

9/04



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique

Département Génie Industriel

المدرسة الوطنية المتعددة التخصصات  
المكتبة — BIBLIOTHEQUE  
Ecole Nationale Polytechnique

Projet de fin d'étude

Thème

**Contribution à l'amélioration  
de la gestion du conteneur  
au terminal à conteneurs  
du port d'Alger**

**Encadré par**

M<sup>lle</sup> Nacera ABOUN

M<sup>lle</sup> OumHani BELMOKHTAR

**Présenté par**

M<sup>r</sup> Djalil BENBERIM

M<sup>r</sup> Moncef HAMDAD

409

State Nationality Registration  
Department - BUREAU  
Washington, D.C.

لقد صب إهتمامنا في هذا العمل إلى تحسين تسير الحاويات بميناء الجزائر. الهدف هو تسهيل عبور الحاويات و تحسين التكفل بالباخرات لتمكين ميناء الجزائر من التكفل بالطلب المستقبلي.

### المفاتيح:

الحاويات, نهاية الحاويات, النقل البحري, مدة الإقامة, المدة القسوة للإقامة .

### *Résumé*

L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la gestion du conteneur au port d'Alger afin de prendre en charge le flux futur des conteneurs. Après avoir suivi les différentes opérations et formalités liées au transit des conteneurs, des solutions et des recommandations face à cette problématique ont été proposées sur la base de prévisions du trafic des conteneurs à l'import.

### **Mots clés**

Transport maritime, conteneur, terminal à conteneurs, temps de séjour, délai de séjour.

### *Summary*

The aim of this project is to contribute to the improvement of the container management in Algiers Port for a better undertake of future flow. Many solutions and recommendations based on the expectation of the container traffic had been suggested after following up different operations and formalities connected to port transit.

### **Key-words**

Shipping, container, container yard, time of stay, delay of stay.

SECRET  
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE

*A la mémoire de ma mère,*

*A mon cher père,*

*A Nazim et Lotfi,*

*A tata Fadela et tonton Si Ahmed,*

*A Kahina,*

*A Karim,*

*A El Hachmi,*

*A Samir, Bliss et Joseph,*

*A Lilia, Asma, Tytouss, Rym et Nina,*

*Aux Toshiba's,*

*A l'équipe de Koléa,*

*A tout mes ami,*

*A toute ma famille.*

*Djalil BENBERIM.*

1900  
1901  
1902

A la mémoire de ma mère

A mon cher père

A Louis et Louis

A ma sœur et à mon frère

A Kasia

A Kasia

A Eliezer

A Simeon, Blas et Joseph

A Elie, Isaac, Eliezer et Zina

Aux enfants

A l'école de Kasia

A tout mes amis

A tout ma famille

Duili BERBERIM

المدسة الوطنية المتعدة الففنفاء  
BIBLIOTHEQUE — المكنففة  
École Nationale Polytechnique

*A ma mère,*

*A mon père,*

*A Nazim, Lynda, Bachir et Zakaria,*

*A Lilya,*

*A Karim,*

*A El Hachmi,*

*A Bliss et Joseph,*

*Moncef HAMDAD*

SECRET  
NO FOREIGN DISSEM  
NO UNCLASSIFIED DISSEM



*A tous nos enseignants de l'Ecole Nationale Polytechnique*

*A Mademoiselle Nacera ABOUN  
chef du Département Génie Industriel,*

*A Madame Oumhani BELMOKHTAR  
enseignante de Micro et Macro-économie,*

*avec toute notre gratitude et nos remerciements.*

1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

*Nos remerciements vont également :*

*A Monsieur HASSENI, Directeur du Terminal à Conteneurs du port d'Alger,*

*A Monsieur BELAICHA, chef de département de suivi des opérations,*

*A tout le personnel de l'entreprise portuaire d'Alger.*

*A Monsieur TIBAOU, Directeur du World Trade Center Algérie,*

*A Madame Leila Zohor FOUAD, membre du Directoire de la SGP Construction métallique*

*pour toute l'aide et les conseils qu'ils nous ont apportés.*

*A tout ceux qui de près ou de loin ont contribué à ce travail.*

.....  
[Illegible text]  
[Illegible text]  
[Illegible text]  
[Illegible text]

# INTRODUCTION

L'activité des transports est située au carrefour des échanges commerciaux. Elle incarne alors l'un des principaux moteurs de l'économie d'un Etat au double plan national et international. Ainsi, son dynamisme ou au contraire sa léthargie affecte de manière quasi-directe l'ensemble des secteurs de l'activité économique.

Le transport maritime est parmi les transports les plus anciens de l'histoire. De nos jours, il est le moyen le plus utilisé pour le transport des marchandises de gros volume, 98% des échanges mondiaux se font par mer, dont les 2/3 sont assurés par conteneurs.

Le conteneur est le mode de transport le moins coûteux, le plus sécurisé et permet une meilleure complémentarité entre les différents moyens de transport.

En Algérie, environ 90% des échanges de marchandises s'effectuent par voie maritime. Le port d'Alger assure 1/3 du volume du trafic national des marchandises et plus de 60 % du trafic conteneurs. Le problème de la conteneurisation se pose donc d'une manière importante.

En effet, l'ouverture du marché en Algérie a eu pour conséquences une croissance continue du flux des échanges commerciaux qui est appelé à se développer avec l'adhésion de l'Algérie à l'OMC et la création, à l'horizon 2010, de la zone de libre échange autour du bassin méditerranéen (accord d'association avec l'Union Européenne).

Dans ce cadre, une évolution fulgurante des échanges commerciaux est à prévoir. Les ports devront être en mesure de répondre rapidement à cette demande massive et évolutive de la conteneurisation.

***Dans cette perspective, le port d'Alger pourra-t-il prendre en charge le flux futur des conteneurs ?***

Autrement dit, est-ce que le port d'Alger sera en mesure d'assurer une prise en charge, selon des standards internationaux, du couple navires/conteneurs attendus. C'est à dire par une meilleure fluidité de la circulation intra-portuaire des navires et une gestion rationnelle du terminal à conteneurs dont l'objectif majeur est la réduction des surcoûts par :

- la réduction du temps d'escale des navires,
- la réduction du temps de séjour des conteneurs dans l'enceinte portuaire.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail qui s'articule autour de cinq chapitres :

Le chapitre I présente l'entreprise portuaire d'Alger « EPAL », le port d'Alger ainsi que la structure du trafic des conteneurs.

Le chapitre II pose la problématique de notre étude qui sera illustrée par des notions théoriques et une méthode prévisionnelle du trafic des conteneurs que nous avons utilisée dans notre démarche. Il s'agit d'outils d'analyse, d'interprétation et d'indicateurs d'évaluation.

Le chapitre III est consacré à la description du mode de fonctionnement actuel du port d'Alger et notamment des mécanismes de prise en charge des conteneurs.

Le chapitre IV relève les contraintes endogènes et exogènes liées à la prise en charge du conteneur à l'import dans l'enceinte portuaire d'Alger. L'export de conteneurs pleins ne représentant que 5 % du trafic total traité, son traitement n'a pas été développé dans le détail.

Enfin, après la présentation des différentes étapes et opérations liées au transit des conteneurs et l'identification des goulots d'étranglement qui entravent leur prise en charge, le chapitre V propose des solutions et des recommandations sur la base de prévisions du trafic des conteneurs en vue de fluidifier le processus de transit des conteneurs et d'éviter ainsi l'engorgement du port d'Alger.

# I

# LE PORT D'ALGER

## **I.1. Présentation de l'EPAL « Entreprise Portuaire d'Alger »**

L'EPAL, issue de la restructuration du système portuaire national de 1982, est passée à l'autonomie en 1989 sous la forme d'une Entreprise Publique Economique ayant un statut de SPA (Société Par Actions) dont le portefeuille est détenu aujourd'hui par SOGEPORT (Société de Gestion de Participations des Ports).

L'EPAL exerce conformément à ses statuts, en plus de la mission d'autorité portuaire, des activités à caractère commercial.

Autrement dit, l'EPAL est chargée non seulement de la gestion et de l'exploitation des infrastructures portuaires mais aussi des opérations commerciales relatives au traitement des navires et des marchandises transitant dans l'enceinte portuaire.

### **I.1.1. Missions de l'EPAL**

L'EPAL a pour missions principales :

- ✓ l'exploitation de l'outillage et des installations portuaires,
- ✓ l'élaboration de programmes de travaux d'entretien, d'aménagement et de création d'infrastructures portuaires telles que les bassins, les quais, les magasins, les terre-pleins et les installations spécialisées,
- ✓ l'exécution des travaux d'entretien, d'aménagement et de renouvellement des ouvrages portuaires,
- ✓ l'exercice de fonctions commerciales : acconage, manutention, pilotage, remorquage et lamanage,
- ✓ la sécurité des installations et du domaine portuaire,
- ✓ le respect et la protection de l'environnement.

I.1.2. Organisation de l'EPAL (ANNEXE I)

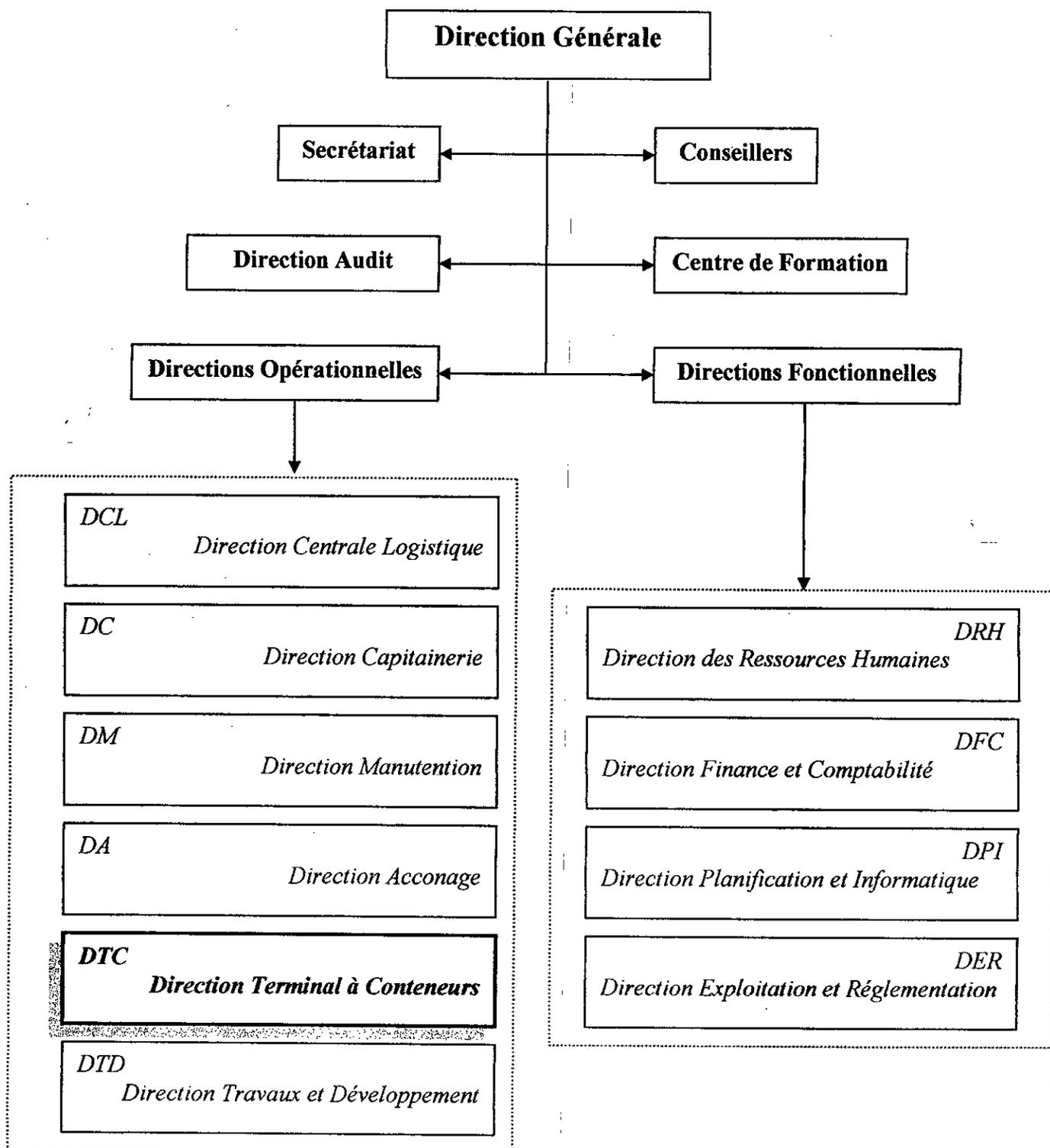


Figure I.1 : Organigramme de l'EPAL<sup>1</sup>.

Le présent travail a été effectué au sein de la Direction Terminal à Conteneurs « DTC ».

<sup>1</sup> Cellule statistiques et exploitation, Direction Terminal à conteneurs, EPAL, 2003.

I.1.3. Organisation de la DTC « Direction Terminal à Conteneurs »

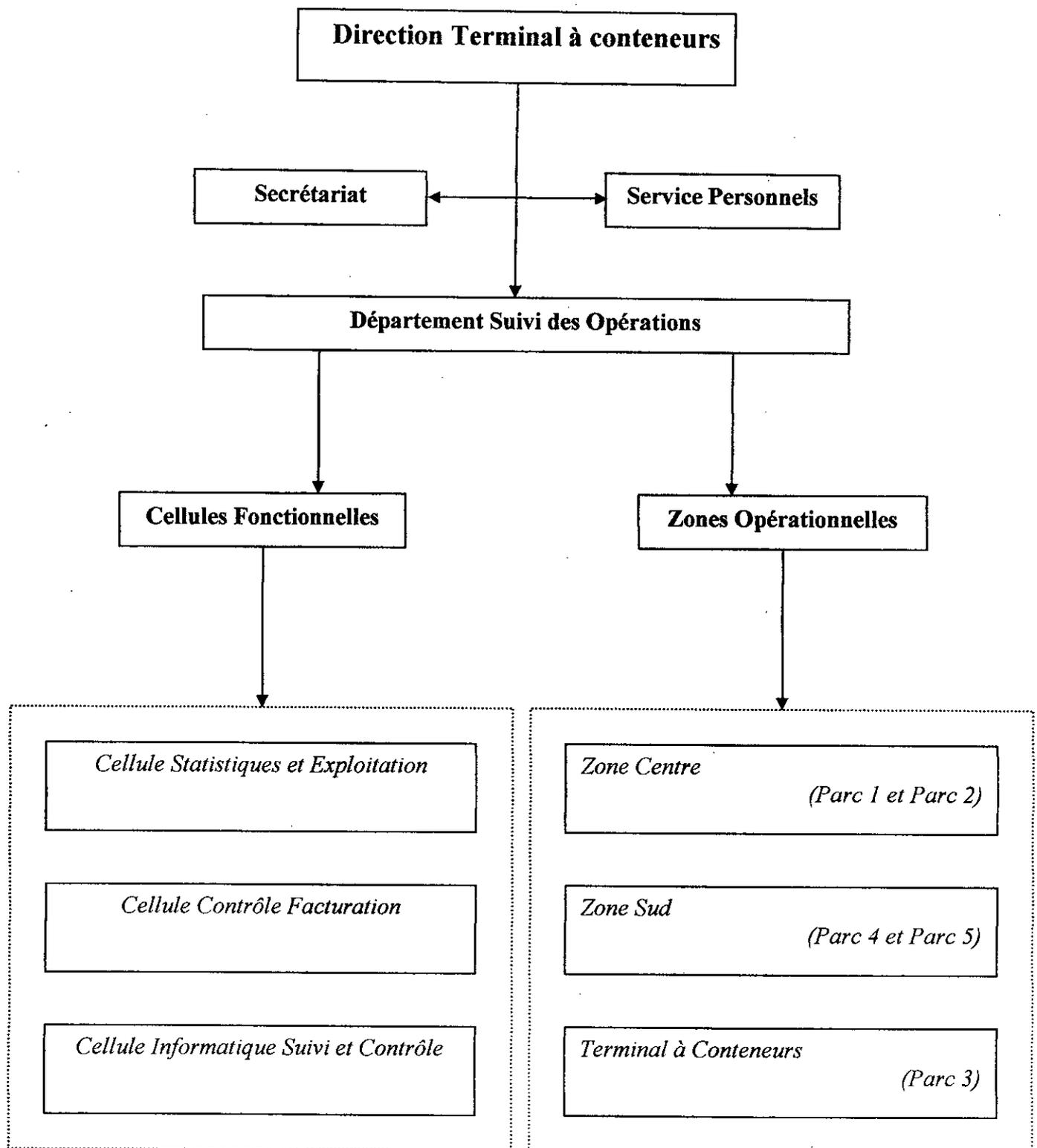


Figure I.2 : Organigramme de la DTC<sup>1</sup>.

**➤ Cellules Fonctionnelles**

*Cellule Statistiques et Exploitation* : Elle a pour missions :

- ✓ de collecter les informations statistiques relatives au trafic des conteneurs,
- ✓ d'analyser l'évolution du trafic des conteneurs,
- ✓ d'élaborer et d'analyser les rapports d'activités périodiques,
- ✓ de suivre les programmes d'importation et d'exportation,
- ✓ d'établir les prévisions du trafic et du budget.

*Cellule Contrôle Facturation* : Elle a pour tâches :

- ✓ le contrôle de la facturation de l'ensemble des prestations de services fournies,
- ✓ l'enregistrement et la transmission des factures pour recouvrement,
- ✓ l'arrêt du chiffre d'affaires mensuel,
- ✓ la gestion des dossiers clients,
- ✓ la relance des clients litigieux et leur suivi pour règlement,
- ✓ l'élaboration des rapports d'activités périodiques.

*Cellule Informatique, Suivi et Contrôle* : Elle est chargée :

- ✓ de mettre à disposition l'information des opérations liées à l'exploitation des parcs à conteneurs,
- ✓ de suivre et de contrôler les mouvements des conteneurs par zones,
- ✓ d'élaborer les états statistiques périodiques relatifs à l'exploitation des conteneurs.

**➤ Zones Opérationnelles**

Les missions des services de chaque zone sont :

- ✓ la gestion des moyens humains et matériels d'exploitation dans la zone,
- ✓ la programmation des opérations de débarquement et d'embarquement des conteneurs,
- ✓ l'affectation des pointeurs,
- ✓ le suivi des parcs à conteneurs à l'import et à l'export,
- ✓ la communication des situations quotidiennes de la zone,
- ✓ l'établissement de la facturation au comptant,
- ✓ l'élaboration des rapports d'activités périodiques de la zone,
- ✓ la délivrance des autorisations d'accès et d'entreposage des conteneurs selon les procédures en vigueur.

Chaque zone est composée de parcs à conteneurs. Les services de parc ont pour tâches :

- ✓ la gestion des moyens humains et matériels,
- ✓ la coordination des opérations entre le personnel des trois shifts (matin, soir et nuit),
- ✓ l'établissement des situations quotidiennes du parc à conteneurs,
- ✓ le suivi des opérations effectuées aux parcs,
- ✓ l'établissement et la transmission des éléments de facturation à la zone.

## I.2. Structures d'accueil et de traitement des conteneurs (ANNEXE II)

### I.2.1. Les parcs

Le port est réparti en trois zones, en plus du terminal à conteneurs. Chaque zone est composée de parcs à conteneurs (figure I.3).

- ✓ zone nord : du quai 1 au quai 16 (cette zone ne contient pas de parcs à conteneurs),
- ✓ zone centre : du quai 17 au quai 25,
- ✓ terminal à conteneurs : du quai 30 au quai 31,
- ✓ zone sud : du quai 32 au quai 37.

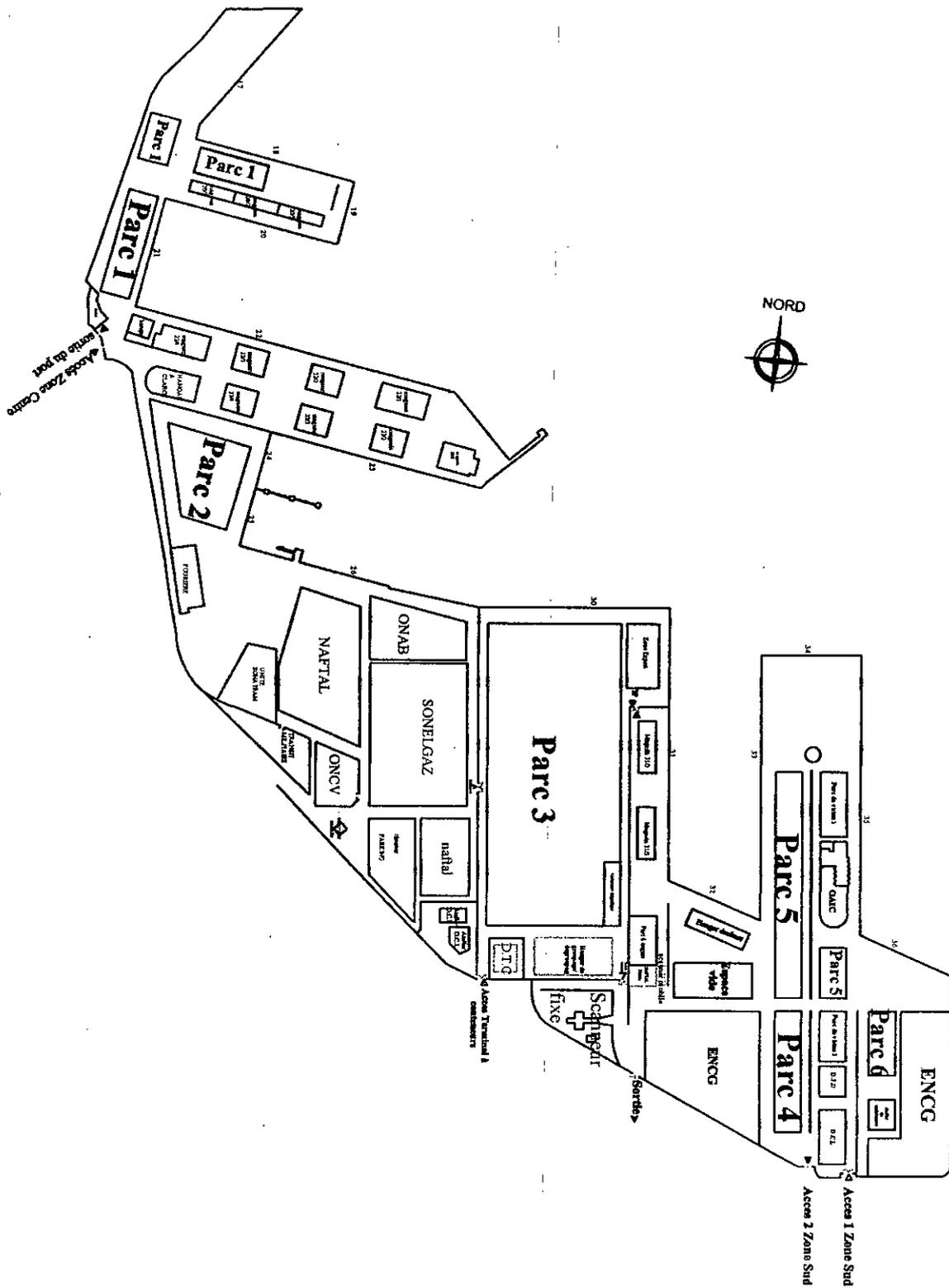
Désignation	Numéro du parc	Superficie utile en hectares	Capacité de stockage (EVP)
Zone Centre	1	14,8	984
	2	24,6	1.410
Terminal à conteneurs	3	11,8	5.600
Zone Sud	4	12,4	864
	5	23,4	1.710
	6	3,8	280
<b>Total</b>		<b>90,8</b>	<b>10.848</b>

*Tableau I.1 : Répartition et capacité des parcs à conteneurs au port d'Alger <sup>1</sup>.*

Le port d'Alger a une superficie totale de 145 hectares dont 54 hectares couverts.

Il contient six parcs à conteneurs d'une superficie de 90,8 hectares et d'une capacité de stockage de 10.848 EVP sur trois hauteurs.

Le terminal à conteneurs a une superficie de 17,5 hectares et peut stocker (avec sa configuration actuelle et les moyens qui lui sont alloués) 5.600 EVP, soit 52 % de la capacité totale des surfaces d'entreposage.



I.2.2. Les équipements : Répartition des parcs à conteneurs au port d'Alger.

Le tableau I.2 présente l'ensemble des équipements alloués au traitement des conteneurs.

Type d'engin	Nombre		
	EPAL	Opérateurs privés	Total
Chariot élévateur gros tonnage	26	32	58
Chariot élévateur moyen et petit tonnage	163	28	191
Tracteur Ro/Ro	19	0	19
Remorque	38	20	58
Grue portuaire conventionnelles	54	0	54
Grue de quai spécialisée	1	0	1

*Tableau I.2 : Équipements de l'EPAL et des opérateurs privés<sup>3</sup>.*

L'EPAL assure 80 % des opérations de traitement des navires, le reste est garanti par des opérateurs privés conventionnés.

Les opérations d'enlèvement sont assurées à 80 % par les opérateurs privés autorisés à exercer les activités de relevage dans les parcs d'entreposage, les 20 % restant reviennent à L'EPAL.

**Remarque :** la totalité des opérations de transport intra-portuaires et extra-portuaires des conteneurs est assurée exclusivement par des transporteurs privés.

### I.2.3. Les scanners

Chaque zone possède un scanner pour le contrôle des conteneurs transitant par le port d'Alger :

- ✓ scanner mobile « zone centre »,
- ✓ scanner fixe « terminal à conteneurs »,
- ✓ scanner mobile « zone sud ».

### I.3. La conteneurisation au port d'Alger

C'est à la fin de l'année 1973 qu'a eu lieu la réception des premiers conteneurs (ANNEXE III) en Algérie, via le port d'Oran. Deux années plus tard, le conteneur pénétra le port d'Alger, et ce n'est qu'en 1977 que la conteneurisation a entamé son développement progressif (figure I.4).

<sup>3</sup> Bureau des méthodes, Direction Centrale Logistique - EPAL - 2003.

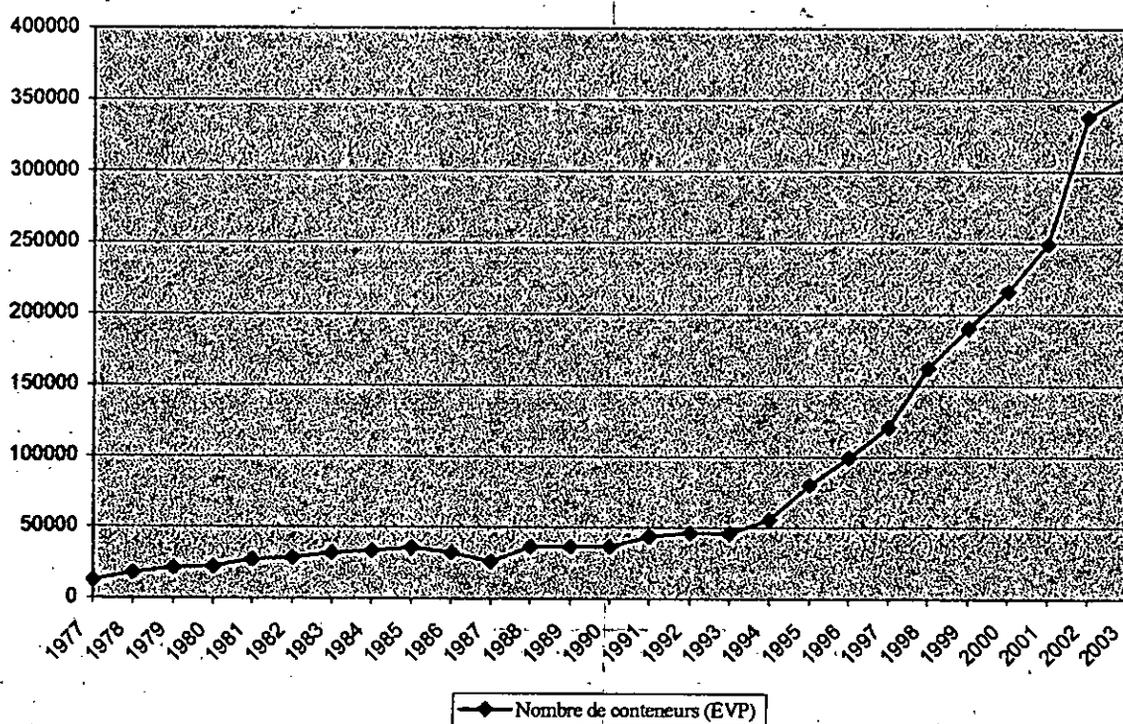


Figure I.4 : Evolution du trafic des conteneurs au port d'Alger [1].

En 2003, le taux de conteneurisation a atteint 28 % du volume total des échanges commerciaux en Algérie. Assurant 66 % de ce trafic, le port d'Alger est le premier port de commerce en marchandises conteneurisées [1].

### I.3.1. Trafic des conteneurs

Le nombre total de conteneurs manipulés à la fin de l'année 2003 a atteint 354.061 EVP, composés de 177.385 EVP à l'import et 176.676 EVP à l'export (tableau I.3) :

	Nombre de conteneurs à l'import	Nombre de conteneurs à l'export	
		Vide	Plein
20 pieds	80.979	78.711	3.585
40 pieds	48.203	45.748	1.442
<b>Total (EVP)</b>	<b>177.385</b>	170.207	6.469
		176.676	

Tableau I.3 : Structure du trafic des conteneurs au port d'Alger [1].

