

L'innovation en construction navale

Patrick Boissier

Président-directeur général des Chantiers de l'Atlantique

L'innovation une nécessité...

L'innovation est une obligation à laquelle la construction navale, comme tous les secteurs ouverts à la concurrence et à la confrontation de l'offre et de la demande, n'échappe pas. Elle est incontournable car elle seule est le gage de compétitivité, de progrès, de croissance et donc de pérennité.

Les chantiers navals ont lourdement investi et bouleversé leur organisation. Les navires ont connu des transformations spectaculaires. Malgré cela, pour une partie de l'opinion, l'image des chantiers navals est toujours celle d'entreprises passéistes dont on a simplement retenu, il y a déjà longtemps, la capacité à augmenter, apparemment sans limites, la taille des... pétroliers.

Et une réalité...

À travers les exemples qui suivent, principalement tirés des navires à passagers, produit phare de son carnet de commandes actuel, illustrant l'évolution permanente de Alstom Chantiers de l'Atlantique, spécialisé dans la conception et la réalisation de produits à haute valeur ajoutée, c'est la véritable image de la construction navale moderne que nous voulons rétablir.

Les navires se transforment

La presse s'est, à juste titre, fait l'écho de la commande emblématique du *Queen Mary 2*. Ce navire est en fait l'aboutissement en matière architecturale de l'évolution continue des navires à passagers, par l'augmentation de leurs dimensions principales bien sûr, mais plus encore par l'évolution de leurs emménagements. Au-delà de l'accroissement de la taille unitaire des locaux publics, dont la dimension en soi est déjà un défi posé à l'architecte naval, les structures se sont ajourées au profit de baies vitrées, les cabines se sont équipées de balcons.

En bref, les dispositions les plus modernes de l'hôtellerie ont toutes été intégrées, doublées de l'implantation de salles de spectacle et de jeux qui n'ont leur équivalent que dans les plus grands complexes spécialisés.

La structure doit s'effacer devant le décor et être en même temps allégée au maximum pour des questions de stabilité. Ceci a été rendu possible grâce au développement d'outils et de méthodes de calcul de structures, fruit d'une recherche continue. Comme on peut l'imaginer, cela nécessite de réaliser des calculs de résistance très poussés. Pour donner une idée de l'évolution dans ce domaine, citons le fait que les modèles globaux par éléments finis utilisés pour le calcul d'ensemble comprennent couramment aujourd'hui 300 000 degrés de liberté contre 50 000 il y a seulement quelques années, alors que les modèles locaux atteignent eux 1 000 000 de degrés de liberté.

Leurs performances aussi

L'augmentation de la taille des navires s'accompagne d'un accroissement spectaculaire de leur puissance. À titre d'exemple, la vitesse des transbordeurs rapides est passée en cinq ans de 30 à 45 nœuds ce qui, compte tenu de l'augmentation de leur taille, représente un facteur de six pour leur puissance.

Par ailleurs, ces dernières années ont vu l'avènement de classes de confort garantissant le bien être des passagers et assorties pour le constructeur de fortes pénalités. Dans ce cas aussi, notre capacité à réaliser les performances requises est le résultat de méthodes et logiciels mis au point en collaboration avec des instituts de recherche, des universitaires, des fournisseurs, qui sont souvent le fruit d'actions engagées dans le cadre de programmes de recherche européens. En corollaire, ceci nous permet, chose peu connue, d'agir en tant qu'expert auprès de collectivités pour traiter de ces mêmes questions en ce qui concerne les bâtiments publics.

Des systèmes propulsifs en constante évolution

Le développement de convertisseurs de fréquence à base d'éléments semi-conducteurs de puissance a permis l'avènement puis la généralisation de la propulsion électrique sur les navires de croisière. Les navires y gagnent en souplesse d'exploitation et l'architecte naval en souplesse d'aménagement des locaux techniques.

Tout récemment, sur ces mêmes navires, sont apparues des turbines à gaz en lieu et place des diesels. Une installation de type COGES (*combine gas electric steam*) a été montée avec succès par Alstom Chantiers de l'Atlantique sur les navires de type *Millenium*, ce qui a constitué une première mondiale. Celle-ci a un rendement tout à fait comparable à celle d'une installation diesel électrique classique, mais apporte un gain sensible en poids, et une réduction très importante des oxydes d'azote dans les fumées ainsi qu'une diminution du niveau vibratoire.

