



www.isemar.asso.fr

## Note de synthèse n°56 – juin 2003

### LES NAVIRES A GRANDE VITESSE

*Concept récurrent, la rapidité devient le fer de lance du transport maritime. A l'heure des géants des mers et de leurs chargements démesurés de conteneurs, le concept des navires rapides fait sa place petit à petit. Cette recherche tend à rapprocher le domaine du transport maritime de celui de l'aéroportuaire avec la même volonté, celle de défier le temps et les distances.*

*L'étude du concept des navires à grande vitesse changera-t-elle toutes les idées reçues sur le devenir du transport maritime pour les décennies à venir La vitesse est-elle l'adage du transport maritime tout entier ou d'une partie seulement ?*

#### Qu'est-ce qu'un navire à grande vitesse ?

Selon la convention SOLAS<sup>1</sup> (*Safety Of Life At Sea*), sont classés dans la catégorie navires à grande vitesse, les engins capables d'atteindre une vitesse maximale en mètres par seconde (m/s), égale ou supérieure à :  $3,7 D^{0,1667}$  dans cette formule **D** représente le volume du déplacement correspondant à la flottaison prévue (m<sup>3</sup>).

Mais afin de simplifier, considérons, selon le sens commun, que les navires se distinguent de la manière suivante :

- ❑ les navires dits conventionnels navigant de **15 à 22 nœuds**,
- ❑ les navires rapides allant de **23 à 30 nœuds**,

- ❑ enfin, les navires à grande vitesse (NGV) croisant à **plus de 30 nœuds** (c'est à dire à plus de 55 km/h).

La raison de la performance de ces navires tient aux recherches mises en œuvre qui cherchent à s'affranchir de toute contrainte de résistance à l'avancement en optimisant les formes du navire.

Ainsi, la carène en « v », associée à des matériaux adéquats, réduit l'enfoncement de la coque en lui permettant de déjauger avec la vitesse catamarans (portance archimédienne). Les monocoques, dont la construction est plus facile que celle des catamarans nécessitent une puissance propulsive beaucoup plus importante que celle des multicoques pour lesquels la résistance à l'avancement est moindre.

Mais il existe d'autres concepts, comme celui des aéroglisseurs, ancêtres des navires rapides, où le navire n'est en contact avec l'eau que par l'intermédiaire d'un coussin d'air maintenu par des jupes souples (portance statique).

Enfin, le dernier concept est celui de l'hydroptère, quand le navire se sustente au-dessus de la surface grâce à sa vitesse; on parle alors de portance dynamique.

**Portsmouth Express, catamaran NGV**



(Source : P&O)

Un autre facteur qui permet la performance des navires à grande vitesse est la motorisation. Les moteurs diesel ont fait une large place aux turbines à gaz qui présentent l'avantage d'être plus puissantes, moins encombrantes et plus légères. Le dernier élément qui allie navire et grande vitesse est la propulsion qui peut être engendrée par des hélices marines, aériennes ou par des turbines à eau (hydrojet).

#### Le marché des passagers : la nouvelle donne

Le marché des passagers a évolué très rapidement depuis une dizaine d'années. Les prémices de la grande vitesse sont apparues en 1956 quand les chantiers Rodriguez (Italie) ont construit le premier ferry rapide (72 places) entre la Sicile et l'Italie suivi par les *hydrofoils* de 32 nœuds (1 000 unités en URSS) et 140 passagers. L'émergence à la même époque, des *Hovercraft* en Angleterre porte la capacité des passagers à

<sup>1</sup> SOLAS : est une convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer

254 et 30 véhicules et ceci à une vitesse de 65 nœuds avec le SRN 4 de la *British Hovercraft Corporation*. Ce n'est que 20 ans plus tard que les catamarans vont faire leurs premières rotations à 28, 35, puis à 42 nœuds avec le *Jetfoil* de *Boeing Marine* sur la ligne Hong Kong-Macau.

Selon la base de données *Fairplay* du CETMEF<sup>2</sup>, on estime actuellement que près de 407 navires à passagers<sup>3</sup> évoluent à une vitesse supérieure ou égale à 30 nœuds (de 30 à 57 nœuds) à travers le monde.

Le transmanche, premier marché mondial de passagers par voie de mer, développe des liaisons maritimes à grande vitesse entre la France, l'Angleterre et les îles Anglo-normandes, pour 2003 on dénombre 10 NGV.

