

MALLES-POSTE OSTENDE-DOUVRES

Évolution récente et perspectives d'avenir

par M. G. VERHOFSTADT

Ingénieur en chef des Etudes au Chantier Cockerill, à Hoboken

RESUMÉ

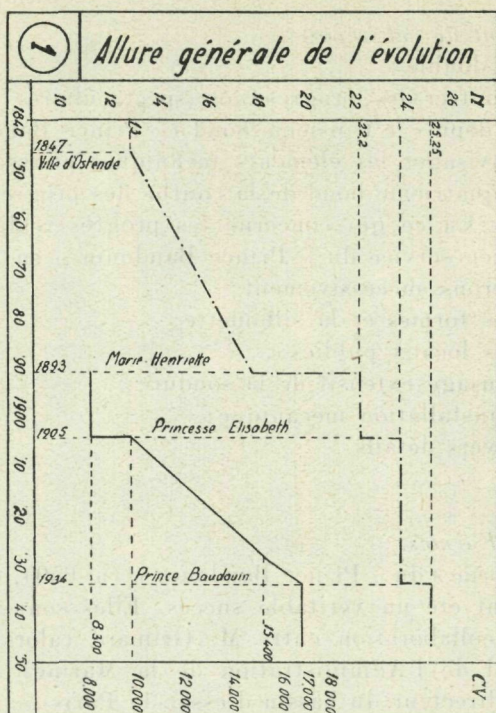
- I. *Introduction.*
- II. *Evolution récente.*
 - modifications depuis le « Prince Baudouin » (1934)
 - 1. Formes et silhouette.
 - 2. Locaux publics.
 - 3. Usage extensif de la soudure.
 - 4. Installation mécanique.
 - 5. Détails divers.
- III. *Perspectives d'avenir.*
 - 1. Propulsion à turbines à gaz.
 - 2. Superstructures en métal léger.
 - 3. Parois d'emménagements en matières plastiques.
 - 4. Cloisons étanches en tôles embouties.
 - 5. Canots de sauvetage et d'aviers.
 - 6. Divers.
 - 7. Lest.
- IV. *Conclusion.*

I. — *Introduction.*

A) *Allure générale de l'évolution.*

L'évolution des malles-poste — comme de nombreuses réalisations techniques d'ailleurs — est caractérisée par des bonds assez espacés, entre lesquels les progrès sont continus, mais lents.

Comme ces bonds de progrès sont pour les malles-poste toujours liés à des sauts de vitesse, un diagramme donnant cette vitesse en fonction du temps est également un diagramme de progrès. Ce diagramme a pour les malles-poste l'allure suivante (document n° 1).



Les premières malles-poste pour le service Ostende-Douvres étaient des navires à machines alternatives attaquant des roues à aubes. Cette série débute en 1846 avec le « Ville d'Ostende », filant 13 nœuds et atteint avec un premier bond son point culminant en 1893 avec le « Marie-Henriette », réalisant une vitesse de 22 nœuds.

Un second bond se présente en 1905 avec le « Princesse Elisabeth », malle à turbines et à trois hélices atteignant 24 nœuds.

Un troisième bond se retrouve en 1934 avec le « Prince Baudouin », malle à moteurs Diesel et à deux hélices, réalisant une vitesse de 25.25 nœuds.

Nous pourrions bien être à l'heure actuelle à la veille d'un quatrième bond, comme je le montrerai dans la troisième partie de mon exposé.

B) *But de cet exposé.*

Il est double :

1) Montrer les progrès non spectaculaires mais réels réalisés depuis le troisième bond (« Prince Baudouin ») ;

2) Envisager les éléments techniques nouveaux préparant le quatrième bond de la courbe des progrès.

II. — En ce qui concerne les progrès réalisés depuis la mise en service du « Prince Baudouin » en 1934, nous examinerons successivement :

- 1) Les formes et la silhouette ;
- 2) Les locaux publics ;
- 3) L'usage extensif de la soudure ;
- 4) L'installation mécanique ;
- 5) Divers détails.

II.

1 a) *Formes.*

Les formes du « Prince Baudouin » (n° 650), conçues en 1934, ont été un véritable succès. Elles sont le résultat de la collaboration entre M. Grimard (alors ingénieur principal de l'Administration de la Marine) et M. Barrillon (directeur du bassin d'essai de Paris).

