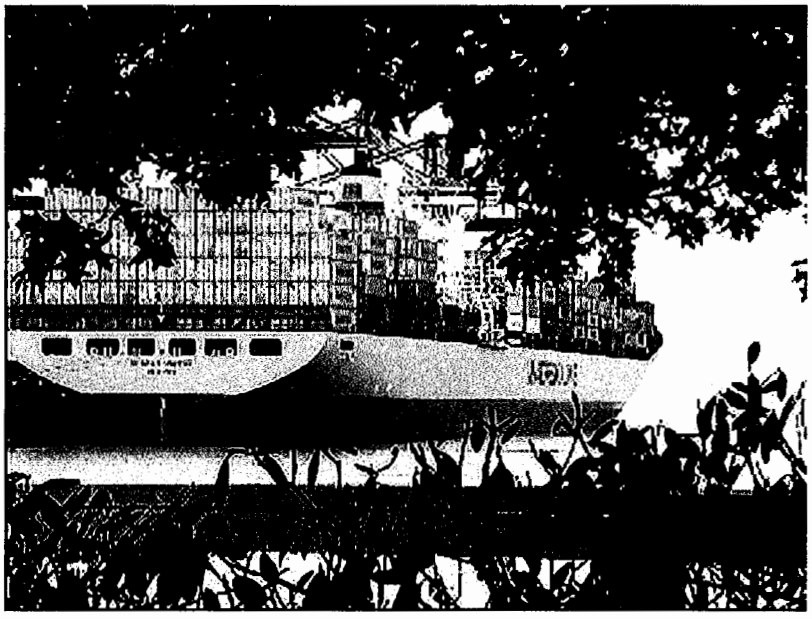
ECOLE SUPERIEURE DES TRANSPORTS

- MEMOIRE DE FIN D'ETUDES -



TRANSPORT MARITIME :

LE DEVELOPPEMENT DE LA CONTENEURISATION

MEMOIRE PRESENTE PAR Benoît Noël

SOUS LA DIRECTION DE Jérôme Verny

56ème Promotion - 2003

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

REMERCIEMENTS

Je témoigne ma gratitude à M. Jérôme VERNY qui a accepté de me diriger dans la rédaction de ce mémoire de fin d'études, pour sa disponibilité et ses conseils prodigués.

Je remercie tout particulièrement Mesdames Messieurs les intervenants professionnels de l'E.S.T qui m'ont conforté dans le début de ma carrière professionnelle.

Un grand merci à mes proches, et plus particulièrement à ma famille pour leur soutien.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

RESUME

La conteneurisation a révolutionné l'industrie portuaire aux plans national et international. Elle a eu une incidence déterminante sur la conception et la taille des navires, sur l'aménagement, l'équipement, les installations, les opérations et l'emploi dans les ports, sur les normes applicables aux transports intérieurs, ainsi que sur l'aménagement de l'espace, les qualifications de la main-d'œuvre et l'idée que se font les chargeurs du fonctionnement de la chaîne de transport. De nos jours, les ports performent désormais des fonctions d'interface servant aux marchandises en consignation, ou provenant de milliers de kilomètres d'un port donné.

La conteneurisation ouvre la voie vers des services intermodaux de plus en plus flexibles, intégrés et sans rupture de charge, l'environnement stratégique d'affaires au niveau des ports est en rapide évolution.

La capacité d'un port à attirer et à desservir un trafic de calibre international dépend de plus en plus de :

1) la conformité géographique de son site à la stratégie de marché ainsi qu'à la flotte des transporteurs,

2) de la qualité de ses services intermodaux offerts, particulièrement en logistique,

3) de la disponibilité du cargo local,

4) des liens intermodaux le rattachant aux grands centres de production et de consommation.

Les lignes maritimes également voient leurs services soumis à un processus de rationalisation. Cette dernière passe par une adaptation aux exigences fluctuantes de leur clientèle ainsi que par une modification de leurs itinéraires. Ainsi s'érige une nouvelle hiérarchie des ports. C'est donc

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

dire que l'espace portuaire est soumis à de lourdes pressions de restructuration des services et de modernisation des infrastructures.

C'est le cas du port du havre qui m'a spécialement plu d'étudier. Le projet Port 2000 signe en effet une croissance constante en l'an 2000. D'autant plus remarquable que, pour la même période, tous les autres Ports autonomes de l'Hexagone affichent des résultats dans le rouge. Alors que le terminal Port 2000 a enfin cessé d'être un projet pour devenir un grand chantier, la communauté portuaire havraise doit plus particulièrement se réjouir d'avoir fait monter d'un cran son trafic de conteneurs auquel je me suis intéressé, établissant ainsi un nouveau record à plus de 14,56 Mt (+ 5,7 %) pour 1 525 000 EVP (+ 4,1 %) manutentionnés. Un record certes obtenu grâce à la forte progression des opérations de transbordement maritime des boîtes qui ont pesé plus de 3,8 Mt (26,2 % du total). Ces dernières ont heureusement compensé le fléchissement des flux avec l'hinterland revenus quant à eux à 10,75 Mt (- 1,7 %) sous l'impact du ralentissement de l'activité économique mondiale.

Une chose demeure certaine, sur ce marché âprement disputé de la conteneurisation, Le Havre a progressé nettement plus que ses concurrents directs ce qui signifie et que sa part se conforte.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....3

I. LA CONTENEURISATION ***5***

I.1. Le conteneur **5**

I.1.1. La naissance du conteneur 5
I.1.2. La structure du conteneur 6
I.1.3. Les différents types de conteneurs 7
I.1.4. Le principe de la standardisation 11
I.1.5. Les opérations de manutention 12
I.1.6. Les systèmes d'information 16

I.2. Les porte-conteneurs **17**

I.2.1. Les généralités 17
I.2.2. L'évolution 17
I.2.3. Les différentiels types de porte-conteneur 18
I.2.4. Les dispositions générales 19
I.2.5. La construction 19
I.2.6. L'exploitation à bord 22

I.3. Les avantages de la conteneurisation **25**

I.3.1. La rapidité 25
I.3.2. L'économie 25
I.3.3. La souplesse 25
I.3.4. La sécurité 25
I.3.5. La stabilité 26

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

II. LA CONCENTRATION DE LA CONTENEURISATION *28*

II.1. La massification du transport maritime **28**

II.1.1. La localisation des échanges 28
II.1.2. La course au gigantisme 29

II.2. La logique de concentration des trafics **32**

II.3. La concurrence entre les « main ports » **34**

II.4. Les limites de la conteneurisation **37**

III. LE PORT DU HAVRE : UN EXEMPLE DE PLATE FORME MULTIMODALE *38*

III.1. Le port : plate-forme de transbordement multimodale **38**

III.2. Le Havre Port 2000 ..... **40**

III.3. La desserte terrestre de l'arrière pays **43**

III.3.1. Le rôle de l'Hinterland 43
III.3.2. Irrigation des trafics entre les différents modes de transport dans l'arrière-pays havrais 48

CONCLUSION **53**

Annexe 1. Le conteneur 54
Annexe 2. Le marquage des conteneurs 55
Annexe 3. Saisissage des conteneurs en pontée 56
Annexe 4. Evolution des panamax 57

REFERENCES **58**

TABLE DES MATIERES **60**

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

INTRODUCTION

Dans un contexte de mondialisation et de libéralisation, le commerce international prend une place prépondérante dans les économies. Malgré certaines périodes creuses, on peut encore et toujours observer sa croissance. La mondialisation des marchés et de la production a été grandement favorisée par la fulgurante amélioration des moyens de communication et des transports.

Les innovations technologiques (la conteneurisation, les nouvelles techniques de l'information, la vitesse des navires, pour n'en citer que quelques-unes) et la volonté d'expansion des entreprises et des nations, ont des conséquences dans le domaine des transports. L'essor du transport intermodal n'est pas la moindre. Le transport de bout en bout est une chaîne qui réunit plusieurs acteurs et dans lequel se déroulent plusieurs transactions. Ce service de pré et post acheminement se caractérise par la complexité de sa coordination, des efforts en logistique et des contraintes réglementaires, temporelles, de coûts et d'incertitude. L'exigence du service encourage les compagnies à chercher des formes d'organisation plus efficaces pour réduire les coûts de transaction et les coûts de production. A partir de la généralisation de la conteneurisation, dans les années 1970, nous voyons apparaître dans le secteur de transport maritime de nouvelles formes d'organisation.

Celle-ci s'est développée durant ces vingt dernières années. Le conteneur est un moyen de transport qui a permis de réduire les coûts et les délais grâce à la standardisation. Le secteur maritime et logistique fut caractérisé par la globalisation du commerce mondial, celle-ci nécessitant un nombre sans cesse croissant de mouvements de transport, Il est remarquable de voir que pendant les années '90, la croissance du commerce international fut beaucoup plus rapide que celle du PIB. La force principale qui anime cette croissance est la globalisation de l'économie mondiale.

Cela entraîne la production d'une multitude de produits qui doivent être transportés vers leur destination finale afin d'y être assemblés dans des usines prévues à cet effet ou pour être distribués dans les grandes zones de consommation. Ces volumes de marchandises sans cesse croissants et qui doivent être transportés d'un continent à l'autre constitua dès lors et continue de constituer une grande perspective pour le transport maritime.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.
Benoît Noël

Face à cette augmentation de la demande de transport, la réaction des acteurs principaux fut de s'agrandir et de devenir des acteurs globaux. L'incitation la plus importante provint des compagnies maritimes, des armateurs. Cependant, il n'est pas évident dans ce secteur qui nécessite des investissements fort lourds, d'accroître substantiellement les volumes et de globaliser ses activités. En même temps, ces compagnies doivent améliorer sans cesse la qualité de leurs services pour fournir un réseau global caractérisé par une fréquence de rotation élevée. Au fil des années, un nombre élevé de fusions et d'acquisitions ont eu lieu dans ce secteur. Cela permit des collaborations de plus en plus intégrées.

Mais à côté de ce processus d'intégration horizontale, un processus d'intégration verticale fut observé dans le courant des années 90. Ici, le but est d'influencer la chaîne logistique entière, par exemple en fournissant des services 'porte-à-porte' en contrôlant la desserte de l'arrière-pays et en assurant des services logistiques additionnels. Ce qui stimule cette tendance, c'est la rentabilité fort limitée réalisée par les transporteurs de conteneurs. En élargissant l'ensemble traditionnel des services, les compagnies maritimes ont réalisé trois objectifs : ils ont obtenu : un contrôle direct de la qualité du produit, un partage des risques commerciaux et finalement et un meilleur rapport avec leurs clients. En conséquence, la logistique et le transport sont devenus des éléments cruciaux dans la stratégie concurrentielle de beaucoup d'armateurs. Ceux-ci prêtent de plus en plus d'attention aux concepts qui assurent la fiabilité et donnent la garantie que les délais de livraison peuvent et seront respectés.

Dans quelles mesures la conteneurisation peut-elle favoriser la croissance ? Je souhaite dans cette 1ère partie développer les caractéristiques de la conteneurisation et ses avantages.

Jusqu'où cette croissance est pertinente pour l'environnement des transports français ?
Nous déterminerons les limites de cette croissance dans une 2nde partie. Quels sont les inconvénients de cette croissance ?

Dans le cadre du projet « Le Havre port 2000 », comment ce phénomène a-t-il implanté le port dans une situation avantageuse ? Nous décrirons dans cette exemple l'implantation stratégique sur les axes Nord-Sud et Est-Ouest en Europe.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I. LA CONTENEURISATION

I.1. Le conteneur

I.1.1. La naissance du conteneur

L'ancêtre du conteneur est un cadre utilisé pour le transport de meubles au XIXe siècle.

En 1956, un entrepreneur américain du nom de Malcom Mac Lean adapte 4 de ses navires pour transporter 58 remorques de camions par voie maritime. L'expérience se révélant positive, Mac Lean franchit véritablement le pas en dissociant « la caisse » contenant les marchandises, du châssis de la remorque : le « container » (terme anglais) était né. Un an plus tard, Mac Lean fait transformer 6 cargos en navires spécialement conçus pour le transport de ces boites. Il nomme sa société Sea-Land (mer-terre).

Il faudra attendre 10 ans pour que les premières liaisons transocéaniques voient le jour et que le concept s'exporte en Europe : en avril1966, le *Fairland* de la société Sea-Land (d'une capacité de 228 conteneurs) relie New York à Rotterdam. En utilisant un conditionnement utilisable par différents modes de transport sans manipulation intermédiaire, Mac Lean a mit en place le principe de la multimodalité, qui s'est ensuite développé grâce à la normalisation des conteneurs, élaborée par le comité technique ISO / TC 104 : quelque soit le pays, les conteneurs manutentionnés sont identiques dans leur conception développée ci-après.

Le conteneur est l'aboutissement d'un effort d'unitarisation des charges (transport unimodal) pour diminuer les ruptures de charge et favoriser le transport porte-à-porte. Ce moyen de transport réduit le prix, le temps du transport et en accroît la qualité.

Il a cependant demandé :
- la mise au point de navires spécialisés en constante évolution en taille et en techniques d'arrimage,
- la réalisation de terminaux (ports) adaptés aux conteneurs et de matériels de manutention spécialisés (portiques et engins divers),
- le développement du parc de conteneurs.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.1.2. La structure du conteneur

Le conteneur doit protéger la marchandise contre les avaries mécaniques, les conditions atmosphériques et la mer. Il doit être robuste, assurer un long service, être le plus léger possible. En cas d'avarie, la réparation doit pouvoir être effectuée n'importe où, sans matériel spécial : il doit être constitué de matériaux courants. La structure résistante doit absorber toutes les contraintes dues aux efforts auxquels ces conteneurs sont soumis.

- *le cadre (voir annexe 1)*

Il comprend :

- une charpente de fond très solide (longerons et traverses), des orifices pour le passage des fourches sont pratiqués dans les longerons,
- 4 montants latéraux,
- un cadre supérieur,

Ces éléments sont assemblés par des pièces de coin en acier moulé (Brevet Mac Lean) essentielles pour la manutention et le saisissage (twist lock).

- *l'habillage*

- Extérieur : tôle en acier, souvent ondulée sur les cotés. Des panneaux en polyester peuvent être employés.
- Intérieur : le plancher en lattes de bois et le reste en contre-plaqué (calage des colis et réduction de la condensation). L'aluminium est utilisé pour les conteneurs isothermes ou ventilés (meilleure hygiène).

- *l'accès*

Une porte à deux battants à une extrémité ou porte latérale (rail). Verrouillage par 4 crémones. Possibilité de pose de scellés (ex : transport sous douane).