Remarque : à l'import, tous les conteneurs sont pleins.

Les navires mouillant au port d'Alger sont répartis suivant leur catégorie et leur agent consignataire.

**I.3.2. Mouvement des navires**

2.635 navires ont accosté au port d'Alger durant l'année 2003, dont 1.856 transportant des conteneurs, soit une proportion de 70 % du nombre total des navires (Tableau I.4).

Type de navire	Nombre
Cargo	1.125
Ro/Ro	629
Reefer	100
Porte-conteneurs	2
<b>Total</b>	<b>1.856</b>

Tableau I.4 : Mouvement de la navigation des navires au port d'Alger [1].

**I.3.3. Agents consignataires**

La répartition du trafic global des conteneurs par agent consignataire opérant au port d'Alger pour l'année 2003, se présente comme suit :

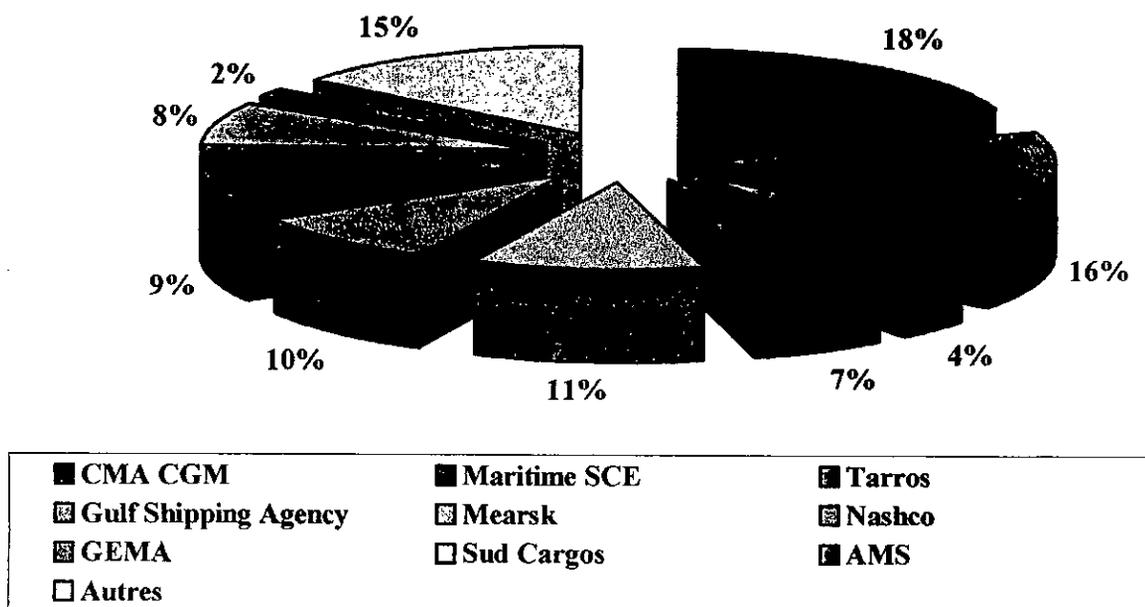


Figure I.5 : Répartition du trafic conteneurs par agent consignataire en 2003 [1].

Ce chapitre est une description succincte de l'Entreprise Portuaire d'Alger et plus spécialement de la Direction Terminal à Conteneurs. C'est cette dernière qui nous a sollicité pour effectuer le présent travail dont l'objectif est de fluidifier le transit des conteneurs et de la circulation intra-portuaire des navires au port d'Alger afin de pouvoir répondre à la demande future.

Le chapitre suivant introduit le contexte du problème de notre travail en se basant sur une formulation théorique et une méthode prévisionnelle du trafic des conteneurs.

## II LA PROBLEMATIQUE

### II.1. Formulation théorique

Le nombre d'unités (EVP) que peut traiter un terminal à conteneurs, appelé « débit d'un terminal », est directement lié au temps de séjour des conteneurs, depuis leur débarquement à quai jusqu'au moment où ils quittent le port.

Cette donnée a une conséquence directe sur la capacité des aires d'entreposage du terminal, car si le temps de séjour augmente, il faudra nécessairement davantage d'espace au niveau des parcs pour pouvoir réceptionner les conteneurs débarqués.

Examinons le cas d'un terminal à conteneurs qui prévoit de réceptionner dans ses parcs «  $\chi$  » conteneurs (EVP) par an, sachant que, la capacité d'entreposage des parcs est de «  $C$  » conteneurs (EVP).

Pour pouvoir assumer ses prévisions, le terminal devra assurer en moyenne une rotation des conteneurs du parc «  $r$  » fois par an, selon la formule [2] :

$$r \text{ (fois par an)} = \frac{\chi \text{ (EVP par an)}}{C \text{ (EVP)}} \quad (II.1)$$

Afin de réaliser les «  $r$  » rotations prévues pour l'année (365 jours)<sup>4</sup>, les conteneurs ne devront pas séjourner au terminal au-delà d'une période de temps que nous pouvons assimiler à un délai de séjour des conteneurs noté «  $D$  ».

La rotation «  $r$  » sera ainsi exprimée par la formule suivante [2] :

$$r \text{ (fois par an)} = \frac{365}{D} \quad (II.2)$$

<sup>4</sup> Les opérations de débarquement se font 24 heures 24 et 7 jours

D'après la formule (II.1), le délai de séjour sera finalement :

$$D(\text{jour}) = \frac{C(\text{EVP})}{\frac{\chi(\text{EVP par an})}{365}} \quad (\text{II.3})$$

Donc :

$$D(\text{jour}) = \frac{C(\text{EVP})}{\chi(\text{EVP par jour})} \quad (\text{II.4})$$

Cette formule démontre la relation étroite entre le délai de séjour « D » des conteneurs et la capacité d'entreposage des parcs « C » suivant le nombre de conteneurs «  $\chi$  » que doit traiter le terminal annuellement.

Il s'agit à ce niveau de faire la différence entre le « délai de séjour » et le « temps de séjour ».

En effet, « le délai de séjour » renseigne sur la durée maximale que peut passer un conteneur dans les parcs d'entreposage afin de pouvoir traiter la totalité des conteneurs prévus dans l'année, compte tenu de la contrainte de capacité des parcs.

Alors que « le temps de séjour » représente la durée effective que passe un conteneur dans le terminal, depuis son débarquement jusqu'à son enlèvement définitif.

Ainsi le temps de séjour effectif «  $t_i$  » d'un conteneur est donné par la formule :

$$t_i(\text{jour}) = \text{date d'enlèvement du conteneur } (i) - \text{date de débarquement du conteneur } (i)$$

Pour la totalité des conteneurs, le temps de séjour moyen « T » représente la moyenne des « t » de tous les conteneurs « x » ayant été livrés durant l'année.

Les conteneurs directement enlevés au débarquement ne sont pas pris en compte (conteneurs de produits dangereux et à destination des zones extra-portuaires).

$$T(\text{jour}) = \frac{\sum_{i=1}^x t_i}{x} \quad (\text{II.5})$$

Le calcul et la comparaison de ces deux indicateurs font remarquer qu'aussi longtemps que le temps « T » se trouvera inférieur au délai « D », le port sera en mesure de prendre en charge les conteneurs débarqués sur ses parcs d'entreposage.

Cependant, si le temps « T » dépasse ou égale le délai « D », le terminal sera alors saturé et la prise en charge efficiente du couple navires/conteneurs au niveau du port sera entravée.

## II.2. Problématique

*Compte tenu de l'évolution fortement marquée par la croissance du trafic des conteneurs (figure I.4), le port d'Alger pourra-t-il prendre en charge le flux des conteneurs attendus ?*

Le problème urgent qui se pose est essentiellement lié au traitement des conteneurs à l'import. Le traitement des conteneurs destinés à l'export ne nécessitent pas d'importants moyens d'exploitation puisque 95% des conteneurs exportés sont vides. Aussi, les conteneurs ne requièrent pas de vastes espaces d'entreposage, car ils séjournent au plus 48 heures dans l'enceinte portuaire avant leur embarquement.

La prise en charge du flux des conteneurs au port d'Alger et son évolution future, au plan des infrastructures, des équipements et de l'organisation, par la coordination des intervenants dans la chaîne logistique du transport maritime, nécessite impérativement une approche prévisionnelle du trafic.

## II.3. Prévisions du trafic des conteneurs au port d'Alger

Si l'on veut dégager d'une série de chiffres annuels une tendance du trafic, mieux vaut utiliser des méthodes simples. Il suffit généralement de calculer un taux annuel de progression ou de dresser, sur la base de statistiques trimestrielles ou annuelles des prévisions du moyen terme sur un horizon de cinq ans. Au-delà, les prévisions sont le plus souvent conditionnées notamment dans les pays en développement par les facteurs suivants [3]:

- ✓ évolution du trafic directement liée à celle du PNB (Produit National Brut),
- ✓ développement ou amenuisement délibéré du trafic d'un produit particulier (du fait de l'autosuffisance du pays pour une denrée alimentaire essentielle, de la création d'une nouvelle industrie ou de la mise en valeur de mines, etc.),
- ✓ déplacement progressif de certains centres régionaux de production et de consommation,
- ✓ modification progressive des techniques de transport ou d'acheminement (passage des expéditions en lots de colis à la conteneurisation, du transport maritime au transport terrestre, etc.) [3].

Par conséquent, le calcul des prévisions du traitement des conteneurs à l'import au niveau du port d'Alger aura pour horizon l'année 2008.

#### II.4. Application au Port d'Alger (ANNEXE IV)

La méthode utilisée pour les prévisions est celle du *lissage exponentiel double*. Cette méthode est utilisée dans le cas d'observations présentant une tendance avec absence de saisonnalité et un changement de structure à la fin : la courbe de l'évolution du trafic des conteneurs à l'import (figure II.1) indique que les observations se développent en une nette tendance additive avec un changement de structure en 2002 qui a été influencé par :

- ✓ le réajustement des frais et taxes de douanes,
- ✓ la mise en exploitation de quelques zones extra-portuaires sous douanes.

Nous avons établi les prévisions à l'import, par manque de données, sur la base de dix observations à compter de 1993.

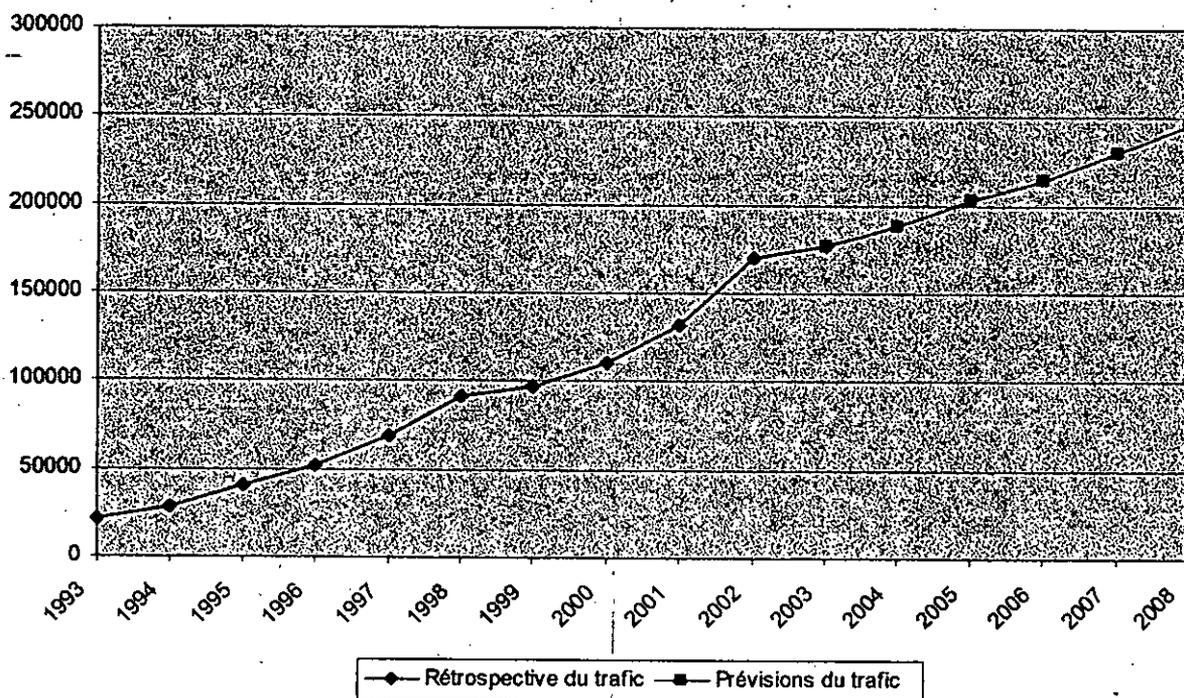


Figure II.1 : Prévisions du trafic des conteneurs à l'import.

L'évaluation du délai de séjour « D » et du temps de séjour moyen « T » des conteneurs a donné, d'après les formules II.4 et II.5 :

$$D = 24,8 \text{ jours}$$

et

$$T = 20,5 \text{ jours}$$

sachant que : C : la capacité actuelle des parcs d'entreposage est égale à 10.848 EVP,

$\chi$  : le nombre de conteneurs débarqués entrant aux parcs est de 159.646 EVP pour l'année 2003. Donc :  $\chi = 437,4 \text{ EVP/jour}$ .

**Remarque :** Le nombre de conteneurs débarqués entrant aux parcs ne prend pas en compte les conteneurs enlevés au débarquement, ceux-ci représentent 10 % du trafic total à l'import.

Ainsi, les prévisions pour les cinq prochaines années en unités EVP débarquées engendrent des délais de séjours tels que présentés dans le tableau suivant :

Année	Nombre total de conteneurs débarqués (EVP)	Nombre de conteneurs débarqués $\chi$ entrant aux parcs (EVP)	Nombre de conteneurs débarqués par jour (EVP)	Délai de séjour des conteneurs (jours)
2003	177.385	159.646	437,4	24,8
2004	188.015	169.214	463,6	23,4
2005	203.404	183.064	501,5	21,6
2006	214.741	193.267	529,5	20,5
2007	230.130	207.117	567,4	19,1
2008	245.519	220.967	605,4	17,9

*Tableau II.1 : Prévisions des délais de séjour des conteneurs à l'horizon 2008.*

Le tableau II.1 illustre qu'en 2006, la valeur du délai de séjour sera égale à celle du temps de séjour actuel. Si celui-ci demeure inchangé, le port d'Alger, atteindra alors le seuil critique de saturation.

Pour éviter cette situation, il est impératif de maintenir le délai de séjour prévu pour l'année 200X supérieur au temps de séjour moyen de la même année. Pour cela, deux solutions sont envisageables :

- ✓ réduire les temps de séjour des conteneurs,
- ✓ augmenter la capacité de stockage des parcs d'entreposage.

Il est indispensable, avant d'envisager des propositions dans cette perspective, de prendre connaissance du mode de fonctionnement actuel du port d'Alger et notamment des mécanismes de prise en charge des conteneurs. Pour cela, nous avons séjourné au port d'Alger du 11 avril au 2 août 2004.

Nous avons suivi, au niveau du terminal à conteneurs, le cheminement des opérations relatives au transit des conteneurs, ainsi que les formalités commerciales associées, qui sont présentés dans le chapitre suivant. Le but est de mettre en relief les contraintes internes et externes liées à la prise en charge du conteneur notamment au terminal.

# III

# LA PRISE EN CHARGE DU CONTENEUR AU PORT D'ALGER

## III.1. Opérations et formalités commerciales liées au transit des conteneurs

### III.1.1. Accueil des navires

- *Déclaration du navire en rade et envoi du manifeste cargo*

Dès l'arrivée du navire dans les zones territoriales, il est procédé à la déclaration obligatoire, par transmission radio auprès de la Capitainerie, des renseignements suivants : tirant d'eau, longueur, pavillon, provenance, nom, ETA (Temps d'Arrivée Estimé) du navire.

Par ailleurs, le consignataire (ANNEXE V), agréé par la douane, procède à la saisie informatique du manifeste cargo sur la banque de données de l'administration des douanes. Celle-ci affecte un "numéro de gros" au navire qui représente son accord pour l'accostage.

L'agent consignataire fait parvenir également, par courrier électronique, le manifeste cargo à la direction du terminal à conteneur.

- *Commission de placement des navires*

Cette commission se tient quotidiennement à la Direction Capitainerie et elle a pour mission l'affectation des navires en rade aux postes d'accostage.

Elle est composée de(s) :

- ✓ un commandant représentant la capitainerie,
- ✓ un représentant de la direction conteneur,
- ✓ trois chefs de zone accostage,
- ✓ agents consignataires des navires en rade,
- ✓ clients importateurs de marchandises spécifiques.

Chaque agent consignataire présente les programmes des navires en rade et attendus. A l'aide de ce programme l'affectation des navires, aux différents quais, est effectuée selon :

- ✓ la disponibilité des postes à quais et des espaces d'entreposage au port,
- ✓ les caractéristiques du navire : longueur, tirant d'eau, moyens de levage, type de marchandises transportées, tonnage et nombre de conteneurs.

L'affectation des navires se fait par la méthode *FIFO* : le premier arrivé est le premier servi. Toutefois, les navires ayant présenté leur manifeste cargo, par voie électronique, sont prioritaires.

A l'issue des décisions de cette commission, un procès verbal de placement des navires regroupant toutes les affectations des navires à leurs quais de traitement est établi et communiqué aux commissions de zones.

- ***Commission de zone***

Une commission est organisée au niveau de chaque zone. Elle a pour but d'affecter les moyens humains et matériels pour le traitement des navires et des conteneurs.

Cette commission est composée de(s) :

- ✓ un représentant de la Direction Acconage (le chef de zone),
- ✓ un représentant de la Direction Terminal à Conteneurs (le chef de zone),
- ✓ un représentant de la Direction Manutention (le chef de môle),
- ✓ un représentant de la Direction Logistique,
- ✓ agents consignataires des navires à traiter.

Un procès verbal de commission de zone est alors établi. Ce document servira aux différentes directions pour mettre à la disposition des navires les équipes et les engins de manutention nécessaires aux opérations de débarquement et d'embarquement le cas échéant.

### **III.1.2. Opérations de débarquement (figure III.1)**

- ***Edition de la fiche de pointage***

La cellule de saisie informatique de l'EPAL, réceptrice du manifeste cargo, édite une fiche de pointage en trois exemplaires destinés :

- ✓ aux pointeurs à quai,
- ✓ aux pointeurs de parc,
- ✓ à l'administration, pour archive.

La fiche de pointage comporte des informations sur les conteneurs manifestés, à savoir le(s) :

- ✓ numéro et type : (20 pieds, 40 pieds ou autres),
- ✓ caractéristiques (dangereux, à ordre, frigorifique...),
- ✓ nom des clients destinataires.

- ***Débarquement***

Ces opérations débutent dès l'accostage du navire à quai. Les conteneurs sont déchargés à quai à l'aide des grues propres au navire.

- ***Pointage à quai***

Lors du débarquement, le pointeur à quai muni de la fiche de pointage recense tous les conteneurs débarqués et procède à la vérification de leur état. Si toutefois le conteneur est endommagé ou non scellé, il reportera son constat dans la case « réserves » de sa fiche.

Si la case « *caractéristiques du conteneur* » contient la mention :

- ✓ « *dangereux* », le pointeur doit s'assurer de la sortie du conteneur sous-palan en présence de son propriétaire. Dans le cas où le propriétaire est absent, le conteneur n'est pas déchargé du navire.
- ✓ « *à ordre* », le conteneur ne quitte pas le quai, jusqu'à ce que le propriétaire se présente muni du connaissance original endossé par sa banque prouvant que la marchandise lui appartient, sinon, le conteneur est re-embarqué à bord du navire.

Si la case est restée vierge, le conteneur peut être transféré vers le parc d'entreposage.

- ***Attente et décision d'affectation***

Une fois à quai, les conteneurs peuvent emprunter deux itinéraires différents :

- ✓ les conteneurs « *dangereux* » ou, à destination des zones extra-portuaires, sont évacués sous palan. Cela signifie qu'une fois à terre, ils sont chargés immédiatement et évacués de l'enceinte portuaire,
- ✓ les conteneurs sans mention spéciale sont débarqués à quai et attendent leur transfert au parc d'entreposage.

- ***Transfert vers le parc***

Le conteneur est chargé par un chariot élévateur, opérant sur le quai, sur un camion et acheminé vers l'aire d'entreposage.

- ***Entreposage***

Une fois au parc, le conteneur est déchargé du camion par un second chariot élévateur, opérant sur le parc puis gerbé sur les piles d'entreposage.

- ***Pointage au parc***

Un pointeur muni de la fiche de pointage prend place en général aux côtés du chauffeur du chariot élévateur et lui indique l'emplacement du conteneur à entreposer. Une fois le conteneur gerbé, il relève sa position dans le parc.

- ***Enregistrement et saisie des états de débarquement***

A la fin de chaque shift, le pointeur de parc transmet la fiche de pointage à la cellule informatique. Le but est de saisir les positions des conteneurs sur les parcs afin de faciliter leur repérage lors des opérations d'enlèvement. Quant au pointeur à quai, il remet la fiche de pointage à son successeur pour le shift suivant.

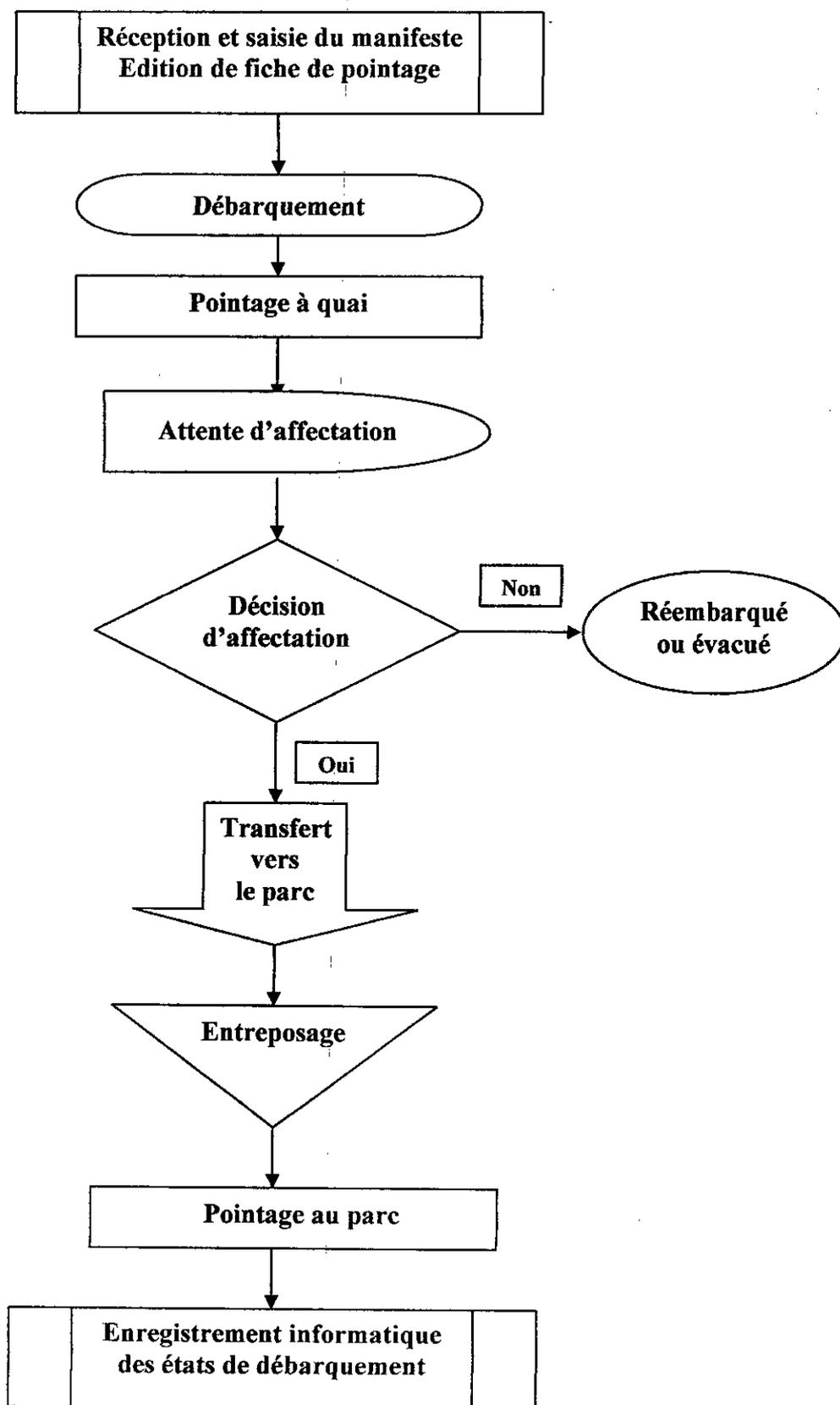


Figure III.1 : Cheminement des opérations de débarquement.

**III.1.3. Opérations d'enlèvement (figure III.2)**

- *Au niveau du consignataire*

Dès l'accostage du navire à quai, l'agent consignataire adresse un avis d'arrivée au client ou à son représentant, l'informant de l'arrivée de sa marchandise (*ANNEXE 5*).

Muni de l'avis d'arrivée, le client se présente à sa banque qui lui remet :

- ✓ une copie du connaissement,
- ✓ un jeu de factures,
- ✓ un certificat d'origine,
- ✓ une liste de colisage,
- ✓ une attestation d'assurance.

Avec ces documents, il se présente à l'agence maritime (consignataire) pour payer les frais de transport et procéder à l'échange de connaissement. L'agence lui remet la copie du connaissement original et le bon à délivrer. Enfin, le commissionnaire en douane peut entamer la procédure de dédouanement.

- *Au niveau de l'administration des douanes*

Le commissionnaire en douane, mandataire du client, enregistre la déclaration de la marchandise du client sur la banque de données de l'administration des douanes.

- *Repérage du conteneur au parc*

Le transitaire se présente ensuite au guichet « Renseignements » de l'EPAL pour avoir la position de son conteneur dans le parc. Après repérage physique de son conteneur, l'agent transitaire (ou commissionnaire en douane) revient au guichet du « Chef de parc » pour établir le bon de visite lui permettant de transférer le conteneur au parc de visite.

Le transitaire se présente ensuite, à la Sous Direction des douanes d'Alger afin d'obtenir un document lui permettant de faire effectuer la visite physique du conteneur par un agent des douanes.

- *Transfert vers le parc de visite*

Le conteneur est chargé sur camion par un chariot élévateur pour être acheminé vers le parc de visite, où il est déchargé et entreposé dans les piles aménagées à cet égard en attendant le contrôle douanier

**- Visite physique des conteneurs**

La visite physique consiste :

- ✓ au déplombage du conteneur en présence du transitaire et de l'agent des douanes,
- ✓ au dépotage du conteneur,
- ✓ à la vérification par l'agent des douanes de la conformité quantitative et qualitative de la marchandise d'après la déclaration du transitaire,
- ✓ à l'emportage du conteneur visité.

Si la visite douanière est conforme à la déclaration du transitaire et ne présente pas d'anomalie, un inspecteur des douanes délivre, après paiement des droits et taxes douaniers, un bon à enlever. Dans le cas contraire, la marchandise est saisie et mise en dépôt en attendant le règlement du contentieux.

**• Au niveau de l'EPAL**

Après dédouanement, le transitaire se présente au guichet « Facturation » de l'EPAL muni du connaissement original et du bon à enlever afin d'établir l'élément de facturation des frais de prestations : magasinage, acconage, pointage et consommation en énergie pour les conteneurs frigorifiques.

Après le paiement de ces frais, il reçoit un bon de sortie autorisant l'évacuation du conteneur de l'enceinte portuaire.

**- Transfert vers le scanneur**

Après paiement des frais de séjour et réception du bon de sortie, le conteneur est chargé sur un camion par un chariot élévateur et transféré vers le scanneur.

**- Passage au scanneur**

Afin de consolider la visite physique, un second contrôle douanier est effectué dans le but de détecter tout produit prohibé qui n'aurait pas été détecté lors de la visite physique.

**- Livraison au client**

Après son passage au scanneur le conteneur peut quitter l'enceinte portuaire d'Alger.

Les figures III.3 et III.4 résument les formalités liées au transit du conteneur : l'accueil des navires en rade et les opérations de débarquement, et les opérations d'enlèvement.