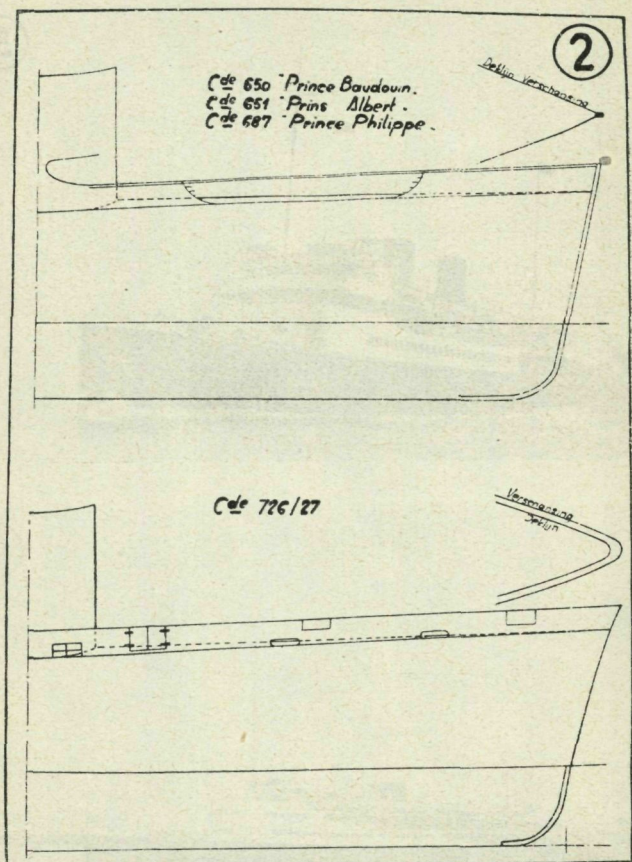
Avant essai les formes ont été non seulement balancées de la manière habituelle, mais on leur a appliqué le balancement différentiel suivant le procédé exposé par le Besnèrais dans son ouvrage « La théorie du Navire » (deuxième partie, n° 59 de la collection Armand Collin).

Elles semblent difficilement perfectibles, sans l'introduction d'un élément entièrement nouveau — qui pourrait être un allègement massif du navire, tel qu'esquissé à la troisième partie de mon exposé.

Aussi sont-elles restées identiques pour les navires s650 « Prince Baudouin » (1934), 651 « Prins Albert » (1937), et 687 « Prince Philippe » (1940).

Une nouvelle série d'essais faite au bassin de Wageningen à l'occasion de la commande en 1945 des 726/7 (Koning Albert et Prince Philippe), n'a pas permis de les améliorer. Aussi n'ont-elles été que très légèrement mo-

difiées et encore uniquement au-dessus de l'eau pour une question d'esthétique, l'étrave en barre forgée étant remplacée par une étrave en tôle (document n° 2).



II

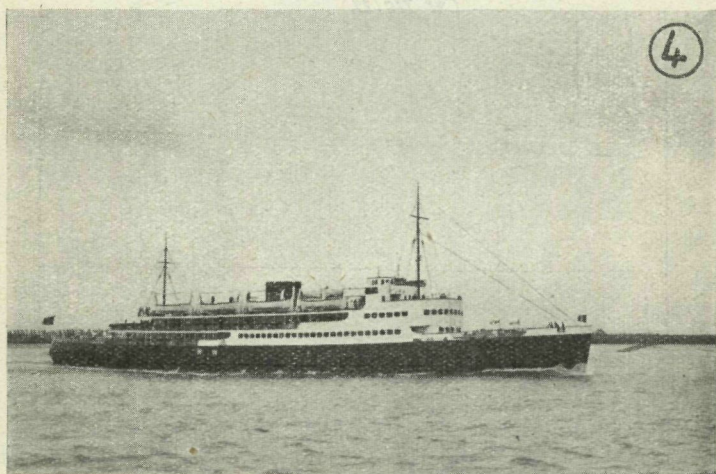
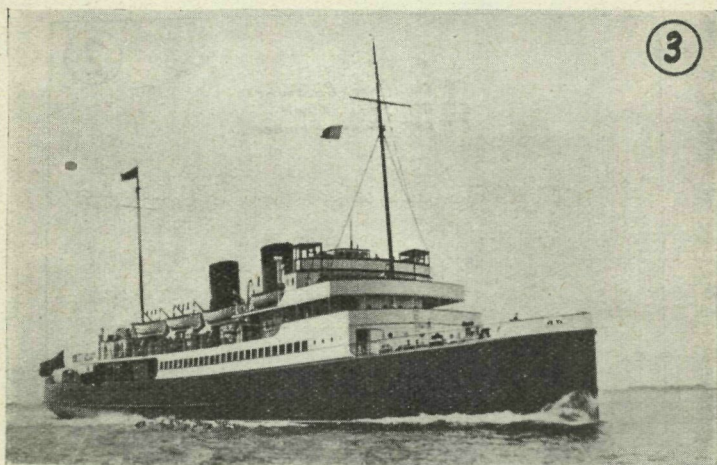
1 b) *Silhouette.*

