ 111. Le nombre actuel de pétroliers amarrés à ce poste en 1990 était de 95. Ceci indique un taux d'occupation du poste de l'ordre 86%. La capacité d'amarrage au poste pour les pétroliers a d'ores et déjà atteint sa limite. Toutefois, il sera possible d'augmenter la capacité de manutention par rapport au niveau présent en améliorant les installations de stockage et de déchargement.

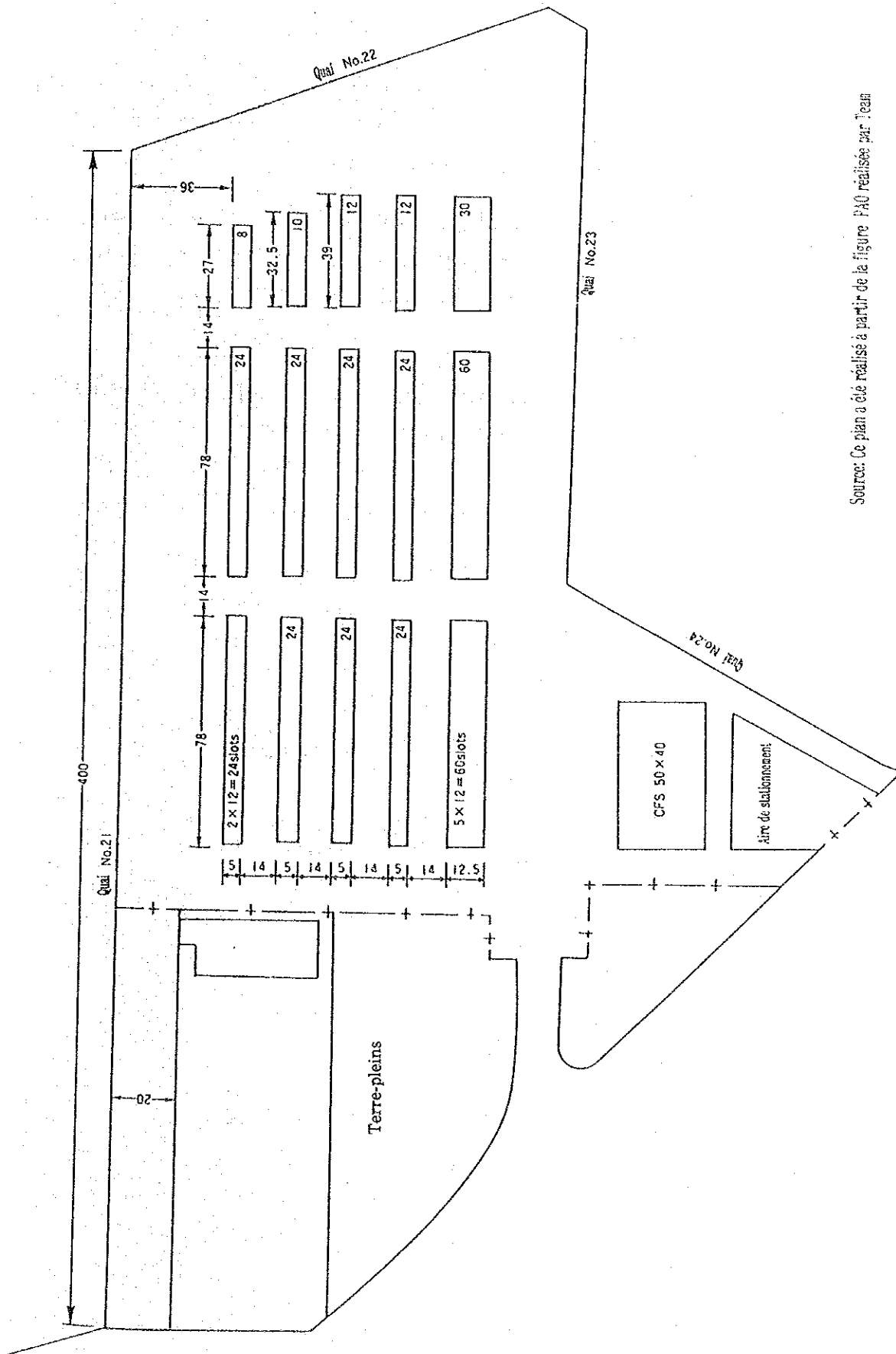
#### (4) Capacité de manutention des conteneurs

La capacité de manutention des conteneurs a été estimée pour le terminal à conteneurs prévu au quai n° 21 et la région concernée (voir illustration en Fig. 11.2.1).