#### Le trafic NGV des ports transmanche en 2002

Ports	Trafic passagers avec l'Angleterre <sup>4</sup>	Trafic passagers NGV	Part des NGV dans le trafic
Calais	14 990 588	1 286 554	8,5%
Dieppe	375 369	269 280	71,7%
Cherbourg	1 456 901	397 806	27,3%
Saint Malo	1 178 000	668 200	56,7%

(Source : Chambres de Commerce et d'Industrie)

Les liaisons rapides se sont fortement développées ces quinze dernières années, en faveur des liaisons inférieures à 200 milles et se sont accentuées avec la suppression du *duty-free*, le 1<sup>er</sup> juillet 1999 (sauf sur les îles anglo-normandes). Auparavant, il était préférable que le passager passe beaucoup de temps à bord, aujourd'hui, on multiplie les rotations. Ainsi, en 1998 le trafic NGV du port de Cherbourg avec l'Angleterre représentait 17,7% du trafic total, en 2002 il était de 27,3%.

On estime en 2002 que 3 326 731 passagers ont effectué une traversée sur NGV dans l'hexagone dont 2 621 840 pour le transmanche. Les NGV ont développé les séjours de courte durée et gommé l'enclavement et l'isolement de certaines îles.

#### Comparaisons *transit-time* ferry classique et NGV en 2001

Liaisons	Ferry classique	NGV
Visby-Nynäshamn	5h	2h45
Bastia-Livourne	4h	2h
Nice-Calvi	5h15	2h45
Héraklion-Le Pirée	12h	6h
Ibiza-Palma	4h	2h

(Source : Eurisles et CCI)

Par ailleurs, cette nouvelle offre a modifié la logistique en terme de concurrence. Ainsi, du point de vue du passager, chaque port a réussi à diminuer de moitié la durée de traversée ce qui n'est intéressant que lorsque ce temps est important par rapport à la durée d'embarquement-débarquement.

Les passagers bénéficient d'un confort enviable à certains car-ferry. Une classe affaire est présente sur certains NGV. Les passagers disposent de salons équipés de système d'écoute individuel et de visualisation de film, d'espaces de restauration, de boutiques, de bureaux de change ainsi que de salons panoramiques. Enfin des systèmes de stabilisation permettent de réduire le roulis et le tangage afin d'améliorer la stabilité du navire.

La rapidité alliée au confort n'affecte pas le prix du billet. Cette caractéristique tient au nombre élevé de rotations, au fait que l'équipage et les services à bord sont moins importants mais également au fait que ces navires naviguent à plein rendement toute l'année.

Pour l'armateur, le navire à grande vitesse assure une vente de billets plus importante : un car-ferry traditionnel compte 1 050 à 1 200 passagers et un navire à grande vitesse 900 passagers. Mais ce chiffre est à rapprocher au nombre de rotations plus élevées qu'effectue un NGV, soit presque deux fois plus qu'un ferry classique. De plus, la simplicité du service à bord ne requière qu'un équipage réduit : 15 à 30 membres d'équipage au lieu de 90 (voire plus) pour une même traversée sur un car ferry « traditionnel ». On estime que ces dépenses représentent 60% du budget pour un navire classique et 40% pour un NGV.

Par ailleurs, le trafic à grande vitesse est saisonnier, son activité varie entre 3 et 8 mois dans l'année de mars à novembre. Cette limitation est liée au facteur touristique et météorologique. La belle saison terminée en France, les NGV sont affrétés vers d'autres régions : la Mer Rouge (Solidor V), la Malaisie, l'Australie....

La conception de la structure ne permet pas aux navires à grande vitesse de sortir par gros temps. Même si à la belle saison des annulations ou des retards sont enregistrés, leur fréquence tend à diminuer en raison des progrès techniques effectués sur les navires.

#### Le fret maritime à grande vitesse : mythe ou réalité ?

Il n'existe pas de ligne dédiée au fret maritime à grande vitesse mais seulement du fret en accompagnement du transport de passagers (5

<sup>2</sup> CETMEF : Centre d'Etude Technique Maritime et Fluvial

<sup>3</sup> On entend par ce terme les navires transportant plus de 12 passagers.

<sup>4</sup> Y compris îles anglo-normandes.

NGV transportent entre 48 et 1019 EVP ou remorques à 38 nœuds actuellement).