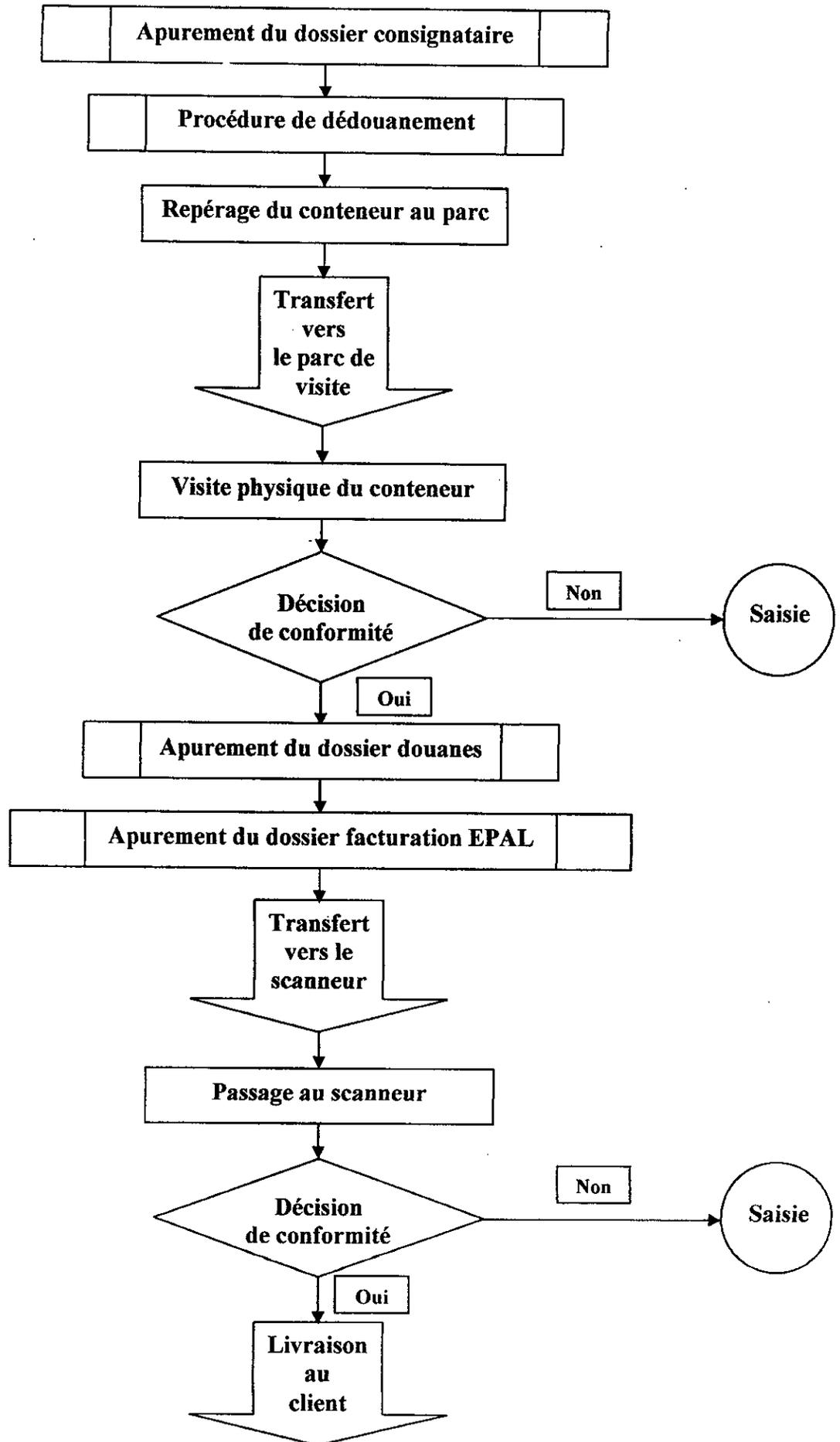


Figure III.2 : Cheminement des opérations d'enlèvement du conteneur.

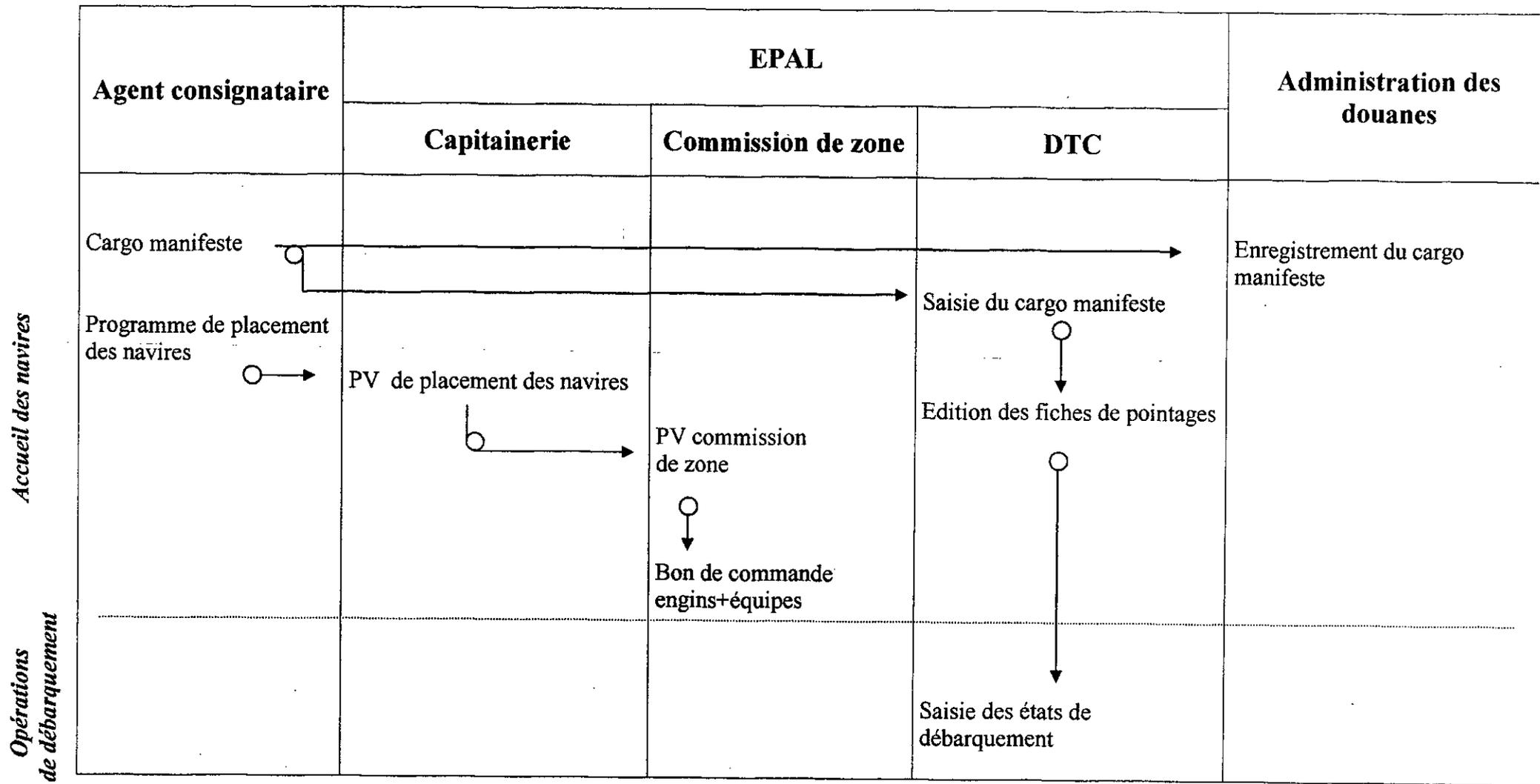


Figure III.3 : Formalités commerciales liées à l'accueil des navires et aux opérations de débarquement

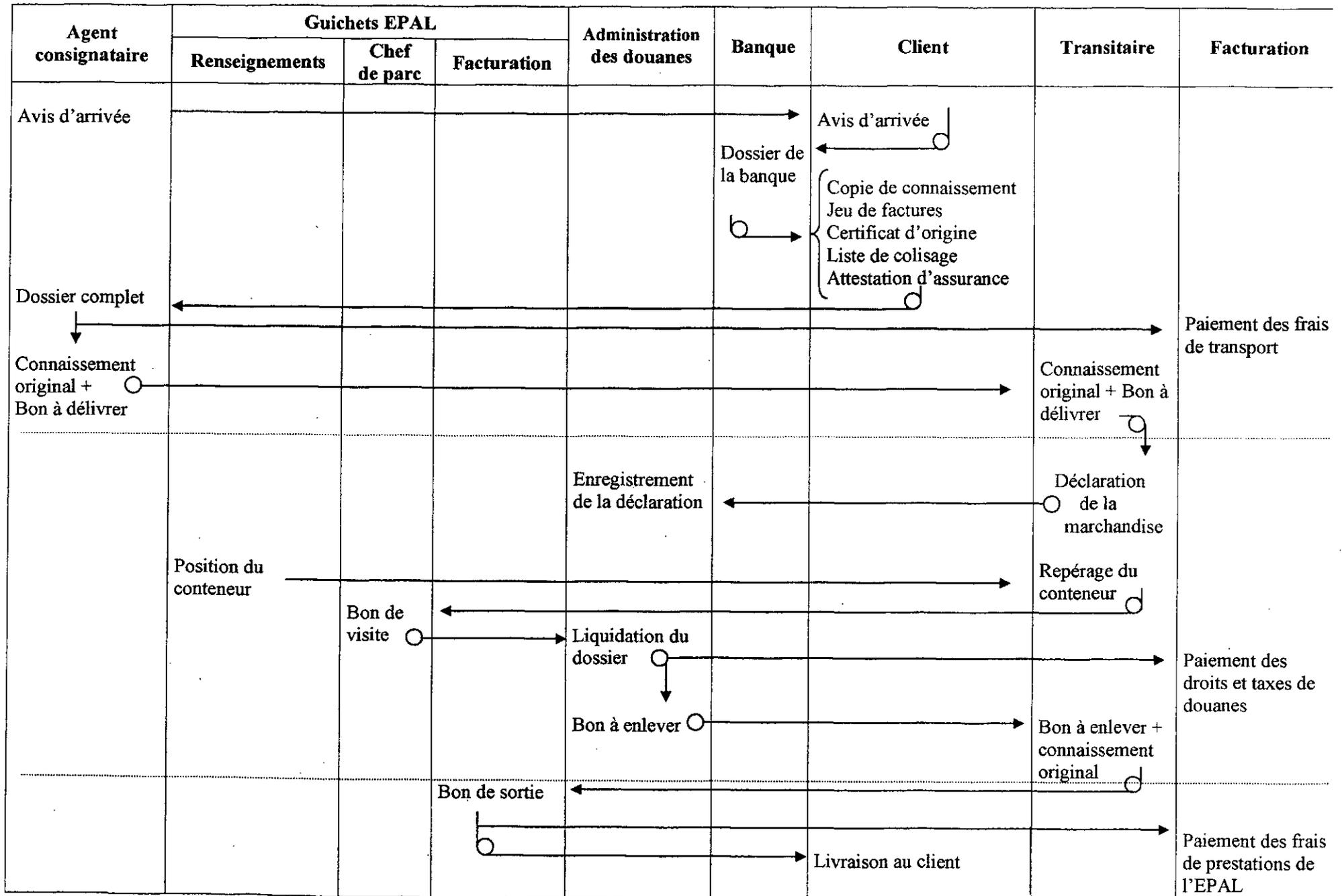


Figure III.4 : Formalités commerciales liées aux opérations d'enlèvement

### III.2. Cheminement opérationnel du conteneur dans le terminal

Afin de montrer le cheminement du conteneur, il est nécessaire de présenter le terminal à conteneurs ainsi que la zone sud, car le flux de circulation entre ces deux zones est important.

Le flux « zone centre – terminal » ne sera pas pris en compte dans l'étude car seuls les conteneurs débarqués de la zone centre, en direction du scanneur fixe, transitent par le terminal à conteneurs.

#### III.2.1. Description du terminal à conteneurs et de la zone sud

Le plan de la zone sud et du terminal à conteneurs (figure III.5), est décrit ci-dessous :

- **Le terminal à conteneurs**

- *Les bâtiments*

- ✓ un bloc administratif : « DTC »,
- ✓ un hangar pour le groupage et le dégroupage des conteneurs,
- ✓ un parc pour engins,
- ✓ un atelier de maintenance.

- *Le scanneur* : un scanneur fixe.

- *Les parcs* (figure III.6)

- ✓ un parc d'entreposage d'une superficie de 115.000 m<sup>2</sup> et d'une capacité de 5.600 EVP, dont 148 pour les conteneurs frigorifiques.
- ✓ une zone d'export d'une superficie de 6.000 m<sup>2</sup> et d'une capacité de 800 conteneurs EVP entreposés en bloc sur trois hauteurs.

- *Les accès* : un « accès terminal à conteneurs » pour les camions.

- **La zone sud**

- *Les bâtiments*

- ✓ deux blocs administratifs : « DTD » et « DCL »,
- ✓ deux magasins d'acconage : le 31/2 et le 31/3,
- ✓ un hangar pour dockers,
- ✓ un atelier de maintenance et un parc pour engins.

- *Le scanneur* : un scanneur mobile,

*- Les parcs*

- ✓ trois parcs d'entreposage :
  - parc 4 d'une superficie de 9.300 m<sup>2</sup>,
  - parc 5 d'une superficie de 21.000 m<sup>2</sup>,
  - parc 6 d'une superficie de 4.900 m<sup>2</sup>.
- ✓ deux parcs de visites :
  - parc visite 1 d'une superficie de 4.900 m<sup>2</sup>,
  - parc visite 2 d'une superficie de 3.800 m<sup>2</sup>.
- ✓ un espace vide d'une superficie de 7.900 m<sup>2</sup>.

*- Les accès : deux accès pour les camions :*

- ✓ « accès 1 zone sud » qui sert d'entrée,
- ✓ « accès 2 zone sud » qui sert de sortie.

**Remarques :** La « grille centre » est située entre la zone centre et le terminal.

La « grille sud » est située entre la zone sud et le terminal.

Une seule sortie est utilisée pour les enlèvements de la zone sud et du terminal.

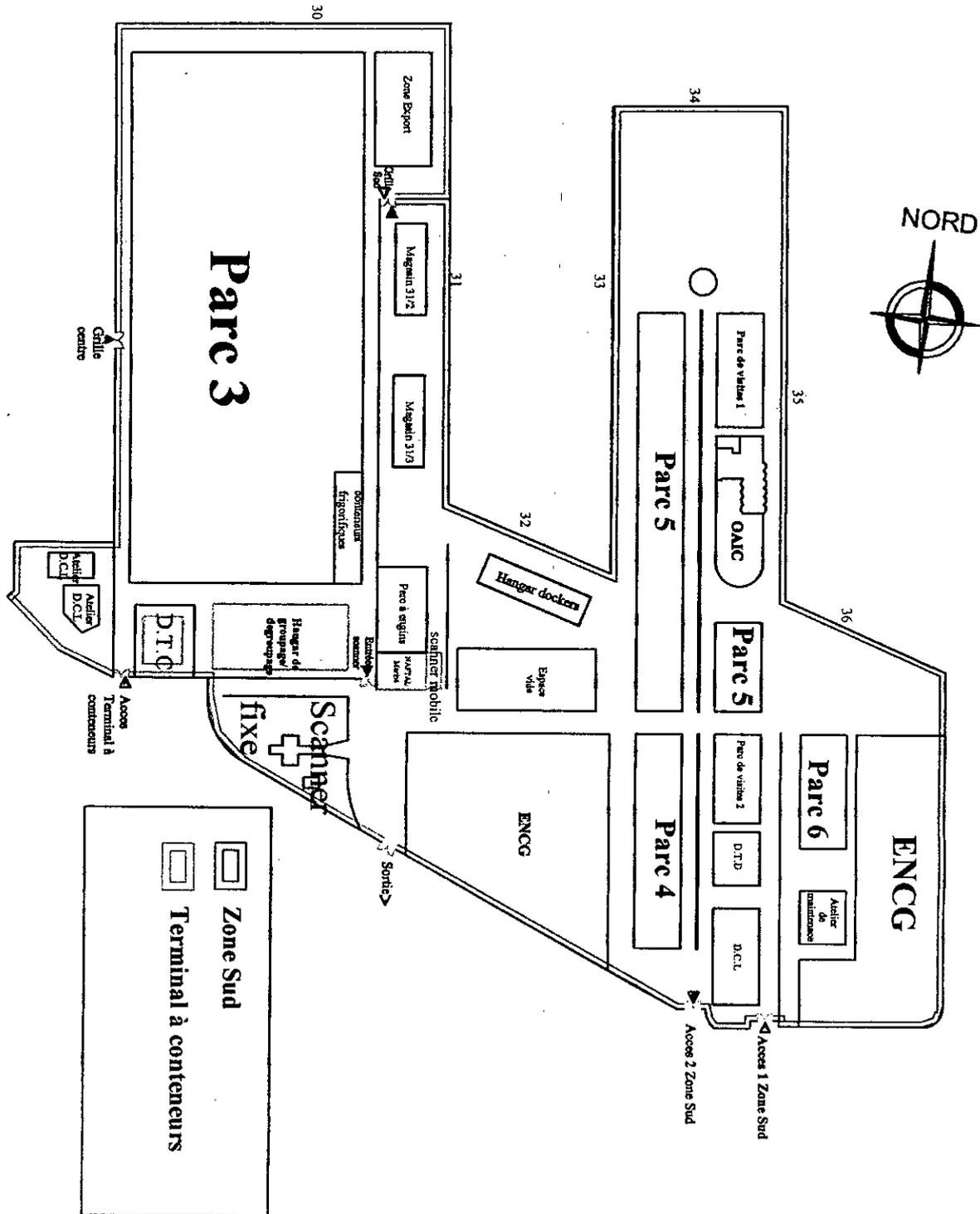


Figure III.5 : Plan de masse de la zone sud et du terminal à conteneurs.

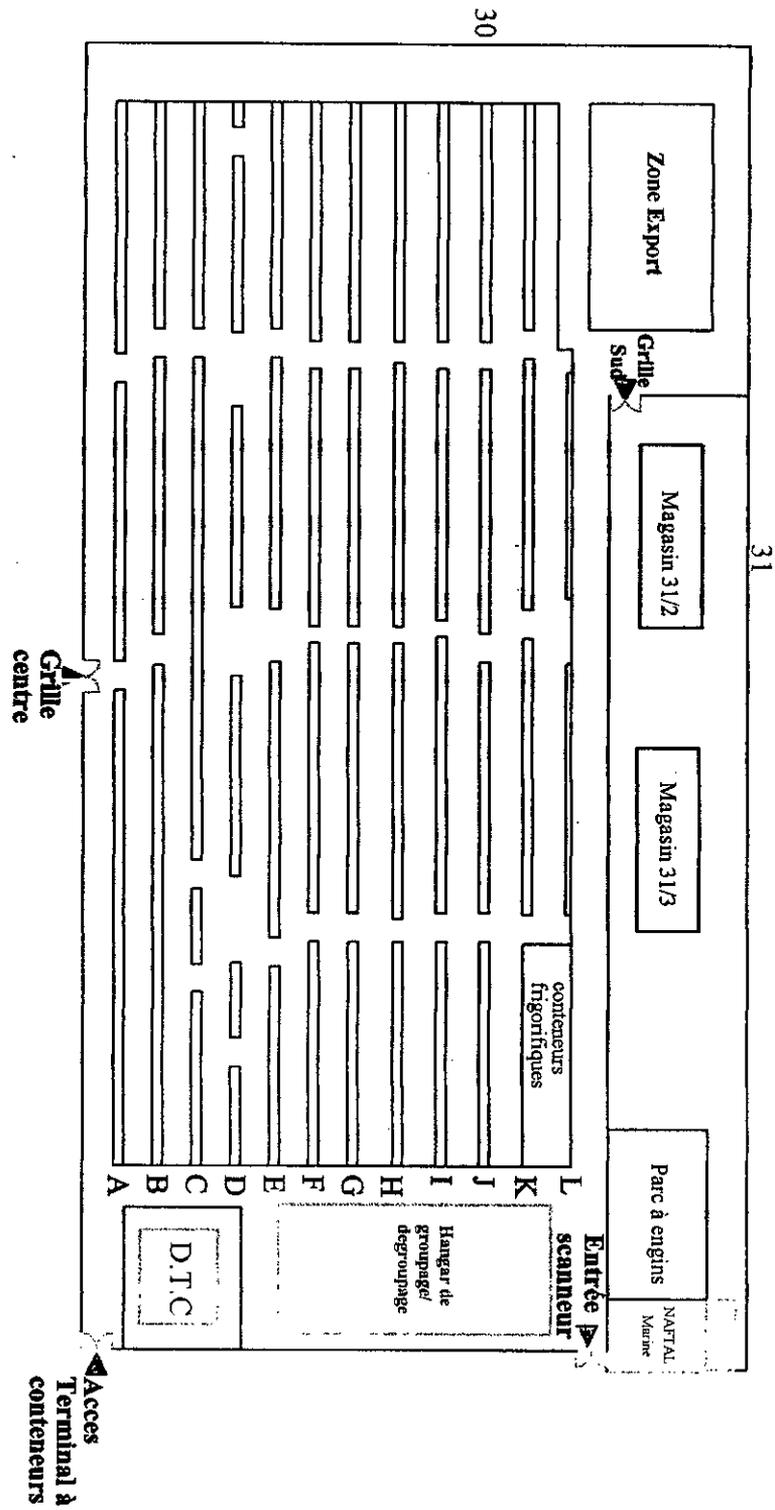


Figure III.6 : Plan d'entreposage actuel du terminal à conteneurs.

**III.2.2. Description des courants de circulation**

Le plan de circulation actuel des véhicules dans le terminal à conteneurs pour les opérations de débarquement, d'embarquement, d'enlèvement et d'export, se présente ainsi :

- ***Opérations de débarquement et d'embarquement***

Les camions de transfert ne possèdent pas de plan de circulation précis pour effectuer les opérations de débarquement.

Les opérations d'embarquement sont effectuées par les chariots élévateurs qui opèrent seuls sur les quais. Les conteneurs destinés à l'export sont mis sur les quais 48 heures avant le début des opérations de chargement.

- ***Opérations d'enlèvement***

Les opérations d'enlèvement sont conditionnées par la visite de l'administration des douanes. Il y a deux itinéraires possibles selon le cas :

- Itinéraire des conteneurs avec visite physique (figure III.7):

- ✓ arrivée des camions par « l'accès terminal à conteneurs »,
- ✓ chargement du conteneur du terminal à conteneurs,
- ✓ transfert des conteneurs du terminal vers la zone sud par la « Grille sud »,
- ✓ visite des conteneurs dans les parcs de visite 1 et 2 de la zone sud,
- ✓ chargement du conteneur des parcs de visite de la zone sud,
- ✓ transfert du conteneur au scanneur mobile,
- ✓ passage des conteneurs au scanneur mobile de la zone sud,
- ✓ sortie des conteneurs.

- Itinéraire des conteneurs sans visite physique (figure III.8):

- ✓ arrivée des camions par « l'accès terminal à conteneurs », la « grille sud » et la « grille centre »,
- ✓ chargement du conteneur du terminal à conteneurs. Les camions arrivant de la zone sud et de la zone centre transportent déjà des conteneurs,
- ✓ transfert des conteneurs au scanneur fixe,
- ✓ passage des conteneurs au scanneur fixe du terminal,
- ✓ sortie des camions.

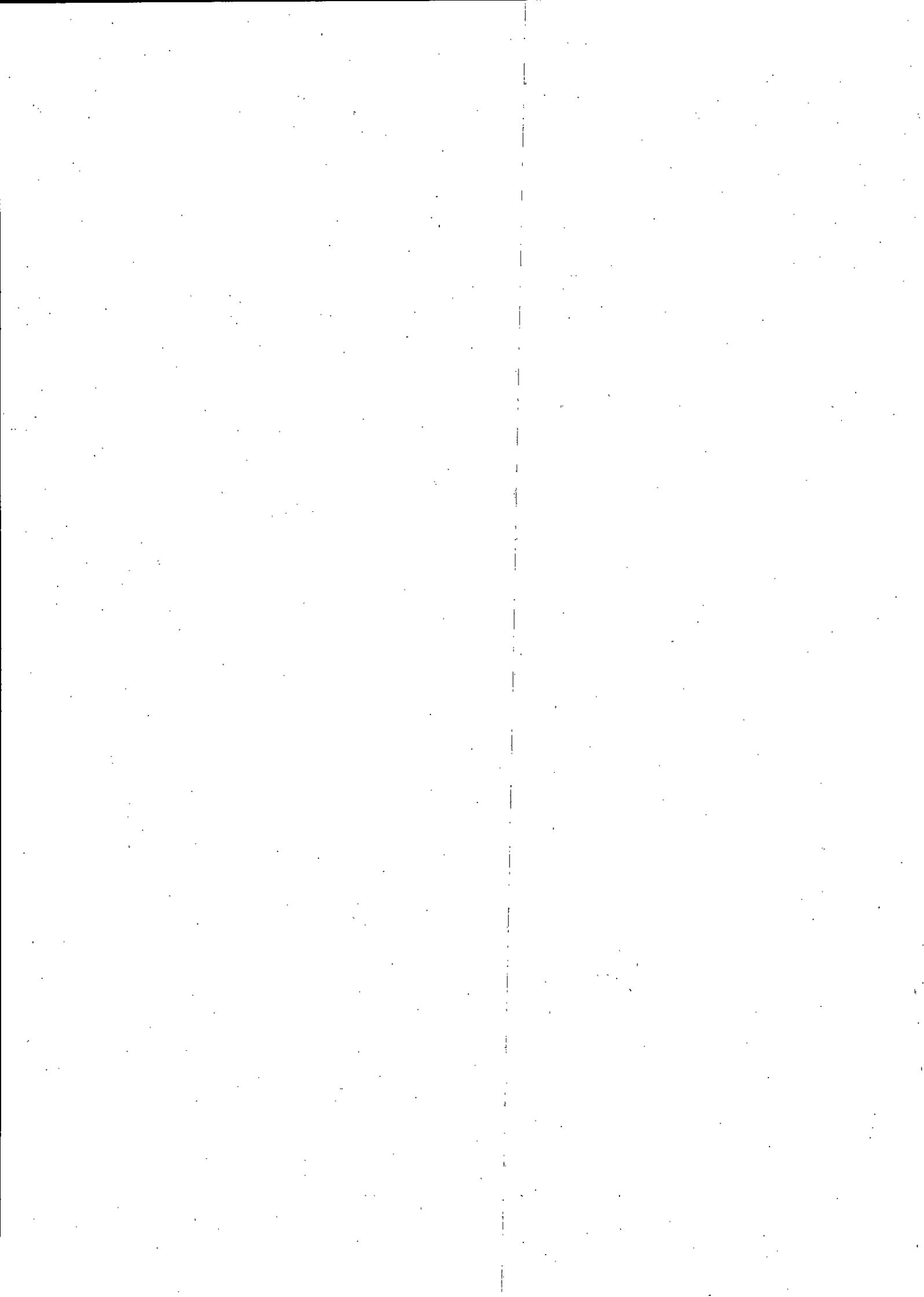
- Itinéraire pour la zone sud :

- ✓ entrée des camions par « l'accès 1 Zone Sud »,
- ✓ mise à quai des conteneurs,
- ✓ sortie des camions par « l'accès 2 Zone Sud ».

- Itinéraire pour le terminal :

- ✓ entrée des camions par « l'accès terminal à conteneurs »,
- ✓ mise à quai des conteneurs dans la zone d'export,
- ✓ sortie des camions par « l'accès terminal à conteneurs ».

**Remarque :** Les véhicules n'ont pas un circuit précis, ils empruntent les couloirs du terminal pour accéder à la zone export.



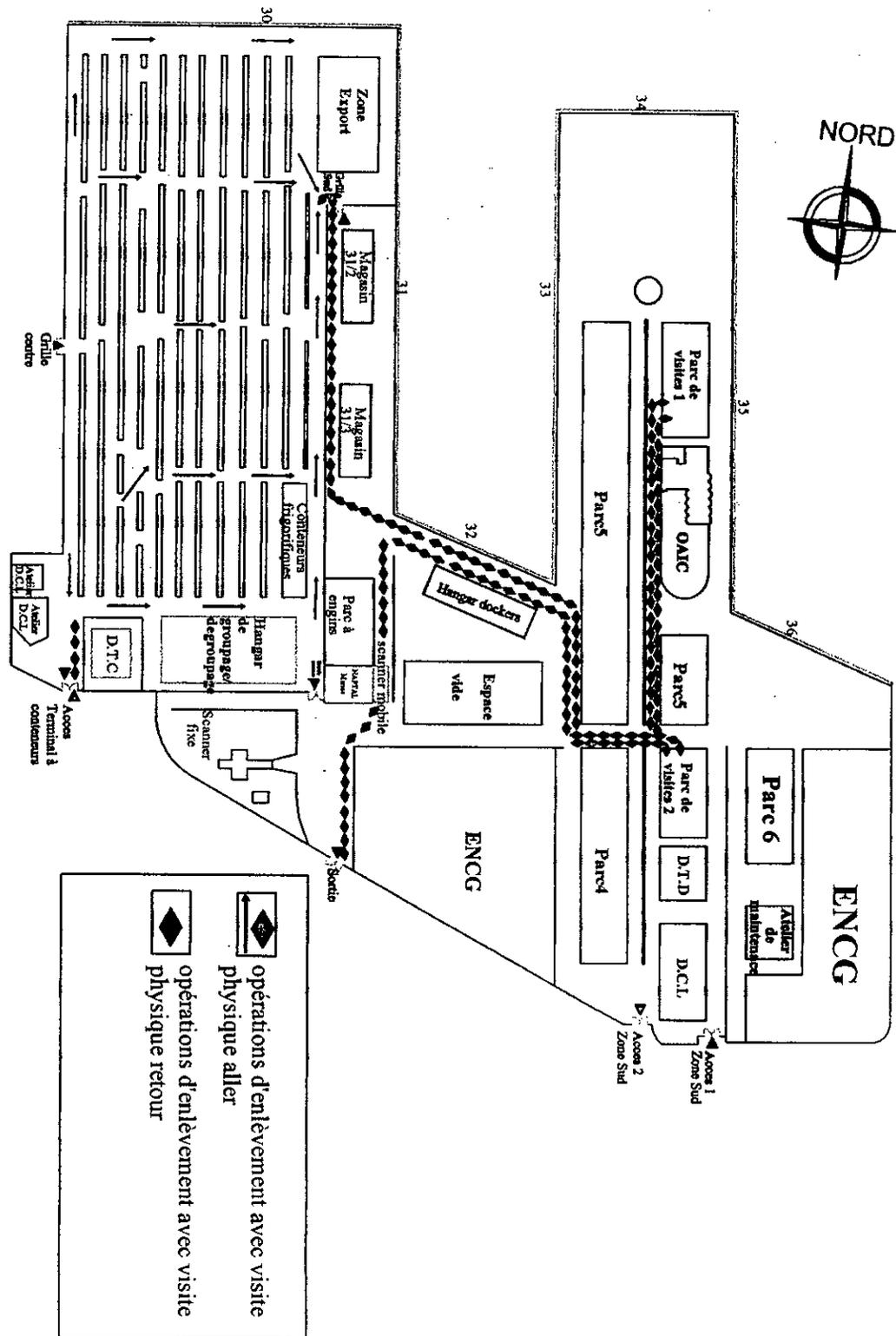


Figure III.7 : Plan de circulation actuel des opérations d'enlèvement avec visite physique.

