

## POURQUOI ALLONGE-T-ON LES NAVIRES ?

---

Par G. DUFCUR,

Ingénieur à la Compagnie Maritime Belge, Anvers.

---

Le *Léopoldville* et l'*Albertville*, les deux plus grands paquebots belges ont été récemment allongés.

A l'étranger de nombreuses opérations de ce genre ont été réalisées, au total environ 75 navires y ont été soumis. Les principaux sont :

**En France :** « Aramis » — « Champollion » — « Brazza » — « Félix Roussel » — « Jean Laborde ».

**En Angleterre :** « Asturias » — « Alcantara » et 6 grands cargos mixtes de la Blue Star Line.

**En Allemagne :** « Albert Ballin » — « Deutschland » — « Hamburg » — « New York » — « Ubena » — « Watussi ».

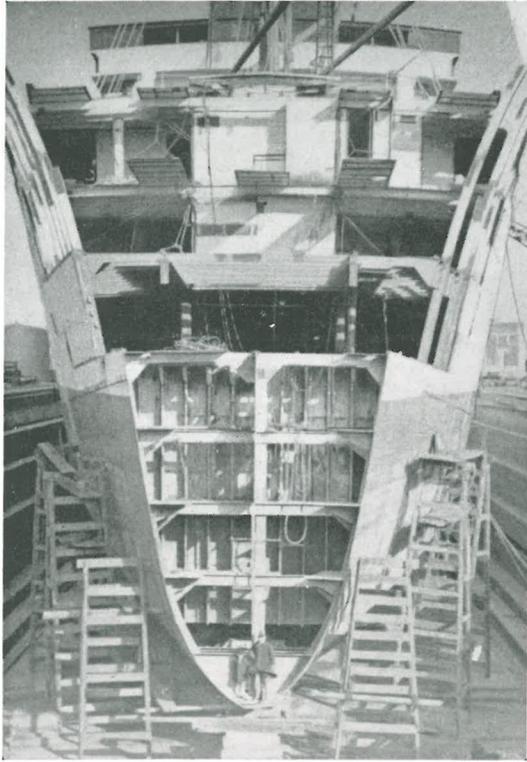
**En Hollande :** « Johan De Witt » — « Slamati » — « Indrapoera » — « Boschfontein » et un grand nombre de cargos.

**En Italie :** « Saturnia » et « Vulcania ».

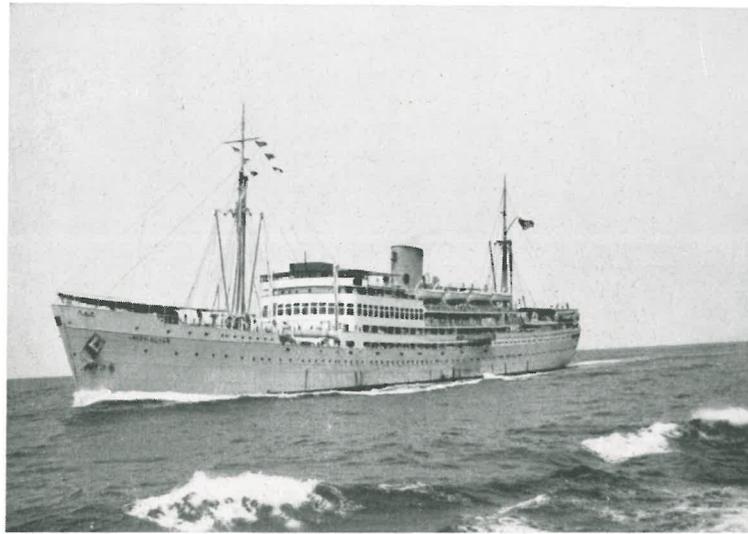
Tous ces navires ont été allongés non parce qu'ils étaient trop courts, mais parce qu'on désirait augmenter leur vitesse.

Désirant augmenter leur vitesse, on a commencé par augmenter la puissance de leurs machines. Avec cette puissance plus grande ils eussent marché assurément plus vite, même si l'on n'avait pas touché à la coque. Seulement, plus un bateau est rapide plus ses lignes doivent être fines. Si les lignes ne sont pas assez fines, l'énergie dépensée par les machines à pousser le bateau dans l'eau est employée d'une façon inefficace. Un affinement des lignes doit donc nécessairement accompagner une augmentation de puissance.

