



www.isemar.asso.fr

Synthèse 43 – mars 2002

Les solutions techniques à l'adéquation entre le navire, le port et le marché

Résumé

L'efficacité des chaînes de transport réside dans l'adéquation entre les transports terrestres, les navires, les terminaux portuaires et le marché desservis. Les solutions apportées par les professionnels pour améliorer ces peuvent être rangées en deux catégories : ce qui relève de « l'organisation » d'une part et ce qui dépend des moyens en eux mêmes. Il s'agit dans ce dernier cas des innovations techniques apportées aux transports et aux opérations portuaires. Cette note met en lumière les grandes tendances techniques de ces dernières années qui reposent, sur la polyvalence des navires cargos, sur le gigantisme et la vitesse dans le domaine des porte-conteneurs, sur la sécurité dans les secteurs des marchandises en vrac. Enfin, dans tous les cas, le terminal portuaire fait l'objet d'attentions particulières afin d'optimiser la manutention, le stockage et la redistribution des marchandises.

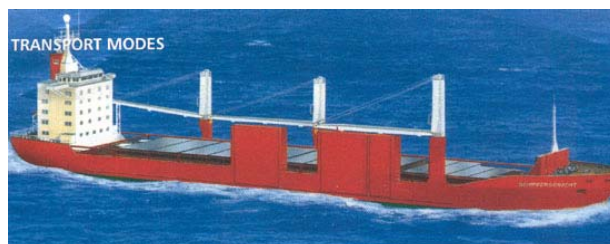
La difficile adéquation entre polyvalence et marché

Quand le navire s'adapte aux marchandises et aux ports : les multipurposes

Les navires polyvalents ou multipurposes (multi fonctions), pouvant transporter aussi bien des marchandises en vrac, des diverses que des conteneurs opèrent sur des créneaux particuliers du transport maritime, où la flexibilité s'avère être une stratégie indispensable pour satisfaire aux exigences des chargeurs. Alors que le cargo demeure un navire transportant du tout venant, le navire polyvalent introduit l'idée d'une optimisation de l'espace de

chargement et de la manutention. C'est une des raisons pour lesquelles ces navires sont construits en petites séries, chaque armement ayant des demandes en terme d'utilisation, et donc de conception, très particulière.

Les marchés visés sont les frets qui composent mal avec la conteneurisation comme les produits sidérurgiques, les produits papetiers, les masses indivisibles, les vracs en sacs, les produits palettisés... Trois mots-clés suffisent à définir l'intérêt de ces navires : ils sont grésés, de faible tirant d'eau et polyvalents. De la sorte ils peuvent faire escale dans un grand nombre de ports, même mal équipés en manutention, et répondre à des besoins de transport « personnalisés » en terme de service et de qualité grâce à la parcellisation des cales.



vue d'artiste : multipurpose – source : Container Port Management

En 2000, la compagnie UASC a décidé de remplacer sa flotte vieillissante de cargos par des multipurposes, et a donc conservé sa politique de mixité de flotte plutôt que de passer au « tout conteneurs », symbole s'il en est de leur intérêt pour les armateurs.

La fin annoncée des grands vraquiers mixtes

Toutefois, la polyvalence marque ses limites sur les très grandes unités dédiées aux transports de vracs comme les pétro-vraquiers (OBO pour « Ore Bulk Oil » et O/O pour « Ore/Oil »). La conception de ces navires leur permet de charger différents vracs secs ou liquides. L'idée de base consiste à optimiser les voyages aller/retour en repositionnant rapidement le navire sur un marché ce qui limite les déplacements à vide sur ballast. Autre avantage, sur des marchés très volatiles comme ceux des vracs, les armements peuvent passer d'un marché à l'autre pour profiter des meilleurs taux à un moment donné.

Mais ces transporteurs mixtes disparaissent progressivement des routes maritimes¹ sous la conjugaison de deux facteurs : la stratégie des armements s'oriente vers la consolidation d'une offre homogène de services ; deuxièmement, ces navires sont soumis à des contraintes (corrosion, structures) supérieures à celles des autres vraquiers et pétroliers, d'où un niveau de maintenance plus élevé (donc plus coûteux) alors même qu'ils accusent une durée de vie plus faible.

¹ Ils représentaient 7% de la flotte mondiale (tpI) en 1980 contre 1.5% en 2001.

De la spécialisation au gigantisme naval

Des réajustements dans le secteur vraquier...

La meilleure adéquation dans le couple produit/navire passe généralement par la spécialisation qui va de pair avec le gigantisme naval afin de massifier les flux pour réaliser des économies d'échelle. Toutefois, le gigantisme est une notion relative, fonction de l'organisation du marché (types de transactions, taille et nombre des opérateurs, besoins de transport en volume et distance, mode d'affrètement privilégié...²). Le gigantisme dans le secteur pétrolier s'est traduit par l'utilisation de navires de 550 000 tpl (VLCC), alors que dans le domaine des échanges céréaliers, cette même notion correspond au navire de 80 000 tpl (panamax). Cette taille critique évolue dans le temps à la faveur de réajustements.