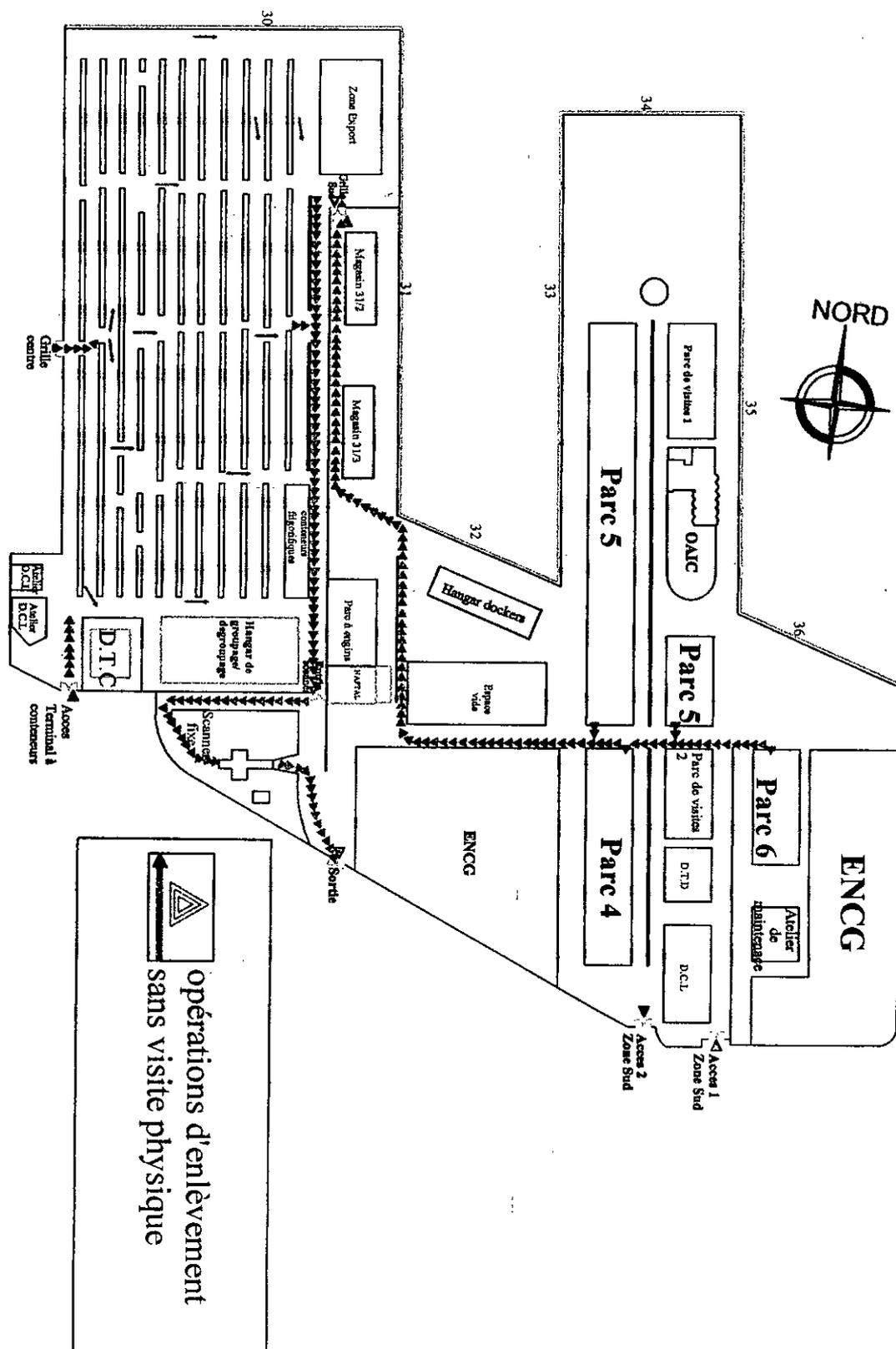


Figure III.8 : Plan de circulation actuel des opérations d'enlèvement sans visite physique.

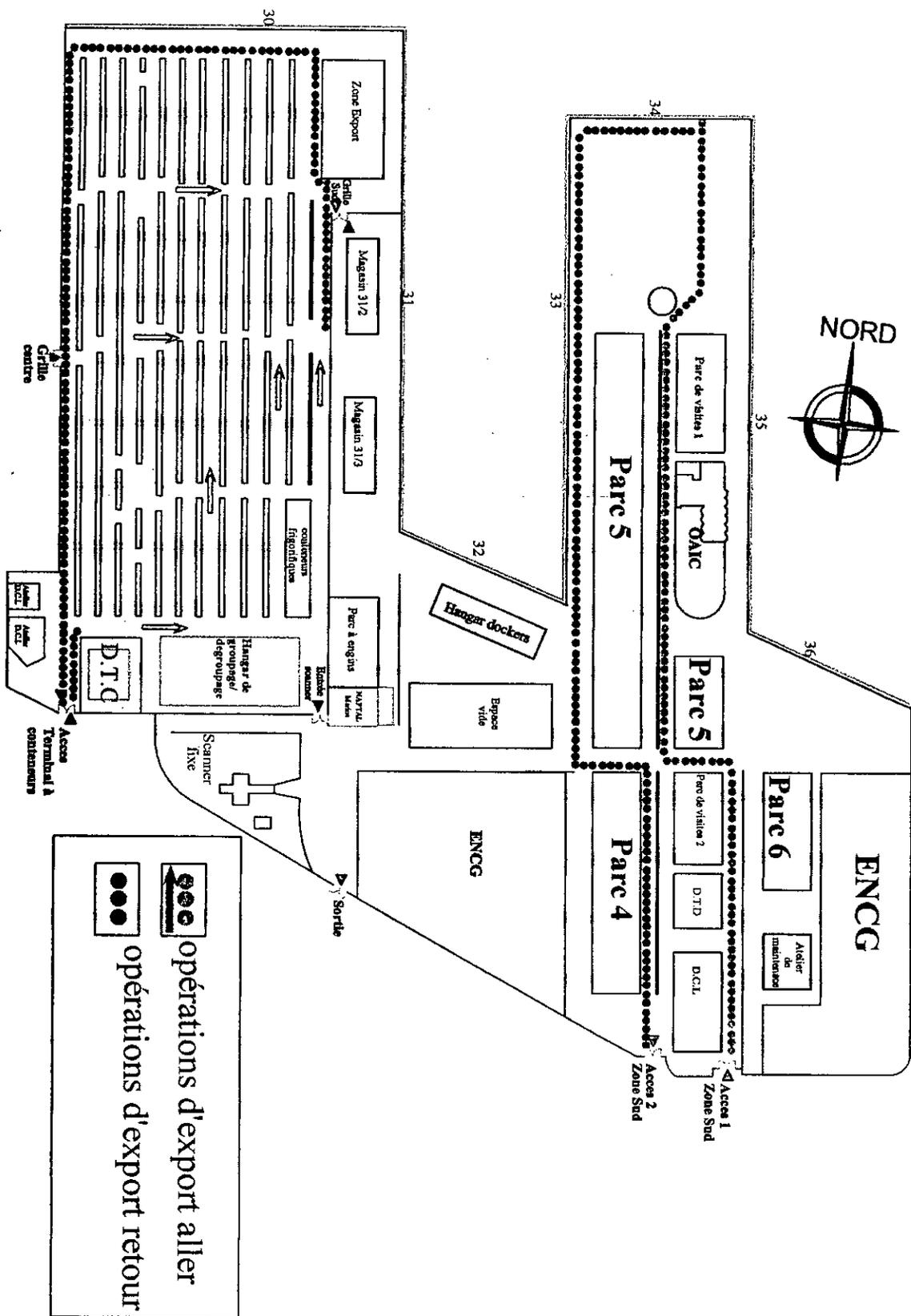


Figure III.9 : Plan de circulation des opérations d'export.

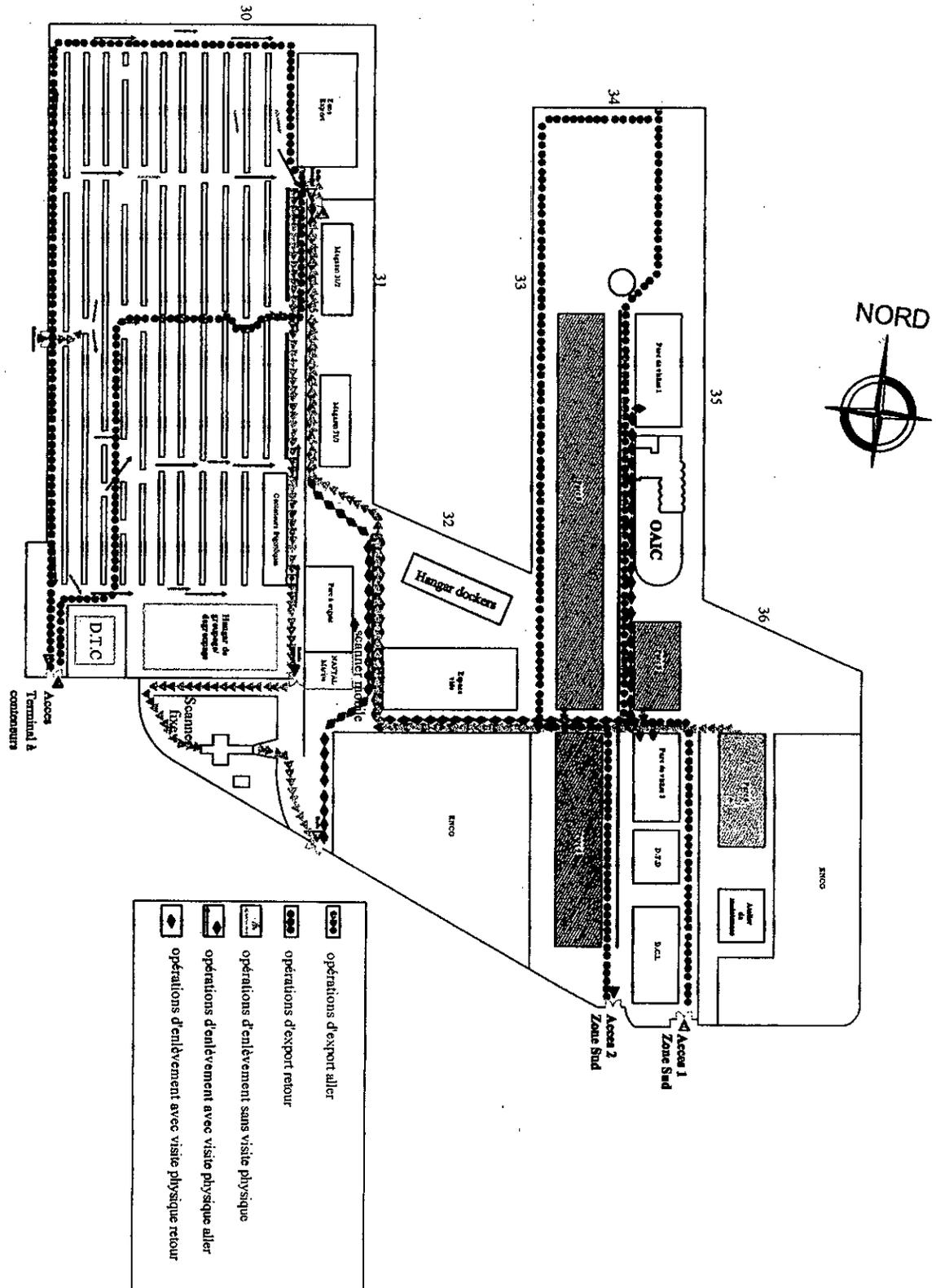


Figure III.10 : Plan de circulation actuel pour toutes les opérations portuaires.

### III.3. Evaluation sur site de la durée des opérations portuaires

Les temps des différentes opérations (tableau III.1) et (tableau III.2) ont été mesurés uniquement au niveau du terminal à conteneurs.

#### III.3.1. Opérations de débarquement

Pour ces opérations, nous avons suivi trois navires opérant sur les trois postes à quai différents (30/1, 30/2 et 31/1) du terminal. La moyenne a été effectuée sur la base de 30 observations par navire.

Activité	Durée actuelle par conteneur (mn)	Durée moyenne par conteneur (mn)	Moyens affectés par navire	Effectifs mobilisés par shift
Débarquement du navire au quai	De 3 à 9	5	2 grues	<p><i>A bord :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12 dockers,</li> <li>- 2 hommes de chaîne,</li> <li>- 2 chefs d'équipes,</li> <li>- 4 grutiers.</li> </ul> <p><i>A terre :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 contremaître.</li> <li>- 12 dockers,</li> <li>- 2 chefs d'équipes.</li> </ul>
Pointage à quai	---	---	1 fiche de pointage	2 pointeurs
Attente d'affectation vers le parc	De 2 à 6	4	2 chariots élévateurs	2 chauffeurs
Transfert du quai au parc	De 3 à 6	5	4 camions	4 chauffeurs
Entreposage Dans le parc	De 2 à 4	3	2 chariots élévateurs	2 chauffeurs
Pointage au parc	---	---	1 fiche de pointage	2 pointeurs
TOTAL	De 10 à 25	17	---	47 personnes

Tableau III.1 : Evaluation de la durée des opérations de débarquement.

## III.3.2. Opérations d'enlèvement

Après avoir suivi sur site le cheminement du conteneur, nous avons estimé les temps liés aux différentes étapes de l'opération d'enlèvement en collaboration avec un commissionnaire en douane.

Procédure	Etapas et durée (mn)		Durée actuelle par conteneur (mn)	Durée moyenne par conteneur (mn)
Repérage dans les parcs d'entreposage			De 20 à 90	40
Transfert du terminal vers le parc de visite	Recherche d'un chariot élévateur	De 5 à 10	De 25 à 45	30
	Transfert vers le parc de visite	De 15 à 25		
	Déchargement sur le parc de visite	De 5 à 10		
Visite physique	Recherche d'un agent douanier	De 25 à 50	De 55 à 125	90
	Visite : dépotage/ empotage	De 30 à 75		
Apurement du dossier douane	Attente de la liquidation du dossier, paiement des frais de douanes et retrait du bon à enlever		De 60 à 90	70
Apurement du dossier EPAL	Paiement des frais de prestations et retrait du bon de sortie		De 10 à 20	15
Passage au scanneur et sortie	Recherche d'un chariot élévateur	De 10 à 20	De 24 à 51	45
	Transfert et attente au scanneur	De 10 à 25		
	Contrôle au scanneur et sortie	De 4 à 6		
<b>TOTAL</b>			<b>De 194 à 421</b>	<b>290</b>

*Tableau III.2 : Evaluation sur site du temps des opérations d'enlèvement.*

**Remarque :** l'opération d'enlèvement d'un conteneur dure, au minimum, 4 jours.

Le présent chapitre nous a permis de nous familiariser avec les mécanismes de prise en charge ainsi que les différentes formalités et procédures liées au transit du conteneur. Lors de cette étude nous avons relevé un ensemble de contraintes entravant la prise en charge du conteneur qui seront énumérées dans le chapitre suivant.

# IV

## CONTRAINTES LIEES A LA PRISE EN CHARGE DU CONTENEUR

Les contraintes identifiées au niveau de l'EPAL sont d'ordre structurel, humain, technologique et organisationnel. Elles sont également liées aux différentes formalités, procédures et autres contrôles aux frontières (douanier, phytosanitaire, contrôle de la qualité), aux institutions financières (assurances et banques), ainsi qu'à la coordination intersectorielle ; c'est-à-dire entre l'ensemble des maillons de la chaîne de transport.

### **IV.1. Contraintes structurelles**

#### **IV.1.1. Contraintes liées à l'accueil des navires**

Devant une activité portuaire sans cesse en hausse et les mutations technologiques, les infrastructures existantes dans l'enceinte portuaire ne s'adaptent plus à cette évolution. Les dimensions des quais et la situation d'envasement et d'ensablement du port d'Alger rendent impossible l'accueil de navires de grande dimension (ANNEXE VI) et d'un tirant d'eau pouvant atteindre 13 mètres pour les plus gros porte-conteneurs.

#### **IV.1.2. Contraintes liées aux opérations de débarquement**

Les ouvrages portuaires, dans leur majorité, ont été réalisés pendant la période coloniale et de ce fait tournés essentiellement vers l'export. Mais depuis l'indépendance, le port d'Alger a changé de vocation puisque l'importation domine largement son activité. Aussi, devant l'accroissement des échanges commerciaux via le transport des marchandises par conteneurs, il devient vital pour le port d'acquérir de larges espaces de stockage afin de pouvoir traiter convenablement les flux conteneurisés futurs.

Cependant, la position géographique du port d'Alger par rapport à l'ensemble de la ville rend difficile voire impossible toute extension vers l'intérieur des terres. Seul un gain d'espace sur la mer pourrait être envisageable.

C'est dans cette optique que le terminal à conteneurs a été réalisé en 1999 ; il était initialement prévu en 1993. Face à cette structure rendue obsolète par le retard accusé dans sa réalisation, le développement concomitant de la conteneurisation, le manque d'espace se fait largement ressentir aujourd'hui, dans l'enceinte portuaire d'Alger.

### **IV.1.3. Contraintes liées aux opérations d'enlèvement**

Les espaces destinés aux visites physiques des conteneurs sont insuffisants, par conséquent, celles-ci sont effectuées dans les aires d'entreposage. Ceci accroît le déficit des surfaces d'entreposage et perturbe le trafic des engins et des véhicules dans les parcs.

De plus, il n'existe pas de parc de visite propre au terminal à conteneurs.

La limitation des accès routiers et ferroviaires au port est devenue un important point de congestion dans le secteur des transports.

En effet, l'accès au port, compte tenu de l'état d'aménagement des réseaux routiers aux abords de l'agglomération d'Alger, est de plus en plus problématique. Les congestions du réseau routier et les retards qui en découlent accentuent les difficultés d'acheminement des marchandises et augmentent le niveau des surcoûts supportés par la chaîne logistique et provoquent des désagréments aux usagers.

Quant au réseau ferroviaire, il se trouve actuellement marginalisé et peu utilisé pour le transport des conteneurs. Cette situation a amené les gestionnaires du port d'Alger, compte tenu de sa non utilisation, à le bitumer afin de faciliter la circulation intra-portuaire.

## **IV.2. Contraintes technologiques**

### **IV.2.1. Contraintes liées à l'accueil des navires**

L'inexistence des équipements spécifiques pour le traitement du couple navire/conteneurs influe négativement sur les performances du port. En effet, le port d'Alger ne peut accueillir que les navires dotés de leurs propres moyens de levage car ses quais ne sont pas dotés d'équipements spécialisés pour le traitement des conteneurs.

Les cadences de débarquement et d'embarquement aux postes d'accostage du terminal à conteneurs sont en moyenne de 12 conteneurs/heure/équipe. Celles-ci sont faibles comparées à celles des postes d'accostage spécialisés permettant d'atteindre des cadences de manutention quatre à cinq fois supérieures [4].

Cette situation augmente les temps de traitement à quai et d'attente en rade. Ces attentes dépendent de la cadence de débarquement des moyens de levage des navires dont le port d'Alger devient finalement tributaire.

La spécialisation des quais permet de réduire considérablement le nombre d'escales grâce au regroupement des services et, comme les quantités transportées par navire sont plus importantes, la productivité de chaque escale s'en trouve augmentée.

Port	Durée moyenne des escales (heures)	Temps moyen d'attente en rade (heures)	Temps moyen de traitement à quai (heures)
Dunkerque	18,0	4,2	13,8
Hambourg	21,5	13,1	8,4
Le Havre	30,5	5,7	24,8
Abidjan	27,0	3,8	23,2
Dakar	13,0	2,0	11,0
<b>Alger</b>	<b>148,8</b>	<b>64,8</b>	<b>105,6</b>

*Tableau IV.1 : Durée moyenne des escales des porte-conteneurs en 1995 [5] et des navires au port d'Alger enregistrés durant le premier trimestre 2004.*

#### **IV.2.2. Contraintes liées aux opérations de débarquement**

Pour les opérations de transfert, les conteneurs sont pris en charge par un système mixte composé de camions et de chariots élévateurs, ce qui nécessite de grandes surfaces pour les manœuvres des engins et la circulation des véhicules. Outre les encombrements engendrés, cela rend impossible une occupation optimale des terre-pleins.

Aussi, les grues conventionnelles, anciennement utilisées pour le traitement des navires ne sont plus fonctionnelles et entravent le bon déroulement des opérations sur les quais.

### **IV.3. Contraintes humaines**

#### **IV.3.1. Contraintes liées aux opérations de débarquement**

Le manque d'effectifs en pointeurs à quai et au parc a un impact direct sur le suivi du conteneur du quai débarquement jusqu'à son enlèvement.

En effet, il arrive très souvent qu'un seul pointeur assure le pointage à quai et parfois même le pointage au parc. Ceci se traduit par une lourde charge de travail entraînant des erreurs, surtout lors du positionnement des conteneurs dans les parcs, ce qui prolonge le temps de repérage des conteneurs lors des opérations d'enlèvement.

## IV.4. Contraintes organisationnelles

### IV.4.1. Contraintes liées à l'accueil des navires

- *Au niveau du consignataire*

L'échange du manifeste entre le consignataire et la direction terminal à conteneurs par courrier électronique, récemment mis en place, n'est pas encore totalement maîtrisé.

Certes, il accélère les échanges d'informations, mais cette action freine quelquefois le bon déroulement de la prise en charge des navires.

En effet, il arrive très souvent que le consignataire envoie un cargo manifeste inachevé, ce qui perturbe les programmes de la commission de placement des navires et des commissions de zone. De plus le destinataire de la marchandise se retrouve pénalisé car les conteneurs non manifestés (par omission) ne seront pas débarqués.

- *Au niveau de l'EPAL*

Lors de l'allocation des engins de manutention pour le traitement des navires, avant de faire appel aux opérateurs privés, l'EPAL affecte en priorité la totalité de ses engins.

Cette politique présente des inconvénients, car en cas de panne d'un engin de l'EPAL au cours de l'opération de débarquement, la lenteur de l'acheminement de l'information du quai à la DCL et de la DCL à l'opérateur privé, dans le but de remplacer l'engin, entraîne le ralentissement des opérations de transfert et l'encombrement des quais, ce qui freine le bon déroulement des opérations de débarquement.

Pour l'affectation du personnel, la difficulté réside dans le fait que les dockers soient circulants et non spécialisés pour le traitement des conteneurs, c'est à dire vacant d'un poste à un autre. Ceci pose souvent des problèmes de disponibilité des manutentionnaires à quai, ce qui retarde également les opérations de débarquement.

Tous ces facteurs rendent difficile l'estimation du temps de fin (ETF), c'est à dire le jour et l'heure auxquels on prévoit la fin de la desserte d'un navire. Par conséquent, la durée des attentes des navires en rade ainsi que leur durée de traitement à quai n'est pas connue avec précision.

### IV.4.2. Contraintes liées aux opérations d'enlèvement

- *Au niveau des banques*

Avant de s'acquitter des frais de transport, le client devra se présenter à sa banque afin d'obtenir les documents prouvant que l'opération financière légale en direction de la banque

du fournisseur a été réalisée (domiciliation). Cette transaction accuse très fréquemment des retards importants en raison des délais de transmission des documents réglementaires exigibles (connaissance original, factures, certificat d'origine...).

- *Au niveau de l'administration des douanes*

La procédure de dédouanement se fait en plusieurs étapes et en différents endroits. Elle nécessite au minimum trois jours.

La désignation de l'agent douanier pour la visite physique des conteneurs s'effectue à la Sous Direction des douanes. Le transitaire prend contact avec celui-ci soit au niveau du guichet du terminal à conteneur ou bien au niveau de la Sous Direction des douanes.

Après la visite physique, l'agent des douanes transmet le rapport de visite à l'inspecteur des douanes, soit au guichet du terminal à conteneurs, soit à la Sous Direction des douanes, pour la liquidation du dossier de dédouanement.

A la suite de cette opération, le transitaire revient à la Sous Direction des douanes pour s'acquitter des droits et taxes douaniers. Après quoi, il peut retirer le bon à enlever au guichet situé dans la zone centre.

De plus, les horaires de travail de l'administration des douanes limitent les opérations d'enlèvement des conteneurs :

- ✓ la caisse de la Sous Direction des douanes ferme à 15h30 et n'ouvre pas les week-ends,
- ✓ les agents douaniers chargés de la visite ne sont pas disponibles le jeudi et le vendredi et après 18h pendant les jours de semaine.

S'ajoute à ces contraintes, la non application des articles 71, 209 et 210 du code des douanes (ANNEXE VII) concernant les durées maximales de séjour des marchandises sur les espaces portuaires.

- *Au niveau des opérateurs*

Certains clients ont tendance à utiliser le port comme lieu de stockage pour leurs marchandises. De même, quelques importateurs ne respectent pas les exigences du code commerce algérien (étiquetage non conforme...) et les conteneurs sont mobilisés pour cela.

De plus, la lenteur, parfois considérable, enregistrée dans le traitement des contentieux opposant l'administration des douanes aux importateurs prolonge la durée de séjours des conteneurs au port, gelant ainsi les espaces commerciaux et aggravant le déficit des aires

d'entreposage pour les conteneurs. A ce titre, il existe plus de 3.200 conteneurs en souffrance dans l'enceinte portuaire d'Alger.

Certains agents transitaires, par manque d'organisation et de maîtrise des procédures en vigueur, accusent des retards dans la production, dans les délais requis, des documents réglementaires nécessaires aux formalités de transit des conteneurs.

A la lumière de ce chapitre, nous constatons que l'amélioration du traitement du couple navire/conteneur passe nécessairement par un ensemble d'actions à entreprendre et à mettre en œuvre principalement orientées vers :

- ✓ le développement et la modernisation des structures d'accueil et de traitement du couple navire/conteneur.
- ✓ la facilitation et la rationalisation des procédures et des formalités de transit et coordination entre l'ensemble des intervenants dans la chaîne du transport maritime.

C'est dans cette démarche que s'inscrit le chapitre suivant, qui aura pour objet de proposer des solutions et des recommandations sur la base de prévisions du trafic des conteneurs à l'import en concordance avec les contraintes constatés aux différentes étapes et opérations de prise en charge du conteneur au port d'Alger.

# V

## SOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS

Comme cela a été précédemment énoncé, deux options peuvent être envisageables pour éviter l'engorgement du port.

La première option a trait au « *gain d'espace* ». Elle passe par un réaménagement rationnel des espaces existants, par la création de nouveaux terminaux à conteneurs ou encore de ports secs. Les couloirs verts doivent eux aussi être multipliés.

Toutes ces actions constituent une solution pour augmenter les capacités d'entreposage.

La seconde option relative à la « *réduction des temps de séjour* » des conteneurs suppose une coordination effective entre l'ensemble des intervenants du transport maritime, ainsi que la simplification et l'harmonisation des procédures du transit portuaire.

### V.1. Option « Gain d'espace »

Un réaménagement rationnel de l'espace intra-portuaire passera par deux étapes :

- ✓ un réaménagement immédiat dont la mise en œuvre ne nécessitera ni des travaux majeurs ni l'acquisition de nouveaux engins,
- ✓ un réaménagement à moyen terme mettant en œuvre des moyens modernes de manutention.

#### V.1.1. Réaménagement à court terme

Cette proposition portera essentiellement sur le terminal à conteneurs. Elle consistera en la destruction des magasins 31/2 et 31/3 (aujourd'hui inutilisés) et l'aménagement d'un parc de visite propre au terminal visant à éliminer les flux inutiles existants entre le terminal à conteneurs et la zone sud. Un plan de circulation de véhicules sera associé.

V.1.1.1. Plan d'action proposé : Le réaménagement comportera trois actions majeures :

- Destruction des magasins 31/2 et 31/3

Les deux magasins qui servaient d'abri à des marchandises diverses sont inutilisés depuis la mise en service du terminal. De plus, ils réduisent les espaces et encombrant la circulation intra-portuaire.