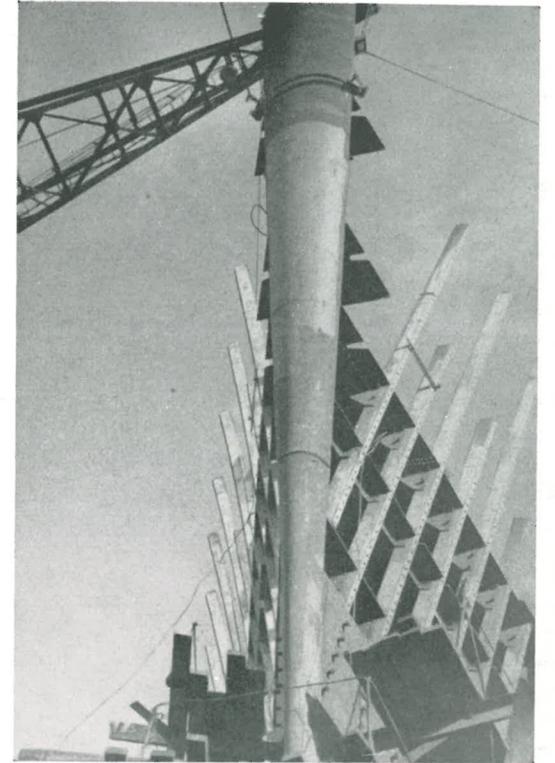
Or, affiner les formes d'un bateau existant, construit en tôles et profilé d'acier ne peut se faire avec une lime. Il faut nécessairement démolir sa structure à l'une des extrémités, ou aux deux, et la reconstruire suivant de nouvelles lignes. Cela pourrait très bien se faire sans changer la longueur d'ailleurs. Mais pour plusieurs raisons théoriques et pratiques la meilleure façon d'affiner un navire est de couper 20 à 30 m. de sa



Le « Léopoldville » raccourci.



Le « Léopoldville » en vitesse après sa transformation.



La nouvelle étrave du « Léopoldville »

partie avant et de lui reconstruire un nouvel avant, un peu plus long et plus fin que l'ancien.

L'allongement n'est donc qu'une conséquence de la transformation du navire. C'est une conséquence très importante en ce qui concerne son aspect extérieur. C'est une conséquence spectaculaire. On voit tout de suite que le bateau a été allongé. On ne voit pas et souvent on ne sait pas que ses lignes sont plus fines et que sa machinerie a été rendue plus puissante. On croit que les bateaux sont allongés parce qu'ils étaient trop courts. Retenons qu'on les allonge pour les rendre plus fins.

\*\*\*

Cependant, dira-t-on, certains navires n'ont-ils pas été allongés sans qu'on change leurs machines et n'en est-il pas résulté une augmentation de vitesse ?

Cela est arrivé, en effet.

L'allongement, accompagné bien entendu d'un affinement, a donc été favorable à la propulsion. C'est indéniable.

Seulement il s'agit ici de navires assez lents (en-dessous de 12 nœuds) destinés avant tout à transporter économiquement le plus de marchandises possible. Il y a dix ou quinze ans, on construisait ces navires aussi « pleins » que possible. Il y a pour cela une excellente raison : c'est que plus le navire a des formes pleines, plus sa forme se rapproche de celle d'une boîte rectangulaire, plus son port en lourd est grand.

Supposons un navire de 100 m. de long, 15 de large et 6 de tirant d'eau. Si c'était une boîte rectangulaire son déplacement serait 9,000 m<sup>3</sup>. Soit (en eau douce) 9,000 tonnes. Si sa coque, sa machinerie et son équipement pèsent 2,000 tonnes, son port en lourd sera 7,000 tonnes.

Evidemment personne ne construit des bateaux de mer sans formes, certaines allèges cependant se rapprochent du cas extrême cité ci-dessus.