L'inexistence d'un trafic marchandise à grande vitesse a pour fondement l'origine même du marché. Existe-t-il un véritable marché bien spécifique ? Seules les marchandises dites *H.T.V.S. (High Time Value Sensitive)*<sup>5</sup> peuvent répondre à ce type de marché, mais encore faut-il trouver l'offre et la demande correspondantes !

Bien que certaines denrées alimentaires fassent exception tel l'ananas qui transite aussi bien en cargo qu'en avion, les produits transportés ne peuvent être pratiquement que des produits manufacturés, les seuls à pouvoir « absorber » le surcoût engendré par ce type de transport.

Le prix du pétrole rend très dépendant et très fluctuant le transport maritime à grande vitesse. Le budget carburant représente environ 1/3 du coût de l'exploitation.

Ces navires doivent leur rapidité à leur légèreté et donc, de ce fait, ne peuvent transporter qu'une faible charge utile<sup>6</sup>.

#### Corrélation entre la propulsion et le chargement

Navire	Vitesse en nœuds	Chargement en tonnes
Stena HSS	40	5 000
Euroexpress	38	12 500
Finnjei	31	15 000
SL-7	33	43 500
United States	37	45 000

(Source : A Framework for System Engineering Design)

Par ailleurs, le pré et le post-acheminement tiennent une plus grande place que dans le transport conventionnel. Une bonne intégration des interfaces est requise afin d'assurer une interconnexion entre les différents modes de transport mais surtout cette intégration doit permettre de ne pas perdre le temps gagné en mer.

Enfin, la grande vitesse n'est pas réellement compatible avec un port d'estuaire au long chenal de remontée. Là encore, le règlement lié à la vitesse dans les estuaires, les canaux...pénalise ce type de transport. Mais ceci tend à se nuancer avec le futuriste projet Fastship.

Actuellement, même si le projet n'est pas encore réalisé, Fastship demeure le seul projet commercial à grande vitesse dédié au fret ayant fait l'objet d'études aussi avancées. Fastship est un projet logistique à grande vitesse entre Philadelphie (situé au fond de la Delaware River) et Cherbourg. Service « porte à porte » parfaitement intégré, il doit assurer l'acheminement de 1 450 conteneurs, soit 8 500 à 9 000 tonnes, à 42 nœuds en 3,5 jours de traversée avec 15 personnes à son bord. Le

<sup>5</sup> HTVS : Marchandises dont la valeur est très sensible au temps ; pour lesquelles il faut, presque à tout prix, diminuer le temps de transport.

<sup>6</sup> Charge utile : Poids total - Poids léger – Poids des soutes.

navire dispose d'une coque semi-planante, les cinq turbines à gaz actionneront un hydrojet délivrant une puissance de 250 mégawatts ou 335 000 chevaux vapeur. Le marché visé par la société Fastship est celui des *H.T.V.S.* : Volvo, Kodak, Hewlett Packard...sont pressentis comme clients potentiels. Le coût de la marchandise oscille entre 800 et 2 000 dollars la tonne.

Ce projet se situe à mi-chemin entre le fret aérien et le fret maritime. La vitesse permet de diminuer le temps de traversée par 2 soit 3,5 jours au lieu d'un peu plus de 7 jours avec le transport maritime. Mais surtout cette réduction de temps sur la traversée s'accompagne d'une diminution du coût de l'ordre de 4 à 12,5 fois moindre que celui du trafic aérien.

Ce projet, comme les autres, se heurte au prix du baril. Le coût du fuel représente environ 30% de la valeur d'un EVP.

Le transport fret à grande vitesse n'est pas encore pour demain. Néanmoins si des projets voient le jour, la conception du navire engendrera manifestement des contraintes pour le chargement-déchargement. Fastship dispose d'un concept appelé *Container Platform Train (C.P. Train)* qui a l'avantage de réaliser l'opération en mode ro-ro et non lo-lo ce qui offre une opération rapide et adaptée. En mode lo-lo, 30 EVP sont manipulés par heure tandis que ce mode ro-ro assure 750 EVP par heure, soit 25 fois plus. Sa spécificité ne permet pas à d'autre navire d'utiliser ce terminal.