Le gain d'espace est estimé à 15.000 m<sup>2</sup>. Le terminal bénéficiera, alors de 3 rangées (M-N-O) sur les deux blocs (2-3) (figure V.1). De plus, la rangée « L » pourra être dédoublée. La capacité du terminal sera portée de 5.600 à 6.160 EVP.

**Remarque :** Pour permettre aux chariots élévateurs d'effectuer leur manœuvre, la longueur des couloirs retenue entre les rangées est de 14 mètres dont 1,4 mètre de sécurité (figure V.2).

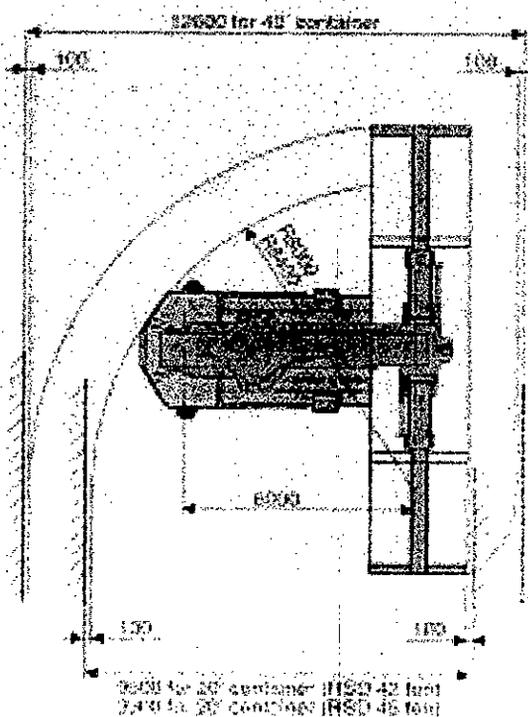


Figure V.2 : Espace de manœuvre du chariot élévateur.

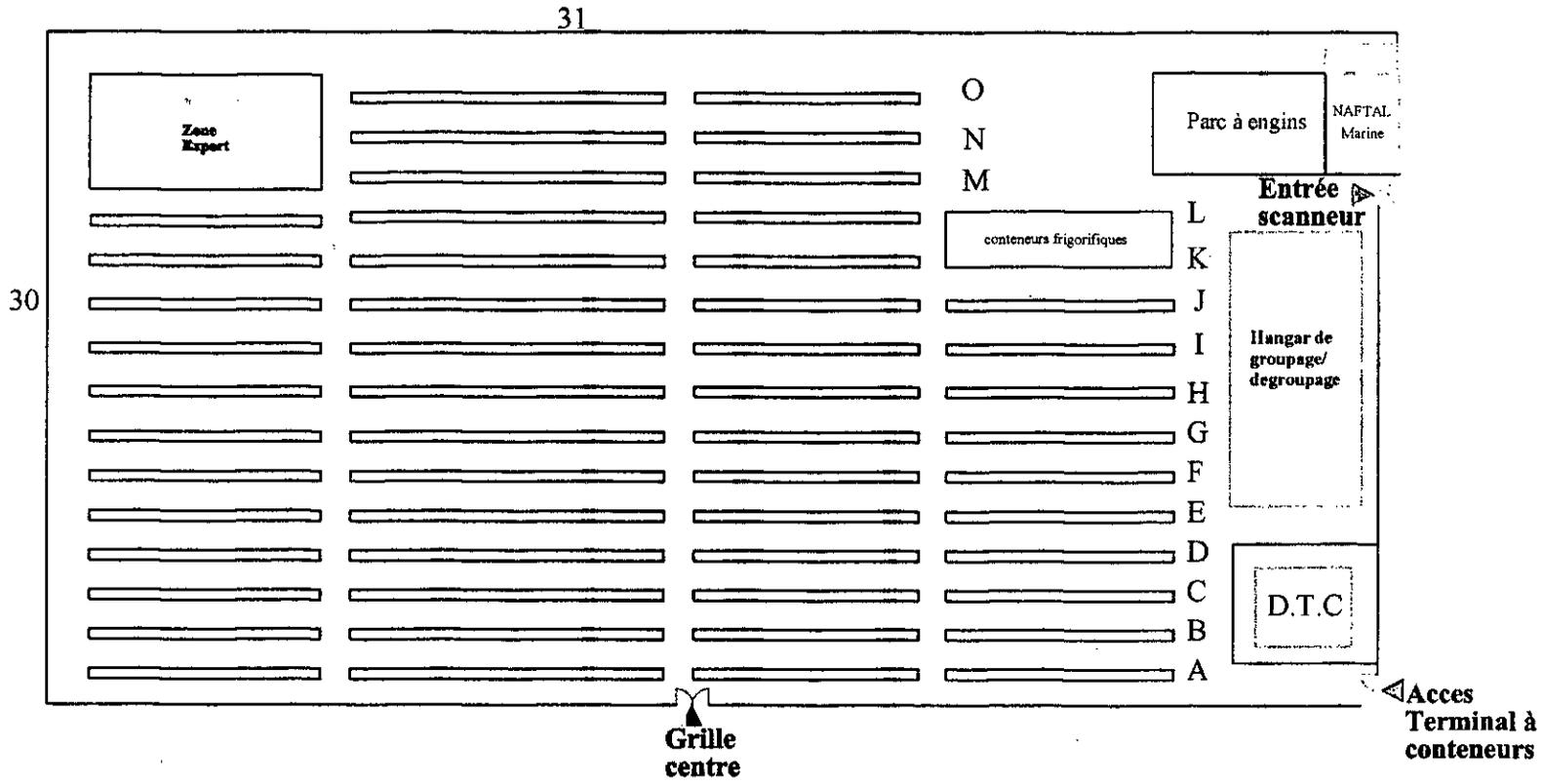


Figure V.1 : Plan de réaménagement du terminal à conteneurs.

- **Aménagement d'un parc de visites**

Actuellement, le nombre moyen de visites des conteneurs provenant du terminal est de 3.250 EVP par mois, c'est à dire 130 EVP par jour répartis sur les vingt cinq jours ouvrables. Le temps moyen de séjour associé est de 5 jours.

La capacité nécessaire pour le parc de visites sera d'après la formule III.4 du délai de séjour :

$$C = 650 \text{ EVP}$$

sachant que : « x » représente le nombre moyen de visites par jour et,

« D » le temps de séjour moyen des conteneurs dans les parcs de visites.

Le parc de visite proposé pour le terminal à conteneurs sera situé dans l' « espace vide » près du hangar des dockers dans la zone sud.

Cette aire est de 7.900 m<sup>2</sup>, sa capacité d'entreposage sera de 400 conteneurs EVP gerbés sur trois hauteurs. Les visites s'effectueront dans les couloirs numérotés de 1 à 4 (figure V.3).

Afin d'assurer la rotation de tous les conteneurs destinés à la visite dans ce parc, il faudra un temps de séjour de 3 jours en moyenne. Le travail durant les week-end pourrait être une solution pour atteindre cette performance.

- **Évacuation des conteneurs en souffrance hors de la zone portuaire**

Plus de 3.200 conteneurs sont en souffrance dans les parcs d'entreposage du port. Plus de la moitié d'entre eux sont répartis entre le terminal et la zone sud. Leur déplacement hors de la zone portuaire permettrait de libérer de nouvelles surfaces d'entreposage.

Avec ces trois actions, sans compter le gain dégagé par l'évacuation des conteneurs en souffrance (leur nombre n'est pas disponible en terme d'EVP), les parcs du port d'Alger auront une capacité de **11.808 EVP**, soit un gain d'espace de **8,1 %** de la capacité totale.

Le gain d'espace pour le terminal à conteneurs sera de **14,6 %**.

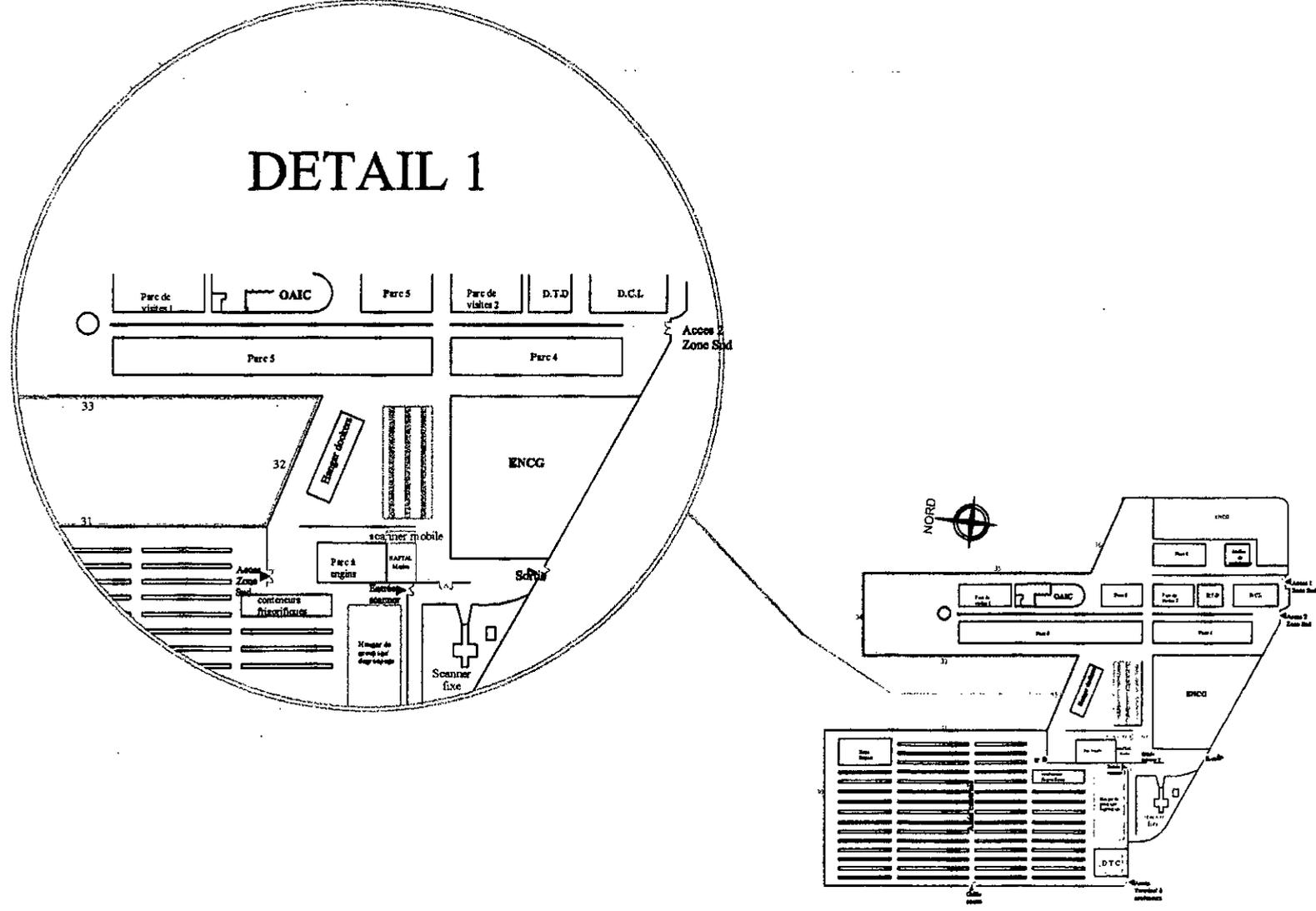


Figure V.3 : Plan de réaménagement du parc de visite pour le terminal à conteneurs.

Il est intéressant de calculer à présent les nouveaux délais de séjour résultant du réaménagement et de les comparer avec ceux relatifs à l'aménagement actuel.

Année	Nombre de conteneurs débarqués entrant aux parcs (EVP par jour)	Délai de séjour des conteneurs sans réaménagement	Délai de séjour des conteneurs après réaménagement
2003	437,4	24,8	---
2004	463,6	23,4	---
2005	501,5	21,6	23,5
2006	529,5	20,5	22,3
2007	567,4	19,1	20,8
2008	605,4	17,9	19,5

*Tableau V.1 : Délais de séjour sans réaménagement et délais de séjour après réaménagement*

Supposons que le temps de séjour actuel demeure constant jusqu'en 2008 :

En l'absence d'une opération de gain d'espace, une saturation du port d'Alger est prévisible dès l'année 2006.

En revanche, à la condition que le plan d'action proposé soit achevé à la fin de l'année 2004, le port d'Alger échappera à la congestion des espaces jusqu'à la fin 2007.

En effet, le gain d'espace de stockage se traduira par une amélioration du délai de séjour, ceci permettra de maintenir le temps de séjour moyen à un niveau inférieur aux nouveaux délais.

#### V.1.1.2. Plan de circulation proposé

L'organisation et la gestion de l'exploitation d'un terminal à conteneurs commence par la régulation des courants de circulation des véhicules. Pour une circulation fluide, il est fondamental de séparer les deux courants de trafic :

- ✓ « quai - parc - quai » pour les opérations de débarquement et d'embarquement,
- ✓ « portail - parc - portail » pour les opérations d'enlèvement [2].

L'objectif du plan de circulation est d'éviter les congestions de circulation des véhicules au niveau du terminal et de définir leur priorité d'intervention.

- **Trafic « quai - parc - quai »**

Les véhicules affectés au trafic « quai - parc - quai » devront bénéficier d'une circulation fluide et prioritaire afin de réduire les temps de traitement des navires. Cela suppose une redéfinition du circuit des véhicules affectés au trafic « portail - parc - portail ».

- **Trafic « portail- parc- portail »**

Les circuits dédiés aux véhicules du trafic « portail - parc - portail » seront ainsi redéfinis selon la mission qui leur est assignée.

**- Opérations d'enlèvement**

*Itinéraire des conteneurs avec visite physique (figure V.4)*

- ✓ arrivée des camions par l'« accès terminal à conteneurs »,
- ✓ chargement du conteneur du terminal à conteneurs,
- ✓ transfert du terminal vers la zone sud par la nouvelle « grille sud »,
- ✓ visite des conteneurs dans le nouveau parc de visites du terminal,
- ✓ chargement du conteneur du parc de visites,
- ✓ transfert du conteneur au scanneur mobile,
- ✓ passage du conteneur au scanneur mobile de la zone sud,
- ✓ sortie des conteneurs.

*Itinéraire des conteneurs sans visite physique (figure V.5)*

- ✓ arrivée des camions du terminal à conteneurs et de la zone centre.  
Les camions de la zone sud accéderont au scanneur par la nouvelle porte « Entrée 2 scanneur »,
- ✓ passage des conteneurs au scanneur fixe du terminal,
- ✓ sortie des camions.

**- Opérations d'export (figure V.6)**

- ✓ entrée des camions par l'« accès Terminal à conteneurs »,
- ✓ mise à quai des conteneurs dans la zone d'export,
- ✓ sortie des camions par l'« accès Terminal à conteneurs ».

**Remarque :** Pour les opérations d'enlèvement et d'export, tous les camions devront passer par l'allée centrale du terminal, qui donne sur la « grille centre ». Il est important de mettre en place une signalisation claire (panneaux de circulation et couloirs marqués).

Le plan de circulation regroupant toutes les opérations portuaires est présenté sur la figure V.7.

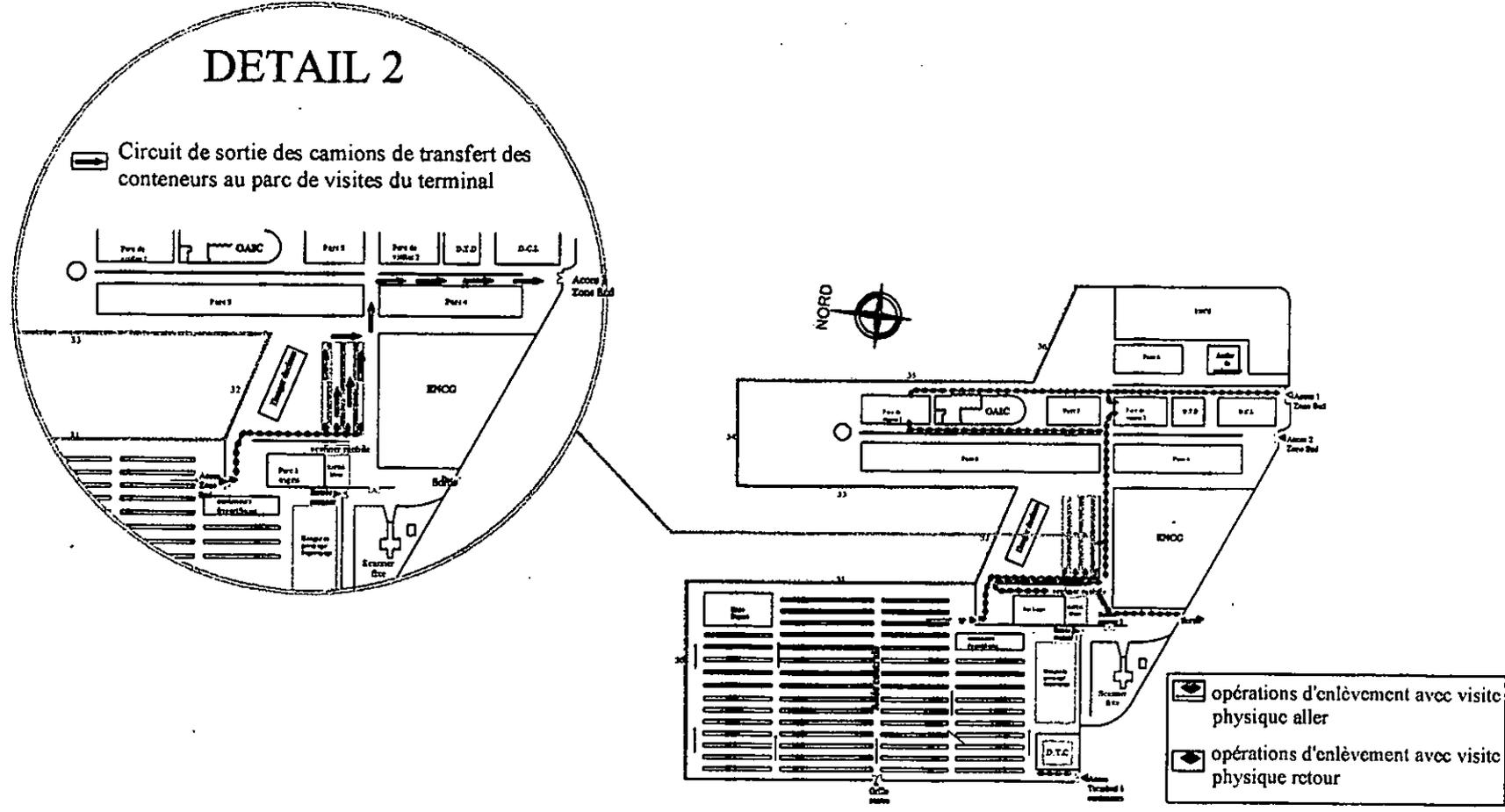


Figure V.4 : Plan de circulation proposé pour les opérations d'enlèvement avec visite physique

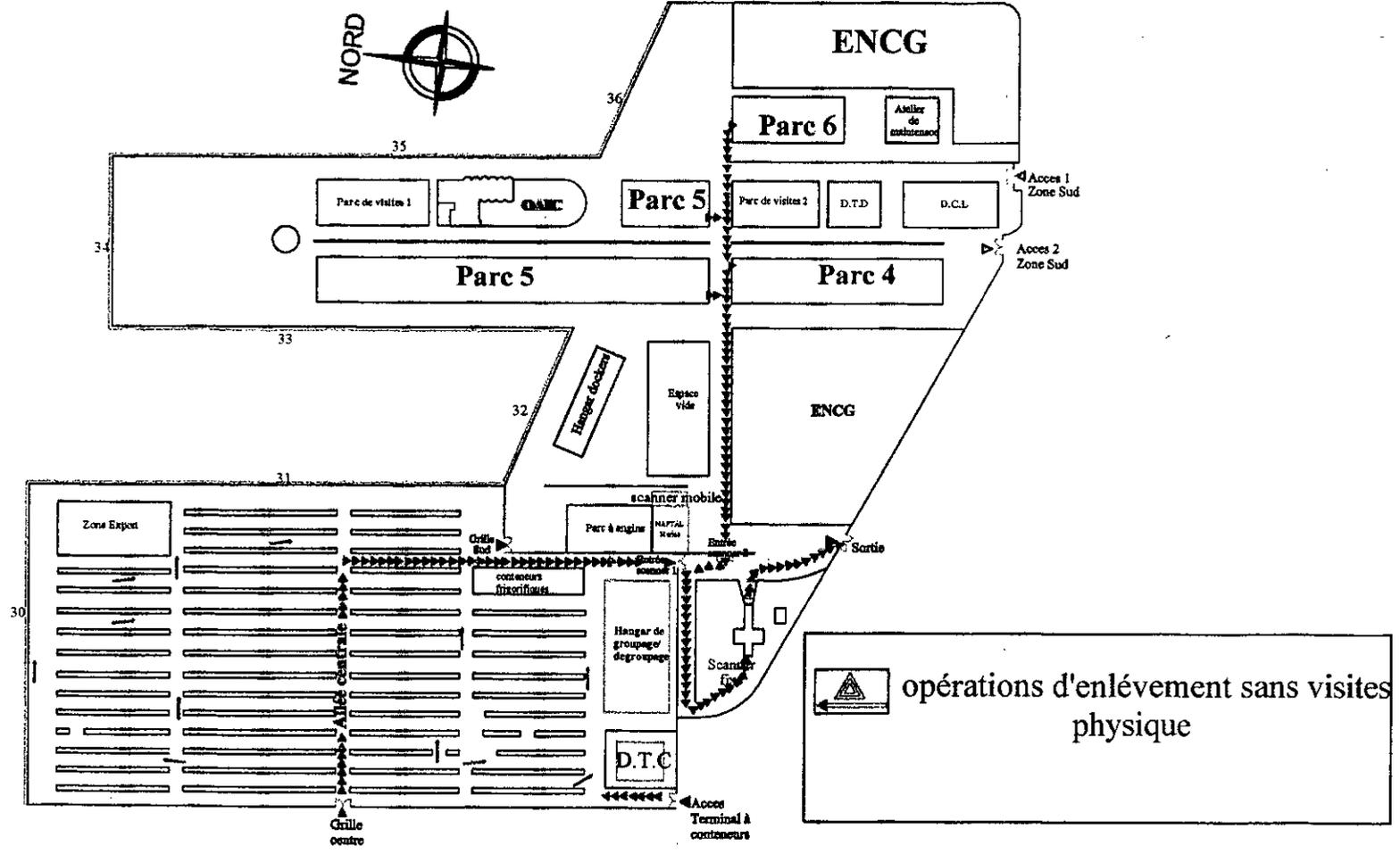


Figure V.5 : Plan de circulation proposé pour les opérations d'enlèvement sans visite physique

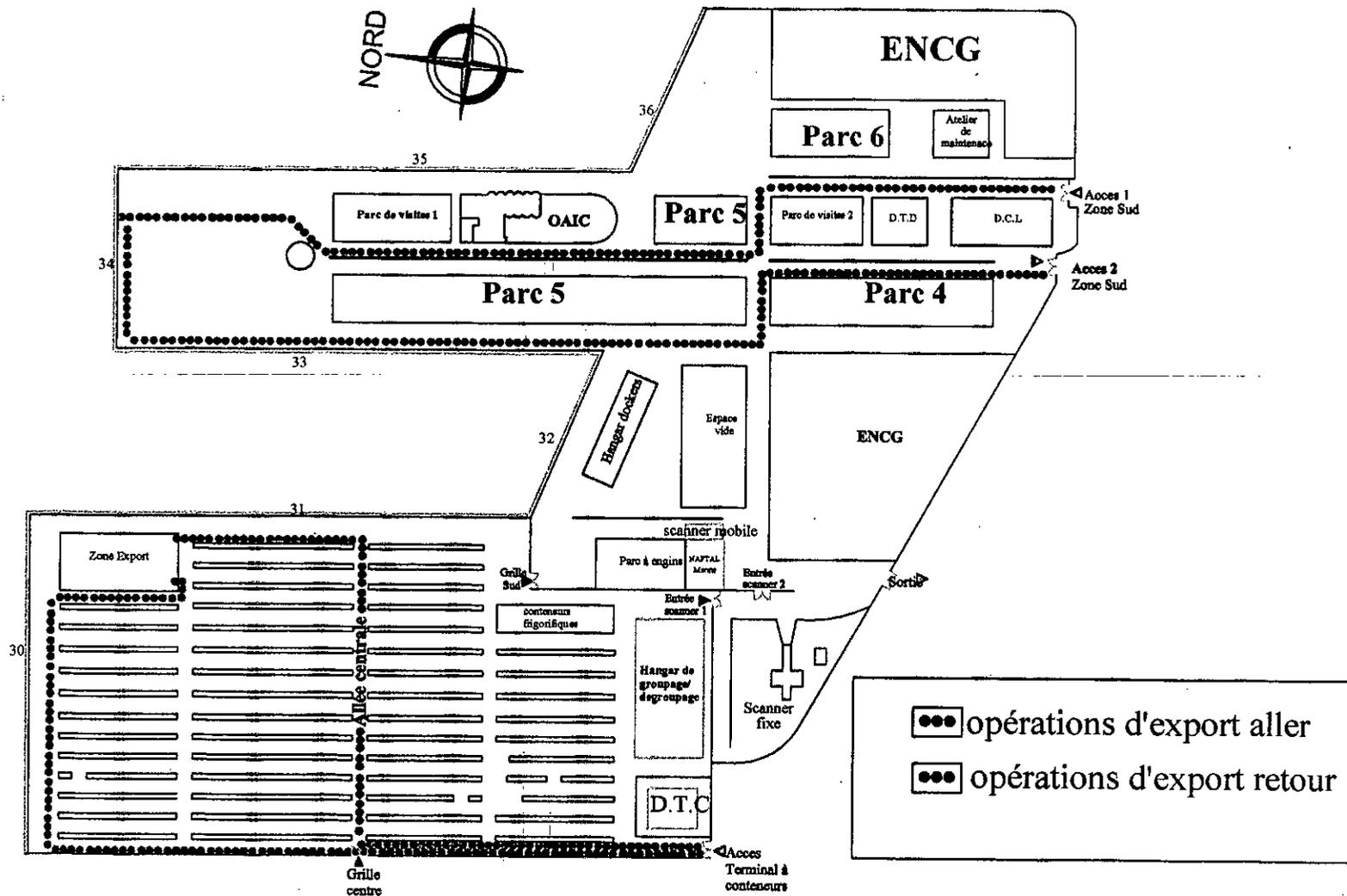


Figure V.6 : Plan de circulation proposé pour les opérations d'export

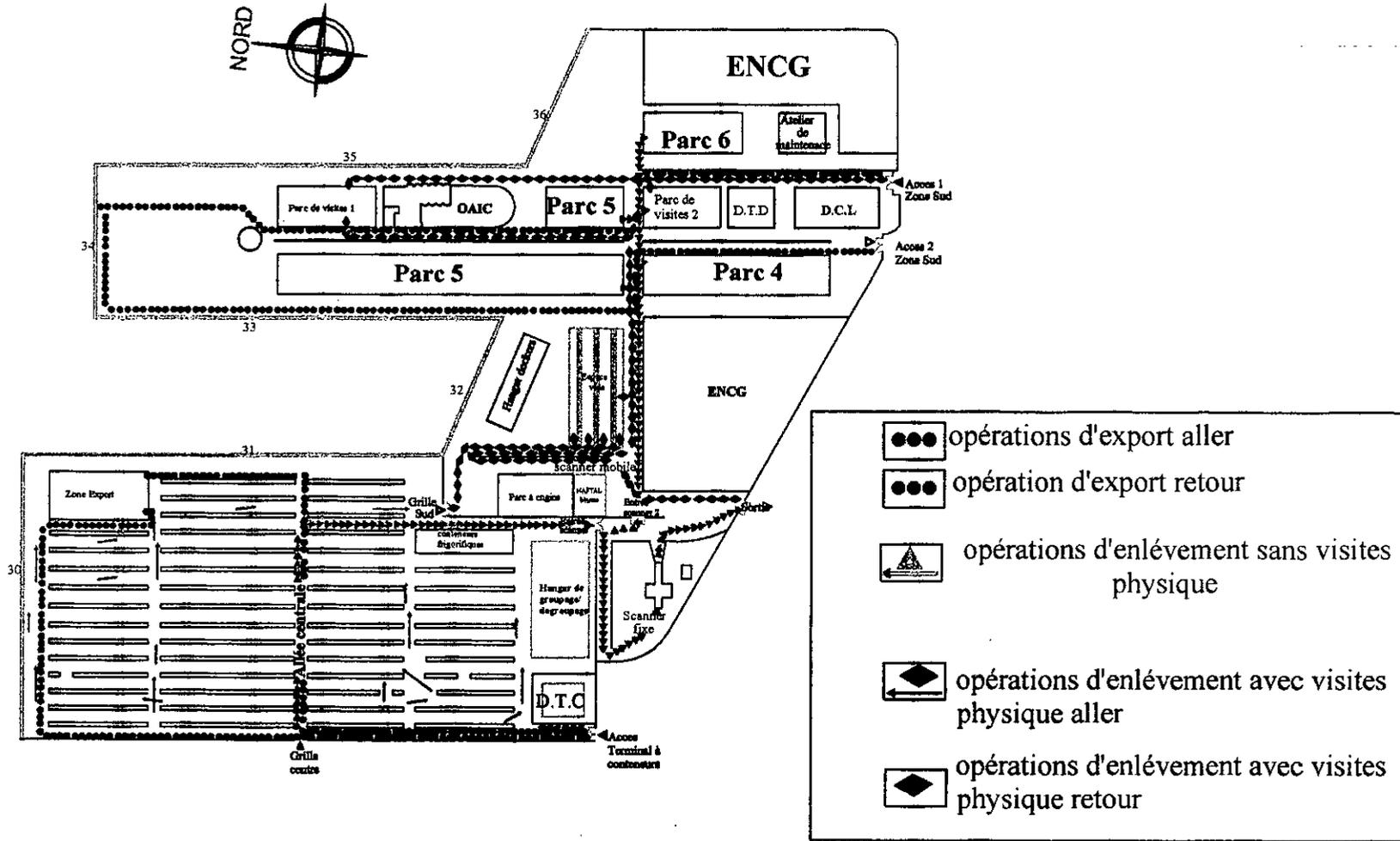


Figure V.7 : Plan de circulation proposé pour toutes les opérations portuaires

#### IV.1.1.3. Système de repérage des conteneurs proposé

Lors des opérations d'enlèvement, le repérage des conteneurs est difficile. Cette opération dure entre 20 et 90 minutes (tableau III.2).