Afin de permettre au navire des escales dans un plus grand nombre de ports, dans le but de maximiser son utilisation, et pour optimiser le volume du passage portuaire, les armements japonais augmentent la taille de leurs VLCCs, alors que les européens la diminuent, pour arriver au même consensus des 300 000 tpl.

... à la recherche de la taille optimale sur les grandes routes conteneurisées est/ouest

Si les capacités sont fixées sur la plupart des routes (par exemple les trafics Nord/Sud sont irrigués par des navires de 1 200 à 2 000 evp), il n'en reste pas moins que certains segments, où la demande de transport est très forte, sont le lieu d'expression du gigantisme.

les différentes générations de porte conteneurs

années	capacité evp	LOA	largeur	Tirant d'eau
1972	1 500	225	24	9
1980	3 000	275	27.5	10
1987	4 500	300	32.2	11.5
1997	6 600	320	40	14.3
1999	8 000	347	42.6	14.5
2005 ?	10 / 12 000	378	54	14.8
?	18 000	411	60	21

sources : Shipping Statistics Yearbook 2000-ISL Bremen. Isemar

La capacité d'emport des porte-conteneurs sur les segments Europe/Asie et transpacifique augmente régulièrement pour atteindre aujourd'hui les 8 000 evp³ et les projets en cours tablent sur 10/12 000 evp dans les prochaines années avec des projections à 18 000 evp pour les navires dits « malaccamax » en raison de leur tirants d'eau (21 m) rapporté au détroit de Malacca. Toutefois, le gigantisme se heurte à la notion de déséconomies d'échelle rapportées à l'ensemble de la chaîne de transport : les gains obtenus peuvent être annulés par les pertes engendrées lors des opérations de manutention, si les terminaux ne s'adaptent pas.

² Cf Isemar. *les transports maritimes de marchandises en vrac*. Editions Moreux/Lamy. Paris 2001.

³ Cf *capacité des porte-conteneurs sur les grands segments maritimes Est-Ouest*. www.isemar.asso.fr (onglet cartographie).

Les adaptations portuaires

Les terminaux conteneurs

Les ports et les opérateurs de terminaux doivent consentir des efforts financiers importants afin d'assurer le passage portuaire des porte-conteneurs dont la taille augmente régulièrement sur certaines routes, en l'occurrence les plus « porteuses » en terme de volume. Cela se traduit par des investissements récurrents sur les équipements et les infrastructures (portiques, dragage des accès nautiques...) et peut nécessiter l'aménagement de terminaux en aval des installations existantes dans des zones où la profondeur bord à quai est la plus importante.

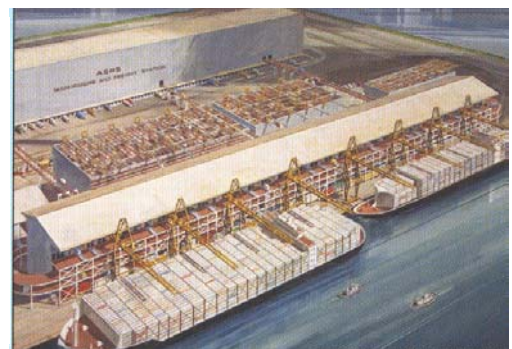
darse pour porte-conteneurs :
Ceres / Amsterdam.
source : Amsterdam Ports



Les plus grands opérateurs de manutention mettent en place des solutions techniques sans cesse renouvelées afin d'accroître l'efficacité des terminaux. Dernière évolution en date, alors que le chargement et le déchargement des navires s'est toujours fait bord à quai unique, Ceres Paragon à Amsterdam va ouvrir le premier terminal à darse permettant la manutention simultanée par babord et tribord afin de recevoir dans les meilleures conditions de temps les porte-conteneurs de nouvelle génération, aux rangées de conteneurs encore plus larges. D'autres projets plus flexibles sont à l'étude comme le dock flottant gréé de l'entreprise ZPMC permettant de « prendre en sandwich » un navire à quai en positionnant la barge du côté libre du navire.

L'automatisation est aussi de mise comme au terminal ect de Rotterdam où engins de parc et ponts-grues enjambant les rangées de conteneurs sont téléguidés. Le nouveau terminal de Pusan en Corée du sud devrait fonctionner lui aussi sur ce modèle qui restreint la présence humaine et donc les coûts en personnels. Ce type d'aménagement est de moins en moins limité aux seuls grands terminaux comme le souligne le projet « compactterminal » de APL.