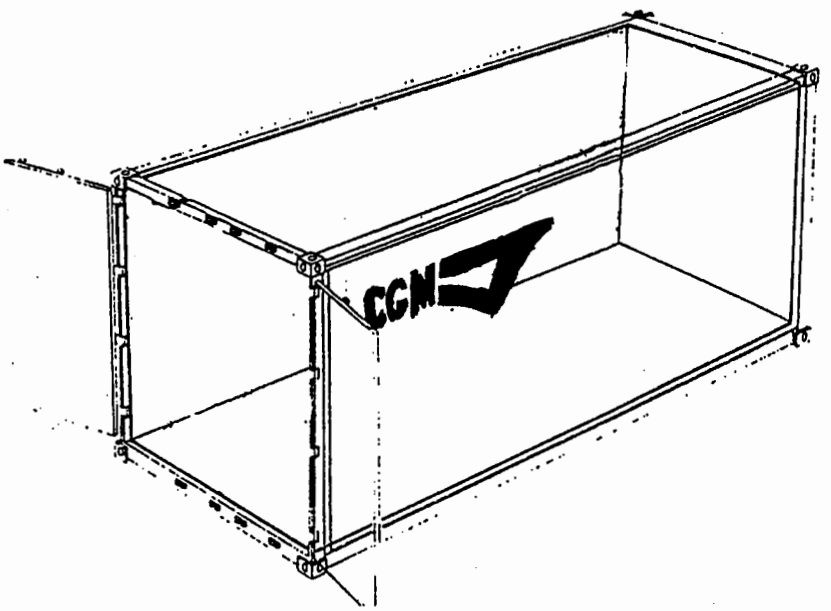
REGLEMENTATION

Les règles sont contenues dans la Convention internationale pour la Sécurité des conteneurs (CSC). But: maintenir un degré de sécurité de la vie humaine lors de la manutention, du gerbage et du transport du conteneur. Un plaque d'agrément CSC est apposée sur la face arrière après des tests de résistance à diverses sollicitations. Les tests sont effectués par une société de classification après contrôle de qualité. Cette convention impose aux propriétaires de conteneurs un examen régulier des conteneurs à date fixe (5 ans après construction puis tous les 30 mois) et chaque fois que ce dernier subit des réparations importantes. Vis à vis de la douane, le conteneur doit répondre à certaines normes édictées pour pouvoir circuler sous douane (Convention TIR). (ex : possibilité de pose de scellés)

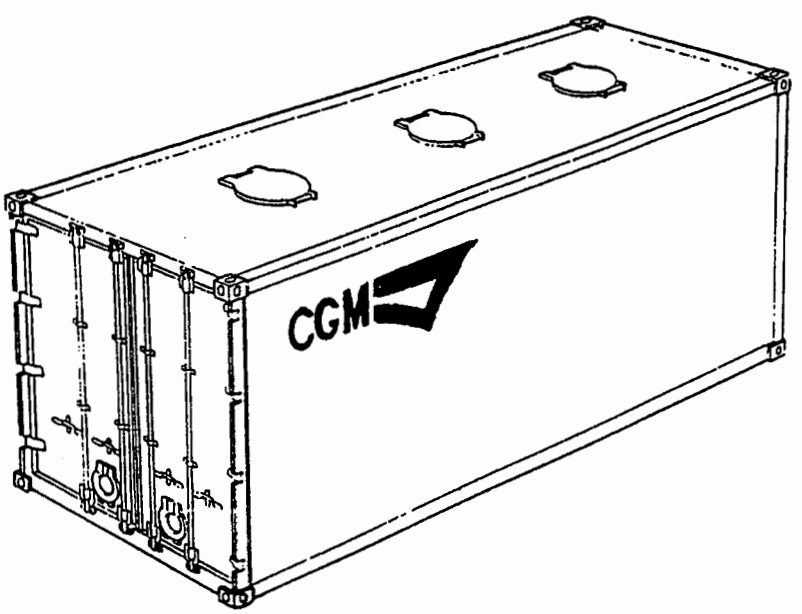
Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.1.3. Les différents types de conteneurs

- Le conteneur de base est le conteneur fermé muni d'une porte verrouillable à deux battants à une extrémité et d'anneaux de saisissage à l'intérieur (dry cargo container ou GP pour General Purpose), voir annexe 1.



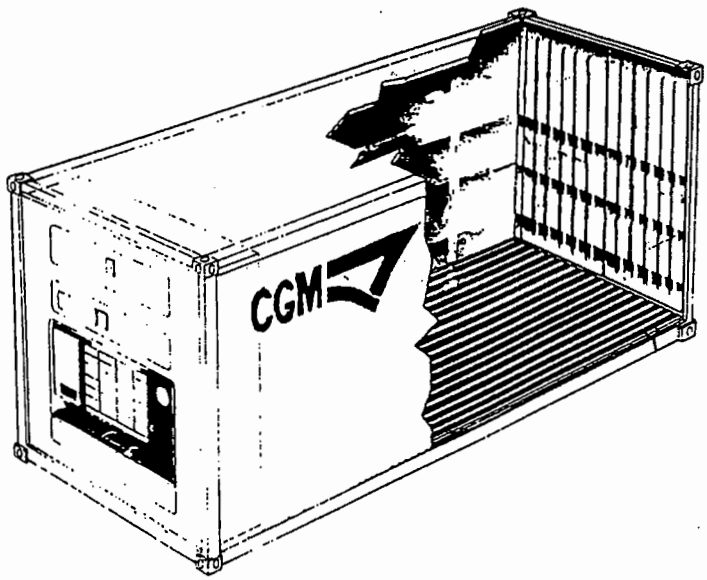
- Le conteneur pour marchandises en vrac solide (buld). Leur conception est similaire au conteneur pour usage général. De plus, il dispose d'ouvertures sur le toit permettant le chargement et le déchargement de grains par pompage ou par gravité.



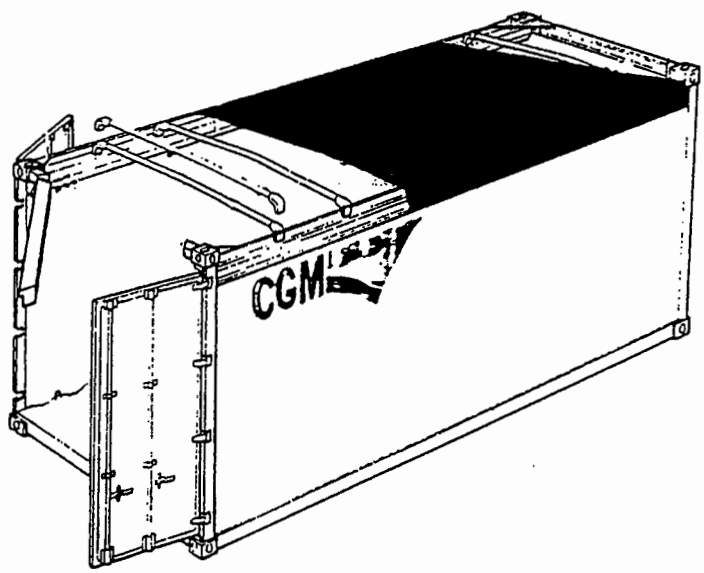
Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

- Le conteneur peut être ventilé mécaniquement et protégé contre la mouille (ventilated container),

- Le conteneur réfrigéré (reefer) permet le transport de marchandises consommables sous froid ; ils sont équipés d'une centrale frigorifère (électrique ou diesel) et de moyens de régulation et de contrôle de la température.



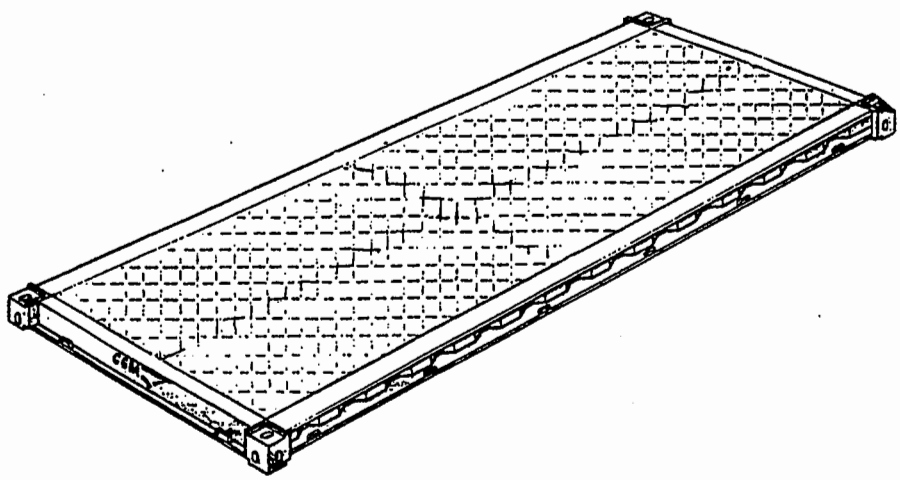
- Le conteneur à toit ouvert (open top) pour pouvoir être chargé par le haut ou conventionnellement par la porte arrière. Le toit peut être recouvert par une bâche.



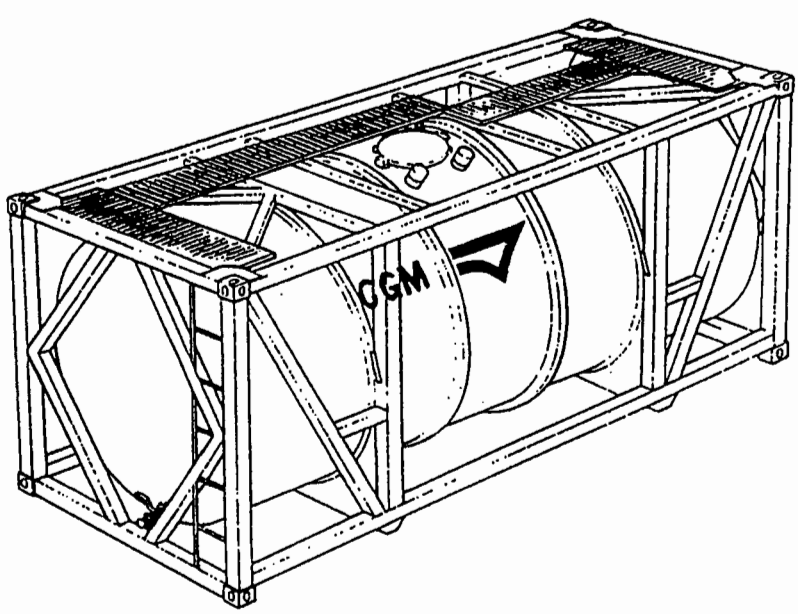
Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

- Le conteneur demi-hauteur (4 pieds de haut) est conçu pour les marchandises de fortes densités; il est dépourvu de toit. Deux "demi-hauteurs" occupent la place d'un conteneur standard.

- Le conteneur du type plate-forme (flat track) est utilisé pour des colis hors-gabarit qui ne craignent pas la mouille. Il peut être muni de deux parois d'extrémité rabattables (pour le stockage à vide) ou non.



- Le conteneur citerne (tank container) a pour fonction de transporter des produits liquides ou gazeux (sous pression) inoffensifs ou dangereux (classe 3). Selon le produit, l'équipement sera plus ou moins complet (soupape de sûreté).



Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

- Le conteneur de vrac sec évite l'utilisation de sacs : ils sont munis d'opercules sur le toit pour le chargement et de trémies de vidanges (en plus des portes d'extrémités). La protection contre la condensation est renforcée par des feuilles de polyéthylène.

Il existe d'autres conteneurs spécialisés dans le transport d'animaux vivant, de voitures, de tabacs, etc.

MEMENTO
Production : 1.5Mevp/an
Chine = 2/3 de la production mondiale
9.4 M de conteneurs en circulation (soit 14.3 evp)
Propriétaires : armements 5O% et loueurs 50%
Prix conteneurs 20 pieds standard : 1400€

NORMES INTERNATIONALES (ISO)
Longueur: 20' (6,05 m), 40' (12,19 m)
Largeur: 8' (2,44 m)
Hauteur: 8' et 8'6" (2,60 m).
Masse brute:
- les 20': 20 230 kg pour une tare de 2,5 t
- les 40': 30 480 kg pour une tare de 4 t
La limite est due à charge maximale des chemins de fer en Europe.
Volume intérieur approximatif :
- 30 m3 pour les 20 pieds;
- 63 m3 pour les 40 pieds.
Le volume intérieur et la charge utile varient selon le type de conteneur et les aménagements intérieurs.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.1.4. Le principe de la standardisation

En définition, un conteneur est une « boite » rectangulaire de dimension universelle : la clé de son succès réside dans sa standardisation. Les conteneurs « dry » (sec) de 20 et 40 pieds de long (environ 6 et 12 mètres) sont les plus utilisés. Ils servent au transport des marchandises dites sèches, conditionnées en caisses, cartons, palettes. Le conteneur standard de 20 pieds sert d'unité de référence pour estimer les capacités d'un navire et évaluer les flux. On parle alors en evp – équivalent vingt pieds (teu – twenty equivalent unit), ce qui correspond à un volume utile de 33m3. Chaque conteneur est identifié par une série d'inscription permanentes sur ses parois : le marquage (annexe 2) où figurent le nom du propriétaire, le numéro d'immatriculation, masse brute maximale, tare, charge utile…

Presque toutes les marchandises peuvent faire l'objet d'un transport en conteneur. Ce sont essentiellement des biens d'équipement et de consommation plus ou moins élaborés qui empruntent cette voie, mais le conteneur s'ouvre également aux produits en vrac si ce choix présente des avantages : logistique facilitée pour les petits lots de céréales, opérations de transvasement réduites pour les produits chimiques, possibilité de services porte à porte pour les fruits…

Selon la Convention Internationale sur la sécurité des Conteneurs (CSC):
« C'est un engin de transport permanent, assez résistant pour permettre un usage répété et spécialement conçu pour faciliter le transport des marchandises, sans rupture de charge, pour un ou plusieurs modes de transport. »

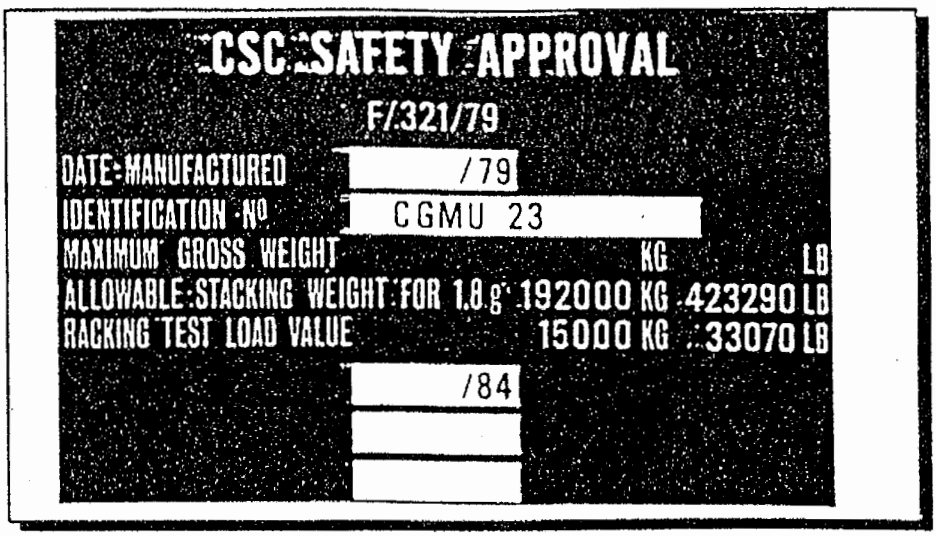
Cette convention, élaborée sous l'égide de l'ONU et de l'OMC, a pour but de « maintenir un degré de sécurité de la vie humaine lors de la manutention, du gerbage et du transport des conteneurs ».

Elle est en vigueur, en France, pour les conteneurs neufs depuis le 06.09.77 et pour les conteneurs existants antérieurement à cette date à compter du 06.09.82 au plus tard.

Ses règles couvrent : des critères de conception et d'épreuve qui sont semblables à ceux prescrits par les normes ISO et le contrôle régulier de l'état des conteneurs ne service qui est de la responsabilité de l'opérateur.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Les conteneurs agréés C.S.C. portent une plaque fixée sur ou à proximité des portes. Cette plaque mentionne, entre autres caractéristiques, sur la quatrième ligne la Masse Brute Maximale pour laquelle le conteneur a été effectivement conçu.



I.1.5. Les opérations de manutention

Deux termes définissent le chargement et le déchargement de la marchandise d'un conteneur : l'empotage et le dépotage.

Tout ou presque peut se côtoyer dans un conteneur : des bouteilles de champagne avec des planches à voile, des biberons avec des caméras vidéo... Toutefois le bon sens interdira l'empotage de produits dangereux avec des denrées alimentaires. Mais il existe des cas de contaminations moins évidents, comme un chargement de carottes contaminé par l'odeur des oignons présents dans le même conteneur. L'empotage des marchandises dangereuses est quant à lui soumis à une réglementation très stricte, contenue dans le code IMDG (International Maritime Dangerous Good) et une signalétique spécifique est apposée sur le conteneur en fonction de la nature du produit.

Il existe deux possibilités d'expédier les marchandises : soit par conteneur complet (FCL pour Full Container Load), c'est la solution la plus répandue où toute la marchandise appartient à un seul client qui loue la boîte. Soit par groupage maritime (LCL pour Less than Container Load), cette méthode est utilisée pour les petits envois (1 à 10 m3). Dans ce cas, on groupe les

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

lots afin d'obtenir un conteneur complet et l'empotage est effectué par la compagnie maritime ou l'organisateur de transport (transitaire).

- à bord

Les conteneurs sont arrimés dans le sens longitudinal, les portes tournées vers l'arrière ou vers le milieu de la baie. Ils peuvent être placés en pontée ou en cale. Le nombre de cellules de 40 pieds est limité en cale. Les conteneurs 1/2 hauteur ont des places réservées sur l'avant, en fond de cale. La pontée sera réservée en général au plus robustes ou au 40 pieds (plus légers et plus rapide à saisir). On y trouve aussi les conteneurs frigo (à cause des prises de courant et des impératifs de surveillance). Le nombre de conteneurs en pontée ne doit bien sûr pas gêner la visibilité depuis la passerelle. Le nombre de conteneur gerbés dépend de la résistance mécanique de ces derniers.