Donnons à ce navire des formes en coupant, sous l'eau, 20 % de son volume. On dit alors que son coefficient d'acuité est 0.8. Son déplacement devient  $9,000 \times 0.8 = 7,200$  tonnes. Mais son poids ne change guère et reste environ 2,000 tonnes. Son port en lourd devient donc 5,200 tonnes.

Donnons lui à présent une acuité 0.7, le déplacement devient 6,300 tonnes et le port en lourd 4,300 tonnes.

Avec la même machinerie, il n'y a nul doute que le navire d'acuité 0.7 ira plus vite que le navire d'acuité 0.8. Mais il

transportera aussi pour le même prix d'achat, 900 tonnes de marchandises en moins. Il n'est donc pas du tout certain que le navire le plus fin soit, des deux, le plus économique à exploiter.

Les constructeurs et les armateurs de cargos s'efforçaient donc à cette époque à construire des navires de formes aussi pleines que possible. Ils étaient convaincus que c'étaient là les navires les plus économiques à exploiter. Cette conviction, basée sur le principe fondamental de la construction navale, le principe d'Archimède, est encore vraie aujourd'hui et le sera toujours.

Il faut donc, aujourd'hui comme jadis, construire des navires de formes aussi pleines que possible, compte tenu de tous les facteurs affectant leur exploitation.

Seulement, il y dix ou quinze ans, certains constructeurs ont exagéré. De plus l'étude expérimentale des formes, principalement des formes de cargos, a fait ces dernières années de grands progrès. C'est pourquoi il est aujourd'hui possible d'améliorer considérablement la vitesse de certains cargos trop pleins et mal dessinés rien qu'en changeant leur forme. N'oublions pas cependant que ce changement de forme, cet allongement, augmente le poids du bateau sans augmenter son déplacement et par conséquent diminue son port en lourd. Le bateau sans doute va plus vite, mais il transporte moins de marchandises.

\*\*\*

Ces allongements sans changement de machine sont d'ailleurs exceptionnels. Tous les paquebots cités au début avaient, avant leur transformation, des formes bien étudiées et bien adaptées à la vitesse pour laquelle ils avaient été construits, ils n'étaient ni trop pleins, ni trop courts, ni mal dessinés.

Leur vitesse originale, elle aussi correspondait aux exigences de leur époque et leurs machines également.

Seulement il y a eu, ces dix dernières années, de très grands et très rapides progrès dans l'économie des machines marines. Les consommations de combustible par cheval-vapeur développés sont tombées aux  $2/3$  de ce qu'elles étaient il y a dix ans. Les armateurs auraient pu profiter de ces progrès pour diminuer leurs frais d'exploitation et arriver ainsi à des transports moins chers. En fait beaucoup d'entre eux, surtout en Angleterre, pensent encore maintenant que telle eut été

la politique la plus sage. Ce n'est cependant pas celle qui a été suivie.

L'économie de consommation des machines modernes a engagé certains armateurs à augmenter considérablement la puissance des machines de leurs nouveaux navires en construction. Ces nouveaux navires, plus rapides que leurs aînés pour la même dépense de combustible avaient une valeur compétitive plus grande. L'opinion que la vitesse est un facteur de succès commercial s'est donc répandue très rapidement et tous les armateurs bon gré mal gré ont dû suivre le mouvement. Actuellement, il est tout à fait général. Presque tous les services réguliers de passagers et de marchandises du monde ont été ou seront prochainement accélérés.

Pour assurer un service à départs réguliers, il faut que tous les navires participant à ce service aient la même vitesse. Si l'on veut accélérer ce service, il ne suffit donc pas que les nouveaux navires que l'on construit aient une vitesse plus grande, il faut aussi que les navires existants puissent suivre la nouvelle cadence. Il faut donc les transformer.

Or, les progrès foudroyants des machines marines de ces dix-quinze dernières années s'ils ont permis aux nouveaux navires d'être plus rapides que leurs prédécesseurs immédiats ont permis aussi de transformer ceux-ci.

Pour s'en rendre compte, il faut diviser les navires transformés en trois catégories.