Robotic Container Handling
Source : World Cargo News



Projet le plus novateur (mais pas forcément le plus réaliste), celui de la firme américaine Robotic Container Handling : les portiques sont directement connectés à un bâtiment de transit longitudinal automatisé où les conteneurs sont triés avant mise sur parc. Selon ses concepteurs, ce terminal augmenterait la capacité de transit / acre de 30 à 90 000 evp par an. L'objectif de tous ces projets : accélérer les cadences de manutention et baisser les coûts tout en facilitant l'intermodalisme.

Du côté maritime, des porte-conteneurs « plein ciel » ou open-top (hatchcoverless) ont été mis en service dans l'optique de faciliter la manutention en réduisant le temps d'escale et les coûts qui lui sont associés. Les panneaux de cales et le saisissage traditionnel des conteneurs disparaissent au profit de guides verticaux fixes se dressant du fond de cale à la plus haute rangée d'evp et dans lesquels coulisent les conteneurs. Pourtant ces navires ont connu un faible développement pour deux raisons principales : les taxes portuaires élevées qui pèsent sur eux (taxe calculée sur le volume de cale du navire, fortement plus important pour un open-top que pour un porte-conteneurs classique), et des craintes sur l'efficacité des systèmes de pompage / rejet des eaux pénétrant facilement jusqu'au fond de cale.



Porte-conteneurs mixte : classique (à l'avant) / plein ciel (centre navire)
source : containerisation International

Les terminaux vraciers offshore et la logistique maritime portuaire

L'ergonomie du site et les équipements de stockage autant que de manutention prennent une place de plus en plus importante dans les chaînes de transport de vracs et les solutions portent tout autant sur la notion même du port que sur les systèmes de manutention et de gestion des stocks. Les plateformes de manutention off-shore et les solutions logistiques basées sur les transbordements en mer sont ainsi une spécificité des échanges de vracs.

Pour des raisons nautiques le plus souvent, des vraciers de grande taille ne peuvent accoster à quai. Les économies d'échelle sur les transports maritimes de pondéreux interdisent de recourir à des navires plus petits pour les échanges transocéaniques. Les opérations portuaires sont donc avancées en mer et réalisées par des grues sur barges qui transfèrent la marchandise à bord de caboteurs qui vont l'amener au port « terrestre ». Louis Dreyfus Armement utilise ce système en Asie. La marchandise peut-être temporairement stockée

sur barge avant d'être rechargée (cas de l'armement Coeclerici). Il est à noter que ce sont les armements et non les opérateurs de manutention qui ont pris l'initiative de proposer de tels services.

transbordements vracs secs
panama/barge/caboteur
source : International Bulk Journal



Plus avant encore figure la solution du port off-shore. Les modèles précédents sont caractérisés par une souplesse importante des moyens de manutention que l'on peut repositionner assez rapidement d'une zone sur une autre. La solution lourde imaginée par Seabulk System Company (Canada) est basée sur l'utilisation d'une plate-forme autonome, véritable terminal flottant. « Sea Spider », c'est son nom, doit pourtant encore faire ses preuves ; son utilisateur, l'exportateur de charbon indonésien PT Berau est loin d'être satisfait des cadences de chargement affichées à 24 000 tonnes/jours et qui dans la réalité atteignent au mieux 13 000 tonnes/jours.

A un niveau inférieur, des solutions moins lourdes existent qui font alors appel au navire. Il s'agit par exemple du système de transport de l'armement BACO qui combine navire transocéanique et barges : les barges (six au total) sont remplies au port d'embarquement avant de « glisser » dans le navire-mère par la proue. Après la traversée maritime, les barges sont « sorties » du navire et amenées à quai pour y être déchargées. Cette solution de transport est utilisée entre le Ghana et Tillbury et sert les échanges de cacao avec un avantage certain : le contournement du problème de tirant d'eau, de saturation, et d'attente en rade des navires sur la Côte Occidentale d'Afrique.

Vitesse et sécurité : des marchandises diverses aux vracs, deux préoccupations majeures

L'augmentation de la vitesse commerciale des grands navires de ligne

La fréquence des escales ainsi que le transit time des rotations dépendent pour une part de la vitesse des navires. La norme commerciale sur les grandes unités transocéaniques est de 24/25 nœuds. Il est à noter que l'évolution sur le long terme va à une décroissance de la vitesse moyenne sur les « petites » unités (de 20,5 à 18,8 nœuds en moyenne sur les moins de 1 600 evp entre 1970 et 2000) alors quelle augmente constamment sur les « grandes » (les plus de 2 500 evp). Le prix des soutes,

intimement lié au prix du pétrole joue un rôle fondamental dans le choix des vitesses des navires. Alors, d'une façon des plus pragmatique, Norasia a développé au milieu des années 90' des solutions originales sur l'aérodynamisme de ses navires en carénant la proue avec un bulbe et en couvrant les dernières rangées de conteneurs avec des écrans amovibles ; le château est aussi profilé. L'ensemble doit permettre un écoulement d'air beaucoup plus fluide.