L'arrimage du conteneur à bord est la responsabilité du capitaine. Mais celui-ci ne peut effectuer aucun contrôle de l'arrimage à l'intérieur du conteneur : il n'en est donc pas responsable. Un désarrimage à l'intérieur du conteneur peut provoquer, non seulement des avaries à la marchandise, mais aussi par inertie, si le conteneur est en pontée, un désarrimage, voire la perte à la mer d'un ou plusieurs conteneurs.

Chaque conteneur contenant des matières dangereuses doit être accompagné d'un certificat d'empotage.

Les contraintes mécaniques subies par le conteneur pendant le transport par mer sont fortes : le conteneur subit des contraintes statiques provoquées par le saisissage et des contraintes dynamiques provoquées par les mouvements du navire à la mer. Le navire ayant un horaire à respecter, il choisit la route la plus courte (pas toujours la plus reposante) et sauf raison de sécurité, il n'est pas question de ralentir dans le mauvais temps.

- en cale

Les conteneurs sont maintenus en place, empilés les uns sur les autres (jusqu'à 9 hauteurs) dans des cellules constituées de 4 glissières verticales fixées à la structure du navire.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

Des plate formes intermédiaires peuvent être intercalées au sixième plan pour ne pas dépasser la charge maximale sur les conteneurs inférieurs. Les glissières sont évasées au plan du pont pour faciliter le chargement.

- en pontée

Méthode classique : les conteneur sont maintenus en place par du matériel de saisissage plus ou moins élaborés. Sur le pont (et les panneaux), on trouve des sabots d'ancrage destinés à recevoir les pièces de coin des conteneurs et des boucles ou des pièces de saisissage pour la fixation par des chaînes ou des barres de saisie qui sont reliées aux pièces de coin supérieures par des crocs, des "yeux" ou des cornes. Le saisissage est raidi par des "raidisseurs à chaîne", à "cliquet" ou par des ridoirs ou des vérins hydrauliques ou pneumatiques. Les conteneurs sont saisis entre eux par des cônes doubles ou simple, verrouillable ou non.

Méthodes "STACKCELL" (1980) : le pont est équipé de glissières mobiles rétractables s'effaçant une fois la pontée déchargée pour permettre la manutention en cale. Ces structures peuvent être mobiles pour s'adapter aux 40' comme aux 20'. Dans ce système, la pontée ne repose pas sur le panneau de cale. A cette technique, on peut ajouter une technique de glissières transversales permettant d'insérer les panneaux de cales latéralement sans avoir à manœuvrer les glissières de pont, ou le panneau de cale rabattable munie de glissières sur sa partie inférieure et qui sert, quand le panneau de cale est en position ouverte à l'arrimage des conteneurs "en pontée" (voir annexe 3).

Différents systèmes de structure groupant plusieurs conteneurs ont été mis au point avec plus ou moins de succès:

Le système "BUTTRESS" utilise des tours fixes munies de ceintures en acier qui enserrent plusieurs piles de conteneurs.

Le système SEASHED est une structure mobile qui occupe le volume de 6 (3x2) 40' mise au point par l'US NAVY et qui permet de transporter des cargaison hors-normes.

La dernière technique est le navire sans panneau de cale (NEDLLOYD ASIA/ BELL PIONEER). Il n'y a plus aucun système saisissage des conteneurs : sécurité améliorée et moins de temps passée au port. Les cales, sauf les deux cales avant, sont dépourvues de

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

panneau de cales. Les glissières de cales sont prolongées au-delà du pont et permettent aussi l'arrimage de la "pontée". Un système de pompage à grande capacité (quatre fois la capacité normale) évacue les eaux de ruissellement en fond de cale. Des cloisons verticales disposées sur le plafond de ballast réduisent les effets de carènes liquides.

- sur terminal

Les opérations de manutention se réalisent au terminal (ensemble de quais et parcs de stockage spécialisés par type de marchandises). Les navires se placent à quai en face des portiques (grues pour conteneurs). A bord des navires les dockers dessaisissent (désarriment) les conteneurs qui sont liés les uns aux autres par les pièces de coin durant la traversée. Le portiqueur (grutier) peut alors placer le spreader (structure où sont fixés les verrous permettant d'accrocher et de soulever le conteneur) à l'aplomb du conteneur et commence le déchargement. Au pied de chaque portique un homme ou un système vidéo veille pour récupérer l'immatriculation du conteneur et préciser son positionnement (rangement sur le parc de stockage ou placement sur wagon ou remorque) à un autre docker dans un chariot élévateur (cavalier, straddle carrier) qui va se charger de la manœuvre.

Une fois le déchargement réalisé, les manœuvres s'inversent pour les opérations de chargement. A peine quelques heures auront suffi.

L'évolution technologique liée à la conteneurisation a profondément modifié les conditions de travail des dockers : ils sont moins nombreux, mais plus spécialisés et qualifiés. Les dockers préparent le matériel, participent à l'ouverture des panneaux de cale, guident les conducteurs de portiques et pilotent les engins de levage à terre.

Le pointeur est responsable de la gestion du parc à conteneurs. Depuis son terminal informatique, il affecte les marchandises à des emplacements précis en fonction de leurs destinations. Il est également chargé d'identifier et de contrôler les conteneurs qui sortent du terminal.

Le ship planner est chargé d'organiser le plan de chargement : il doit attribuer à chaque conteneur un emplacement précis à bord du navire. Il veille à ce que la stabilité du navire soit respectée, tout en plaçant les conteneurs de façon à faciliter leur enlèvement dans la chronologie des ports de débarquement.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour accéder à une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

I.1.6. Les systèmes d'information

Les gigantesques progrès informatique ont permis d'accélérer et de simplifier le transit des navires et des marchandises dans les ports ; en vois deux exemples.

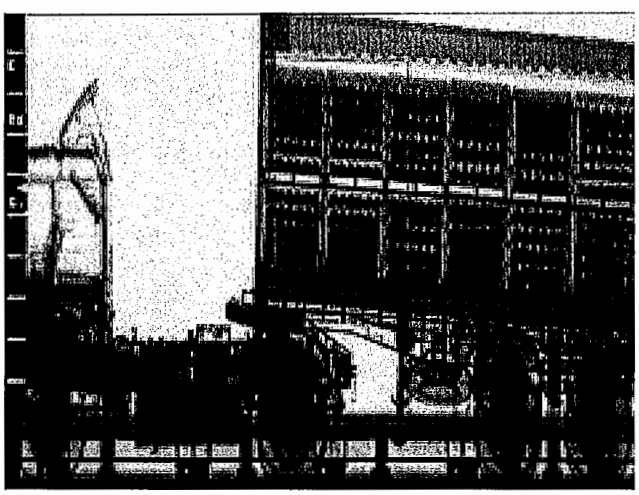
Mis en place par le port autonome de Nantes/Saint-Nazaire, le système GIMNAUTE pour Gestion Informatique des Mouvements des Navires Avec Utilisation des Technologies Extranet, permet à l'ensemble des intervenants (agents maritimes, capitainerie, pilotes lamaneurs…) de correspondre et d'intervenir en temps réel grâce au réseau informatique, remplaçant le téléphone et le fax.

Le système ADEMAR (Accélération des Expéditions Maritimes) est un réseau informatique (opérationnel au havre depuis 1983) qui gère en temps réel toutes les opérations administratives, douanières et logistiques concernant le passage des marchandises par le port.

Et l'informatique est aussi présente pour vérifier et seconder l'homme dans toutes les tâches nécessaires sur les terminaux (contrôles douaniers, positionnement des conteneurs sur les navires et les parcs de stockage…)

Au Havre toujours, le système Sycoscan des douanes permet le contrôle des conteneurs sur terminal informatique via un scanner placé dans un tunnel par où transitent les boîtes qu'il n'est plus nécessaires d'ouvrir pour en vérifier le contenu.

Ci joint le résultat par Sycoscan d'un scanner d'une semi remorque contenant un chargement de bouteilles.

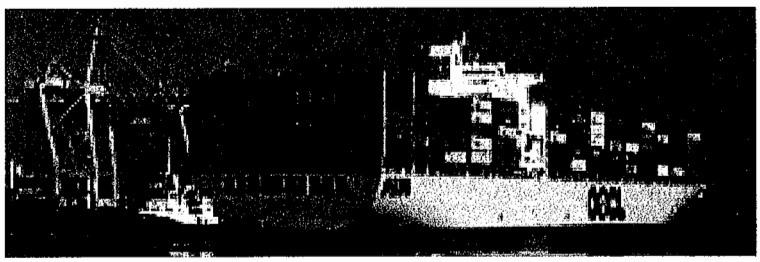


Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

I.2. Les porte-conteneurs

Les effets de la conteneurisation sur la vie à bord sont sensibles : les équipages sont moins nombreux, les escales plus courtes s'effectuent désormais loin des centre-villes.



N'oublions pas qu'un porte-conteneur de 5000 evp navigue avec une quinzaine de marins à bords et remplace une dizaine de cargos classiques des années 60', qui nécessitait quelques 400 hommes d'équipage.

I.2.1. Les généralités

Le porte-conteneurs est un navire de ligne régulière intégré à une chaîne de transport unimodal dont il est le maillon maritime. Il doit répondre à deux impératifs :

1. une capacité en conteneurs importante pour satisfaire le marché et atteindre un coût le plus bas possible,
2. le respect impératif des horaires pour obtenir le meilleur rendement de la chaîne de transport.

Il a fallu donc construire des navires ayant une grande capacité en conteneurs, une vitesse de croisière soutenue (et donc des formes à haut rendement) et ce, avec une largeur maximum imposée par le canal de Panama.

I.2.2. L'évolution

1ère génération (1950) : il s'agit en fait de navires classiques équipés pour recevoir des conteneurs, la capacité est faible : 300 evp.

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

2nde génération (1960) : ce sont des porte-conteneurs purs d'une capacité de 1000 à 2000 evp qui se sont caractérisés par leur vitesse (33 nœuds) et leur consommation.

3ème génération (1980/1990) : la capacité en conteneurs atteint 3000 conteneurs. La vitesse est plus raisonnable (28 nœuds, environ 50 km/h) mais le prix des soutes l'a de nouveau réduite à la baisse et de nombreux navires équipés de turbines à vapeur ont été remotorisés (23 nœuds).

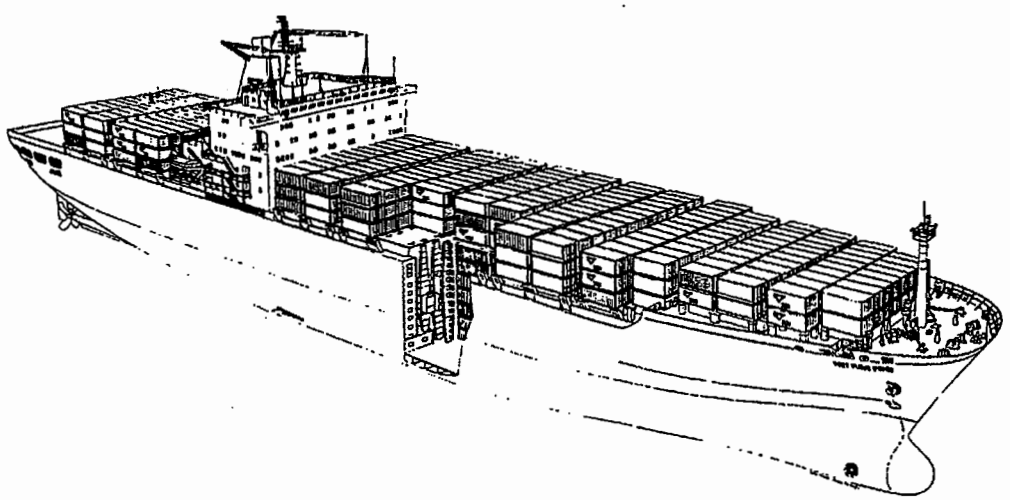
4ème génération : le gabarit panamax est dépassé; cela permet de construire des navires plus solides avec des capacités atteignant actuellement les 5000 evp. Des projets allant jusqu'à 6000 voire 8000 conteneurs sont sur le point d'aboutir.

Ces navires peuvent atteindre 290 m de long et 32 m de large. Le prix d'achat de ces navires est d'environ 58 millions d'euros pour une capacité de 2500 evp.

I.2.3. Les différentiels types de porte-conteneur

Le porte-conteneur cellulaire : il dispose de cellules délimitées par des glissières qui peuvent être fixes ou démontables.

Le porte-conteneur intégral : il ne transporte que des conteneurs.



Source : Compagnie Générale Maritime

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Le semi porte-conteneur : navire conventionnel disposant d'une ou deux cales cellulaires.

Le porte-conteneur roulier : la partie arrière du navire est réservée à des entreponts rouliers, l'avant à des cales cellulaires.

La porte-conteneur vraquier : les cales et le pont peuvent recevoir des conteneurs.

Le porte-conteneur panamax : largeur inférieure à 32,30 m.

Le porte-conteneur à ciel ouvert.

I.2.4. Les dispositions générales

Pour utiliser au maximum le volume du navire, la partie centrale de la coque doit être réservée aux conteneurs. Le compartiment machine est donc situé à l'arrière. Cependant, pour les navire ayant une puissance importante (vibrations), le compartiment machine est situé au 1/4 arrière. Le château est en général placé au-dessus du compartiment machine. Il peut être tout à l'avant pour mieux protéger la pontée des paquets de mer, mais cela complique la conduite, la manœuvre et agit sur le confort de l'équipage.

Les cales à conteneurs s'étendent entre la cloison avant machine et la cloison d'abordage. Un nombre important de raidisseurs et une grande capacité de ballastage justifie l'emploi d'une double coque. Les treuils d'amarrage sont nombreux et puissants afin d'éviter tout déplacement du navire pendant les opérations commerciales.

I.2.5. La construction

Le porte-conteneurs est en fait construit en tenant compte des dimensions du conteneur et de la méthode de manutention et d'arrimage de ce dernier. La poutre maîtresse est constituée d'une double coque dont la largeur intérieure permet l'insertion d'un nombre maximum de conteneurs avec un minimum de jeu entre eux. L'accès par le haut doit être totalement libre en opération commerciale.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

- la double coque

L'importance des efforts de torsion pendant le chargement et en mer a imposé une certain nombre de raidisseurs. La double coque est construite dans le système longitudinal. Le double fond, fortement compartimenté, est raidi par de nombreuses carlingues qui sont doublées au droit des cornières d'arrimage des conteneurs et par des varangues dont les éléments principaux sont disposés tous les 20'.

Au niveau du pont, la double coque est fermée par une étroite bande de tôle à l'échantillonnage particulièrement important (50 mm). Les hiloires de cale prennent la forme de caisson. Une ou deux hiloires renforcent le navire sur toute la longueur des cales au niveau du pont. La coque est divisée dans le sens transversal par des cloisons étanches qui délimitent des cales de 40' ainsi que par des charpentes soutenant les glissières au niveau des 20'. La double coque est utilisée pour les soutes et le ballastage. Ce dernier peut atteindre jusqu'à 20% de la charge utile du navire.

- les panneaux de cale

Les cales sont équipées de glissières verticales délimitant chaque cellule destinée à recevoir une pile de conteneurs. Elles transmettent, en mer, les efforts sur la coque du navire et participent à la raideur de la poutre. Des panneaux de cales type "ponton" d'une grande largeur doivent pouvoir supporter la pontée et être facilement manipulables à l'aide d'un palonnier.

Une fois fermés, les panneaux doivent participer à la raideur à la torsion du navire. Ils doivent avoir un poids de moins de 40 t et être munis de pièces d'ancrage dont les emplacements correspondent aux dimensions du spreader. Ils sont parfois remplacés sur des petites unités par des panneaux type portefeuille ou par des "piggy back" pour les navires équipés de cellules de pont. La charpente avant est particulièrement renforcée compte tenu des efforts subis en mer (vitesse importante).

- les appareils de manutention

La plupart de porte-conteneurs sont dépourvus d'appareil de manutention. Cependant les navires fréquentant des ports sous-équipés en portiques sont dotés de grues simples ou

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.
Benoît Noël

doubles montées sur des fûts leur permettant de dominer la pontée. Ces grues sont parfois décalées en abord. D'autres sont équipés de portiques munis d'un bras articulé.

- les overpanamax

Pour les navires n'empruntant pas le canal de Panama, les problèmes de résistance aux contraintes diverses sont moins aigus puisque la largeur passe de 32,30 à quelques 39 m. Les armateurs ont cependant attendu la fin des année 80 pour sauter le pas. Les dimensions de ces navires sont aujourd'hui limitées par la longueur des postes à quai dans les terminaux conteneurs (300 m) et par la portée de portiques de manutention dans les ports. Il existe à l'heure actuelle une sur-capacité en porte conteneurs mais le trafic en conteneur devrait doubler d'ici 2005.