Entre les malles du « type Prince » (638/9 et 643/4) et le « Prince Baudouin » (650), il y a une différence notable. Cela ressort clairement des documents n°s 3 et 4.

Les différences essentielles sont :

Angles vifs remplacés par des arrondis ;

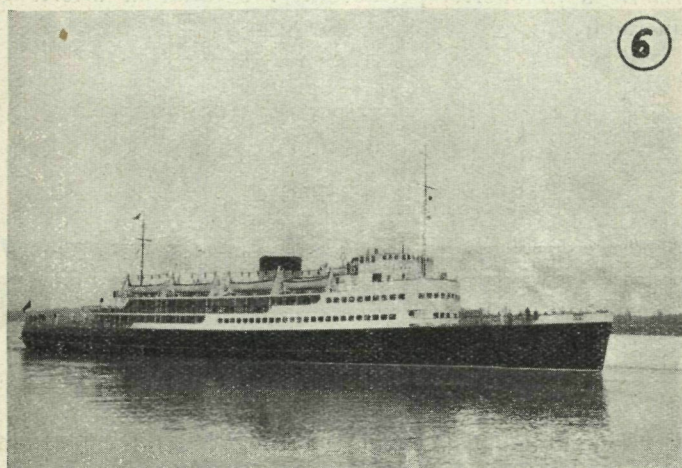
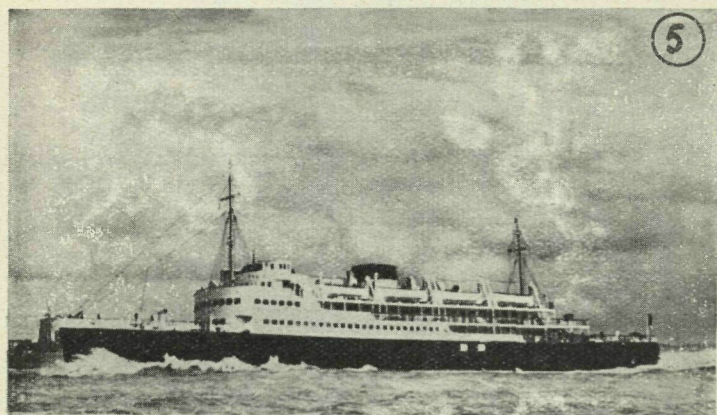
Fronton découpé remplacé par fronton continu;
Deux cheminées remplacées par une;
Mâts plus courts et droits;



Paroi latérale des superstructures plus conséquente et plus continue.

L'ensemble de ces modifications conduit à une meil-

leure esthétique et une résistance à l'air beaucoup plus réduite. Les malles suivantes n'ont subi au contraire que

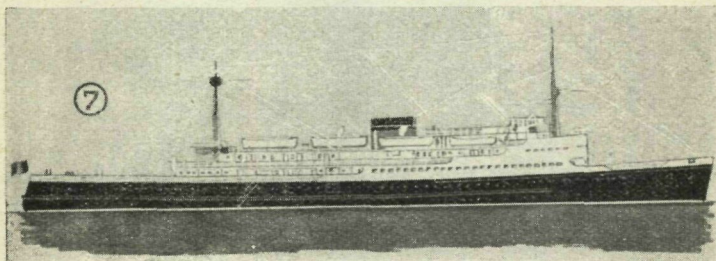


de légères retouches. Celles-ci se ramènent à deux ordres principaux :