- **Système de repérage actuel**

Les conteneurs étant entreposés selon la configuration actuelle (figure V.8), leur position est donnée suivant un système matriciel alpha numérique : rangée (de A à K) - bloc (1 à 4).

Les blocs sont composés de rangées qui contiennent deux lignes de conteneurs. Sur chaque ligne, le nombre de conteneurs varie entre 18 et 22 EVP.

- **Système de repérage proposé**

Le système de repérage proposé s'inspire de celui que nous avons eu l'occasion de voir lors d'une visite de deux jours au port de Bejaia. Le faible volume de traitement du port de Bejaia à celui du port d'Alger, a permis la mise en œuvre et la maîtrise d'un système qui donne la position exacte du conteneur dans les parcs d'entreposage.

Nous avons essayé de l'appliquer au port d'Alger mais nous avons constaté que l'important volume de traitement et la multiplicité des manœuvres des conteneurs dans les parcs rendent difficile l'application et le suivi rigoureux du processus.

Nous avons donc opté pour un système de repérage matriciel imbriqué (figure V.9).

Le premier est le même que le système initial, c'est à dire rangée (de A à K) - bloc (1 à 4). Le second est une matrice, dont les lignes sont définies par la parité (pair, impair) et les colonnes par les chiffres. De cette manière, les positions des conteneurs seront données par la nomenclature suivante :

*(Rangée - Bloc - Parité)*, dans cet ordre, le repérage sera plus rapide pour le pointeur ainsi que pour le client, car la numération selon la parité donnera la ligne correspondante à la rangée, d'une part, et à la colonne correspondante d'autre part.

- **Conditions de mise en œuvre**

L'application de cette nouvelle méthode de positionnement pourrait, en renforçant les effectifs en pointeurs aux parcs, faciliter le repérage des conteneurs.

En effet, lors des opérations de gerbage dans les parcs, le pointeur doit relever la position exacte du conteneur, à chaque fois que celui-ci est déplacé. Il est donc important d'avoir un pointeur aux côtés de chaque chauffeur d'engin de manutention pour toutes les opérations.

Ainsi, cette action permettra de fluidifier les opérations d'enlèvement et de diminuer le nombre de piétons dans les parcs, à condition de mettre en place une signalisation claire.

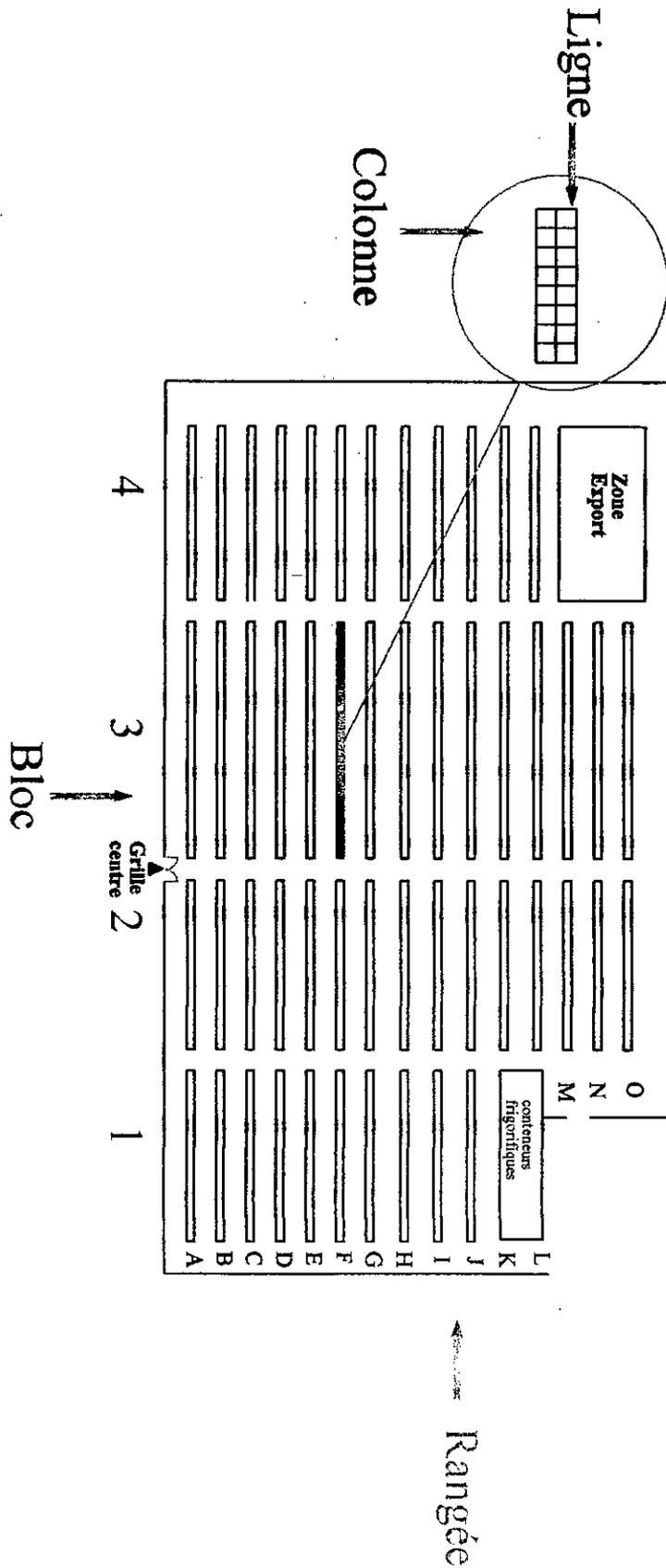


Figure V.8 : Système alpha numérique actuel

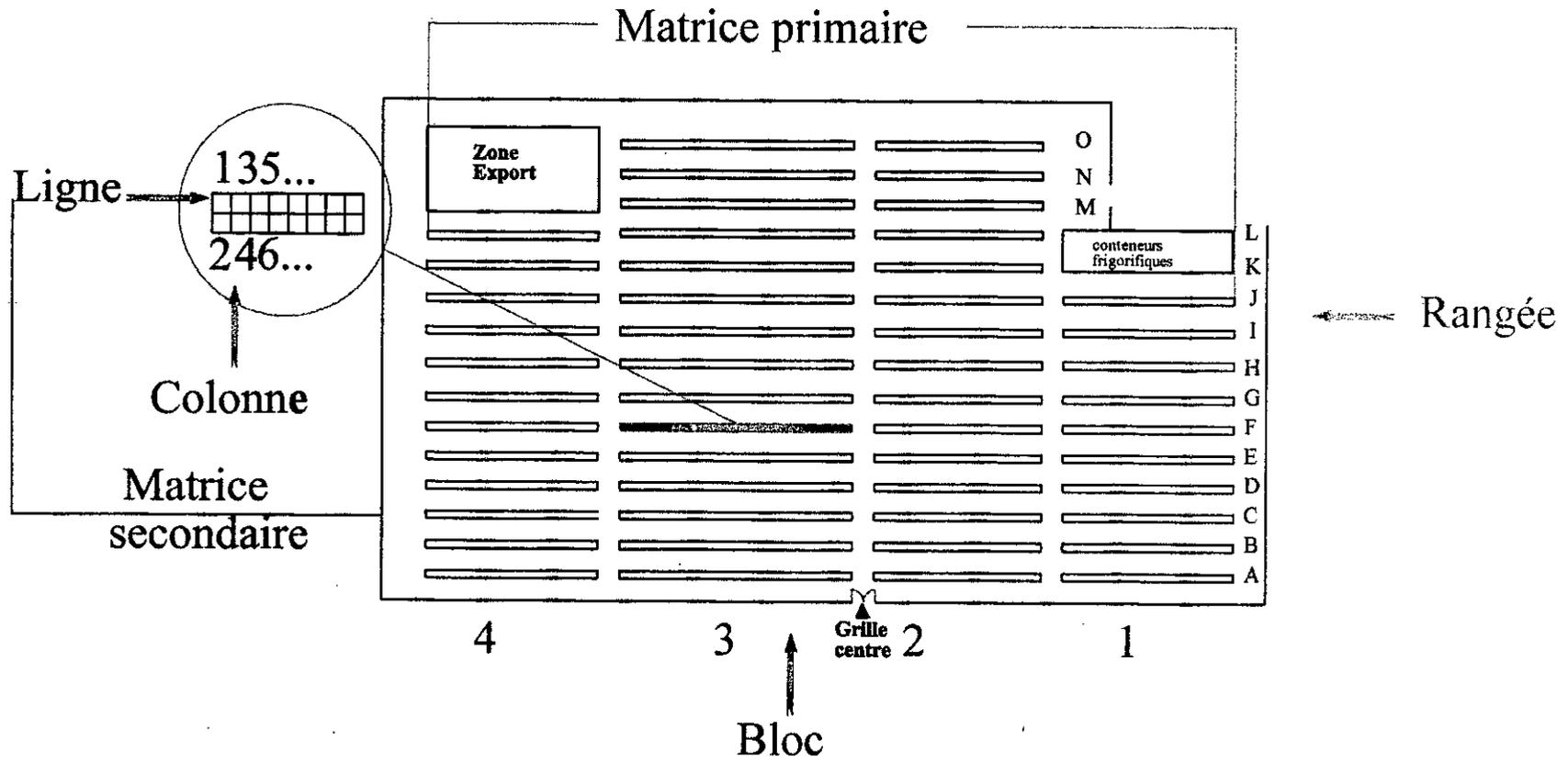


Figure V.9 : Système alpha numérique proposé

Le caractère urgent du plan d'aménagement doit inciter à prévoir à partir de l'année 2007 un autre réaménagement plus ambitieux permettant l'accueil de porte conteneurs de génération récente et mettant en œuvre des moyens modernes de manutention.

### V.1.2. Réaménagement à moyen terme

La popularité croissante du transport par conteneurs, au détriment d'autres moyens d'expédition et le fait que les congestions et les retards soient moins tolérés, poussent les ports à rehausser l'efficacité de leurs installations à terre pour accélérer la manutention des conteneurs à l'aide d'équipements de manutention très lourds : les portiques sur pneus et les cavaliers gerbeurs, ainsi que les portiques de quais (ANNEXE VIII) [3].

Les superficies nécessaires d'un terminal à conteneurs sont conditionnées en grande partie par les disponibilités en terrain et l'état du sol, d'une part, et par les moyens de manutentions utilisés sur les parcs, d'autre part [3].

Lorsqu'on installe le terminal sur des surfaces remblayées dont le sol est assez meuble, comme c'est le cas pour le terminal à conteneurs du port d'Alger, l'entreposage sur une seule hauteur est particulièrement avantageux. Il devient inutile de renforcer la capacité de charge du sol comme il faudrait le faire si l'on devait utiliser des engins de gerbage lourds.

En revanche si les terrains sont rares, le gerbage sur la hauteur maximale que permettent les conditions physiques et les exigences commerciales devient une nécessité [3].

La superficie nécessaire pour les parcs d'entreposage, par EVP, dépend de la nature des engins de manutention des conteneurs qu'on utilise et, par suite, des exigences en matière d'accès à la hauteur maximale de gerbage. Les superficies requises le plus souvent sont les suivantes :

Engin utilisé	Hauteur de gerbage (nombre de conteneurs)	Mètres carrés par EVP
Chariot cavalier	1	30
	2	15
	3	10
Portique sur pneus	2	15
	3	10
	4	7,5

**Tableau V.2 : Superficies requises pour les chariots cavaliers et les portiques sur pneus [3].**

Les formules suivantes, établies par la CNUCED [3] servent à déterminer la capacité des parcs d'entreposage en fonction des moyens de manutention employés.

$$\text{Capacite d'entreposage (EVP)} = \frac{\text{Surface nette (m}^2\text{)}}{\text{Espace nécessaire par EVP (m}^2\text{ par EVP)}} \quad (\text{V.1})$$

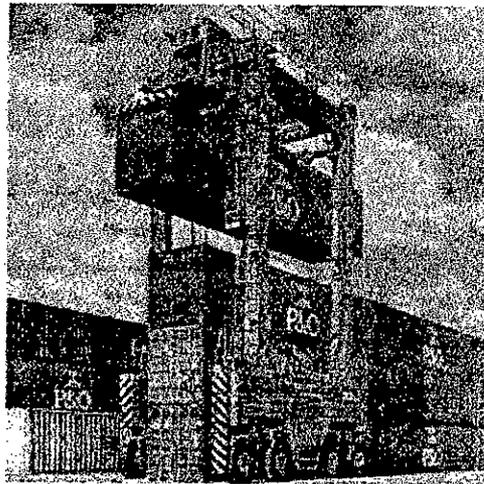
$$\text{Surface nette (m}^2\text{)} = \text{Surface brute (m}^2\text{)} \times \frac{\text{hauteur moyenne}}{\text{hauteur maximale de gerbage}} \quad (\text{V.2})$$

Le rapport entre la hauteur moyenne et la hauteur maximale de gerbage représente la marge de sécurité qui garantit une capacité de réserve afin de pourvoir aux pointes de la demande et d'éviter les mouvements improductifs lors des opérations de manutention [3].

#### V.1.2.1. Dimensionnement par rapport aux chariots cavaliers

Les chariots cavaliers (figure V.10) sont pratiques pour les opérations de gerbage des conteneurs jusqu'à 3 hauteurs. L'espace nécessaire par EVP dans ce cas est de 10 m<sup>2</sup> par EVP.

Bien qu'un chariot cavalier puisse gerber des conteneurs sur trois hauteurs, il serait contre-indiqué de gerber ainsi des conteneurs dans toute l'aire d'entreposage. Il est conseillé d'avoir 30 % de cases vides dans les piles d'entreposage [3]. Donc le rapport entre la moyenne et la hauteur maximale de gerbage sera de 0,7.



*Figure V.10 : Chariot cavalier [4].*

La surface brute d'entreposage du terminal à conteneurs avec le nouvel aménagement proposé précédemment est de 130.000 m<sup>2</sup>. D'après la formule V.1, la capacité du terminal à conteneurs sera : **C = 9.100 EVP**,

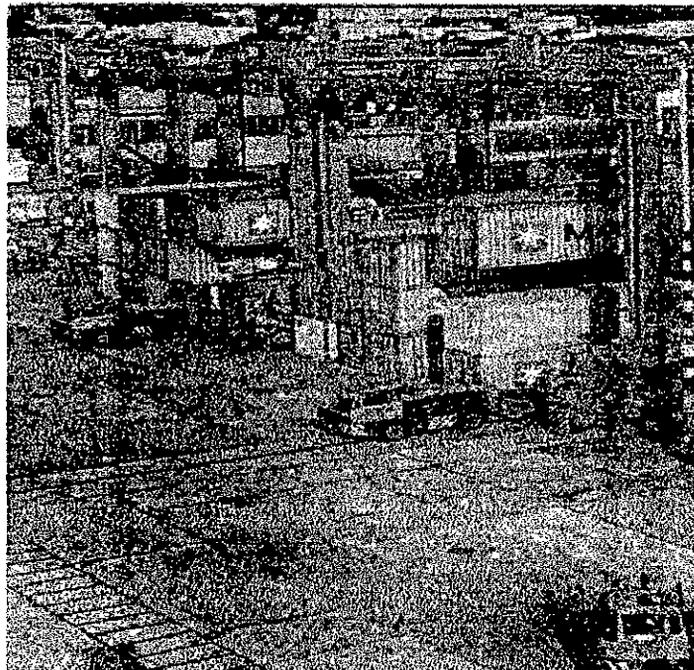
soit un gain de 38,5 % par rapport à sa capacité actuelle (5.600 EVP).

La capacité totale du port sera portée à 14.348 EVP, soit un gain total de 24,4 % pour l'ensemble des trois zones.

### V.1.2.2. Dimensionnement par rapport aux portiques sur pneus

Le portique de parc peut être monté sur pneus, ce qui lui permet de se déplacer pour effectuer plusieurs opérations dans différentes parties du port. Le poids d'un portique est tel qu'il exige des voies de roulement spéciales pour ne pas abîmer le revêtement du terminal.

Le système des portiques de parc est particulièrement utile pour les exportations car les conteneurs sont disposés en bloc. Il n'est pas nécessaire de laisser dans ce cas des cases vides car il n'y a pas d'opérations d'enlèvement, les conteneurs seront tous embarqués [3] (figure V.11). Le rapport entre la hauteur moyenne et la hauteur maximale de gerbage sera alors de 1.



*Figure V.11 : Portiques sur pneus [4].*

Les portiques de parc sur pneus peuvent gerber des conteneurs sur quatre hauteurs entreposés en blocs. L'espace nécessaire par EVP pour ce type d'engins est de  $7,5 \text{ m}^2$  par EVP (tableau V.2).

La surface brute d'entreposage du terminal à conteneurs destinée aux conteneurs à l'export avec le nouvel aménagement proposé précédemment est de  $6.000 \text{ m}^2$ .

La surface nette (formule V.2) reste à  $6.000 \text{ m}^2$ , puisque le rapport entre les hauteurs est de 1.

D'où la capacité du terminal à conteneurs (formule V.1) pour l'exportation :  $C = 800 \text{ EVP}$ .

Cette capacité est suffisante pour le trafic des conteneurs dédié à l'exportation prévu (ANNEXE IV), et ceci jusqu'à 2008, où il atteindra la valeur de 271.474 EVP, soit 800 EVP par jour.

Les nouvelles capacités d'entreposage relatives aux deux réaménagements proposés sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Capacité d'entreposage (EVP)	Sans réaménagement	Après réaménagement à court terme	Après réaménagement à moyen terme
Terminal à conteneurs	5.600	6.560	9.100
Port d'Alger	10.848	11.808	14.348

*Tableau V.3 : Capacité d'entreposage actuelle, après réaménagement à court terme et à moyen terme.*

Le tableau suivant montre les délais de séjour associés aux deux réaménagements proposés par rapport aux délais de séjour actuels :

Année	Nombre de conteneurs débarqués entrants aux parcs par jour (EVP)	Délais de séjour (en jour)		
		Sans réaménagement	Après réaménagement à court terme	Après réaménagement à moyen terme
2003	437,4	24,8	---	---
2004	463,6	23,4	---	---
2005	501,5	21,6	23,5	28,6
2006	529,5	20,5	22,3	27,1
2007	567,4	19,1	20,8	25,3
2008	605,4	17,9	19,5	23,7

*Tableau V.4. : Délais de séjour actuels, après réaménagement à court terme et à moyen terme.*

Avec le second réaménagement, le port d'Alger pourra traiter la totalité du trafic prévu à l'horizon 2008, avec un temps de séjour inférieur à 23,7 jours.

Il pourra traiter jusqu'à 700 conteneurs (EVP) si le temps de séjour moyen reste de 20,5. Plus si ce temps diminue.

### V.1.2.3. Dimensionnement par rapport aux portiques de quai

L'investissement dans un terminal spécialisé permettra aux porte-conteneurs de faire escale au port, mais il ne sera financièrement justifié que si un niveau d'utilisation satisfaisant du terminal est garanti. Le débit des conteneurs doit atteindre 50.000 EVP par an pour que l'investissement soit rentable [3]. C'est le cas pour le port d'Alger puisque le débit actuel du terminal à conteneurs est de 90.000 EVP (60 % du trafic total).

Il s'agit de recevoir des porte-conteneurs de grande dimension et d'un tirant d'eau pouvant atteindre 13 mètres, pour cela deux opérations s'imposent :

- ✓ le dragage,
- ✓ l'acquisition de moyens de manutention spécialisés, tels que les portiques de quais.

- **Dragage**

L'opération de dragage a pour objectif le rétablissement des profondeurs initiales des ports afin de permettre l'accueil des porte-conteneurs à fort tirant d'eau.

La perte de profondeur de près de 2 mètres relevée au port d'Alger, aussi bien au niveau des bassins portuaires et des postes à quai qu'au niveau des chenaux d'accès et des passes d'entrée, a eu pour conséquences :

- ✓ la limitation des capacités initiales d'accueil des navires influant négativement sur les performances des ports,
- ✓ l'augmentation des risques d'échouage des navires pouvant entraîner le blocage même de l'activité du port,
- ✓ l'augmentation globale des coûts du transport par l'utilisation de navires de petite taille.

Le coût global de dragage du volume d'envasement ou d'ensablement est estimé à 800 millions de DA pour le port d'Alger<sup>5</sup>.

- **Les portiques de quai**

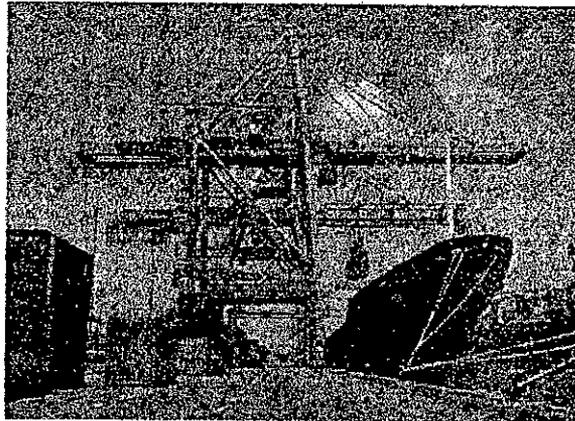
Les porte-conteneurs étant beaucoup plus coûteux que les transporteurs de marchandises diverses, il est alors nécessaire de réduire au minimum les temps d'attente [3].

Ce sont les postes d'accostage dotés de portiques de quai, qui permettent de recevoir ce type de navires et d'atteindre des cadences de manutention jusqu'à 60 conteneurs par heure. Les portiques les plus répandus traitent en moyenne 40 conteneurs par heure.

<sup>5</sup> Ministère des Travaux Publics, 1998

Ce type de portique peut soulever en porte à faux des poids considérables grâce à des palonniers montés sur des plates-formes pivotantes, ce qui permet de gerber directement les conteneurs sur des remorques tractées pour le transfert vers les parcs d'entreposage (figure V.12).

Pour le terminal à conteneurs d'Alger, les porte-conteneurs de troisième et quatrième génération nécessiteront des longueurs de quai de plus de 275 mètres. Le terminal sera alors réduit à 2 postes à quai. Le premier remplacera le 30/1 et le 30/2 (320 mètres) actuels et le second se substituera au 31/1 et 31/2 (456 mètres).



*Figure V.12 : Portiques de quai [4].*

De façon générale, la capacité théorique de chargement et de déchargement des conteneurs est supérieure à la capacité pratique de transfert, de gerbage et de livraison du terminal. Cela s'explique surtout par une sous-estimation des distances de transfert et du temps de mise hors service du matériel pour réparation ou entretien. Ceux-ci sont estimés à 30 % du temps en moyenne.

Cette constatation corrobore l'opinion de la CNUCED selon laquelle, pour les pays en développement, le système de transfert le plus économique serait sans doute d'utiliser des tracteurs et des remorques, les chariots cavaliers devant être considérés, comme de simples engins de gerbage [3].

Un terminal devra normalement disposer en général de deux portiques de chargement et de déchargement par poste d'accostage [3].

Les formules suivantes établies par la CNUCED [3] permettent d'estimer « T<sub>m</sub> », le temps moyen à quai par navire (en heures) :

$$T_m = 24 \times \frac{\text{Nombre moyen de mouvements de portique par navire}}{\text{Nombre d'unités par jour et par poste}} + \text{Délai d'accostage} \quad (V.3)$$

avec :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Nombre d'unités} \\ \text{par jour et par poste} \end{array} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Nombre d'unités} \\ \text{par jour et par grue} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{l} \text{Coefficient du nombre de grues} \end{array} \right\} \quad (\text{V.4})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Nombre d'unités} \\ \text{par jour et par grue} \end{array} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Nombre normal d'heures} \\ \text{de travail par jour} \end{array} \right\} \times \left\{ \begin{array}{l} \text{Nombre moyen d'unités} \\ \text{manutentionnées à l'heure} \end{array} \right\} \quad (\text{V.5})$$

- Le nombre d'heures de travail par jour sur un navire amarré au poste est 24 heures.
- Le nombre moyen d'unités traités à l'heure par les portiques est de 40 conteneurs à l'heure.
- Pour deux grues à un poste, le coefficient est de 1,8 [3].
- Deux heures constituent un délai typique d'accostage et d'appareillage.
- Le nombre moyen de mouvements de portique par navire représente environ 1,3 fois le nombre d'unités par jour et par poste, en tenant compte des temps morts et de la baisse de la cadence de déchargement durant les shift de nuit [3].

D'après les formules ci-dessus, les temps moyen à quai par navire sera égal à : ***T<sub>m</sub> = 33 heures.***

Le tableau suivant présente les indicateurs de performance de traitements des navires :

	Indicateurs de performance actuels	Indicateurs de performance après l'investissement proposé
<b>Nombre de postes d'accostage</b>	4	2
<b>Moyens de manutention utilisés</b>	2 grues de levage propres au navire	2 portiques de quai par navire
<b>Cadences de manutention (conteneurs par heure)</b>	12	40
<b>Temps moyen à quai par navire (heures)</b>	120 (5 jours)	33 (1,38 jours)

*Tableau V.5 : Indicateurs de performance avant et après l'investissement proposé.*

Avec l'acquisition des portiques de quai, les temps de traitement des navires pourront être réduits à 33 heures, ce qui améliorera les temps d'attente en rade et réduira les coûts de ces attentes.

A ce titre, l'entreprise portuaire d'Alger a lancé une appel d'offre pour l'acquisition de six portiques pour le terminal à conteneur : deux portiques de quais et 4 portiques de parcs.

### V.1.3. Ports secs et couloirs verts

Il reste entendu que le premier plan de réaménagement doit s'accompagner du développement de ports secs et de couloirs verts. Cela se justifie d'autant que ces palliatifs sont peu coûteux, rapidement réalisables et susceptibles de résorber très vite le déficit actuel en aires de stockage.

En l'état actuel, il existe deux ports secs dans la périphérie d'Alger (zone industrielle de Rouiba) :

- ✓ le premier, géré par ACS (Algerian Container Services) et issu d'un partenariat entre l'EPAL et l'armateur Sud Cargo, a une capacité de traitement de 5000 EVP par an ; soit 4 % du trafic total actuel des conteneurs.
- ✓ le second, géré par l'armateur CMA-CGM, peut traiter 10.000 EVP par an. Une extension en cours lui permettra d'accueillir 15.000 EVP par an c'est à dire 8 % du trafic total actuel des conteneurs.

On voit bien que cette option, outre son aspect financier, procure des zones de dégagement extra-portuaires pouvant rendre au port d'Alger la vocation d'espace de transit.

### V.1.4. Terminal à conteneurs :

La réalisation de terminaux à conteneurs est très coûteuse et les délais de réalisation sont importants. Certes, l'option est intéressante mais elle ne peut s'inscrire que dans un projet à long terme. Dans ce cadre, un terminal de 42,5 hectares est prévu à l'Est du site du port, au lieu dit les « Sablettes » dans la Daïra de Hussein Dey.

### V.1.5. Renforcement du réseau ferroviaire reliant le port à son Hinterland

L'évolution des ports dans le monde s'effectue dans le contexte de l'intermodalité des transports (ports, transports maritime, terrestre, aérien, ferroviaire et activités auxiliaires...).

Les compagnies de transport internationales doivent être en mesure d'assurer un service rapide, de qualité et de moindre coût entre l'usine du fabricant et l'entrepôt de l'importateur.

Les marchandises générales sont donc transportées par les compagnies maritimes qui naviguent selon des itinéraires réguliers établis avec des horaires fixes[3].

Ce genre de trafic présente des défis particuliers pour les ports, puisqu'ils doivent généralement communiquer étroitement avec le réseau routier ou ferroviaire urbain.

De ce fait, le terminal à conteneurs doit communiquer avec la même rigueur avec son Hinterland dans le cadre d'une politique de développement du réseau ferroviaire. L'enjeu est majeur : à titre d'exemple un porte-conteneurs débarquant 2.000 conteneurs aura à mobiliser 2.000 camions ou 10 trains.