- la capacité en conteneurs

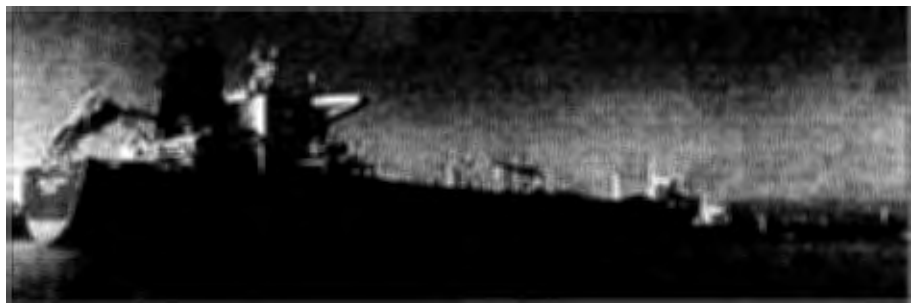
Pour le gabarit panamax, le nombre de conteneurs sur la largeur en cale est de 11 conteneur (sur 9 hauteurs). Le nombre de conteneur en cale est relativement faible dans les premières cales avant à cause des formes avants très fines et du dévers important. En pontée, les conteneur sont arrimés sur toute la largeur du pont et on obtient ainsi 13 conteneurs sur 3 à 4 hauteurs (voir annexe 4). Il suffit de réduire le creux de la cale (une hauteur en moins) pour augmenter la hauteur de la pontée (+2) et ainsi gagner, grâce au gain de poids sur la coque et au plus grand nombre de rangées de conteneurs en pontée, quelques 200 à 300 emplacements supplémentaires.

La réduction de la largeur de la double coque a augmenté la largeur de la cale (l'équivalent d'une rangée de conteneurs). L'utilisation de la surface située au-dessus de la plage arrière permet de gagner quelques dizaines d'evp.La plupart des installations portuaires limitent le tirant d'eau maximum des portes conteneurs à 11 m.

PROPULSION

Les impératifs de vitesse ont imposé dans les année 70 les turbines à vapeurs (ou à gaz) sur les portes-conteneurs. Les puissances sont montées jusqu'à 120 000 chevaux sur les portes-conteneurs américains. L'augmentation du prix des soutes ont obligé les armateurs à revoir la consommation à la baisse et à remotoriser les navires (KORRIGAN) et passer de 28 à 23 nœuds. La plupart des navires actuels sont équipés de diesels lents entraînant une hélice à pales fixes autorisant une vitesse moyenne de 22 nœuds. Leur carène bénéficie d'un block coefficient moins élevé que les navires classiques et d'un bulbe imposant. Des projets de navires rapides sont actuellement en études.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.



I.2.6. L'exploitation à bord

Le problème majeur est lié à la vitesse des rotations et aux impératifs d'horaire. En mer, les routes choisies sont les plus courtes (orthodromie). Le fait de tenir compte des saisons (hiver en Atlantique nord, cyclone en mer de Chine) et de réduire les équipages ne facilite pas l'entretien du navire. A quai, la brièveté des escales ne laisse pas de place pour l'improvisation.

En quelques heures il faut :
- effectuer la relève de l'équipage,
- embarquer les vivres, les soutes, etc,
- effectuer l'entretien des équipements,
- surveiller les opérations commerciales,
- contrôler la stabilité et le ballastage.

- le plan de chargement

Un planificateur central, relayé par un planificateur local, est chargé d'organiser l'escale du navire et de "planifier" le chargement. La planification précise l'ordre des opérations commerciales en fonction des contraintes liées au navire et de celles liées au stockage sur le terminal. Dans certaines compagnies, le bord peut contrôler les opérations commerciales grâce à l'informatique et à un système de transmission des données.

Le plan de chargement est constitué par les vues transversales des baies dans lesquelles sont notés les numéros des conteneurs, leurs poids, leurs destinations. Ce plan précise également leurs caractéristiques principales (20'/40', hors-norme/ frigo/ dangereux).

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Un premier plan est utilisé pour le déchargement, un second pour le chargement. Les conteneurs à « shifter » (changer) sont également portés sur ces plans. Le plan de chargement, effectué par la terre, est établi selon les mêmes critères que sur les autres navires. Les conteneurs lourds vont en fond de cale et les légers (ou les vides) sur le dernier plan de la pontée.

Les différents poids sont répartis de façon symétrique sur la largeur. Les caractéristiques des conteneurs doivent être prises en compte (20', 40', dangereux, frigo). Le poids maximum par pile est limité. Il faut limiter la pontée en fonction de la visibilité sur l'avant.

Les informations concernant les opérations commerciales sont transmises par télex et/ou par disquettes informatiques. Des mises à jours sont nécessaires en cours d'escale. Le plan de chargement définitif est réalisé à la fin de l'escale pour être transmis à la suivante. L'informatique permet d'avoir une meilleure connaissance du chargement et de calculer plus sérieusement les éléments de stabilité et de prévoir le ballastage en conséquence.

- la localisation des conteneurs à bord

La cale et la pontée sont divisées en :
- BAY (section transversale),
- ROW (rangée),
- TIER (niveau),

Ceci pour localiser de façon précise chaque emplacement (slot) d'un conteneur sur le pont ou dans la cale.

La BAY localise le conteneur dans le sens longitudinal. Les "BAYS" sont numérotées de l'avant vers l'arrière : les numéros impairs (01, 03, 05, etc.) correspondent à des emplacements de 20'. Pour chaque emplacement de 40', qui prend la place de deux 20', on a fait correspondre le chiffre pair "situé" entre les deux chiffres impairs définissant l'emplacement de ces deux 20': 02, 06, 10, n+4, etc. On ne peut pas, au moins en cale, placer un 40 pieds dans la BAY 04 ou 08, quand celle-ci correspond à l'emplacement d'une cloison transversale. Le numéro de la cale n'est pas utilisé.

Le ROW (RANGEE) localise le conteneur dans le sens transversal. Le ROW 00 correspond aux conteneurs se trouvant dans l'axe du navire. S'il n'y en a pas, la numérotation exclut le

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

ROW 00 et les emplacements sont numérotés à partir de l'axe central de façon pair à bâbord et de façon impair à tribord. En cale, il peut y avoir jusqu'à 9 ROWS, 12 en pontée (pour un panamax).

Le TIER (PLAN) localise le conteneur dans le sens vertical ; le numérotage se fait de bas en haut en utilisant normalement des chiffres pairs. En cale, la numérotation commence à 02 (plan situé immédiatement sur le plafond de ballast). En pontée, la numérotation commence à 82. Tous les conteneurs situés à un même niveau par rapport à la quille ont le même de N° de TIER. Dans le cas de "FLAT" n'utilisant qu'une demi-hauteur, le FLAT inférieur gardera le même numéro que le conteneur classique alors que le FLAT supérieur prendra le numéro impair suivant.

Un conteneur est donc localisé dans le plan d'arrimage du navire par une série de 6 chiffres :
- les deux premiers désigne la BAY,
- les deux suivants, la ROW,
- les deux derniers le TIER.

LES PORTE-CONTENEURS

	KORRIGAN	EVER GLAMOUR	HANNOOVER EXPRESS	NEDLLOYD ASIA	CGM NORMANDIE	APL CHINA
Année	1971	1988	1989	1991	1992	1995
Longueur	288 m	241 m	294 m	266 m	261 m	276 m
Largeur	32,26 m	32,0 m	32,25 m	32,24 m	37,10 m	40,0 m
Tirant d'eau	10,90 m	11,63 m	11,85 m	11,0 m	12,42 m	12,0 m
Evp	2960	2940	4409	4112	4419	4832
Puissance	40000 kW	20000 kW	36000 kW	31000 kW	32000 kW	44000 kW
Vitesse	22,5 nds	21 nds	23 nds	21,5 nds	24 nds	24,5 nds

← Panamax → ← Over Panamax →

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.3. Les avantages de la conteneurisation

I.3.1. La rapidité

Pour le client comme pour l'armateur, les pertes de temps par rupture de charge peuvent être réduites au minimum. D'autre part, il y a une simplification de formalités douanières, le conteneur constituant une unité documentaire. Dans ce cas, Il sera rempli (empoté) sous surveillance douanière et scellé. Il ne devra pas porter de traces d'effraction.

I.3.2. L'économie

Le transport de conteneurs fait bon marché : l'armateur gagne du temps pour emballer (économie de matériel, gain de temps). Le chargeur d'un FCL (full container load) bénéficie de tarifs avantageux comparé au chargeur d'un LCL. Pour l'armateur, l'économie se situe au niveau du rendement du navire. Le client aura une marchandise (et donc des capitaux) immobilisée moins longtemps. L'assurance est moins chère.

I.3.3. La souplesse

La vitesse est uniforme : depuis le moment où la marchandise est empotée (chargée dans le conteneur), elle voyage jusqu'à ce qu'elle en sorte d'où une souplesse de stockage. Aussi, le conteneur peut servir de magasin.

I.3.4. La sécurité

Le conteneur va protéger la marchandise contre les intempéries, même pendant la manutention. Il diminue les vols, les détériorations et les pertes. Contre l'incendie, les cales sont en général protégées par un système d'extinction au CO2 associé à une analyse de l'atmosphère. Sur les nouveaux navires sans panneau de cale, ce système est remplacé par une installation fixe à eau diffusée.

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.3.5. La stabilité

- à quai

Des limites sont imposées par la manutention. Exemple : un angle de gîte supérieur à 3° rend le chargement du conteneur en cellule problématique sinon impossible. Les cadences de chargement pouvant atteindre un evp toute les deux minutes par portique, il était impératif de mettre au point un système de redressement efficace et rapide. La technique la plus récente (Intering) utilise deux ballasts reliés par une traverse. Un souffleur, fonctionnant en permanence, injecte la pression d'air nécessaire pour effectuer le transfert d'un bord à l'autre.

Une vanne télécommandée est placée sur la traverse. Le tout est commandée par un capteur d'angle (gyroscope) et maintient la gîte en deçà du degré. Ce système est en outre capable de calculer la stabilité du navire en moins de 10 minutes.

Etant donné le nombre important des conteneurs, le nombre et la rapidité des escales, sans oublier les problèmes d'incompatibilités des conteneurs contenants des marchandises dangereuses, le calcul de stabilité initiale transversale est devenu plus long et plus compliqué. Aussi le plan d'arrimage optimum est aujourd'hui réalisé par des services à terre au moyen de logiciels adaptés. Le plan d'arrimage et le module de stabilité sont fournis au commandant.

Mais le commandant, même si le navire est équipé d'un calculateur approprié, ne peut que se fier aux données fournies (pas toujours exactes...) concernant le poids des conteneurs. Toutefois, le commandant dispose d'une grande capacité de ballastage pour améliorer la stabilité initiale de son navire. Sur la plupart des portes-conteneurs, la stabilité minimale impose de réserver le plan supérieur de la pontée à des conteneurs vides.

- en mer

Les navires fréquentant l'Atlantique nord ou la mer de Chine sont pour la plupart équipés de systèmes stabilisateurs de roulis qui permettent de garder le navire droit et de ne pas réduire la vitesse dans le mauvais temps. On retrouve les systèmes de ballasts passifs ou actifs, mais le plus efficace est le système à ailerons. Ce dernier a l'inconvénient de freiner le navire et d'être

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

plus coûteux à l'achat et à l'entretien. Les ailerons peuvent être rentrants ou pivotants: dans les deux cas, ne pas oublier de les rentrer avant d'accoster... (ils ont jusqu'à 6 m de long).

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

II. LA CONCENTRATION DE LA CONTENEURISATION

La concentration des trafics conteneurisés dans un nombre restreint de ports (Hong Kong, Singapour, Kaohsiung, Rotterdam...) et dans les régions asiatiques se confirme depuis dix ans. Ainsi, une hiérarchie s'établit entre des ports mondiaux et des ports régionaux, des ports principaux et des ports secondaires. Au delà de ce constat bien connu, il semble nécessaire d'affiner l'observation du phénomène de concentration des trafics portuaires. En examinant la répartition des trafics au cours des dix dernières, la hiérarchie des premiers ports mondiaux est-elle stable ? Quelle est l'évolution de la concentration des trafics portuaires en Europe ? De nouveaux ports à conteneurs parviennent-ils à s'imposer sur le marché ?

II.1. La massification du transport maritime

II.1.1. La localisation des échanges

Le transport maritime a un rôle primordial dans le nouveau contexte de mondialisation de l'économie, processus qui se caractérise par la multiplicité des réseaux d'échanges transnationaux, l'intensification de la circulation des flux de marchandises à l'échelle mondiale, la prédominance des télécommunications et la concentration des activités de production entre un nombre réduit de régions économiquement dynamiques. Les échanges se développent mais se concentrent en quelques grands pôles correspondant aux pays développés de l'hémisphère nord et notamment les pays de la Triade Amérique du Nord/ Union Européenne/Asie du sud est (Japon). Les échanges mondiaux de conteneurs sont principalement effectués entre ces régions industrialisées. Le fait est que les échanges est/ouest sont deux fois plus importants en volume que les flux nord/sud entre les pays industrialisés et ceux en voie de développement.

En 1996, les trois zones géographiques réalisent 81,7% du trafic conteneurisé mondial.

Ce sont :

- l'Extrême-Orient avec 44% (69,32 Mio EVP)
- l'Europe avec 23% (36,26 Mio EVP)
- et l'Amérique du Nord avec 14,7% (23,19% Mio EVP)

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

L'Asie, qui a multiplié par près de 8 son trafic en 15 ans, alors que l'Europe n'a que triplé son activité durant le même temps, affirme désormais son hégémonie sur la scène mondiale.

Les entreprises de leur côté s'ouvrent et fonctionnent sur un espace de plus en plus large par-dessus les frontières ; elles dispersent leurs activités, se délocalisent afin de conquérir de nouveaux marchés et trouver des conditions optimales de fonctionnement notamment pour la main d'œuvre. Cette évolution se réalise à l'échelle mondiale grâce aux télécommunications et aux techniques de transport. Ces derniers étant de plus en plus performants, les distances temps et les coûts d'exploitation sont par conséquent réduits.

Les causes de succès du transport maritime de biens matériels sont donc évidentes :

- nécessité d'utiliser les voies maritimes pour des échanges de plus en plus longs et de plus en plus volumineux à un coût avantageux
- capacité de flexibilité (le transport maritime peut acheminer toutes sortes de marchandises)
- grande sécurité du fret transporté

Le gigantisme répond à la recherche d'une productivité de plus en plus grande en matière de transport maritime : il ne provoque pas de réduction de la vitesse, le chargement et le déchargement se déroule plus rapidement, la construction des navires est moins coûteuse (leur nombre est plus réduit), l'exploitation est moins onéreuse car plus le navire est plus grand, moins la consommation d'énergie est importante, et les effectifs des équipages sont plus réduits.

Le transport maritime répond donc aux exigences de l'exploitant pour qui le gigantisme réduit les coûts et permet d'offrir aux entreprises des coûts de transport plus compétitifs.

Le transport maritime rentre donc largement en compte dans les stratégies logistiques des entreprises visant à fournir un produit disponible en un lieu et au moment voulu selon le meilleur rapport coût/efficacité.

II.1.2. La course au gigantisme

L'importance des investissements nés des techniques modernes du transport maritime (navires porte-conteneurs, parcs de conteneurs, navires rouliers) a incité les compagnies maritimes à

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

s'unir dans des pools pour exploiter ces matériels. Ces accords sont aujourd'hui très nombreux et les grandes compagnies-conférences travaillent en pool sur la plupart des lignes qu'elles exploitent. Le stade suivant d'intégration du transport maritime consiste à mettre en commun l'ensemble des moyens humains et commerciaux en créant une entité dans laquelle les compagnies s'effacent derrière une dénomination commune et élaborent ensemble leur stratégie commerciale. Ces conventions sont appelées « consortiums ».

Ainsi, des anciennes conférences, ententes d'entreprises juridiquement indépendantes constituées dans les années 1970 afin d'assurer une desserte régulière à des tarifs stables, en prévoyant les ports d'escale, le partage du fret, sont nés des regroupements plus ou moins intégrés sous forme de pools ou de consortiums allant jusqu'à assurer en commun le financement des navires porte conteneurs. A la différence des conférences maritimes, pools et consortia, ne visent pas seulement à régulariser le remplissage des navires et les taux de fret. Ils se manifestent par la création d'entités juridiques : G.I.E. ou sociétés gérées indépendamment des compagnies fondatrices.