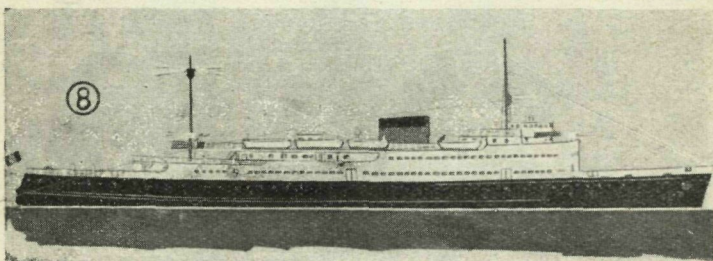
- a) Timonerie et abris formant un ensemble plus compact;
- b) Pavois et murailles latérales plus conséquents aug-

mentant encore l'impression de finesse et de puissance combinées se dégageant des malles (documents n^{os} 5 à 8).

Pour les n^{os} 726/7 je ne peux évidemment vous projeter qu'un dessin colorié (et pas de photo). Aussi pour vous rendre la comparaison plus nette, je vous projette le n^o 650 sous la même forme.



Détail à souligner : le mât AV se trouve pour les 726/7 derrière la timonerie, permettant l'installation ultérieure d'un radar.



II.

2) *Locaux de luxe.*

Ceux-ci subissent une évolution constante répondant aux trois principes suivants :

1. La surface des locaux réservés aux passagers et surtout leur luxe se développent dans leur ensemble ;
2. Les grands locaux tendent à occuper les emplacements les plus prisés par la clientèle. C'est le cas notamment pour les restaurants de première et de deuxième

classes qui remontent aux ponts dégagés et s'étendent jusqu'en abord avec large vue sur la mer;

3. Les locaux de seconde classe se développent au détriment de ceux de première classe.

Ce dernier principe est un signe des temps; des masses de plus en plus grandes de la population disposent des moyens leur permettant d'entreprendre des voyages à l'étranger. Mais ces moyens ne sont pas toujours suffisants pour envisager des traversées en première classe. De là une demande fortement accrue en seconde classe et un développement proportionnellement plus grand de cette classe.

Cette évolution ressort clairement du tableau ci-dessous (document n° 9) :

Surface en m ² des locaux de luxé	N°	Nom	Gds locaux		Cab.	Total
			1 ^e cl.	2 ^e cl.		
9	650	Prince Baudouin	702	271	90	1.063
	726	Koning Albert				
	727	Prince Philippe	572	299	220	1.091

La seconde classe disposera sur les dernières malles d'un hall, d'un fumoir, d'un restaurant, d'un salon de Dames et d'un salon de Messieurs.

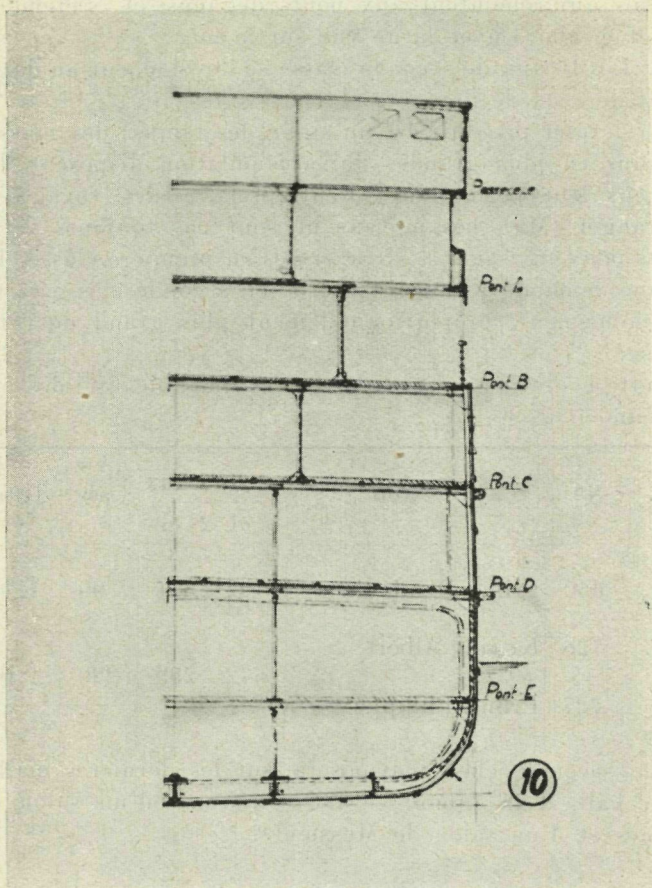
II.