Le nombre de conteneurs manutentionnés par an a été calculé sur la base des suppositions suivantes.

- a. Nombre de conteneurs chargés/déchargés par navire: 500 TEU
- b. Capacité de manutention de conteneurs: 15 TEU/heure
- c. Heures de travail par navire: 12,0 heures

Le chargement/déchargement de 500 TEU prendra 33 heures. Les navires à conteneurs



Source: Ce plan a été réalisé à partir de la figure PAO réalisée par Teah

Fig. 11.2.1 Implantation du terminal à conteneurs sur les quais n.21-23

devront donc rester à quai au moins 3,0 jours. Le nombre maximum de navires à conteneurs qui pourront accoster par mois est estimé à 10.

Le nombre de conteneurs manutentionnés annuellement est donc estimé à 60.000 TEU. Le nombre réel donné est de 48.000 TEU, soit 80% de l'estimation (calculée en termes d'occupation des quais, d'efficacité de chargement, etc.)

Le nombre maximum de conteneurs pouvant être stockés est de 384, étant donnée la surface de l'aire de stockage. Avec une moyenne de 2,5 couches par stockage, et un taux de roulement de deux fois par mois, le nombre de conteneurs qui sera manutentionné annuellement se ontera à 23.000 TEU.

On peut déduire de ce qui précède que la capacité des installations de manutention des conteneurs est déterminée par le nombre de conteneurs stockés, et est estimée à environ 140 mille tonnes par an.

## 11.3 ENVERGURE PROPOSÉE DANS LE PLAN D'ENSEMBLE

### 11.3.1 Méthodes pour déterminer le nombre de postes

Les méthodes sont mentionnées dans la section précédentes 10.2 et ne seront donc pas expliquées ici.

L'envergure proposée dans le plan d'ensemble (2010) doit être adapté au volume de marchandises manutentionnées. Le tonnage de marchandises manutentionnées dans le port d'Oran en 2010, déjà mentionné au Chapitre 8, est indiqué sur le Tableau 11.3.1.

Les installations portuaires requises pour manutentionner ce tonnage sont déterminées en se référant aux résultats passés obtenus par le Port d'Oran.

**Tableau 11.3.1 Volume de marchandises manutentionnées en 2010**

Type de marchandises	Volume de marchandises (tonnes)		
	Import	Export	Total
<b>(Marchandises générales)</b>			
Bois d'oeuvre	125,000		125,000
Sucre	64,000		64,000
Autres produits agricoles	10,000		10,000
Autres denrées alimentaires	28,000		28,000
Engrais	10,000		10,000
Pièces FIAT	7,000		7,000
Produits chimiques, manufacturés	141,000	25,000	166,000
Autres matériaux de construction			
Aluminium		71,000	71,000
<b>Sous-total</b>	<b>385,000</b>	<b>96,000</b>	<b>481,000</b>
<b>(Marchandises en vrac)</b>			
Céréales	2,700,000		2,700,000
Huile végétale	150,000		150,000
Nourriture animaux	246,000		246,000
Prod. pétroliers	1,320,000		1,320,000
Prod. métalliques	395,000		395,000
Ciment	433,000		433,000
Oxyde d'aluminium	600,000		600,000
Mat. de construction	114,000		114,000
Ferrailles		19,000	19,000
<b>Sous-total</b>	<b>5,958,000</b>	<b>19,000</b>	<b>5,977,000</b>
<b>(Marchandises en conteneurs)</b>			
	936,000		936,000
		168,000	168,000
<b>Sous-total</b>	<b>936,000</b>	<b>168,000</b>	<b>1,104,000</b>
<b>Total</b>	<b>7,279,000</b>	<b>283,000</b>	<b>7,562,000</b>