Les pools sont des accords entre compagnies visant à répartir le trafic conteneurisé en mettant en commun les moyens d'exploitation et éventuellement les recettes et dépenses. L'objet du pool porte essentiellement sur l'harmonisation horaire, les échanges d'espaces à bord des navires (slots), chaque compagnie conservant sa propre politique commerciale et son réseau d'agences. Au sein d'un consortium, l'intégration porte sur les espaces navires, les horaires, les recettes et dépenses et peut atteindre la gestion commerciale voire financière des navires porte conteneurs.

Mais l'augmentation des immobilisations en navires avec la généralisation des navires overpanamax et la nécessité commerciale d'améliorer les coûts à des fins de compétitivité, par l'optimisation des moyens techniques, ont conduit dernièrement à l'éclatement des consortia intégrés et à leur remplacement par des nouvelles entités entre armements dites « méga-alliances ». Ces méga-alliances regroupent les capacités de transport de leurs adhérents dans une offre de services commune à la clientèle. Elles permettent d'offrir jusqu'à 4 départs hebdomadaires par zone géographique.

Cinq alliances ont été ainsi créées entre 1995 et 1998 sur la relation Europe/Extrême-Orient :

- GLOBAL ALLIANCE rassemblant les armements APL/MITSUI OSK/NEDLLOYD MISC et OOCL

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

- GRAND ALLIANCE entre HAPAG LLYOD/NYK/NEPTUNE ORIENTAL LINES/P&OCL
- ALLIANCE entre MAERSK/SEALAND
- K LINE/YANG MING & COSCO
- NORASIA/HYUNDAI & MSC

La réponse donnée par les armements aux impératifs de productivité, qualité de service et rentabilité, ne s'est pas limitée aux nouvelles formes de partenariat et à l'augmentation de la taille des navires. La réorganisation des procédures a concerné également la configuration des dessertes portuaires en instituant une différenciation au sein des services maritimes. Traditionnellement, les lignes régulières maritimes étaient organisées selon des déplacements pendulaires de navires entre deux continents.

Les armateurs ont donc développé des navires porte-conteneurs d'une capacité d'environ 7000 EVP ne desservant qu'un nombre restreint de ports (main ports) ayant des fonctions très développées de collecteur et de distributeur car les porte-conteneurs ne desservent que des plates-formes de transbordement multimodales desservant efficacement les conteneurs sur l'arrière-pays.

Dans un premier temps, la massification a mis l'accent sur la taille des navires grâce à la révolution du conteneur qui a permis la marginalisation du transport des biens diversifiés.

La massification du trafic maritime a donc entraîné la nécessité pour les armateurs de couvrir l'ensemble du marché mondial, car plus un navire a une grande capacité, plus la charge est élevée, plus les escales sont longues, moins nombreux les ports touchés, plus longues les distances entre les ports. La concurrence entre les armateurs est aussi devenue très forte : les plus grands s'agrandissent et les petits disparaissent. La compétition les a contraints à augmenter la fréquence de leurs dessertes tout en comprimant les coûts, et la solution a été la croissance de la taille des navires et le regroupement des armements, et ce qui entraîne l'élimination de certains ports.

Pour l'essentiel, l'économie maritime se caractérise donc aujourd'hui dans le sillage de la globalisation et de la croissance du commerce intercontinental, par la concentration des grands armements qui s'associent ou fusionnent, par un changement d'échelle des bateaux mis en ligne et des infrastructures terminales de transbordement.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Accompagnant cette évolution, le nombre des ports touchés diminue au profit de ceux d'entre eux ayant une dimension continentale : le volume nécessaire pour justifier l'escale augmente en effet avec la taille des navires.

Les ports ayant des capacités d'accueil très importantes seront donc choisis pour traiter les porte-conteneurs géants. Se livre alors une véritable course au gigantisme également au niveau des infrastructures terminales afin d'attirer les navires géants empruntant les grands boulevards maritimes.

II.2. La logique de concentration des trafics

Le phénomène de concentration portuaire à l'échelle mondiale se mesure généralement par l'évolution de la part de trafic des 10 premiers ports mondiaux dans le trafic mondial. Une tendance à la concentration des trafics portuaires existe en effet, depuis près de quinze ans.

Trafic (en millions d'evp) et part de marchés des 10 premiers ports mondiaux

1990	1995	2000
11,4	30,2	51,2
31%	36,1%	38,3%

La répartition des parts de marchés des ports regroupés par région va également dans le sens d'un renforcement de la prédominance des régions asiatiques par rapport à l'Europe et à l'Amérique du Nord.

Évolution du trafic (millions d'evp) et des parts de marché par région

Régions	1995	%	2000	%
Europe	20,0	27,8	31,7	23,7
Asie du Nord	19,3	26,8	40,3	30,1
Amérique Latine	7,8	10,9	20,5	15,3
Amérique Latine	3,3	4,6	6,1	4,5
Amérique du Nord	14,4	20	20,8	15,6

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Communs, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Moyen Orient	3,0	4,1	6,6	4,9
Océanie	2,4	3,3	4,1	3,1
Afrique	1,9	2,6	3,7	2,8

La concentration des trafics portuaires s'inscrit dans le cadre de l'évolution de l'organisation du transport maritime international.

La nouvelle organisation de l'industrie des transports maritimes est fondée sur l'exploitation d'économies d'échelle et d'économies d'envergure afin de baisser les coûts. Cette nouvelle organisation s'applique :

- *aux moyens de transport :*

En quelques années, les capacités maximales des navires porte-conteneurs ont augmenté, passant de 2500 à 8000 evp. La faisabilité technique de navires de 10/12000 evp est aujourd'hui envisagée. Les escales d'un navire ne se justifient que si le port touché peut contribuer au chargement ou au déchargement du navire à hauteur de 10 à 25 % de sa capacité totale. Ainsi, d'après cette règle, un minimum de 1800 evp par escale est nécessaire pour justifier le passage d'un navire de 8 000 evp. Seuls quelques très grands ports peuvent offrir cette capacité,

- *aux entreprises :*

Les regroupements d'armateurs en consortiums, les alliances, voire les fusions d'armements, ont entraîné une rationalisation de l'offre de services, et par conséquent, des escales de navires. Cette tendance semble se ralentir aujourd'hui. Du côté « terre », la création de grandes plates-formes portuaires, où sont positionnés des opérateurs de terminaux puissants, renforce l'attraction de quelques places portuaires du côté de l'hinterland (les chargeurs) et de la mer (les armateurs),

- *aux marchés :*

Les armateurs doivent offrir une couverture mondiale de service pour répondre à la demande de services « globaux » des chargeurs. Cette couverture nécessite une organisation rationnelle

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

des lignes. On aboutit ainsi au choix par les armateurs de quelques plates-formes portuaires principales reliées entre elles par des « autoroutes » maritimes. Au départ de chacune de ces plates-formes, un réseau de lignes secondaires (feeder) disposées en étoile, assure l'éclatement des marchandises vers des ports de plus petite taille. C'est le modèle dit de «hub and spokes» (un centre et des rayons) dans le langage anglo-saxon. Dans les économies insulaires asiatiques, on assiste à une démultiplication du trafic portuaire. A la différence des économies continentales où une escale maritime est liée le plus souvent à un pré ou post-acheminement terrestre, les escales dans les ports principaux de Singapour, Hong Kong ou Kaohsiung se poursuivent ou sont précédées d'un transport maritime.

La concentration des trafics sur les 10 premiers ports ne doit pas occulter la compréhension d'un phénomène finalement beaucoup plus complexe à saisir.

II.3. La concurrence entre les « main ports »

Avec la multiplication des très gros navires et le phénomène de jumboïsation que connaît la marine marchande, on assiste à une concentration des flux en raison d'une recherche frénétique d'économie de temps et d'échelle, vers un nombre réduit de ports de transbordement. Ce mouvement de concentration des trafics sur les main ports (ports principaux) de groupage-dégroupage au détriment de la desserte multipolaire rend plus intenses les rivalités entre les ports européens. Actuellement, chaque port prétend être la porte d'Europe.

Le rôle des ports est donc particulièrement important : les moments cruciaux d'un transport sont les déplacements en ligne des navires (vitesse, capacité, sécurité, fiabilité), mais aussi et surtout les opérations aux extrémités de manutention, chargement et déchargement, la plupart longues et coûteuses. C'est sur les phases d'immobilité et non de mouvement que se concentre l'attention.

En effet, la mise en service de véritables « mastodontes » flottants et leur exploitation par des méga-consortiums ou méga-alliances ne peut que renforcer la tendance à la concentration des trafics sur un nombre de ports de base limité sur chaque continent, soit deux ou trois en Europe. Or, si le port ne peut répondre à l'attente des grands armateurs, non seulement il ne

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

pourra suivre le taux de croissance attendu du trafic en Europe du Nord (+8% par an du trafic conteneur) mais il sera relégué dans la catégorie des ports secondaires (ports satellites) qui seront desservis par de grands « feeders » de 2000 à 3000 EVP depuis les ports pivots, ou main ports, avec en perspective le déplacement des activités industrielles et commerciales vers ces ports principaux. L'accueil des grands porte-conteneurs de 6000 à 8000 EVP nécessitera donc des capacités nautiques que peu de ports sont susceptibles d'offrir.

L'enjeu est donc de tout premier ordre. Les candidats aux main ports vont se livrer une véritable bataille pour accéder à ce statut.

Il s'agît donc pour les grands ports européens tels que Rotterdam, Anvers, Hambourg, Brême, Le Havre… d'être capables de traiter dans des conditions optimales de fiabilité, les escales des méga porte-conteneurs alignés par les grands armements.

Notons que le trafic en tonnage d'un port reflète de moins en moins la qualité des infrastructures portuaires. C'est la diversité des marchandises traitées, les services présents (accueil, entretien, réparation, restauration, douanes, etc…), la gestion de stocks, du conditionnement, d'étiquetage, la qualité des unités de manutention, la commodité des infrastructures qui définissent la valeur des équipements portuaires. Les grands ports européens disposent de très vastes espaces qui permettent la polyvalence, ce sont des organismes polyfonctionnels offrant une diversité d'équipements marqués par la multiplication du nombre de bassins (Hambourg : 65 bassins). La longueur de quai est aussi un indice de capacité de réception des grands navires (Rotterdam : 40 km de longueur de quai).

La tendance actuelle pour les autorités portuaires est de développer les capacités d'accueil des super porte-conteneurs dont la valeur ajoutée et la généralisation dans le transport maritime les rendent incontournables.

Aussi, les porte-conteneurs géants ne desservent que les ports majors qui ont la capacité d'écouler les biens grâce à un réseau terrestre diversifié, étendu et dense.

Le port major devient par conséquent un grand centre d'échanges intermodal, porte d'accès au continent.

En Europe, au point de vue géographique, la répartition des ports est asymétrique : l'essentiel des ports est installé sur le littoral continental de la mer du Nord (le Northern Range). La

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

proximité géographique de ports tels que Rotterdam, Anvers, Le Havre, Hambourg, Brême ne peut que renforcer une concurrence déjà très forte.

Néanmoins, le port de Rotterdam apparaît comme le main port européen.

Les critères de choix d'une escale :

1. *accueil et traitement du navire*
2. *traitement et évacuation ou rassemblement de la marchandise*
3. *positionnement maritime de l'escale par rapport à l'itinéraire du service*
4. *qualité nautique des accès et du port*
5. *positionnement du port par rapport aux pôles économiques du continent*
6. *qualité et dimension du système de distribution disponibles ou offerts par le port*
7. *existence et localisation des autres ports substituables pour la satisfaction de l'un ou l'autre critère le cas échéant*

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

II.4. Les limites de la conteneurisation

Il faut que le produit soit sensible aux avantages de la conteneurisation. Cela revient donc au trafic riche qui craint la casse, le vol, etc.

Mais il semble aujourd'hui que ces limites soient de plus en plus théoriques. La seule limite est aujourd'hui d'ordre pratique: les caractéristiques des marchandises doivent correspondre à celles d'un conteneur (poids/volume/ dimensions) pour obtenir un coefficient de remplissage optimum. Mais certains fournisseurs adaptent déjà leurs produits (et leurs emballages) à la conteneurisation... ou les conteneurs aux produits.

Par contre les contraintes physiques aussi bien dans des transports courts que sur longues distances nécessitent un minimum de protection préventive. En effet, des températures élevées ainsi que la ventilation réduite dans le conteneur entraînent très souvent de lourds dommages si l'on n'y prend pas garde. La température provoque la dessiccation des marchandises (ex : cacao) ou des emballages (carton, bois d'arrimage ou de calage, bois de palettes). La vapeur d'eau une fois libérée se condense dans les zones les plus froides du conteneur et en général lors de l'alternance jour - nuit. C'est alors une pluie qui semble retomber sur les marchandises, avec des dégâts irrémédiables faciles à imaginer.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

III. LE PORT DU HAVRE : UN EXEMPLE DE PLATE FORME MULTIMODALE

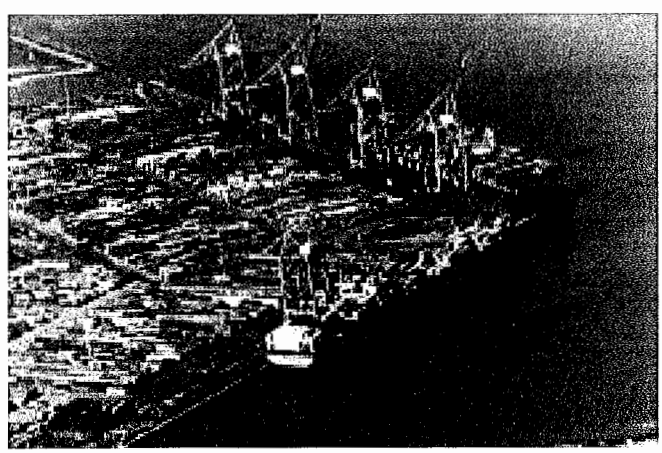
III.1. Le port : plate-forme de transbordement multimodale

Les ports représentent, pour les trafics intercontinentaux, des points de passage obligés des marchandises qui y sont collectées et traitées mais ce ne sont que des points de transit où le fret change de mode de transport. Il faut ensuite l'acheminer par voie terrestre afin de desservir l'hinterland ou le charger à bord des navires (après le pré-acheminement terrestre) pour l'expédier.

En cela le port maritime ressemble de beaucoup à une plate-forme multimodale, la porte d'accès au continent. Il est l'interface entre le transport maritime et les transports terrestres.

Ainsi, les nouvelles conditions de navigation (gigantisme) créent des arrivées massives et par vagues de marchandises, nécessitant de bons systèmes de transports terrestres afin d'évacuer rapidement les zones de stockage.

La multimodalité, ou intermodalité, ou encore le transport combiné consistent alors à utiliser deux ou plusieurs de transport en vue de l'acheminement de marchandises groupées en unités de charge. En effet, le transfert d'un mode de transport à un autre peut s'effectuer sans dissociation de l'unité de charge (conteneur) du lieu d'expédition au lieu de destination grâce à un matériel approprié : portiques puissants, chariots cavaliers…



Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Parmi les techniques utilisées dans les transports multimodaux, la conteneurisation a de nouveau joué un rôle très important dans le développement de la technique intermodale : les conteneurs sont une solution en développement pour le problème des ruptures de charge, ils sont interchangeables d'un mode de transport à un autre et favorisent ainsi le développement de la logistique qui requiert la complémentarité de tous les modes de transport pour une meilleure efficacité mais aussi la réduction des coûts de transbordement par la simplification et l'accélération des opérations de manutention.

Dans le cadre d'un transport intermodal, on distingue trois phases :

- le pré- et/ou post-acheminement
- le transport principal, sur longue distance assurée par un mode de transport compétitif
- à l'interface des deux, les plates-formes intermodales s'occupant du transbordement des UTI d'un mode à l'autre

Ainsi, l'attraction est maximale si aux qualités d'accessibilité et de desserte s'ajoute l'efficacité portuaire. Dans le choix des chargeurs et des armateurs, les facilités de transbordement, la rupture la moins sensible de la chaîne logistique sont en effet de plus en plus décisives. Les ports cherchent ainsi à devenir des centres intermodaux compétitifs avec des terminaux intégrés très performants. Les techniques les plus efficientes sont mises au service des objectifs de rapidité, capacité et fiabilité.