La propulsion électrique subit actuellement avec l'apparition des *Pods*, mis au point par Alstom, une nouvelle évolution importante. Les *Pods* qui sont constitués d'une nacelle orientable sur 360°, suspendus à l'arrière du navire, contiennent un moteur électrique qui entraîne directement l'hélice. Ils permettent de supprimer les lignes d'arbres intérieures au navire et remplacent gouvernails et propulseurs transversaux arrière. Ils améliorent les capacités de manœuvre des navires et apportent un gain sensible de rendement. Nous sommes pourtant encore loin d'avoir tiré complètement parti de ce nouvel équipement.

Dans le cadre d'une coopération entre les différents fournisseurs d'équipements et les principaux chantiers constructeurs, ces nouveaux équipements sont en permanence auscultés sur les navires en service pour en tirer des leçons permettant de les faire évoluer.

Une première génération de navires « verts »

Tous ces navires sont bien évidemment équipés de systèmes de traitement et d'incinération des ordures et le moindre rejet d'hydrocarbure leur est interdit. Ils s'orientent tous vers le zéro rejet polluant dans l'environnement. Ceci s'applique aussi bien au traitement de l'eau qu'à la maîtrise de la composition des fumées et notamment des taux d'oxyde qu'elles contiennent. Utilisant parfois des techniques issues de l'automobile mais dans une tout autre gamme de puissance, les diesels marins sont équipés de système *common-rail* et d'injection d'eau dans les cylindres. Leurs fumées sont lavées. L'un des navires rapides que nous avons livré est même équipé d'un pot catalytique dont on peut imaginer la taille.

Nous en sommes même à nous préoccuper de l'impact possible des bruits rayonnés dans l'eau par les systèmes propulsifs sur la vie des mammifères marins.

Des prix et délais de produits de série

Malgré le caractère prototype d'une part importante des navires construits, réductions des coûts et des délais sont incontournables. Le délai entre commande et livraison d'un grand navire à passagers est aujourd'hui de 26 mois, soit moins de la moitié du délai nécessaire pour la réalisation du *France* et ceci tout en garantissant aux armateurs la possibilité de demander des évolutions substantielles pendant la phase de conception.

Ceci a été obtenu notamment au prix

- d'une organisation renouvelée,
- d'une parfaite maîtrise de la coordination
- d'une planification réactive et partagée.

La qualité des fabrications et du montage et la réduction des coûts sont quant à elles fondées sur le développement de la mécanisation et de la robotisation, la généralisation de la modularisation et de la préfabrication dont l'un des exemples les plus parlants est celui des cabines, entièrement assemblées hors navires et livrées prêtes pour embarquement.

La mobilisation de tous les acteurs de l'entreprise élargie

La construction navale est et restera une entreprise de main d'œuvre, ce qui est à la fois une difficulté et un atout dans le monde économique actuel. N'oublions pas que la construction d'un navire mobilise quelque cent métiers différents et un nombre d'ouvriers presque équivalent au nombre de passagers qu'il transportera. Tous les acteurs : fournisseurs et co-réalisateurs doivent être associés à la conception des navires, car c'est de la bonne réalisation de cette phase que dépend la performance économique de l'entreprise. Des accords de partenariat instituent cette pratique et permettent de partager les mêmes objectifs.

L'entreprise en marche...

Au-delà des investissements matériels, c'est notre capacité d'innovation au niveau des produits qui nous a permis d'atteindre les objectifs de notre plan d'entreprise CAP21, dont le doublement de notre production et la baisse de nos coûts de 30 % et de conquérir la confiance de nos clients.

Ceux-ci attendent de nous que nous leur proposons des navires innovants de notre propre conception. C'est ce à quoi nous nous employons. Au-delà de leur attrait pour les passagers et de leur rentabilité pour les armateurs, ils doivent être irréprochables dans les domaines sécurité et protection de l'environnement. Des réflexions préparatoires à l'évolution de la réglementation dans ce domaine sont en cours et nous entendons bien sûr y prendre une part active auprès des autorités de tutelle.

... vers d'autres défis

Une révolution a été accomplie en quelques années dans tous les domaines : techniques, organisationnels, managériaux. D'autres transformations s'amorcent et ce à un rythme comparable à celui des autres industries de pointe. Seule sa capacité d'adaptation et de déploiement continu de l'innovation permet à Alstom Chantiers de l'Atlantique d'occuper la place de leader dans le secteur des navires à haute technologie : c'est cette image de la construction navale qu'il faut désormais retenir.