3) *Usage extensif de la soudure.*

Le « Prince Baudouin » et les deux malles suivantes (« Prins Albert » et « Prince Philippe ») sont des navires presque entièrement rivés (document n° 10).

La soudure n'a été utilisée que dans la construction du double-fond sous les moteurs et dans le but de diminuer les vibrations en réalisant une plaque d'assise rigide.

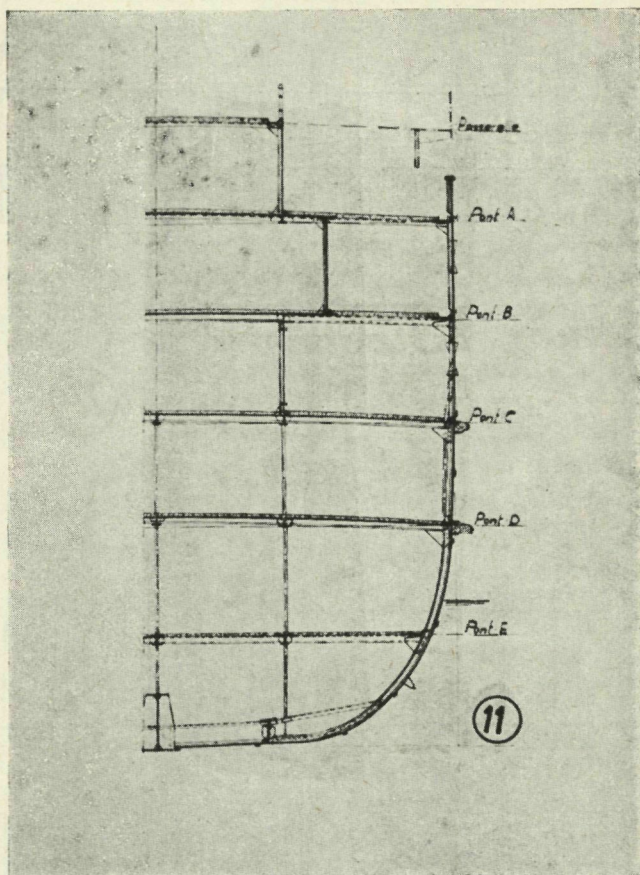
La situation change entièrement avec les deux dernières malles actuellement en construction au chantier Cockerill



sous les n^{os} 726/7, où la soudure est appliquée de façon très extensive : environ 75 % de la longueur des joints sont soudés.

Les éléments principaux soudés sont les suivants (doc. n^o 11) :

- Double-fonds : entièrement;
- Carlingue centrale (à hauteur augmentée);
- Abouts du bordé;
- Cloisons;



Ponts (avec barrots et hiloires);

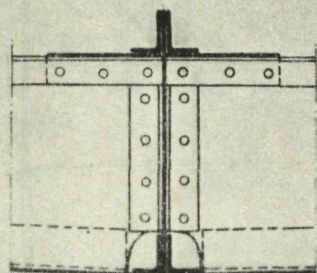
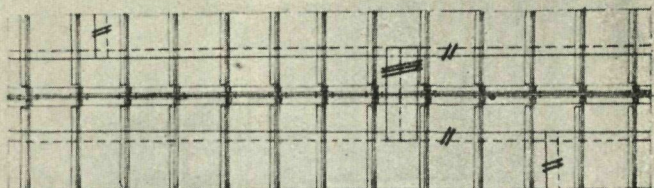
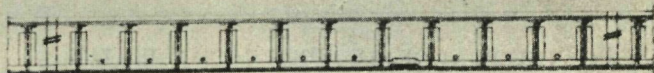
Roufles;

Cheminée;