La recherche de la compatibilité entre modes ou entre techniques de transport était un objectif important pour améliorer le rapport coût/efficacité et augmenter la productivité : tel est le sens de la conteneurisation du transport de marchandises. Pour les entreprises, le coût du transport est un élément de compétitivité des produits et la maîtrise de la chaîne, un moyen de mener une politique de pénétration ou de contrôle des marchés.

Les super porte-conteneurs ne desservent donc que les installations terminales de grande envergure bénéficiant d'infrastructures terrestres importantes pour acheminer les conteneurs dans l'arrière-pays.

La multimodalité apparaît donc comme un élément déterminant dans la compétition que se livrent les grands européens pour attirer les conteneurs.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Les deux grands ports du Bénélux fondent leurs activités dans une très large mesure sur le transbordement. A Rotterdam, la proportion de conteneurs faisant l'objet d'un transbordement est de 50%, à Anvers de 55%. L'importance du transbordement atteste l'impact qu'ils exercent l'un et l'autre sur le choix des grands opérateurs maritimes.

Pour traiter le trafic de conteneurs qui progresse en moyenne de 8% par an en Europe, les grands établissements portuaires aménagent de vastes terminaux spécialisés. La plupart des places portuaires européennes ont des projets de développement et d'aménagement de leurs infrastructures, à Hambourg comme à Rotterdam avec la Maasvlakte et au Havre avec Port 2000.

III.2. Le Havre Port 2000

D'abord, l'activité portuaire et les activités industrielles liées représentent aujourd'hui 30% des emplois dans le bassin d'emplois du Havre. Les conteneurs, avec 20% des tonnages et 40% des escales, sont le principal générateur d'emplois portuaires.

L'accueil des navires, la manutention, les activités de stockage/manutention et le transport de conteneurs emploient en gros 8000 personnes sur les 13000 occupées dans les professions portuaires et logistiques.

Port 2000 répond à la globalisation de l'économie, la croissance du commerce international et la massification des transports en agrandissant ses capacités d'accueil et de traitement. Ensuite, en jouant sur sa situation géographique -premier port touché à l'entrée du continent,

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

dernier port touché en sortie-, sur ses accès nautiques, sur Port 2000, Le Havre peut espérer revendiquer une place majeure dans le cercle restreint des grands ports européens.

Comme ailleurs en Europe, les terminaux havrais ont été mis en place les uns après les autres au fur et à mesure des besoins. Ils ont été construits entre 1968 et 1994 ; 4 d'entre eux sont implantés, à raison de deux chaque fois, au nord et au sud du bassin de marée ; deux autres se situent derrière l'écluse François 1er. Cette dispersion limite la productivité tant pour leur fonctionnement que pour leurs dessertes terrestres. La longueur et la disposition des quais ne permettent pas toujours un positionnement optimal des navires. Les terre-pleins en retrait des quais s'avèrent insuffisants, en tout cas pas assez profonds.

Les cinq terminaux à conteneurs du port normand sont disséminés en plusieurs points, ce qui allonge le temps de manutention et de formation des trains, qui doivent tous passer par le triage havrais de Soquence. Or, le chantier de Soquence hérite d'une conception qui date de 1925, orientée plein ouest (vers l'avant-port), alors que les activités portuaires se sont déplacées, depuis cette époque vers le sud et l'est (la zone industrielle). D'où un rebroussement obligatoire et une limitation de la longueur des convois à celle des voies, 700 mètres au maximum. Aujourd'hui, entre le chargement d'un conteneur sur un terminal portuaire et son expédition depuis Soquence, il faut compter jusqu'à 10 heures de délai. Des évolutions structurelles et organisationnelles sont ainsi nécessaires.

Par une utilisation optimale des espaces disponibles, la restructuration de certains terre-pleins, la reconfiguration de certains portiques, la mise en place de liaisons en site propre entre terminaux, Le Havre a su jusqu'ici pallier ces inconvénients et accompagner l'évolution des trafics. L'outillage sera prochainement renforcé par l'acquisition de deux portiques overpanamax. Cependant, ces mesures s'avèreront insuffisantes pour répondre à la demande, la saturation menaçant.

L'évolution récente des trafics a poussé le port à envisager une restructuration complète de ses infrastructures pour faire face à l'intensification des échanges internationaux. De nouvelles capacités seront donc nécessaires pour répondre à la croissance des trafics, capacités performantes et concentrées.

Avec des terminaux concentrés sur un même site, bien ordonnés et bien connectés aux dessertes terrestres, le service tant au navire qu'à la marchandise ne pourra qu'y gagner. Les temps d'escale pourront être réduits, les coûts aussi en évitant de nombreux transferts de

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

boites d'une installation à une autre. A la clé, des économies de manutention très significatives et des gains de temps de deux à trois heures sur l'expédition d'un conteneur, ce qui est loin d'être négligeable pour un transitaire ou un chargeur.

En plus de la restructuration fonctionnelle du port, de l'agrandissement des capacités d'accueil des navires et la fourniture du matériel adéquate, l'augmentation attendue sur chaque mode terrestre impose de développer pour les trois modes des aménagements performants en termes de capacité et de compétitivité pour l'accès et la desserte des terminaux. Les infrastructures ferroviaires se situeront donc à proximité immédiate des terminaux et permettront la constitution de trains complets pouvant gagner directement le réseau national. Les terminaux eux-mêmes seront concentrés, formant une suite ininterrompue de postes à quai avec les terre pleins attenants.

Dans l'espace situé au sud de la darse de l'Océan, de nouvelles infrastructures fluviales, ferroviaires et routières seront réalisées à proximité immédiate des quais.

Les études du projet Port 2000 intègrent la desserte ferroviaire des nouveaux terminaux qui y sont envisagés. Il est prévu, notamment, d'y créer un grand chantier ferroviaire unique, facilitant la constitution et l'évacuation rapide des trains complets pouvant directement rejoindre le réseau ferré national.

Pour le fluvial, le passage direct dans l'actuelle digue sud permettrait aux barges fluviales de desservir directement les quais (terminal dédié fluvial). La desserte routière des terminaux devrait également être améliorée.

Objectif du PAH : 12 km de quais pour porte-conteneurs en 2050 avec en première phase l'aménagement d'un quai initial de 700 mètres de long et 35 hectares de terre-pleins et en deuxième phase un 2e quai de 700 mètres de long. Les deux quais réunis permettraient de traiter 700 000 EVP supplémentaires par an.

La logique de la massification impose donc aux autorités portuaires de développer leurs infrastructures d'accueil et de traitement des navires, mais aussi de nouvelles dessertes proches des nouveaux terminaux pour évacuer rapidement le fret dans l'hinterland.

En effet, pour affronter la concurrence européenne et proposer à la clientèle française et européenne une alternative à Anvers et Rotterdam, Le Havre a absolument besoin, outre Port 2000, de liaisons terrestres performantes pour le pré- et post-acheminement des marchandises.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Port 2000 ne sera rien sans logistique adéquate, sans manutention compétitive, et surtout, sans desserte terrestre efficace, car c'est l'une des conditions majeures de l'élargissement de la porte « océane ».

C'est ainsi que le Port Autonome du Havre soutient un projet d'aménagement d'une ligne ferroviaire performante en termes de coût et de rapidité, dédiée au fret, qui lui permettrait d'étendre son aire de distribution et son influence sur l'arrière pays européen.

Cependant on peut se demander pourquoi le mode de transport ferroviaire suscite-t-il ainsi aujourd'hui un vif intérêt alors que le port et l'Etat ont toujours favorisé jusqu'à lors la desserte routière ? Quels sont les atouts du fer par rapport aux autres modes de transport ?

III.3. La desserte terrestre de l'arrière pays

III.3.1. Le rôle de l'Hinterland

L'importance de la desserte de l'arrière-pays revêt en effet une importance capitale pour les grandes places portuaires européennes.

La notion d'hinterland, jadis strictement régionale, résulte désormais de la nouvelle géographie économique de l'Europe avec l'ouverture des pays de l'Est, l'accroissement de la dimension continentale européenne. Les grands ports, qui doivent déjà faire face à la réduction du nombre des escales des navires, doivent maintenant envisager un hinterland profond de 1500 à 2000 km, à moins de perdre leur statut.

L'attention portée aux équipements nautiques et portuaires n'a aujourd'hui d'égale que celle accordée aux transports terrestres. Du nord au sud de l'Europe, le constat est le même : la bataille du conteneur se gagne à terre.

Avec la dépréciation des frets maritimes, le prix de l'acheminement terrestre gagne en importance dans la chaîne du transport au point de devenir parfois prépondérant.

Au départ de New York par exemple, l'acheminement d'un conteneur vers Le Havre ou Hambourg coûte sensiblement la même chose. La plus-value se fait sur le transport terrestre. Sur un parcours Chicago/Munich, le transport terrestre représente 45% du coût total. Ce

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

seront donc la vitesse du parcours terrestre et son coût d'acheminement qui guideront le choix du port par l'armateur.

Compte tenu des délais d'empotage et de dépotage à terre, des durées d'acheminement terrestre et des stationnements prolongés liés aux ruptures de charge, un conteneur passe 2/3 de sa durée de sa vie à terre et 1/3 en mer. Les grands armements se sont alors eux aussi introduits dans l'organisation des déplacements terrestres de conteneurs. En 1990, les armements réalisaient plus du tiers de leur chiffre d'affaires hors du transport maritime (31% pour la CMB, 44% pour la CGM et 58% pour Nedlloyd).

Les armateurs intègrent l'acheminement terrestre des conteneurs à leur prestation globale pendant que les chargeurs gardent la maîtrise des flux terrestres. C'est le *carrier haulage.* Celui-ci permet de dégager de nouvelles sources de profit car il permet à la compagnie maritime (armateur) de faire sa marge sur le transport terrestre. Les barèmes de frets étant fixés dans le cadre des conférences, le *carrier haulage* a permis à la compagnie d'offrir des prix de bout en bout inférieurs à ceux de la concurrence, sans transgresser le barème de la conférence. Pour ce faire, de nouveaux systèmes de cotation de bout en bout (door to door) ont été instaurés destinés à opacifier vis à vis des clients les composantes du prix global facturé et tout particulièrement la répercussion d'une part non négligeable des frais de passage portuaire (CSC Container Service Charges et THC Terminal Handling Charges) qui sont facturés par l'exploitant du terminal à la compagnie maritime qui en prend en charge 20% au titre du navire et redébite les 80% restant à la marchandise, c'est à dire au chargeur.

Les transports terrestres dictent ainsi les stratégies et les choix des grands armements. La dépendance continentale augmente par rapport à la dépendance océanique.

Analysant l'importance grandissante de la desserte terrestre des hinterlands des ports, André Graillot, Directeur Général du Port Autonome du Havre, voit trois raisons pour lesquelles le choix du port sera de plus en plus soumis au coût de la gestion des flux terrestres de conteneurs : tout d'abord, « l'accroissement de la part des coûts de pré- et post-acheminement dans le coût global de transport qui résulte des gains de productivité des grands navires » ; deuxièmement, « la concurrence accrue sur les transports terrestres qui résulte de leur libéralisation » ; et enfin, « les contraintes des flottes dédiées de conteneurs qui obligent de retourner, très souvent à vide, le conteneur au port maritime ». Il est de plus évident qu'un port ne peut assurer la réception ou la livraison de flux massifs de conteneurs (500 ou 1000 par escale) sans des moyens de transport terrestre efficaces.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

L'augmentation de productivité des transports terrestres étend les hinterlands. L'arrière-pays havrais ne dépassant guère les 500 km, le port du Havre devra donc ratisser large. La logique de massification lui impose de renforcer son influence sur l'arrière-pays au-delà de la région parisienne vers l'est, le sud est, l'Allemagne, la Suisse, l'Italie et d'étendre par ailleurs son rayonnement maritime par des liaisons de cabotage sur d'autres ports en France et en Europe.

Pour affronter cette concurrence et proposer à la clientèle internationale une alternative à Anvers et Rotterdam, Le Havre a donc besoin de dessertes terrestres importantes. Car avec la position centrale qui est la sienne, Le Havre se doit de porter la plus grande attention à la mise en place de filiales compétitives pour le pré- et post-acheminement des marchandises. Elles sont une condition de la massification et lui permettraient de tirer parti d'une situation maritime privilégiée : 1er port touché à l'import en Europe, dernière station d'approvisionnement à l'export. Pour le chargeur ou le réceptionnaire de l'arrière-pays, cette situation équivaut au « transit time » le meilleur.

Avec une hausse de 11,2% du trafic conteneurs en 1998, le port du Havre jouit tout de même d'une confiance retrouvée et peut entrevoir l'avenir dans de bonnes conditions.

Cependant, le retour à la croissance du port du Havre et des ports français en général reste fragile en raison de la faiblesse de leurs dessertes terrestres par rapport à celles des ports du Nord mais aussi au niveau des volumes traités. Avec 50% du trafic maritime de l'Union Européenne, les ports du Range restent la référence. Et tout d'abord en matière de desserte ferroviaire, routière mais aussi fluviale, ils prennent l'Europe tout entière pour hinterland. Anvers et Rotterdam bénéficient pour leur part d'un réseau fluvial remarquablement structuré, facilitant la pénétration jusqu'au cœur de l'Europe grâce à la liaison Rhin-Main-Danube. La part relative de la navigation fluviale dans le trafic maritime représente environ 50% dans les ports du Bénélux contre 1 à 2% au Havre.

Les ports bénéficiant de la présence d'un réseau fluvial important cherchent à améliorer encore cette desserte car la voie fluviale sert de plus en plus au-delà de ses acheminements traditionnels, au transport des marchandises diverses et des conteneurs à un coût extrêmement économique. Anvers et Rotterdam sont ainsi reliés, grâce à ces autoroutes fluviales, à une trentaine de terminaux portuaires, relais entre les usines et les convois fluviaux à gros gabarit, égrenés le long du Rhin.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Desservis par d'excellents moyens de transport terrestres, les ports du Range bénéficient également de leur bon positionnement géographique par rapport aux pôles économiques du continent européen. Hambourg, par exemple, compense sa situation physique de dernier port du Range ainsi que la remontée de l'Elbe, par un positionnement favorable vis à vis des centres économiques allemands et l'organisation de la distribution vers les pays d'Europe Centrale, vers la Scandinavie et les ports de la Baltique. Cette fonction de « hub » est valorisée par la capacité des professions portuaires à se projeter dans l'hinterland.

On pourrait par ailleurs douter d'un avenir brillant pour le port d'Anvers : la longueur de l'estuaire de l'Escaut, le passage des écluses qui font perdre à un bateau d'assez fort tonnage 24H par rapport à Rotterdam. Mais, d'un autre côté, la remontée du fleuve entraîne, pour le réceptionnaire de l'arrière-pays, un gain de transport de transport terrestre de plus de 100 km.

Or, le prix du transport maritime a diminué et le transport terrestre intervient davantage dans le coût total de la chaîne logistique. Anvers tire aussi avantage de son positionnement à proximité du marché français, de son réseau de distribution fluvial à grand gabarit vers les grandes zones industrielles de l'Europe Centrale et de sa qualité de port substituable, complémentaire de Rotterdam.

En terme de trafic, l'écart est très significatif entre le port de l'estuaire de la Seine et ceux du Range et la différence d'échelle est très sensible : Rotterdam traite 4,5 fois plus d'EVP, Hambourg 2,8 et Anvers 2,5. Le décrochage du Havre s'est accentué au cours de la période 1990/1997. Pourtant Le Havre est, après Rotterdam, le plus achalandé en lignes. Presque tous les services y font escale, mais le volume traité à chaque touché reste limité au besoin du marché français soit en moyenne 500 boites au lieu de 1000 à 2000 dans les ports européens concurrents.

En effet, le positionnement du Havre par rapport aux pôles économiques européens pose un problème. Le Havre bénéficie du poids de la région parisienne et de l'Ile de France (10 millions d'habitants à 250 km) mais plus excentré que ses concurrents par rapport aux principaux centres d'activités et de consommation en Europe. La consultation objective d'une carte des flux et d'une carte de densité de population de l'Europe situent bien le défi : tout se jouera sur la qualité et la dimension du système de distribution sur l'Europe Centrale.

Si la principale force du Havre est sa situation maritime (1er port touché à l'import, dernier à l'export) et nautique (Le Havre peut recevoir sans contrainte tous les porte conteneurs en

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

service y compris les méga carriers avec un tirant d'eau de 14 mètres), sa principale faiblesse est pesante : l'absence quasi totale de maîtrise de maillons essentiels dans la distribution des conteneurs en Europe par les professionnels portuaires havrais et le manque de potentiel sérieux.