Le réseau ferroviaire, outre qu'il contribue à décongestionner le réseau routier urbain, accélère le transfert des conteneurs vers les zones extra-portuaires. D'ailleurs, la SNTF (Société nationale du transport ferroviaire) prévoit une liaison entre le terminal portuaire et la zone industrielle de Rouïba.

## **V.2. Option « réduction des temps »**

### **V.2.1 .Guichet unique**

Un guichet unique où les formalités portuaires pourraient s'effectuer est la décision la plus immédiatement applicable. Le fait de supprimer l'éparpillement géographique des services contribue déjà à assainir les relations entre le client et l'administration.

Toutefois, sans volonté de stratégie nationale exprimée de placer tous les intervenants sous la coordination de l'autorité portuaire dans un système d'échange d'information harmonisé entre eux, le projet sera difficilement réalisable.

### **V.2.2. Gestion informatique des documents [6]**

Le transport maritime commercial a la réputation d'être une industrie traditionnelle embourbée dans des procédures et des pratiques désuètes accompagnées par une documentation complexe et volumineuse.

Ainsi, plutôt que de conclure des transactions par modes usuels ( téléphone, courrier et rencontres personnelles), les partenaires commerciaux devront transiger par l'intermédiaire de réseaux de télécommunication informatisés. On parle alors d'échange de données informatisées pour l'Administration le Commerce et le Transport (EDIFACT).

L'échange de données informatisées (EDI) est une application particulière de l'informatique. Cette technique permet la transmission, par télécommunication, de l'information contenue dans les documents commerciaux dans un format structuré de manière à ce que l'ordinateur du destinataire puisse saisir et traiter automatiquement l'information, dans le but :

- ✓ d'éliminer la saisie multiple et les documents sur papier,
- ✓ de transmettre les manifestes par voie électronique,
- ✓ de transmettre par le même biais les autres déclarations,
- ✓ d'assurer l'information sur l'escale,
- ✓ d'assurer le suivi du conteneur dans tous ses déplacements.

D'autant plus, les intervenants dans la chaîne du transport maritime sont nombreux, interdépendants et en permanente interaction, ils ont alors des obligations les uns envers les autres. Ainsi, l'inexécution ou la mauvaise exécution de ces obligations entraîne une responsabilité qui peut être lourde de conséquence pour la marchandise.

Aussi, grâce à leurs connexions en EDI, les autorités douanières, la capitainerie et tous les opérateurs améliorent sensiblement le passage portuaire des marchandises ainsi que le temps de passage des navires dans le port (figure V.13).

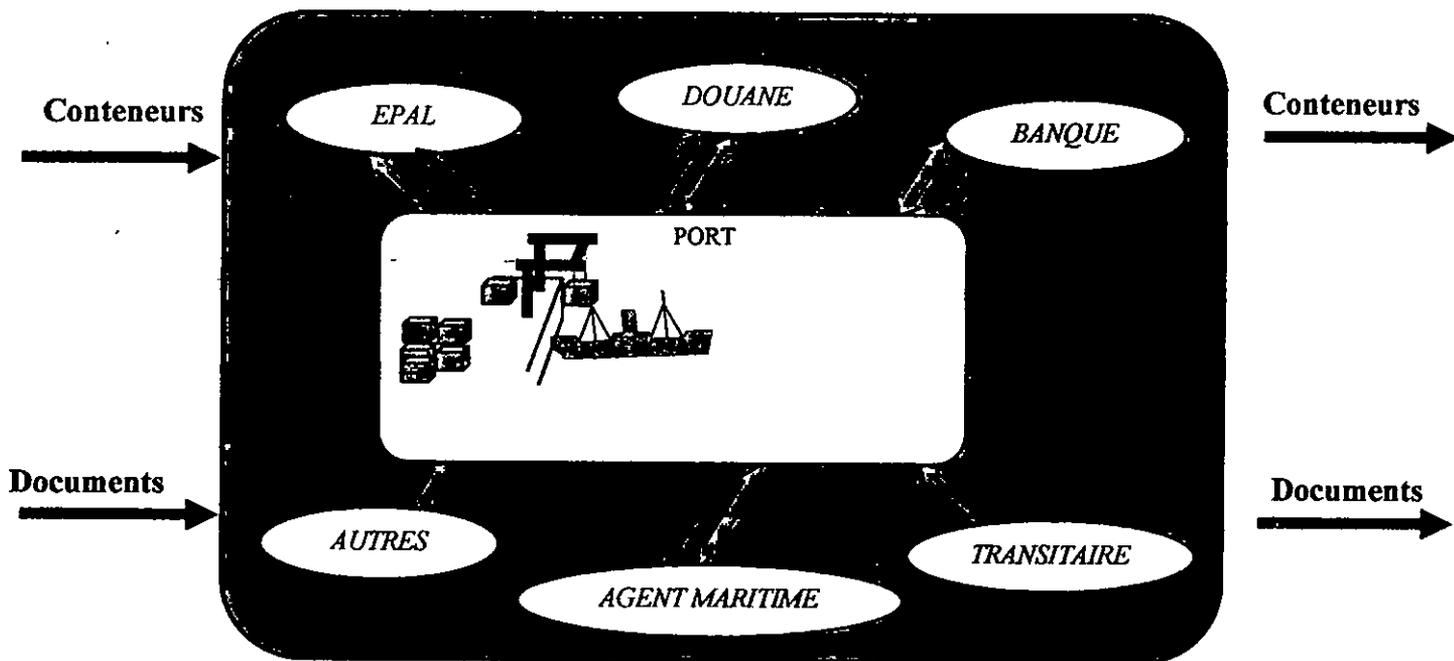


Figure V.13 : Chaîne des intervenants [6].

La gestion du manifeste et l'opération de dédouanement sont intimement liés au rôle de l'outil informatique.

Lorsque les systèmes informatiques douanier et portuaire, ainsi que ceux des consignataires seront reliés entre eux, le transfert de manifeste d'un service à l'autre devient instantané.

De plus, la gestion du manifeste par informatique permet la traçabilité rapide des marchandises sous douane (inventaire des marchandises et suivi de leur temps de séjour sur les aires douanières).

### V.2.3. Administration portuaire

Dotée d'un système informatique, l'autorité portuaire, en gérant efficacement l'échange informatique de données avec la communauté portuaire, évitera la double intervention au niveau

documentaire. Car le problème nodal reste le partage d'informations en temps réel entre tous les intervenants portuaires.

Tout cela concourt à réduire les délais d'émission, de transmission déjà longs. Ainsi, en aval et au même moment, ce partage d'informations soldé par un gain de temps profitera à toute la chaîne : organisation des opérations physiques, consolidation après pointage à quai, facturation des redevances habituellement déclenchées seulement après validation du manifeste par la douane.



# CONCLUSION

Nous nous sommes intéressés dans cette étude à l'amélioration de la gestion du conteneur au port d'Alger. L'objectif était de fluidifier le transit des conteneurs et d'améliorer le traitement du couple navires/conteneurs afin de répondre à la demande future en marchandises conteneurisées.

Nous avons commencé notre travail par une présentation de l'entreprise portuaire d'Alger, du port d'Alger et de la structure du trafic des conteneurs.

Ensuite nous nous sommes familiarisés avec les mécanismes de prise en charge des conteneurs.

Lors de cette étape, nous avons identifié un certain nombre de contraintes qui entravent la prise en charge du conteneur. Celles-ci touchent principalement deux aspects, l'absence ou le déficit d'infrastructures portuaires et d'équipement d'exploitation spécialisés pour le traitement des conteneurs, d'une part, et la complexité des formalités et procédures du transit portuaire, d'autre part. Ce dernier aspect est principalement dû au manque de coordination et de collaboration entre l'ensemble des maillons de la chaîne de transport.

La méthode prévisionnelle du trafic des conteneurs et les notions théoriques utilisées dans l'analyse, et l'interprétation des résultats ont révélé qu'il est impératif de maintenir le délai de séjour supérieur au temps de séjour moyen des conteneurs durant la même année afin d'éviter la saturation des espaces du port.

Dans cette optique, les deux réaménagements à court et à moyen terme préconisés dans l'option « gain d'espace », porteront les capacités du port d'Alger à 11.808 EVP et à 14.348 par rapport à 10.848 EVP, la capacité actuelle des parcs d'entreposage (soit un gain de 8,1 % et de 24,4 %). Les délais de séjour des conteneurs seront ainsi améliorés.

De plus, avec des installations portuaires spécialisées, les temps de traitement des navires pourront être réduits à 33 heures, ce qui réduira les temps et les coûts liés au temps d'escale des navires.

Les recommandations relatives à la réduction du temps de séjour des conteneurs par la simplification et l'harmonisation des procédures du transit portuaire, devront passer par la mise en place de ce système de gestion de l'information. Ceci suppose une concertation de la chaîne du transport maritime dans le cadre d'une politique d'ensemble convergente vers la maximisation de l'efficacité de l'ensemble de la chaîne logistique.

Au moment où nous achevons notre travail et durant le mois de août, l'EPAL a lancé un ensemble d'actions qui concordent avec les solutions que nous avons proposées, à savoir :

- la destruction des deux magasins 31/2 et 31/3,
- le déplacement hors de l'enceinte portuaire de près de 1.100 conteneurs en souffrance,

Par ailleurs, des discussions ont été engagées entre l'EPAL et l'Administration des Douanes relatives au réaménagement horaire du travail, afin de permettre la continuité des activités portuaires après 18 heures et les week-end ; et à la gestion informatique du manifeste cargo entre les deux administrations, constituera une banque de données communes et évitera la double intervention au niveau documentaire.

En l'état actuel de la structure du trafic des conteneurs et d'après son évolution future, il nous apparaît plus judicieux de mener de façon concomitante les deux politiques énoncées : l'option gain d'espace et réduction des temps de séjour des conteneurs.

L'option gain d'espace, même si elle est à privilégier pour désengorger le port, ne constitue ni une solution complète, ni définitive. La vocation originelle d'un port ne sera retrouvée que par la minimisation des temps de séjour des conteneurs à venir.

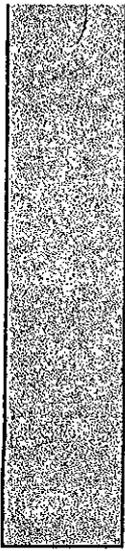


# BIBLIOGRAPHIE

- [1] Annuaire Statistique 2003, EPAL.
- [2] Gestion du terminal à conteneurs, EPAL, 1992.
- [3] Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement. CNUCED.  
L'aménagement des ports manuel à l'usage des planificateurs des pays en développement.  
Nations Unies, New York, 1984.
- [4] Site du groupe « Kalmar industries » : <http://www.kalmarind.com>.
- [5] Jean Gros Didier De Matons : « Droit, Economie et Finances Portuaires »  
Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1999.
- [6] Rencontre sur l'EDI. Université de Bejaia. 28 et 29 Avril 2001.

## **Bibliographie des annexes**

- [A] Revue du port. Edition spéciale Juin 2001.
- [B] Guide technique du conteneur, terminologie et caractéristiques. EPAL. 1998.
- [C] P.BOURRIERES et J.CHAMEROY: « Ports et navigation modernes »  
Éditions Eyrolles, Paris 1977.



# ANNEXES

- **Directions fonctionnelles**

***Direction des Ressources Humaines et des administrations (DRH)***

Cette direction est chargée de la gestion des ressources humaines, de l'administration du personnel et des moyens de l'entreprise, ainsi que de la formation et du perfectionnement de l'ensemble du personnel de l'entreprise.

***Direction des Finances et de la Comptabilité (DFC)***

C'est au niveau de cette direction que sont définies et mises en œuvre la politique de gestion financière et les procédures comptables de l'entreprise.

La Direction des Finances veille à l'équilibre financier, procède à la consolidation des comptes de résultats et des bilans et entreprend des analyses des coûts et des prix de revient.

***Direction Exploitation et Réglementation (DER)***

Cette direction élabore et actualise les règles relatives à la conservation et à la préservation du domaine portuaire. Elle prend aussi en charge les affaires juridiques et le suivi des contentieux.

***Direction Planification et Informatique (DPI)***

Cette direction se charge d'organiser et de mettre en place les structures de l'entreprise. Elle élabore les procédures à utiliser dans l'entreprise. Elle exécute également des travaux d'audit et de contrôle interne.

La DPI élabore et met en œuvre le plan directeur informatique pour l'acquisition de nouvelles technologies informatiques.

- **Directions Opérationnelles**

***Direction Travaux et Développement (DTD)***

Cette direction est principalement chargée de l'organisation, de la coordination et du contrôle des travaux d'entretien et de maintenance des installations, des bâtiments, des ouvrages et des équipements portuaires.

***Direction Centrale Logistique (DCL)*** : Cette direction est chargée de :

- ✓ la gestion et de l'exploitation des équipements nécessaires aux activités portuaires et de leur mise à disposition selon les besoins exprimés,
- ✓ la maintenance préventive et curative des engins de manutention et de la gestion des magasins de stocks de pièces de rechanges.

**Direction Capitainerie (DC) :** Les missions de la Capitainerie se résument comme suit :

- ✓ régulation des mouvements des navires dans le port,
- ✓ exécution des programmes arrêtés par la commission de placement des navires,
- ✓ opérations de pilotage, de lamanage et de remorquage des navires,
- ✓ contrôle des accès au port et de la circulation des véhicules dans l'enceinte portuaire,
- ✓ gestion et coordination des activités des corps d'officiers de port, des gardes portuaires de sécurité (GPS) et des agents techniques de prévention (ATP),
- ✓ préservation du domaine public portuaire par l'application de règlements en matière de police et de sécurité.

**Direction Manutention (DM) :** La Direction Manutention est chargée :

- ✓ des opérations de manutention liées au chargement au déchargement des navires,
- ✓ de la programmation des moyens humains et matériels nécessaires au bon déroulement des opérations de manutention,
- ✓ de la facturation des prestations fournies aux clients,
- ✓ de la contractualisation des relations commerciales avec les clients.

**Direction Acconage (DA) :** La Direction Acconage assure :

- ✓ la gestion rationnelle des aires d'entreposage (magasins et terre-pleins),
- ✓ la sécurité des marchandises sur les aires d'entreposage,
- ✓ la réception et de la reconnaissance physique des marchandises,
- ✓ la gestion administrative et financière liées à ces opérations,
- ✓ le suivi des affaires juridiques et contentieuses liées aux activités d'acconage.

**Direction Terminal à Conteneur (DTC) :** Cette direction est chargée :

- ✓ de la gestion et de l'exploitation du terminal à conteneurs,
- ✓ des opérations de réception des conteneurs importés et exportés,
- ✓ du pointage des conteneurs à l'embarquement et au débarquement,
- ✓ de la reconnaissance physique de l'état extérieur des conteneurs à l'embarquement et au débarquement,
- ✓ des opérations de transport des conteneurs depuis le quai jusqu'à la zone d'entreposage sur le terminal,
- ✓ du gerbage des conteneurs sur les aires d'entreposage dans le port,
- ✓ de la garde et de la préservation des conteneurs en attente de leur enlèvement,
- ✓ des opérations de livraison des conteneurs à leurs destinataires à l'import,

- ✓ de l'approche et de la mise à quai pour les embarquements à l'export,
- ✓ du suivi informatique, de l'établissement et de la transmission des données statistiques liées à l'exploitation du terminal,
- ✓ de la facturation des prestations fournies par la direction du terminal.

### Les infrastructures du port d'Alger [A]

- **Les jetées et brises lames**

Le port d'Alger est protégé par des brise-lames d'une longueur totale de 4.000 mètres. Il est abrité par des jetées ainsi disposées :

- ✓ au Nord, jetée *Kheir-Eddine* s'enracinant sur l'îlot de la marine (Amirauté) d'une longueur totale de 1.290 mètres,
  - ✓ à l'Est, jetée du vieux port et la jetée de l'Agha d'une longueur totale de 1.500 mètres,
  - ✓ au Sud-Est, jetée Mustapha d'une longueur de 1.300 mètres.
- **Accès au port** : Il y a deux accès au port d'Alger :
    - ✓ passe nord : 176 mètres de largeur et 22 mètres de profondeur,
    - ✓ passe sud : 240 mètres de largeur et 16 mètres de profondeur.
  - **Le plan d'eau** : La superficie du plan d'eau abrité est de 184 ha, répartis en trois bassins.

Bassin	Superficie (ha)	Profondeur (mètre)
Bassin du vieux port	74	7 à 20
Bassin de l'Agha	35	6,5 à 15,0
Bassin de Mustapha	75	7 à 11

*Tableau1 : Plan d'eau du port d'Alger.*

- **Les quais**

La longueur totale des quais du port d'Alger est de 8.892 mètres dont près de 3.000 mètres utilisés pour le traitement des navires transportant des conteneurs. Les quais du port d'Alger sont présentés dans le tableau ci-dessous.

- **Les magasins**

Il existe 23 abris de transit, appelés aussi magasins, d'une superficie totale d'environ 73.000 mètres carrés dans l'enceinte portuaire d'Alger.

Désignation des quais	Nombre de postes	Tirant d'eau (mètre)	Longueur utile (mètre)	Usage portuaire
1	Chalutiers	3,75	140	Spécialisé pêche
2	Chalutiers	5,90	38	Spécialisé pêche
3	Chalutiers	3,75	121	Spécialisé pêche
4	Chalutiers	6,10	278	Spécialisé pêche
5	1	7,20	178	Marchandises en vrac
6	1	9,60	137	Marchandises en vrac
7	1	7,80	185	Marchandises en vrac
8	1	8,00	262	Marchandises en vrac
9	2	8,66/10,60	288	Marchandises en vrac
10	1	10,50	125	Marchandises en vrac
11	2	10,50/11,00	300	Gare maritime
12	-	6,00	136	Station remorques
13	1	4,40	165	Réparation navale
14	1	6,80	175	Réparation navale
Môle de Guelma	3	9,00	560	Spécialisé hydrocarbures
15	1	8,00	125	Non exploitable
16	2	8,40	216	Réparation navale
17	1	6,30	220	Marchandises diverses
18	1	6,80/7,50	276	Priorité conteneurs
19	1	6,60	175	Export ferraille
20	2	7,50/9,00	270	Priorité conteneurs
21	1	6,50	190	Marchandises diverses
22	4	8,00/9,00	550	Priorité conteneurs
22 PC	1	8,00/9,00	100	Spécialisé conteneurs
23	4	9,00	145	Marchandises diverses
24	1	7,60	410	Marchandises diverses
25	2	8,50	200	Marchandises diverses
26	1	6,20	300	Marchandises solides en vrac
30	1	9,30	320	Spécialisé conteneurs
31	3	8,50/10,00	456	Conteneurs et huiliers
32	1	7,50	170	Spécialisé bitumineux et huiles
33	3	8,00/10,00	430	Priorité conteneurs
34	1	11,00	170	Spécialisé conteneurs
35	3	9,50/10,50	475	Spécialisé céréales
36	1	9,00	160	Spécialisé bitumes
37	3	10,50/11,00	606	Spécialisé hydrocarbures

Tableau 2 : Présentation des quais du port d'Alger.

- **Entreprises présentes au port**

Les organismes présents au port d'Alger sont des entreprises industrielles chargées de missions propres à leur vocation. Les principales sont :

- ✓ **OAIC** : déchargement, stockage et distribution des céréales,
- ✓ **NAFTAL** : déchargement, stockage et distribution des produits pétroliers,
- ✓ **ENCG** : production d'huile de table, de savon, des matières premières telles que les huiles végétales et graisses animales déchargées,
- ✓ **ONAB** : déchargement, stockage et distribution des aliments du bétail,
- ✓ **SONELGAZ** : dispose d'une centrale électrique à l'intérieur du port,
- ✓ **SONA TRAM** : dispose d'une aire de stockage pour les travaux maritimes.

**LE CONTENEUR [B]****Classification des types de conteneurs**

La présente classification est issue d'un abrégé d'une récente circulaire de l'Organisation Internationale de Normalisation (I.S.O) définissant, conformément à un comité d'expert ad hoc, les principaux termes relatifs aux conteneurs pour le transport de surface.

De façon générale, on peut regrouper les conteneurs en deux catégories : les conteneurs pour marchandises générales et les conteneurs pour marchandises spécifiques.

- ***Conteneurs pour marchandises générales***

Terme général applicable à tous les types de conteneurs n'étant pas conçus pour le transport aérien et n'étant pas conçus pour le transport d'un type particulier de marchandise. Cette catégorie regroupe les conteneurs pour usage général et pour usage spécifique.

- ✓ ***Conteneur pour usage général***

Conteneur totalement fermé et étanche, ayant un plancher, un toit et des parois latérales rigides, et ayant au moins une de ses parois d'extrémité équipée de portes ; conteneurs conçus pour le transport de marchandises de toutes sortes.

- ✓ ***Conteneurs pour usage spécifique***

Terme général applicable à tous les types de conteneurs pour marchandises générales possédant des caractéristiques de construction ayant la fonction spécifique de faciliter le chargement ou le déchargement autrement que par la (les) porte(s) d'extrémité ou ayant d'autres fonctions spécifiques telles que la ventilation. Citons notamment

- les conteneurs aérés,
- les conteneurs à toit ouvert,
- les conteneurs à parois latérales ouvertes,
- les conteneurs à toit ouvert et à parois latérales ouvertes,
- les conteneurs à toit ouvert, à parois latérales et à extrémités ouvertes,
- les conteneurs type plate-forme.

- ***Conteneurs pour marchandises spécifiques***

Terme général applicable aux types de conteneurs conçus essentiellement pour le transport de catégories particulières de marchandises.

Cette catégorie regroupe les conteneurs à caractéristiques thermiques, les conteneurs-citernes pour liquides et gaz, les conteneurs pour marchandises solides en vrac et les conteneurs spécialisés.

✓ Conteneurs à caractéristiques thermiques

Conteneur comportant des parois, des portes, un plancher et un toit isolé qui réduisent l'échange de chaleur entre l'extérieur et l'intérieur du conteneur. Citons notamment :

- le conteneur isotherme,
- le conteneur réfrigéré,
- le conteneur chauffé,
- le conteneur chauffé et réfrigéré.

✓ Conteneurs-citernes pour liquides et gaz

Conteneur composé de deux éléments de base, la (les) citerne(s) et l'ossature.

✓ Conteneurs pour marchandises solides en vrac

Conteneur destiné au transport de marchandises solides en vrac sans emballage, comprenant une structure conçue pour ce type de transport, fermement fixée dans une ossature du conteneur.

✓ Conteneurs spécialisés

Conteneur spécialement conçu pour le transport des automobiles, du bétail et d'autres marchandises spéciales.

### **Dimensions et poids des conteneurs [10]**

• ***Dimension des conteneurs***

✓ Longueur

Il existe plusieurs longueurs, elles varient de 10, 20, 30, 40 et 45 pieds. Mais en général, les conteneurs de 20 et 40 pieds sont les plus utilisés dans le monde.

✓ Largueur : la largeur d'un conteneur est toujours de 8 pieds.

✓ Hauteur

Les deux hauteurs normalisées sont respectivement de 8 pieds et de 8 pieds et 6 pouces. Il existe néanmoins un nombre limité de conteneurs de 9 pieds et de 9 pieds et 6 pouces ainsi que des conteneurs de 4 pieds de hauteur.

• ***Poids des conteneurs***

✓ Masse brute maximale

Masse brute maximale d'un conteneur de 20 pieds, c'est à dire le poids brut du conteneur plus le poids de son chargement, est de 20.320 Kg ; celle d'un conteneur de 40 pieds est de 30.480 Kg.

✓ Tare

La tare moyenne, c'est à dire le poids du conteneur vide, est d'environ 2.000 Kg pour un conteneur de 20 pieds et de 3.500 Kg pour celui de 40 pieds.

✓ Charge utile

La charge utile ou poids net, que l'on obtient en soustrayant la tare de la masse brute maximale, ne doivent pas dépasser 24.000 Kg pour un conteneur de 20 pieds et 30.000 Kg pour celui de 40 pieds.

Les conteneurs les plus utilisés actuellement sont les conteneurs de 20' et 40' ayant les caractéristiques suivantes :

Type	Longueur (mètre)	Largeur (mètre)	Hauteur (mètre)	Tare (Kg)	Poids brut maximum (Kg)
20'	6,058	2,438	2.591	2.130	20.320
40'	12,192	2,438	2.591	3.480	30.480
High-cube 40'	12,192	2,500	2,895	3.480	30.480

*Tableau 3 : Caractéristiques des conteneurs de 20 et 40 pieds.*

**Remarques :** 20' = 20 pieds / 1 pied = 0,3048 mètre / 1 pouce = 0,0254 mètre

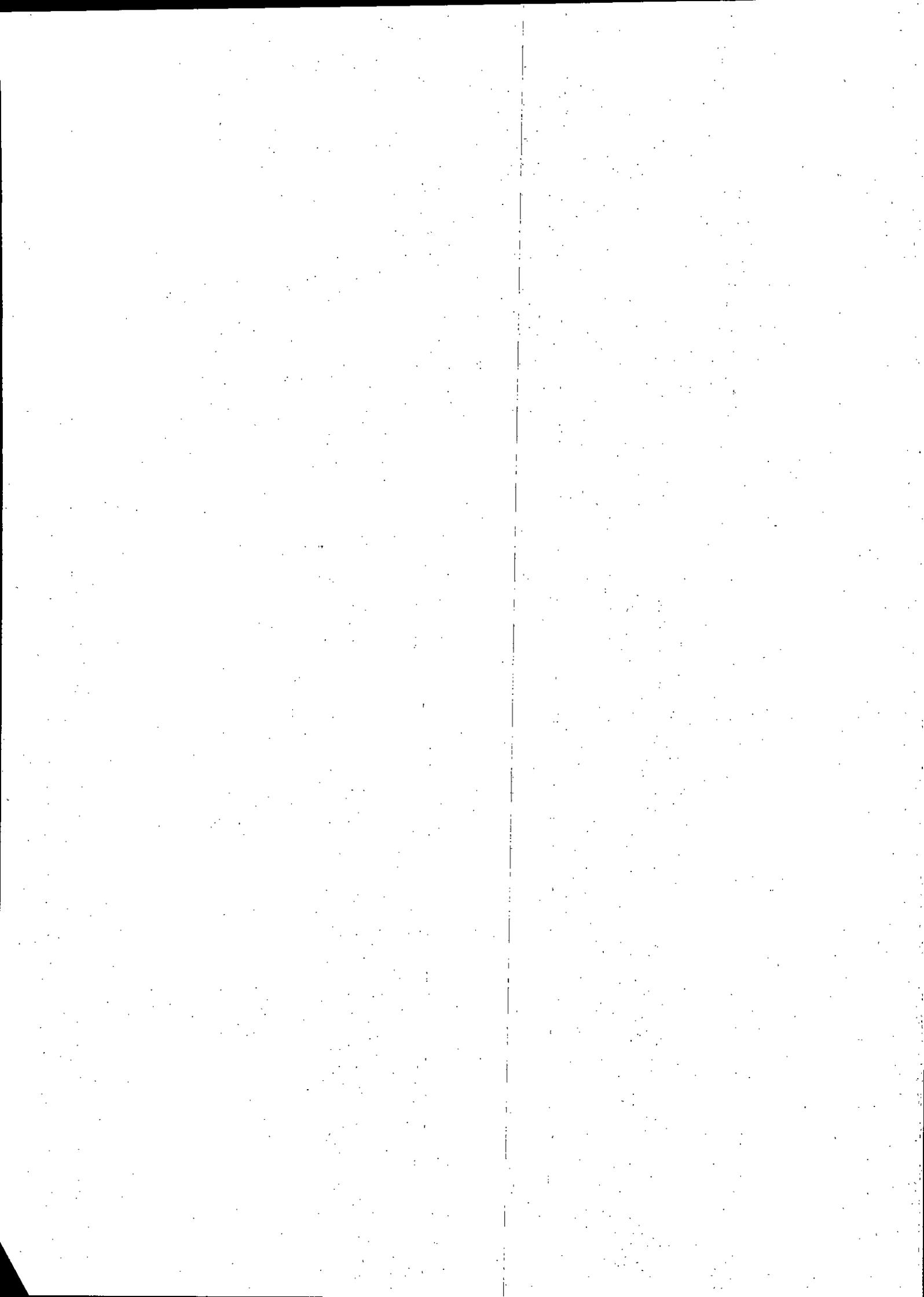
### Numérotation et marquage des conteneurs [10]

Il existe une numérotation systématique et normalisée de tous les conteneurs pour le transport de marchandises. Ce système de numérotation ou de codification comprend les trois grands groupes de chiffres et de lettres figurant sur la porte du conteneur.

- Code du propriétaire : il est composé de quatre lettres majuscules de l'alphabet latin.
- Numéro de série : il est composé de six chiffres choisis par le propriétaire du conteneur.
- Chiffre d'auto contrôle : il est inscrit à l'intérieur d'un rectangle. C'est une partie intégrante de l'identification du conteneur et il doit figurer sur tous les documents ; il permet de vérifier l'exactitude du code propriétaire.

- Code de pays : Il s'agit d'un code qui est indiqué par trois ou deux lettres majuscules de l'alphabet latin. Exemple : Pour l'Algérie c'est DZ, ou DZX.
- Code de dimension et de type
  - ✓ le code de dimension : le premier chiffre indique la longueur (2 signifie 20 pieds ; 4 signifie 40 pieds) et le deuxième indique la hauteur selon un code spécifique.
  - ✓ le code de type : le premier des deux derniers chiffres indique la catégorie du conteneur selon un code spécifique.