A l'avenir, la puissance installée devrait augmenter pour les porte conteneurs de 8 à 10 000 evp. En revanche il semble que ce seuil de 25 nœuds soit actuellement une limite tout autant économique (prix des soutes) que technique pour les futurs navires de plus de 10 000 evp.

Aller plus avant et augmenter encore la vitesse des navires signifie rentrer dans des niches de marché. Un certain nombre de projets existent. FastShip (Etats-Unis) tente, avec difficultés, de mettre au point un service régulier entre la côte Est des Etats-Unis et l'Europe du Nord utilisant des ferries rapides de 1400 evp filant 38 nœuds avec un système de manutention par roulage : conteneurs sur rail dans le navire et à quai pour constituer aisément des trains blocs à terre. Le coût du transport serait bien sûr supérieur à celui des services actuels, mais inférieur à celui de l'aviation : il s'agirait donc d'un compromis entre vitesse (le point fort de l'avion) et volume (l'atout du navire). Surtout, cette solution met en avant la relation étroite entre les transports maritimes et terrestres par l'intermédiaire du point de rupture de charge qu'est le port.



vue d'artiste : ferry FastShip en manutention à Cherbourg
source : CCI Cherbourg Cotentin

Toutefois, les avancées technologiques les plus spectaculaires ont lieu dans le domaine des petits navires appelés aux liaisons intra-régionales et axé sur les transports de passagers à l'instar du concepteur australien Incat qui met au point avec le motoriste Man B&W un catamaran « perce-vagues » de 1000 tpl pour 40 nœuds.

La sécurité maritime et la rentabilité des opérations commerciales

A la suite du naufrage de « l'Exxon Valdez » en Alaska et plus récemment de « l'Erika » sur les côtes françaises, les instances internationales comme fédérales (Etats-Unis, Europe) ont mis ou mettent progressivement en place une législation plus

contraignante obligeant les chantiers de construction navale à proposer des pétroliers doubles coques. Ce système ne fait toujours pas l'unanimité parmi les professionnels. L'utilité du doublement de la coque en cas d'échouage n'est pas remis en cause ; en revanche la maintenance et le contrôle de la structure et de la corrosion sur de tels navires semble délicate pour ne pas dire impossible selon certains.

Alors des architectes maritimes réfléchissent à des conceptions basées sur la parcellisation de la marchandise. Deux solutions émergeraient : l'utilisation de conteneurs citernes que l'on glisseraient dans le navire (France) ou l'utilisation de cuves cylindriques fixes dans le navire (Pays Bas). Dans le premier cas, le coût de transformation d'un pétrolier serait de 180 millions \$ contre 350 millions \$ pour la construction d'un VLCC double coque ; dans le second cas, le coût de construction supérieur du navire serait amorti par sa durée de vie bien plus longue et des opérations de maintenances limitées. Dans les deux cas, lorsque cuves ou conteneurs sont usés, il suffit de les changer sans avoir à remplacer le navire : c'est là le point fort de ces solutions de transport, leur plus grand inconvénient résidant dans le surcoût des opérations de manutention.

Un autre concept fait depuis quelques années des émules : il s'agit de construire des navires de grande capacité mais de tirant d'eau limité comparé à la taille du navire et doté de systèmes de navigation et de sécurité supérieurs à la moyenne. Le « whales concept » ou concept de la baleine a été testé avec succès sur les pétroliers et les rouliers. L'armement Concordia a lancé en 2001, deux pétroliers VLCCs dont le tirant d'eau de 16.76 m est comparable à celui d'un suezmax. De même la manoeuvrabilité du navire est supérieur à la moyenne, notamment en basse vitesse. Il est équipé de deux moteurs et tous les systèmes de commandes sont montés en double. Dans un tout autre secteur, Totem Ocean Trailer Express a commandé deux nouveaux rouliers en 2000 sur ce « whales concept » pour ses trafics Alaska / côte Ouest des Etat-Unis : ces navires pourront charger 200 voitures et 600 remorques. Cette notion de sécurité rejoint le thème anglo-saxon défini par le terme « eco-friendly transport », pour désigner un moyen de transport soucieux de l'environnement et se rapprochant du thème du développement durable.

Cependant, les innovations techniques sur les navires transporteurs de vrac se heurtent aux marchés des pondéreux. Les marchandises en vrac ont un faible coût unitaire et supportent mal des prix de transport élevés pour rentabiliser les opérations maritimes (amortir, entretenir et renouveler les navires) et innover dans le « design » des navires.

Romuald Lacoste