Les menaces ne manquent pas pour le port havrais. Les projets des ports concurrents qui visent la position d'outsider, sont bien plus avancés que celui de Port 2000. Mais la menace la plus forte vient du verrouillage de fait de l'accès au marché de la longue distance en Europe par les chemins de fer allemands dont la stratégie de partenariat s'accompagne aussi d'une stratégie commerciale hégémonique dont les ports de Brême et Hambourg profiteront de facto.

Les ports du Range génèrent ainsi grâce à leur positionnement physique vis à vis du continent et à de bons réseaux de transport terrestre les volumes les plus importants des ports européens.

Aussi, alors que la France continue de développer ses relations nord/sud, les ports du Range ont privilégié les axes ouest/est en misant massivement sur le mode ferroviaire desservant les principaux pôles économiques européens situés dans la « banane bleue » et l'Europe de l'est qui présente un nouveau débouché économique.

Tous ces atouts maritimes et terrestres semblent annuler ceux d'un port comme celui du Havre, se vantant d'être la dernière station avant l'autoroute transocéanique. Malheur donc aux ports en manque d'hinterland.

Le Havre devra donc, dans sa lutte pour devenir un main port européen, fournir en concertation avec les gestionnaires et exploitants des transports terrestres des efforts considérables afin de rivaliser avec les atouts des ports concurrents, voire de les surpasser.

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

L'augmentation de productivité du transport maritime a donc entraîné l'augmentation de la productivité des transports terrestres ayant pour conséquences d'étendre les hinterlands. Il s'agît donc dans la chaîne de transport de prendre en compte un système plurimodal mettant en valeur une complémentarité efficace entre les modes permettant de faire baisser les prix, de devenir plus compétitif et ainsi élargir l'étendue de son arrière-pays. Il s'agît pour les ports de développer les capacités de séduction et les potentialités existantes dans un espace géographique où la concurrence est exacerbée.

III.3.2. Irrigation des trafics entre les différents modes de transport dans l'arrière-pays havrais

Parts modales dans les pré- et post-acheminements du port du Havre en 1999

ROUTE	866 000 EVP	73,1%	82,5%
FER	166 000 EVP	14%	16%
FLEUVE	16 000 EVP	1,4%	1,5%
MER (feedering)	136 000 EVP	11,5%	

Fût-ce à une plus petite échelle qu'Anvers et Rotterdam, Le Havre a la chance de pouvoir jouer la carte de la tri modalité route/fer/fluvial. En effet, Le Havre dispose outre des modes routier et ferroviaire d'une desserte fluviale par la Seine remontant le fleuve jusqu'à la région parisienne, principal centre de distribution du port. La batellerie permet, on le sait, des économies d'échelle, un transbordement avantageux, des capacités de stockage temporaire intéressantes. Ainsi, les ports situés à l'embouchure d'un fleuve navigable ou aménageable, à l'instar du Havre, sont privilégiés.

Cependant, le trafic terrestre de conteneurs maritimes dans l'arrière-pays havrais est essentiellement effectué par voie routière. Le trafic terrestre ne se partage d'ailleurs qu'entre la route pour 82,5% en 1997 et le rail pour 16%. La voie d'eau ne réalise tout au plus 1,5% des pré- et post-acheminements terrestres de conteneurs, grâce au lancement d'une régulière entre Le Havre et Gennevilliers au nord de Paris par le GIE Logiseine.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

La route reste donc l'élément de base pour le pré- et post-acheminement. Elle s'arroge près de 83% du trafic avec quelques 250 entreprises qui effectuent plus de 5000 mouvements par jour. La proximité de la région parisienne, 1er marché du Havre, l'antériorité du camion dans les transports d'approche et d'éclatement et l'atout du mode routier dans le fonctionnement des entreprises en flux tendus expliquent cette prépondérance. Le transport routier a, ces dernières décennies, concentré l'essentiel des investissements publiques et a donc connu un essor remarquable. La souplesse du tracé de la route permet aux véhiculent qui l'utilisent d'atteindre presque n'importe quel point géographique. Le transport routier est le seul mode de transport à pouvoir assurer des prestations porte à porte, il est très performant et très rentable sur de courtes distances car peu coûteux.

L'offre routière est donc très abondante.

Pour les transporteurs routiers, l'activité de traction de conteneurs est essentiellement une activité régionale puisque :

- 10% des flux concernent des destinations inférieures à 50 km
- 20% des flux ont pour origine ou pour destination le reste de la région Haute Normandie
- 47% des trafics concernent l'Ile de France
- 20% des flux proviennent ou sont destinés aux autres régions françaises
- 3% seulement des trafics concernent l'étranger

Le maintien de la compétitivité de l'offre routière suppose cependant que les infrastructures, en matière de gabarit et d'interconnexion soient encore améliorées. Les axes nord/sud surdéveloppés (A1 et A6), au détriment d'axes ouest/est n'offrent pas de solutions au port du Havre. Pire, c'est un cadeau inespéré aux ports du Bénélux, qui transitent ainsi plus facilement par la France et "grattent" ainsi sur l'hinterland naturel havrais. Pour aider au développement du port du Havre, il conviendrait donc de conforter la desserte terrestre routière de son hinterland.

Après les progrès de ces dernières années (dont la mise en service du Pont de Normandie) et les améliorations prochaines vers Amiens/St Quentin d'un côté, Caen/Rennes de l'autre, de nouveaux axes de pénétration devront impérativement suivre : c'est le cas de l'A28 Rouen/Alençon et de la liaison entre l'A29 et l'A28 afin de supprimer la discontinuité existant

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

entre le Pont de Normandie et l'axe Calais/Bayonne. Mais les havrais sont surtout demandeurs d'un axe de contournement de la région parisienne ; il y va de la récupération des trafics de l'est de la France qui ont basculé vers Anvers et Rotterdam. La mise à 2x2 voies de la RN31 Rouen/Reims y contribuerait. De même, l'amélioration de la RN154 à 2x2 voies entre l'A13 (Louviers) et l'A10 (Orléans) –axe Rouen/Chartres/Orléans- permettrait le contournement sud de la région parisienne en direction du sud-ouest, de la vallée du Rhône et du sud-est de la France.

Cependant, les havrais constatent les retards pris dans l'aménagement des tronçons les plus importants : la route des estuaires –grande rocade allant de Dunkerque à Bordeaux- a pris deux ans de retard, le grand contournement par Amiens/St Quentin/Reims n'a été mis en service qu'en 2003.

Du côté ferroviaire, l'offre de transport est moins importante. 16% du trafic de conteneurs a été traité par le mode ferroviaire en 1998, la part de marché ferroviaire devrait atteindre 20% en 2005.

Il faut noter cependant que le fer en raison de son coût élevé n'est rentable que sur des longues distances, sa participation est élevée dans les trafics d'apport terrestre depuis les régions les plus éloignées. La consistance de sa contribution apportée à la structuration de l'hinterland du port du Havre est ainsi comprimée, l'Ile de France et la Haute Normandie –les principaux centres de distribution du port- restant ainsi dans le domaine de la route qui sur de courtes distances est de loin la plus avantageuse. Le mode ferroviaire représente néanmoins un transport terrestre d'avenir permettant d'élargir le marché de l'hinterland du Havre vers l'international.

L'offre de transport n'est cependant pas, en raison de l'augmentation des fréquences et la massification des trafics, assez élevée. Les autorités portuaires havraises réclament ainsi l'étoffement des services offerts par les opérateurs ferroviaires et le développement d'infrastructures supplémentaires performantes susceptibles d'accroître sensiblement l'offre de transport ferroviaire au Havre.

Meilleur marché que le rail, la voie d'eau se spécialise de plus en plus dans l'acheminement de marchandises normalisées conditionnées en unités de charge sur des relations sur lesquelles sont organisés des convois réguliers de conteneurs : c'est le cas de la ligne Le Havre/Gennevilliers exploitée par le GIE Logiseine.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

La voie d'eau peut aussi contribuer à la massification du trafic conteneur. Même si le démarrage de la ligne Le Havre/Gennevilliers a été lent, elle monte en puissance. Parti de 0 en 1994, Logiseine évolue à l'heure actuelle sur un rythme de 12 000 EVP par an en provenance ou à destination de Paris-Terminal SA, qui gère le terminal multimodal du port de Paris Gennevilliers. Trois départs sont proposés chaque semaine, avec des convois d'environ 200 EVP, aux transitaires et au départ de Gennevilliers.

La profession fluviale, sur la Seine et ailleurs, a donc redéployé son offre en direction des frets à forte valeur ajoutée, en plus des matériaux traditionnellement transportés tels que les produits pétroliers et chimiques, les produits agricoles et alimentaires et les matériaux de construction ou le charbon.

La voie d'eau présente un intérêt spatial plus limité mais c'est un mode de transport sûr et économique pour les pondéreux non périssables, en particulier les vracs solides et liquides, et les conteneurs, des produits ne demandant pas de livraisons rapides en raison de la lenteur du transport : 12 km/h de moyenne sans les arrêts aux écluses.

Cependant, la part du mode fluvial dans la desserte de l'hinterland havrais est très faible, à peine 2% contre 50% pour Anvers et 55% (700 000 EVP par an sur le Rhin) pour Rotterdam qui bénéficient de relations directes avec le cœur de l'Europe.

Si Le Havre est si peu desservi par le transport fluvial, c'est d'abord parce que le réseau des voies navigables français n'est qu'une impasse. La desserte fluviale du Havre est en effet limitée à la région parisienne. Aucun des ports français n'est relié à un réseau fluvial de grand gabarit sur de grandes distances desservant les grands centres économiques continentaux européens.

Pourtant, les autorités portuaires du Havre, Port Autonome de Paris et Logiseine s'unissent pour développer la voie d'eau, qui peut, elle aussi contribuer à la massification de la desserte de l'arrière-pays même si celui-ci se limite à la région parisienne. Alors que l'approche ferroviaire de Paris butte sur de nombreux problèmes, il serait reprochable de se priver du potentiel que représente la voie d'eau qui permet de rendre les conteneurs aux portes même de la capitale. C'est pourquoi le schéma d'aménagement de Port 2000 comprend l'ouverture dans l'actuelle digue sud du port havrais permettrait aux unités fluviales venant du bassin de marée de gagner directement les futurs quais. En sus, un terminal dédié au fluvial pourrait prendre place dans la darse de l'océan. Un système de brouettage en site propre relierait aux

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

terminaux de Port 2000. Mais le coût élevé de ces installations a provoqué dans les instances publiques de nombreuses réticences qui amèneraient la restriction du projet sur certains points et notamment la digue de protection sensiblement moins longue qui permettrait une économie de 38 millions d'euros mais aboutirait sur l'abandon d'une desserte directe des futurs terminaux par la navigation intérieure.

On estime d'après tous ces facteurs que le fleuve pourrait s'approprier tout de même 3% des flux terrestres à l'horizon 2005.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Benoît Noël

CONCLUSION

On peut retenir trois idées de la concentration de la conteneurisation : la première conclusion est qu'il existe bien un phénomène de concentration du trafic sur le plan mondial dans les 10 premiers ports et dans les régions d'Asie. Toutefois, la politique d'un port ne se définit pas uniquement par rapport aux dix premiers ports mondiaux ou aux grands pôles économiques régionaux, mais aussi par rapport aux ports directement concurrents. A ce niveau d'analyse, la tendance à la concentration des trafics de conteneurs n'est plus aussi affirmée.

La seconde conclusion est qu'une grande instabilité dans les parts de marché des ports ou des groupes de ports existe.

La troisième conclusion est qu'une observation globale du phénomène de concentration ne doit pas aboutir à occulter les réussites individuelles de ports. L'industrie portuaire est une industrie en constante évolution : elle présente des risques qu'il faut prévoir et des opportunités qu'il faut savoir saisir.

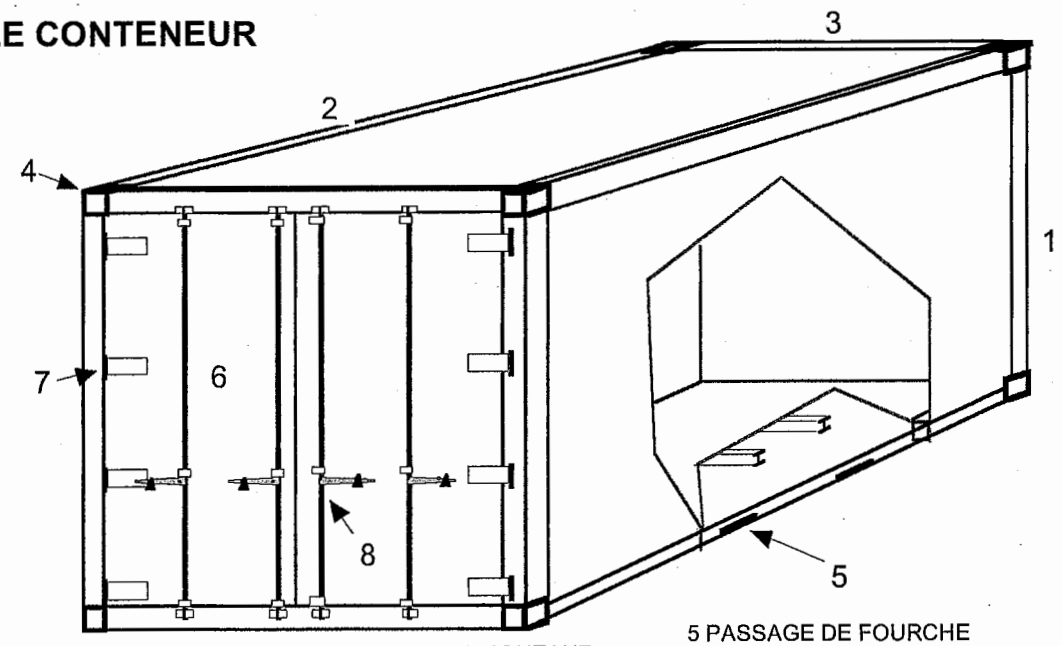
D'après bon nombre de théoriciens, mais également selon beaucoup d'experts sur le terrain, il semble acquis qu'un port ne peut obtenir de bons résultats durables que dans un nombre limité de trafics. La concurrence existe donc non seulement entre les ports mais également entre trafics spécifiques et en conséquence entre les opérateurs portuaires dans chaque port.
Le premier niveau de la concurrence est donc celui entre les ports au niveau des produits. Ce type de concurrence inter portuaire est fondé sur l'hypothèse selon laquelle la concurrence portuaire se constate principalement dans des catégories spécifiques de trafics. Par exemple, deux ports se concurrencent l'un l'autre essentiellement pour obtenir une part de marché accrue ou pour améliorer leur position dans des segments spécifiques.

Un autre type de concurrence est donc celui à l'intérieur des ports, c'est-à-dire la concurrence au niveau des opérateurs dans un port particulier. Cette concurrence intraportuaire peut servir d'outil pour améliorer l'efficacité.

Nous sommes alors invités à nous poser la question : et l'autorité portuaire dans tout cela, où se situe-t-elle?