La première comprend ceux munis de machines à vapeur alternatives. Ces machines reçoivent leur vapeur de chaudières chauffées soit au charbon soit au mazout. La vapeur, après avoir effectué son travail dans les machines est condensée sous un vide modéré. Pousser plus loin ce vide dans une machine alternative n'est pas possible. Il se produirait un commencement de condensation dans le cylindre de basse pression et l'eau ainsi formée serait dangereuse pour le cylindre.

Mais on peut cependant utiliser encore la force d'expansion de la vapeur sortant des machines alternatives dans une turbine. Pour celle-ci le vide peut être poussé à son extrême limite et l'on peut employer ainsi une énergie qui est sinon perdue.

Or, depuis quelques années s'est développé un système permettant de transmettre directement à l'arbre d'hélice la puissance développée par une telle turbine d'échappement. C'est le système Bauer-Wach. Il permet, avec les mêmes chaudières, les mêmes machines et les mêmes lignes d'arbre,

d'augmenter la puissance d'une machine alternative de 30 %, sans consommer plus de combustible.

C'est ce qui a été réalisé pour le *Léopoldville* et l'*Albertville* qui font partie de cette première catégorie.

La seconde catégorie comprend des navires mûs par des turbines. Ces turbines reçoivent leur vapeur de chaudières chauffées au charbon ou au mazout. La pression de cette vapeur était, jusqu'il y a quelques années de 14-15 kg./cm<sup>2</sup>.

Depuis quelque temps on a réussi à produire des turbines et des chaudières marines à beaucoup plus haute pression (jusque 130 kg./cm<sup>2</sup>). Ces installations à haute pression développent évidemment une plus grande puissance pour une même consommation que les installations à pression plus modérée.

Or, on ne pouvait augmenter la puissance d'un turbinier existant du côté de la condensation puisque ici déjà on se trouvait à la limite du vide. On a donc attaqué l'autre bout du circuit. On a placé en amont des turbines existantes une turbine supplémentaire à haute pression. Cette transformation qui nécessite le remplacement des chaudières est évidemment plus coûteuse que celle des navires de la première catégorie pour laquelle il suffit de remplacer les condenseurs.

Le cargo hollandais *Kertosono* et le paquebot italien *Conte Rosso* sont des exemples de cette catégorie.

La troisième catégorie comporte les navires à moteurs. Augmenter la puissance de ceux-ci est plus difficile. Pourtant, on y parvient dans une certaine mesure en modifiant l'injection du combustible. Celle-ci se faisant jadis au moyen d'air comprimé, actuellement elle se fait sous pression, ce qui peut faire gagner quelque % de puissance.

Pour les moteurs à quatre temps, on a aussi appliqué la suralimentation du moteur qui peut faire gagner beaucoup en puissance, jusque 20-25 % à condition que les organes du moteur soient assez forts pour supporter cette surcharge. Le cargo anglais *Raby Castle* est un exemple d'une transformation de ce genre.

Enfin il y a des navires des trois catégories où l'on a tout simplement débarqué complètement la machinerie et où on l'a remplacée par une plus moderne qui, pour le même poids, le même encombrement, développe une puissance beaucoup plus grande.

Un exemple typique de ce dernier cas est le paquebot hollandais *Indrapoera* construit en 1926 et muni de moteurs

développant 7,000 CV. En 1932, soit 6 ans plus tard, les moteurs de ce paquebot furent remplacés par d'autres de 10,000 CV. occupant la même place que les anciens et le navire fut allongé.

\*\*\*

Cette courte revue montre l'importance des progrès réalisés en machines marines ces dix à quinze dernières années. Il y a eu là un véritable bon en avant. Dès lors la tentation était grande de construire des navires plus rapides. Or, du moment où les nouveaux navires étaient plus rapides, un service régulier n'était plus possible à moins de transformer aussi les navires existants, ou tout au moins ceux des navires existants encore assez jeunes.

Ces transformations ont en tout premier lieu compris une augmentation de puissance. Celle-ci a eu comme corollaire la nécessité d'affiner les coques et pour cela de les allonger.

Ces allongements ne sont donc pas le résultat d'une mode, comme beaucoup le croient. Ce ne sont pas non plus des corrections de navires mal conçus. Ils sont une conséquence d'une augmentation générale de la vitesse, laquelle a été provoquée et rendue possible par un progrès soudain dans l'économie des machines.

---