Le second chiffre spécifie le type exact du conteneur dans la catégorie.



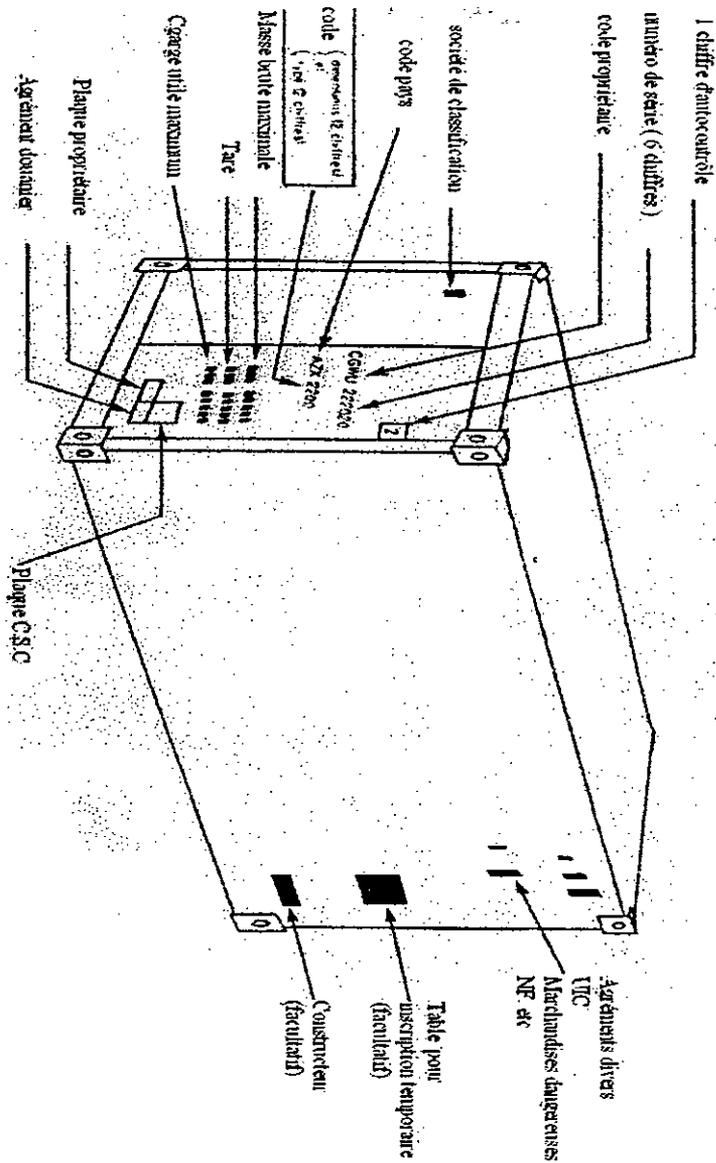
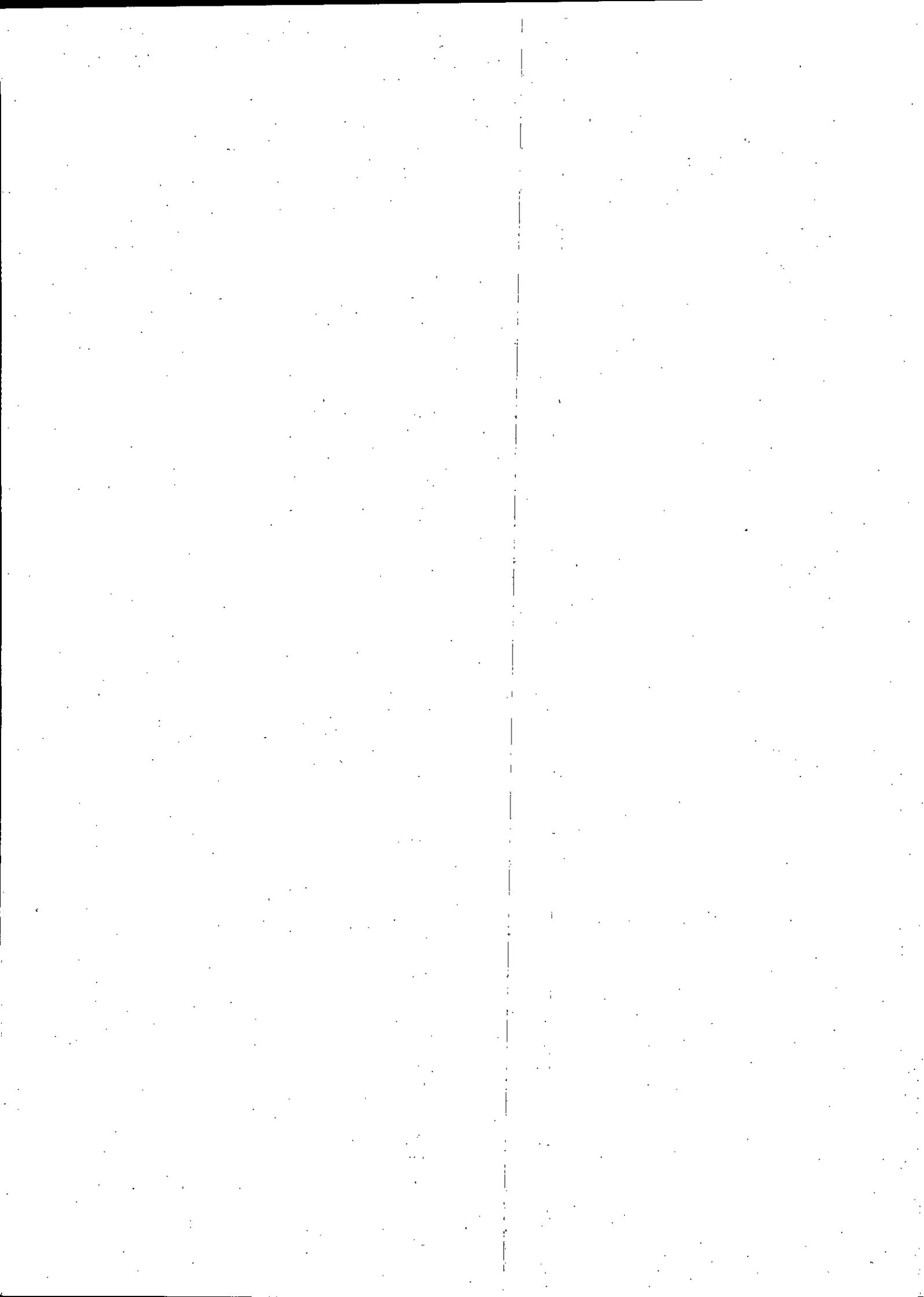


Figure 1 - Numérotation et marquage des conteneurs

Figure 1 : Numérotation et marquage des conteneurs



## Les prévision du trafic des conteneurs au port d'Alger à l'horizon 2008

- *Choix de la méthode de prévision*

La méthode utilisée pour les prévisions est celle du *lissage exponentiel double*.

La méthode du *lissage exponentiel double* est utilisée dans le cas d'observations présentant une tendance avec absence de saisonnalité et un changement de structure à la fin.

La lecture du tableau ci-dessous et de la courbe de l'évolution de la conteneurisation au port d'Alger indique que c'est à partir de 1993 que la conteneurisation s'est développée en une nette tendance additive avec un changement de structure à partir de 2002.

Il faut souligner qu'entre 1977 et 1992, la série est stationnaire autour de 30.000 EVP par an. Par conséquent, les prévisions auront comme rétrospective une série de dix observations à compter de 1993.

Année	Total
1977	12.637
1978	17.726
1979	21.268
1980	22.366
1981	27.365
1982	28.614
1983	32.151
1984	33.481
1985	35.675
1986	32.285
1987	25.911
1988	36.551
1989	36.519
1990	36.744
1991	43.991
1992	46.747
1993	46.158
1994	55.872
1995	79.995
1996	99.221
1997	120.836
1998	162.454
1999	190.325
2000	216.052
2001	249.427
2002	338.152
2003	354.061

*Tableau4 : Evolution du trafic des conteneurs au port d'Alger*

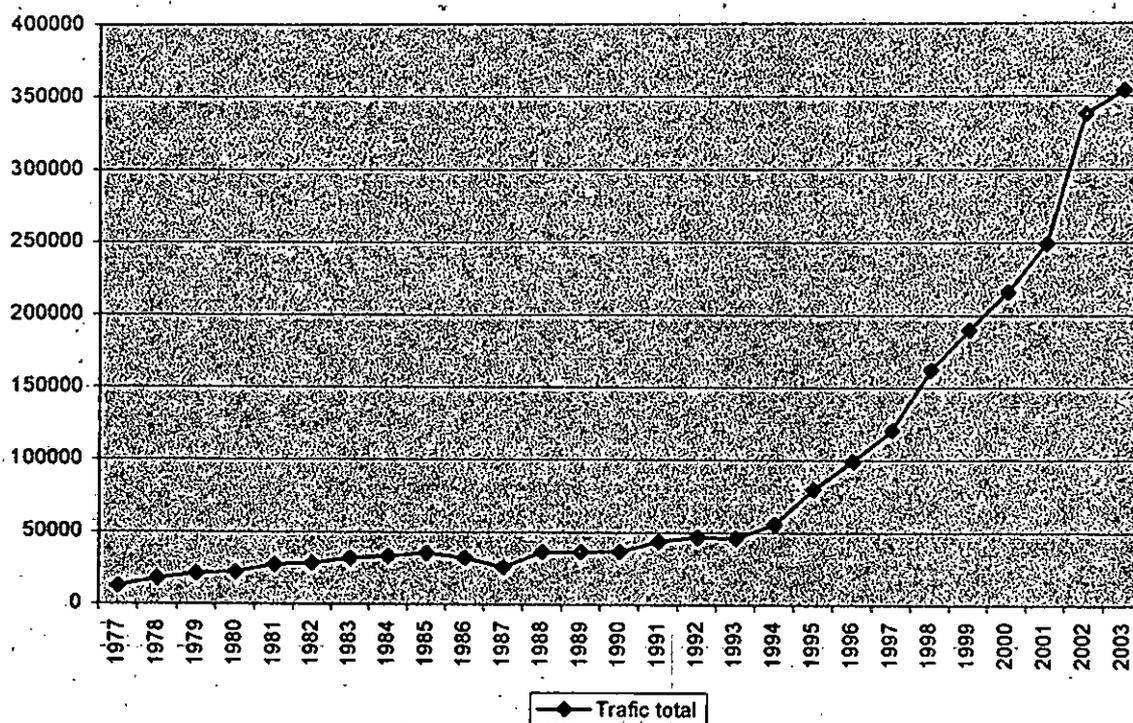


Figure 2 : Evolution du trafic des conteneurs au port d'Alger

• **Prévision du trafic des conteneurs à l'import au port d'Alger à l'horizon 2008**

La lecture du tableau et de la courbe de l'évolution de la conteneurisation à l'import, indique que les observations se développent en une nette tendance additive avec un changement de structure à partir de 2002.

Les prévisions à l'import, par manque de données, ont été établies sur la base de dix observations à compter de 1993. (Voir tableau suivant).

Année	Nombre de conteneurs à l'import
1993	21.480
1994	28.411
1995	41.043
1996	52.001
1997	68.392
1998	91.058
1999	96.966
2000	110.318
2001	132.116
2002	170.459
2003	177.385

Tableau 5 : Evolution du trafic des conteneurs à l'import.

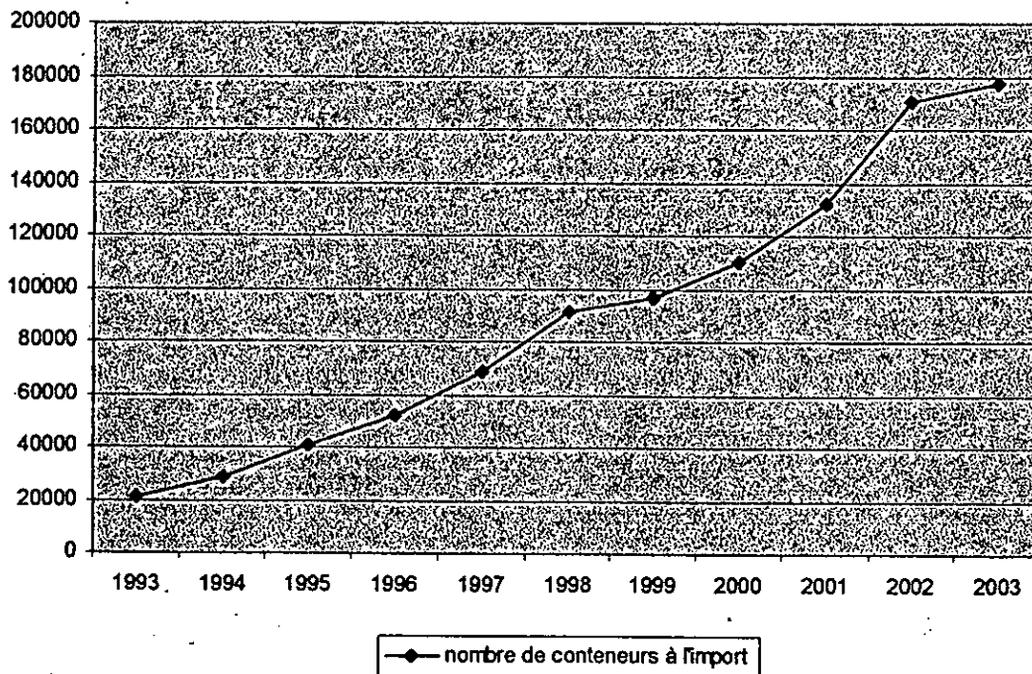


Figure 3 : Evolution du trafic des conteneurs à l'import.

- ✓ *Algorithme de calcul* :  $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$        $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$   
 $S_t = 2S'_t - S'_t$        $A_t = (S'_t - S''_t) \alpha / (1 - \alpha)$   
 $X_{t+1} = S_t + A_t$        $P_{t+m} = X_{t+1} + A_t m$
- ✓ *Erreurs de prévisions* :  $ER1 = X_{t+1} - X_t$        $ERMA = 1/n \sum |ER1|$   
 $R^2 = 100 (1 - ERMA)$
- ✓ *Initialisation* :  $X_1 = S'_1 = S''_1$

Avec :  $X_t$  : observation à la période t,

$S'_t$  : premier lissage du niveau moyen pour la période t,

$S''_t$  : deuxième lissage du niveau moyen pour la période t,

$S_t$  : estimation du niveau moyen pour la période t à partir du taux de croissance ( $S'_t - S''_t$ ),

$A_t$  : estimation de la pente pour la période t,

$X_{t+1}$  : prévision d'ordre 1 pour la période t,

$P_{t+m}$  : prévision pour la période t+m,

$\alpha$  : constante de lissage entre 0 et 1.

ER1 : erreur relative d'ordre 1,

ERMA : erreur relative moyenne absolue,

$R^2 \%$  : taux de concordance avec la réalité.

$\alpha = 0,3$

Xt	S't	S''t	St	at	Xt+1	ERI	ERMA	R <sup>2</sup>
46158	46158	46158	46158	0	46158			
55872	53929,2	52374,96	55483,44	6216,96	61700,4	0,17386168		
79995	74781,84	70300,464	79263,216	17925,504	97188,72	0,22869679		
99221	94333,168	89526,6272	99139,7088	19226,1632	118365,872	0,02048236		
120836	115535,434	110333,672	120737,195	20807,0451	141544,24	0,02044199		
162454	153070,287	144522,964	161617,61	34189,2915	195806,901	0,12871188		
190325	182874,057	175203,839	190544,276	30680,8748	221225,151	0,02880284		
216052	209416,411	202573,897	216258,926	27370,0583	243628,984	0,02394401		
249427	241424,882	233654,685	249195,079	31080,7883	280275,868	0,02324534		
338152	318806,576	301776,198	335836,955	68121,513	403958,468	0,17115419		
354061	347010,115	337963,332	356056,899	36187,1337	392244,032	0,14092901	0,09602701	90,40%

Tableau 6 : Algorithme de calcul des prévisions du trafic total des conteneurs.

$\alpha = 0,3$

Xt	S't	S''t	St	At	Xt+1	ER1	ERMA	R <sup>2</sup> %
21480	21480	21480	21480	0				
28411	23559,3	22103,79	25014,81	623,79	25638,6	0,09758192		
41043	28804,41	24113,976	33494,844	2010,186	35505,03	0,13493093		
52001	35763,387	27608,7993	43917,9747	3494,8233	47412,798	0,08823296		
68392	45551,9709	32991,7508	58112,191	5382,95148	63495,1425	0,07159986		
91058	59203,7796	40855,3594	77552,1998	7863,60866	85415,8085	0,06196261		
96966	70532,4457	49758,4853	91306,4062	8903,12589	100209,532	0,0334502		
110318	82468,112	59571,3733	105364,851	9812,88801	115177,739	0,04405209		
132116	97362,4784	70908,7049	123816,252	11337,3315	135153,583	0,02299179		
170459	119291,435	85423,5239	153159,346	14514,819	167674,165	0,01633727		
177385	136719,504	100812,318	172626,691	15388,7942	188015,485	0,05992888	0,06310685	93,6893149

*Tableau 7 : Algorithme de calcul des prévisions du trafic des conteneurs à l'import.*

Année	Nombre de conteneurs à l'import (EVP)	Nombre de conteneurs à l'export (EVP)	Total du trafic total des conteneurs (EVP)
1993	21.480	5.416	46.158
1994	28.411	3.695	55.872
1995	41.043	7.718	79.995
1996	52.001	6.250	99.221
1997	68.392	2.392	120.836
1998	91.058	3.119	162.454
1999	96.966	3.409	190.325
2000	110.318	3.545	216.052
2001	132.116	2.789	249.427
2002	170.459	3.589	338.152
2003	177.385	6.469	354.061
2004	188.015	204.229	392.244
2005	203.404	225.027	428.431
2006	214.742	249.876	464.618
2007	230.130	270.675	500.805
2008	245.519	291.474	536.993

*Tableau 8 : Prévisions du trafic conteneurs à l'horizon 2008.*

## **La chaîne des intervenants du transport maritime [A]**

Il est utile de situer le rôle et les obligations des principaux intervenants dans la chaîne de transport pour la compréhension du cheminement administratif des conteneurs.

### **Les chargeurs**

Les chargeurs sont les usagers du transport maritime et peuvent être répartis en deux grandes catégories ; ceux qui expédient des cargaisons homogènes sous charte partie et ceux qui expédient des cargaisons non homogènes (marchandises et conteneurs). Le transport pour cette catégorie se fait sous connaissance (bill of lading). Le rôle du chargeur se résume en quatre activités principales :

- ✓ préparation de la marchandise (production et emballage) conforme aux conditions du transport maritime,
- ✓ prospection d'un navire. Le chargeur de cargaison s'adresse directement, ou par le biais d'un commissionnaire de transport, au représentant d'une compagnie maritime (le consignataire du navire),
- ✓ acheminement de la marchandise au port d'embarquement,
- ✓ présentation des documents permettant d'identifier la marchandise.

### **Le transporteur maritime**

Le transporteur maritime est la personne physique ou morale qui assume la responsabilité juridique des transports à effectuer d'un port à un autre. C'est un mandataire salarié de l'armateur auquel il est lié par un contrat de consignation.

Le rôle du transporteur maritime ou agent consignataire est de :

- ✓ prendre en charge les marchandises à bord du navire,
- ✓ acheminer ces marchandises du port de chargement au port de déchargement,
- ✓ livrer les marchandises au port de débarquement dans l'état dans lequel lui ont été confiées et telles que mentionnées sur le connaissance (ou la charte partie),
- ✓ encaisser les frais du transport et remettre les connaissances originaux.

### **L'armateur**

C'est la personne physique ou morale à qui appartient juridiquement le navire, il peut être aussi le transporteur maritime.

L'armateur est chargé d'armer le navire en lui fournissant le capitaine, l'équipage, le matériel, les vivres et les combustibles.

**Le transitaire**

C'est un mandataire qui agit pour le compte du chargeur de la marchandise à l'embarquement ou du destinataire de la marchandise au débarquement. C'est un auxiliaire important dans la chaîne de transport. A ce titre il :

- ✓ conseille son client sur la meilleure façon d'organiser le transport,
- ✓ renseigne son client sur les formalités exigées par les organismes et les administrations chargées du commerce extérieur (banques, douanes, assurances...),
- ✓ assure lui même les formalités de douane,
- ✓ réceptionne la marchandise au port et les transporte vers son client et vice versa..

Le terme de transitaire est utilisé pour désigner aussi bien le commissionnaire de transport que le commissionnaire en douane. Souvent, les deux activités sont exercées par la même personne.

- Le commissionnaire en douane est un agent agréé par la douane et qui accomplit les formalités de douane pour son client. Il est pénalement responsable de ses actes et des éventuelles infractions de déclarations erronées.
- Le commissionnaire de transport se charge du transport de marchandises de bout en bout en ayant le libre choix des voies et moyens à employer. Il est tenu d'une obligation de résultats vis-à-vis de son client puisqu'il s'engage à assumer la responsabilité de l'opération.

**Administrations des douanes**

C'est un intervenant institutionnel puisqu'il agit comme un instrument de contrôle du commerce extérieur et de protection de l'économie nationale.

Ses principales attributions sont :

- ✓ l'application de la loi tarifaire et de la législation douanière,
- ✓ l'application et le contrôle de la réglementation relative au commerce et celle régissant le contrôle des échanges,
- ✓ la vérification, le contrôle et la perception des droits, taxes et autres taxes à l'import et à l'export,
- ✓ le respect des normes techniques, sanitaires et phytosanitaires de la législation nationale des produits importés.

**Les banques**

Les banques jouent un rôle important dans le commerce extérieur puisqu'elles mettent à la disposition de l'économie mondiale et nationale des instruments de paiement garantissant la sécurité des transactions commerciales internationales.

Pour chaque opération de commerce international, il faut tenir compte de l'intervention d'au moins deux banques :

- La banque domiciliatrice agissant pour le compte de l'importateur (acheteur). Celle-ci a pour rôle :
  - ✓ d'émettre la lettre de crédit ouverte par le client pour le compte de son fournisseur,
  - ✓ de recevoir les documents exigés par le contrat,
  - ✓ de procéder au transfert des fonds.
- La banque remettante ou confirmatrice agissant pour le compte de l'exportateur (vendeur). Cette banque a pour rôle :
  - ✓ de remettre les documents exigés par l'acheteur,
  - ✓ l'ouverture du crédit documentaire,
  - ✓ d'encaisser le montant de la transaction commerciale au profit du vendeur.

**Les assurances**

Il existe deux grandes catégories d'assurances maritimes :

- l'assurance sur corps : contractée par l'armateur, elle assure le navire et ses accessoires. Elle couvre ainsi les risques liés à la perte ou à des avaries survenues au navire,
- l'assurance sur facultés : contractée généralement par le chargeur, elle assure les marchandises transportées à bord du navire, à la demande de l'acheteur ou du vendeur selon l'Incoterm convenu entre le client et le fournisseur.

**L'inspection sanitaire et de la répression des fraudes aux frontières**

Après le dépôt d'un dossier de demande d'admission du produit par l'importateur comprenant les pièces suivantes :

- ✓ le registre de commerce,
- ✓ le connaissement original,
- ✓ la facture d'achat,
- ✓ tout autre document exigé par la réglementation en vigueur ayant trait à la conformité ou à la qualité du produit importé

Cet organisme a pour missions :

- ✓ le contrôle systématique de la conformité et de la qualité des produits importés.
- ✓ la délivrance à l'importateur de documents d'admission ou non du produit en Algérie.

**Le destinataire final (le client)**

C'est la personne physique ou morale qui possède le droit de se faire délivrer la marchandise lorsqu'il présente le connaissement qui lui est remis par le transporteur maritime. Il procède ou fait procéder par l'intermédiaire de son représentant (le transitaire), aux formalités de dédouanement et d'enlèvement de la marchandise.

Il existe des importateurs qui s'assurent de la conformité de leurs marchandises en procédant, par des sociétés privées, à des contrôles lors de l'embarquement des marchandises sur le navire.

## LES NAVIRES PORTE-CONTENEURS [C]

Les navires porte-conteneurs ont été à l'origine d'une mutation technologique dans la manutention des cargaisons. Ces navires spécialisés peuvent décharger et charger en une journée, plutôt qu'en dix jours comme pour des navires traditionnels de même taille.

Actuellement, le porte-conteneurs représente environ 70% de la capacité totale de transport maritime de conteneurs dans le monde. Le reste est constitué d'autres navires : environ 20% de navires de charge classique à pont unique et à plusieurs ponts ; 5 % de rouliers et de cargos mixtes rouliers et les derniers 5% de vraquiers, de navires spéciaux et de navires frigorifiques.

On distingue cinq générations de navires porte-conteneurs, dont les caractéristiques sont liées à l'accroissement de la taille et donc la capacité de charge en conteneurs des navires (voir tableau ci-dessous). Cela est une indication de la tendance actuelle en faveur de l'utilisation d'un moins grand nombre de navires ayant une capacité plus grande.

Le problème posé à l'organisme portuaire est bien entendu de nature différente suivant l'importance du trafic de conteneurs prévu. Un trafic limité de conteneurs (quelques milliers par an) ne demande évidemment pas les mêmes installations que pour un très gros trafic (plusieurs milliers par an). Mais, à partir du moment où il s'agit pour le port de recevoir des navires purement porte-conteneurs, il est indispensable de disposer d'un quai et d'un terre-plein spécialisés.

Type de Porte- conteneurs	Capacité de charge (EVP)	Longueur (mètre)	Largeur (mètre)	Tirant d'eau (mètre)
1 <sup>ère</sup> génération	750	135	24,0	9,0
2 <sup>ème</sup> génération	1600	225	27,5	11,5
3 <sup>ème</sup> génération	2500 - 4000	275	32,2	12,5
4 <sup>ème</sup> génération	4000 - 5000	275-305	40,0	13,0
5 <sup>ème</sup> génération	5000 - 8000	335	42,6	13,5
Projet 2005	10000 - 12000	378	54,0	14,8

*Tableau : Caractéristiques physiques des navires porte-conteneurs.*

Loi n° 79.07 du 21 juillet 1979 modifiée et complétée notamment par la loi n° 98.10 du 22 août 1998.

**Article 71 du chapitre V :** « La durée maximale de séjour des marchandises dans les magasins et aires de dépôt temporaire est de vingt et un (21) jours. »

**Article 209 du chapitre IX :** « Le délai maximal de séjour des marchandises en dépôt est fixé à quatre (4) mois »

**Article 210 du chapitre IX :** « Les marchandises qui ne sont pas enlevées dans le délai fixé à l'article 209 ci-dessus sont vendues par l'administration des douanes. »

### **Les portiques de quais [C]**

Ce sont des engins opérant sur des quais et dotés d'une flèche horizontale pouvant atteindre le côté mer d'un navire. Ils sont en général équipés de palonniers (ou spreaders) télescopiques et ont une portée jusqu'à l'arrière du quai, ce qui facilite le gerbage des conteneurs sur le quai.

Les portiques de quais ont une capacité de levage pouvant aller jusqu'à 40 tonnes. Ces engins sont utilisés pour les navires porte-conteneurs qui sont généralement non équipés en moyens de manutention à bord.

### **Les cavaliers gerbeurs et les portiques de parcs [C]**

Dans les zones d'entreposage des conteneurs, il existe deux grands systèmes de manutention : les chariots cavaliers et les portiques de parcs.

- ***Les cavaliers gerbeurs ou les chariots cavaliers***

Le chariot cavalier assure le déplacement des conteneurs des quais aux zones d'entreposage, et le chargement et le déchargement sur les différents moyens de transport.

Le large usage qui est fait du chariot cavalier témoigne de sa souplesse d'emploi et de son efficacité dans les opérations de gerbage linéaire. Ils sont rapides et faciles à manœuvrer. Cependant, les conditions de visibilité ne sont pas toujours parfaites, il faut donc prévoir une zone de travail sans piétons dans le dépôt de conteneurs et une circulation réglementée (voies de sécurité pour piétons).

Une variante de ce système consiste à utiliser des unités composées d'un tracteur et d'une remorque pour les transferts entre le quai et l'aire d'entreposage, et à réserver les chariots cavaliers au gerbage et au tri des conteneurs, mais dans l'aire d'entreposage uniquement.

Les cavaliers gerbeurs sont chers à l'achat et entraînent des dépenses d'exploitation élevées, du fait que leur entretien et leurs réparations coûtent cher, ainsi que leur immobilisation en raison de l'investissement qu'ils représentent.

- ***Les portiques de parcs***

Les conteneurs se trouvant dans l'aire d'entreposage sont gerbés à l'aide de portiques de parc sur pneus ou sur rails. Les portiques sur rails peuvent gerber des conteneurs sur cinq hauteurs. Les portiques sur pneus peuvent gerber des conteneurs jusqu'à quatre hauteurs.

Des unités tracteurs de remorques assurent les transferts entre les quais et les aires d'entreposage. Ce système a l'avantage d'économiser l'espace grâce au gerbage en hauteur.

Il est alors probable que les besoins d'économie de surface se feront plus impérieux à long terme, ce qui privilégie le système des portiques de parc, particulièrement utiles lorsque les exportations constituent une proportion importante du trafic total, mais sont moins intéressante quand les marchandises importées représente la majeure partie du trafic.