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

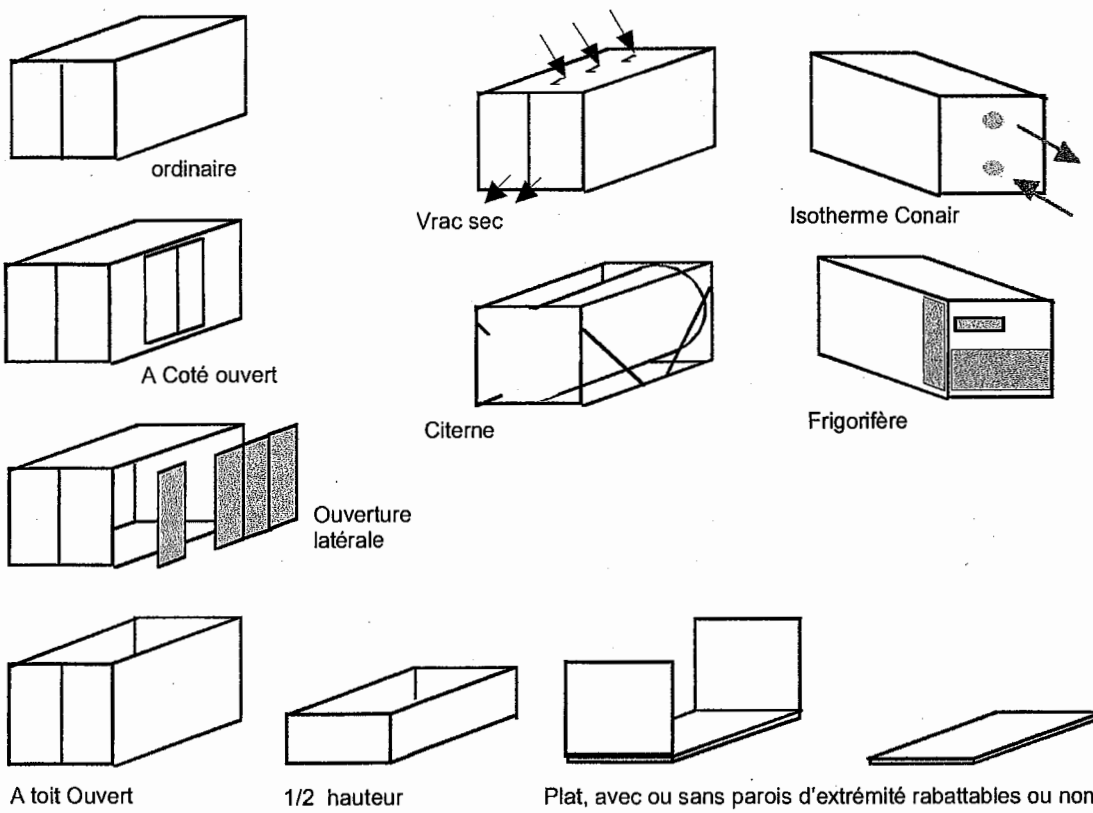
LE CONTENEUR



1 MONTANT
2 LONGERON
3 TRAVERSE
4 PIECE DE COIN

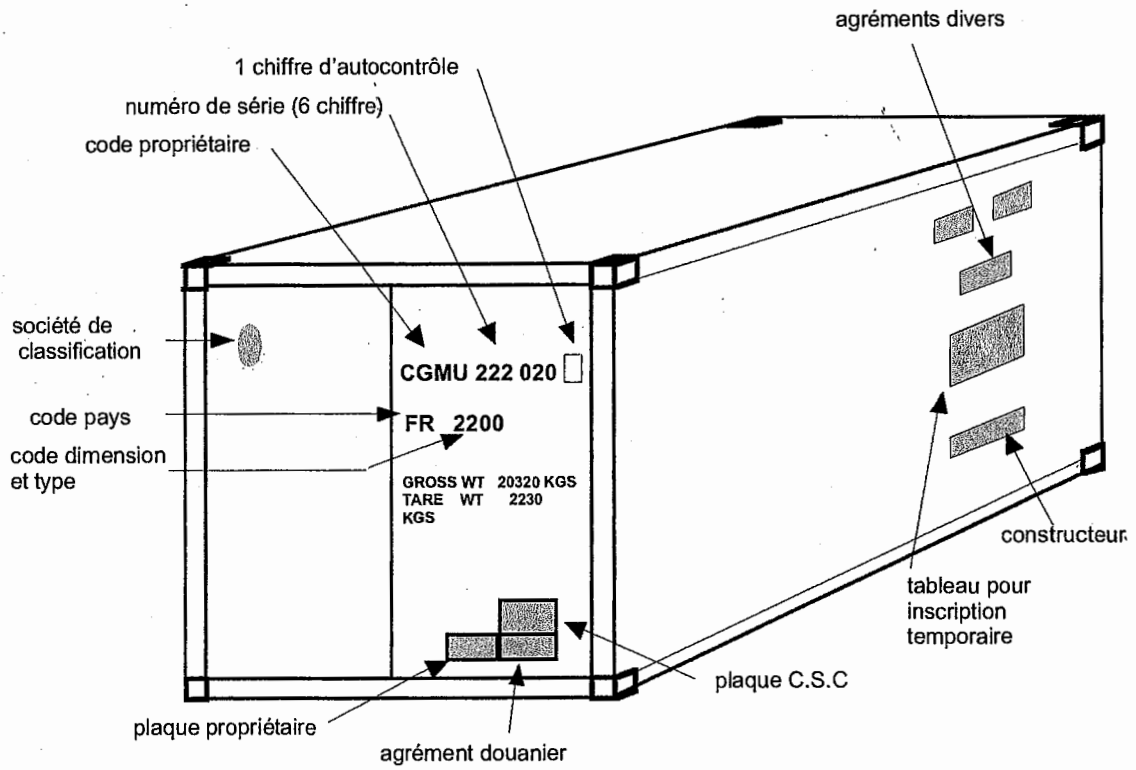
5 PASSAGE DE FOURCHE
6 PORTE
7 CHARNIERE
8 SYSTEME DE VERROUILLAGE
(A CREMONE)

TYPES DE CONTENEURS 20'

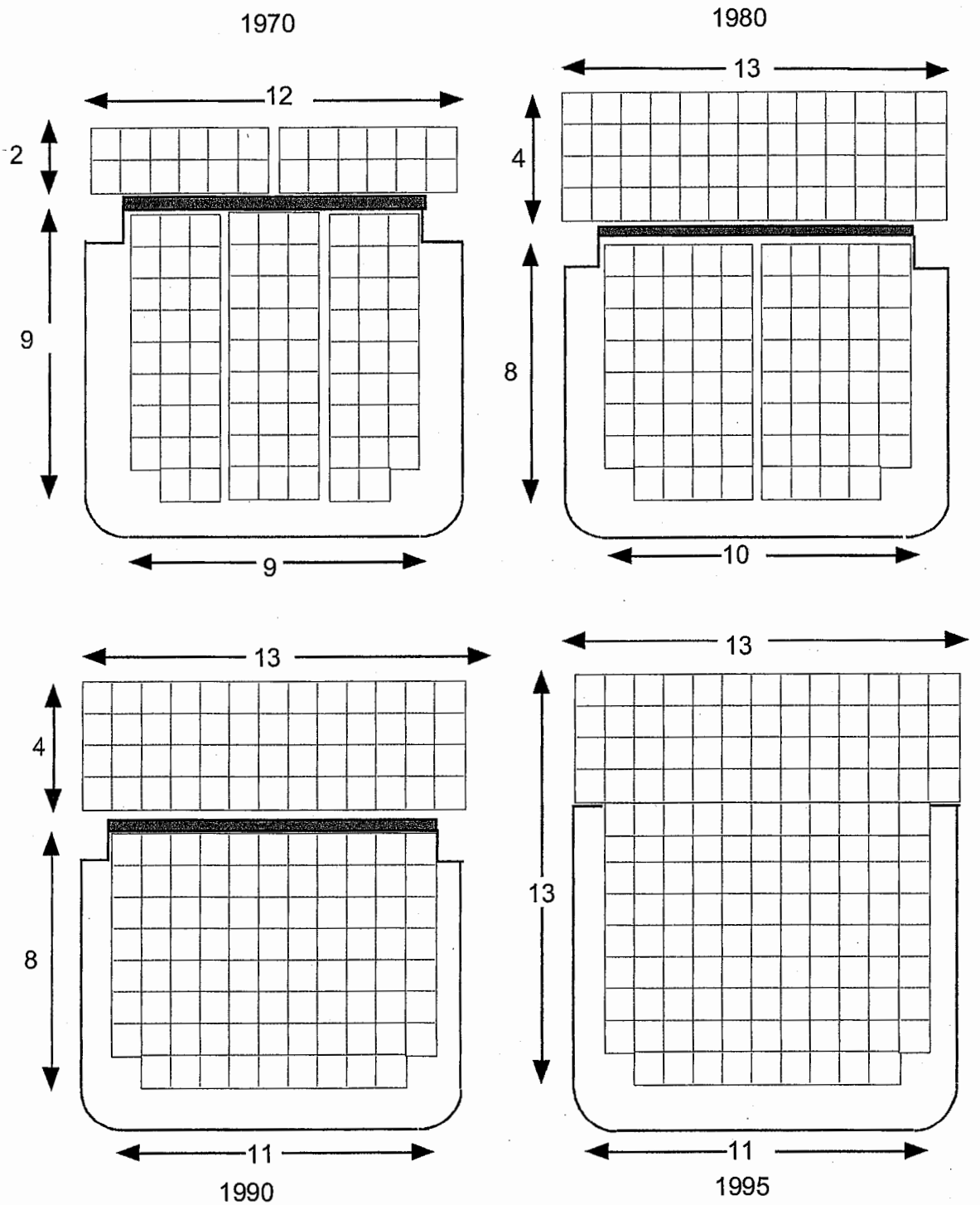


Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

LE MARQUAGE DES CONTENEURS



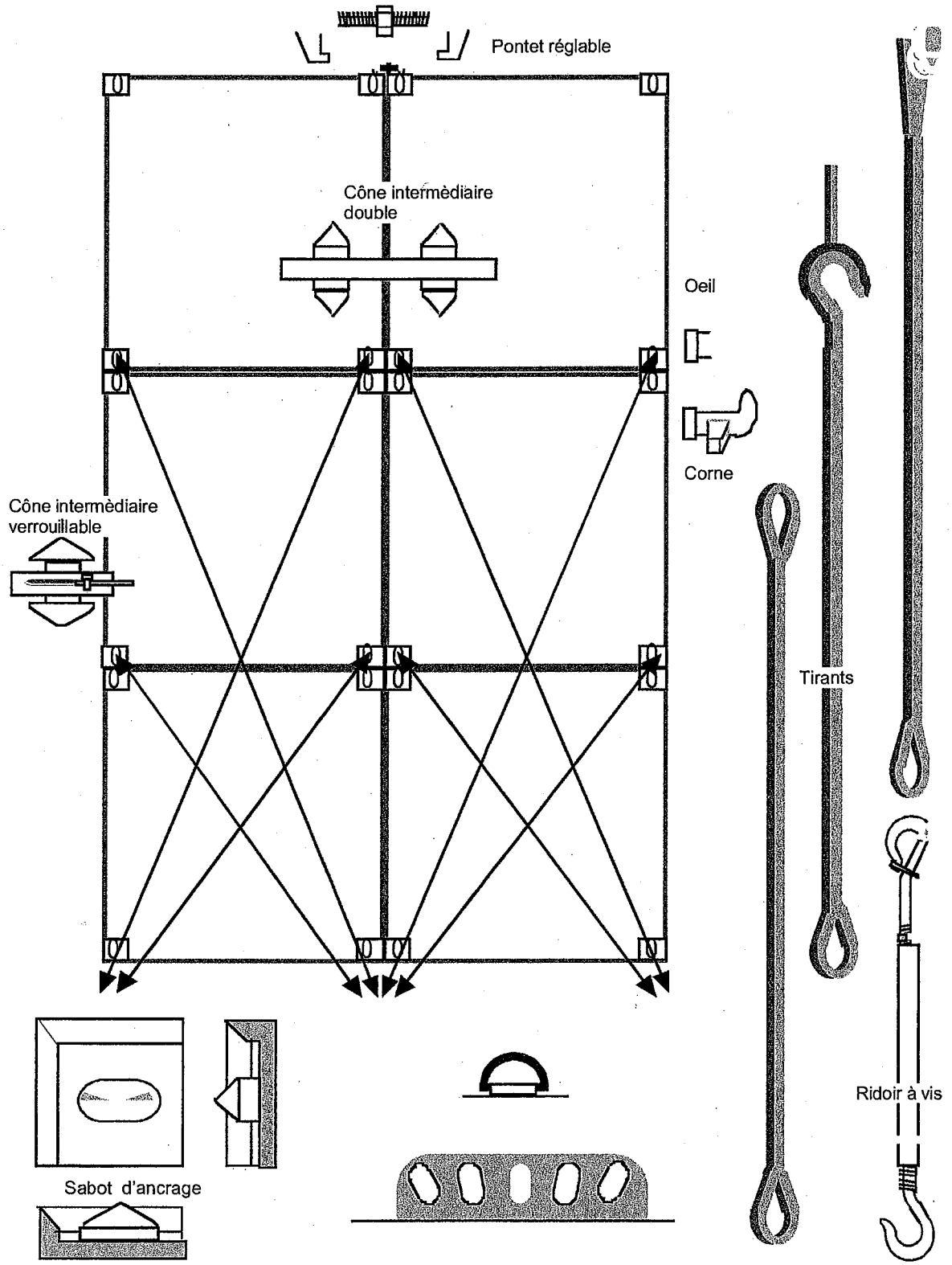
Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.



EVOLUTION DES PANAMAX

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

SAISISSAGE DES CONTENEURS EN PONTEE



Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

REFERENCES

Bibliographiques :

Synthèse ISEMAR : La concentration du trafic portuaire de conteneurs, Novembre 1997.

« POUR ALLER PLUS LOIN ». Revues : Cont. Int. - Ouvrages : CELSE – Internet : BIT
Ministère de l'équipement, des transports et du logement.
Direction du transport maritime, des ports et du littoral, Février 2002.

Transports Actualités, n°690 (du 7 au 20 janvier 2000) : dossier spécial porte-conteneurs « Les boites qui ont le pied marin ».

Transports Actualités, n°740 (du 8 au 28 février 2002) : ports français : « coup de frein sur la croissance ».

Transports Actualités, n°749 (du 7 au 20 juin 2002) : dossier maritime « Manutention portuaire ».

Téléphonique :

Entretien téléphonique avec Xavier Brière, correspondant au CRITT, cabinet de conseil, source de statistiques, Novembre 2002.

Radiophonique :

Discours de Roger Martin, ambassadeur de Belgique : La stratégie portuaire anversoise et flamande face aux entreprises de manutention globalisées (Relations externes Port d' Anvers), 31 mai 2002.

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Internet :

http://www.t-n.fr/tn.htm

http://www.drakkaronline.com/ : sources de flashs Infos sur toute la région normande.

http://www.ma-cci.com/CCI_news.asp#92

http://www.hps.tm.fr/hpi/ : Havre Port Innovation est une association "loi 1901" de recherche et développement créée en 1993 sous l'impulsion du Port Autonome du Havre et comprenant parmi ses membres fondateurs, SOGET SA qui exploite et développe HavrePort Services, plate-forme de communication et d'échange de données à valeur ajoutée à la disposition des professionnels du maritime et du portuaire du Havre.

Photographiques :

http://www.havre-port.fr/

http://www.maersk.dk/

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

RESUME

INTRODUCTION.....3

I. LA CONTENEURISATION.....*6*

I.1. Le conteneur.....**6**

I.1.1. La naissance du conteneur.....6

I.1.2. La structure du conteneur.....7

- le cadre
- l'habillage
- l'accès

I.1.3. Les différents types de conteneurs.....8

I.1.4. Le principe de la standardisation.....12

I.1.5. Les opérations de manutention.....13

- à bord
- en cale
- en pontée
- sur terminal

I.1.6. Les systèmes d'information.....17

I.2. Les porte-conteneurs.....**18**

I.2.1. Les généralités.....18

I.2.2. L'évolution.....18

I.2.3. Les différentiels types de porte-conteneur.....19

I.2.4. Les dispositions générales.....20

Cette œuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

I.2.5. La construction 20

- la double coque
- les panneaux de cale
- les appareils de manutention
- les overpanamax
- la capacité en conteneurs

I.2.6. L'exploitation à bord 23

- le plan de chargement
- la localisation des conteneurs à bord

I.3. Les avantages de la conteneurisation 26

I.3.1. La rapidité 26
I.3.2. L'économie 26
I.3.3. La souplesse 26
I.3.4. La sécurité 26
I.3.5. La stabilité 27

- à quai
- en mer

II. LA CONCENTRATION DE LA CONTENEURISATION 29

II.1. La massification du transport maritime 29

II.1.1. La localisation des échanges 29
II.1.2. La course au gigantisme 30

II.2. La logique de concentration des trafics 33

II.3. La concurrence entre les « main ports » 35

II.4. Les limites de la conteneurisation 38

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

III. LE PORT DU HAVRE : UN EXEMPLE DE PLATE FORME MULTIMODALE *39*

III.1. Le port : plate-forme de transbordement multimodale **39**

III.2. Le Havre Port 2000 ..... **41**

III.3. La desserte terrestre de l'arrière pays **44**

III.3.1. Le rôle de l'Hinterland 44

III.3.2. Irrigation des trafics entre les différents modes de transport dans l'arrière-pays havrais 49

CONCLUSION **53**

Annexe 1. Le conteneur 54
Annexe 2. Le marquage des conteneurs 55
Annexe 3. Saisissage des conteneurs en pontée 56
Annexe 4. Evolution des panamax 57

REFERENCES **58**

TABLE DES MATIERES **60**

Cette oeuvre est mise à disposition sous licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.
Pour voir une copie de cette licence, visitez http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/
ou écrivez à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.