#### Projet Fastship : CP Train (mode ro-ro)



(Source : CCI Cherbourg-Cotentin)

Après l'évocation des NGV dans le marché des passagers et dans celui du fret abordons le troisième créneau moins connu, celui à usage militaire. *L'US Navy* possède 7 navires pouvant transporter entre 193 et 1 216 EVP à 33 nœuds. Le chantier américain Austral a signé un contrat de 3 ans avec la Marine américaine pour la construction d'un navire rapide de 101m « *WestPac Express* ». Ce navire de transport de troupes sera affecté entre la base militaire de Okinawa au Japon et le Pacifique occidental. D'autre part, la MARAD<sup>7</sup> qui finance largement le

<sup>7</sup> Maritime Administration Department of Transportation.

projet Fastship se réserve le droit de réquisitionner les NGV pour son usage.

**Aliso, SNCM<sup>8</sup> monocoque**



(Source : SNCM)

## Navires à grande vitesse... un trafic contraignant ?

Si le trafic NGV passagers tend à se développer, il demeure peu flexible :

**La relation navire/port** : les navires à grande vitesse nécessitent des superstructures spéciales (passerelles, appontements) pour l'accostage et l'amarrage. L'accostage de plusieurs NGV (catamaran surtout) peut encombrer les ports. Egalement, le port d'escale doit prévoir d'importantes réserves de combustible pour les NGV, ces derniers utilisent un combustible léger, différent de celui des car-ferries. D'autre part, l'insertion de ce trafic dans un trafic déjà dense (détroit du Pas de Calais) est délicat et nécessite une grande part de vigilance avec la navigation de commerce, de la plaisance et celle de la pêche.

**La relation navire/mer** : le comportement de ces navires par mauvais temps est plus délicat, néanmoins les départs en raison d'une mer trop formée s'estompent. Les NGV sont conçus pour un type de mer donnée : les monocoques conviennent à la Méditerranée tandis que les catamarans sont adaptés à la houle de l'Europe du Nord.

Enfin, le concept de NGV tend à rejoindre celui du transport aérien dans son mode de gestion et de maintenance. Ainsi, il n'est pas prévu de pouvoir réparer en mer un NGV. Les systèmes sont prévus pour fonctionner en mode dégradé si nécessaire et sont doublés le cas échéant. La maintenance s'effectue de manière régulière et planifiée.

**La relation mer/environnement** : il s'est avéré que la vague de sillage générée par le déplacement du navire peut modifier le trait de côte ou représenter un danger pour les pêcheurs et les plaisanciers. Enfin, la consommation de carburant étant supérieure à celle d'un car-ferry classique, cela occasionne une pollution

atmosphérique non négligeable ainsi que des nuisances sonores importantes.

Toutefois, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a adopté par la résolution MSC 97 le recueil international des règles de sécurité (recueil HSC<sup>9</sup> 2000) pour les engins à grande vitesse construits après le 1<sup>er</sup> juillet 2002.

## Conclusion

Il est nécessaire de relativiser la notion NGV (le *Queen Mary 2* est un NGV). Une analyse permet d'avancer qu'il existe bien des NGV transportant du fret. Mais cette course à la vitesse et au profit a des limites. Tout comme les porte-conteneurs qui ne peuvent indéfiniment augmenter leur taille, les NGV ne pourront continuer à défier les nœuds. Les matériaux conjugués à la recherche du profit ne peuvent être alliés indéfiniment.

Le créneau passagers à de belles années devant lui. Les *Hovercraft* sont maintenant des souvenirs, le *Princess Ann* qui détenait le record de traversée Calais-Douvres en 22 minutes et le *Princess Margaret* ont été retirés du marché le 1<sup>er</sup> octobre 2000, peu équipés en place de garage ils laissent la place à des projets que l'on dirait issus de films d'anticipation.

On parle alors des SES *Surface Effect Ship*, ce sont des engins à effet de surface qui s'élèvent au-dessus de la surface de l'eau tout en utilisant l'eau pour se propulser. Le navire du projet européen *Seabus-Hydraer* se soulèvera de la surface grâce à des ailes portantes. Il se déplacera à 120 nœuds soit 220 km/h, un hybride entre un avion et un bateau.

### Le projet Seabus-Hydraer



(Source : Commission Européenne)

Néanmoins, les NGV actuels ont encore de l'avenir, on dénombre près de 23 livraisons de navires à grande vitesse au niveau mondial jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2005 dont un navire ro-ro de 140m, de 38 nœuds (pavillon japonais, propriétaire Ogasawara Kaiun).

### Coralie Simon

2003-ISSN : 1282-3910-dépôt légal : mois en cours  
Directeur de la rédaction Paul Tourret

<sup>8</sup> SNCM : Société Nationale Maritime Corse Méditerranée.

<sup>9</sup> HSC : High Speed Craft.