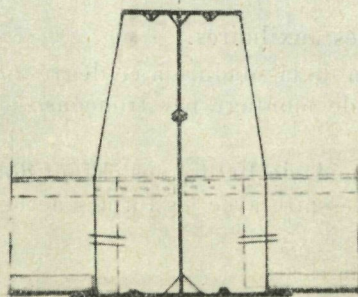
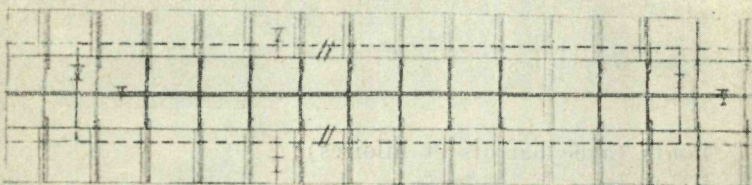
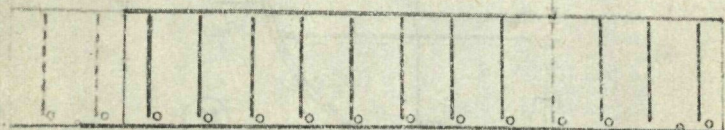
Fondation des auxiliaires.

L'application de la soudure à ce degré a eu — en dehors de la rapidité de montage par tronçons — les trois avantages suivants :

1. Gain de poids de 109 tonnes. Etant donné que ce gain n'était pas nécessaire avec les formes actuelles et le tirant

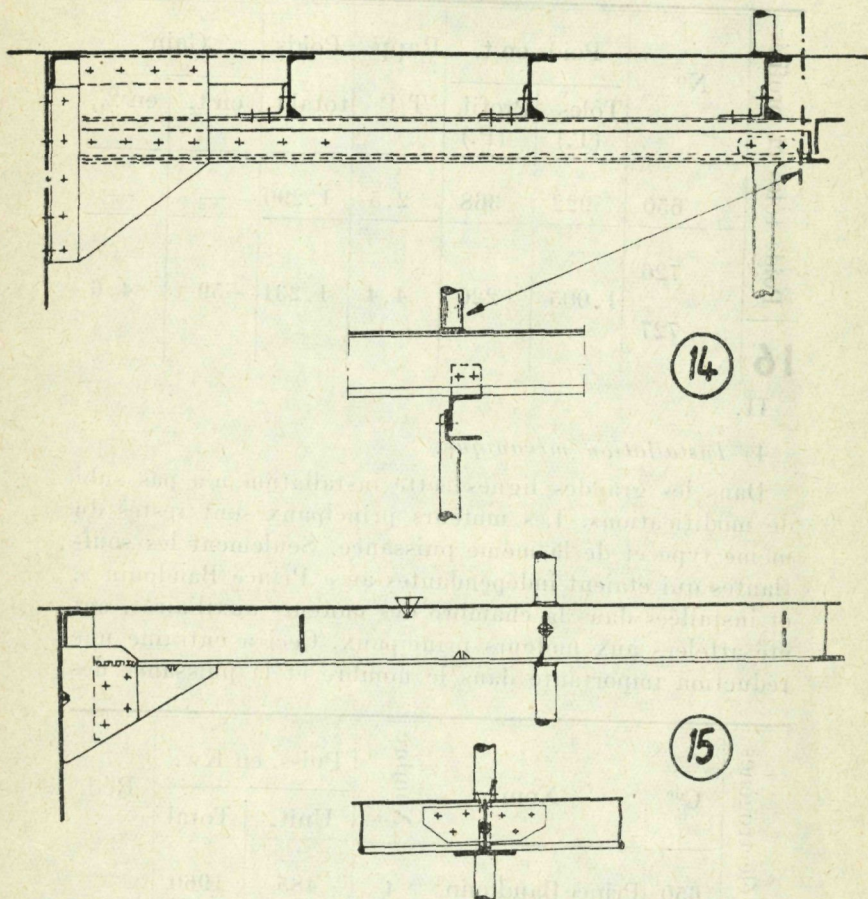


12



13

d'eau admis, nous avons neutralisé une partie de ce gain (environ 50 tonnes) en renforçant la carlingue centrale (hauteur plus forte) de façon à raidir la construction et à réduire les vibrations (documents n^{os} 12 et 13);



2. Simplification de la construction et de la décoration (par ex. pour les hiloires soudées entre les barrots) (documents n^{os} 14 et 15);

3. Augmentation du rapport entre le poids des tôles et le poids des profilés (document n^o 16). Comme ces derniers

sont plus difficiles à obtenir, cela constitue un léger avantage au point de vue de l'approvisionnement des matériaux.

Poids tôles et profilés	N°	Poids en t.		Rapp.	Poids total t.	Gain	
		Tôles (T.)	Profil. (P.)			en t.	en %
16	650	922	368	2.5	1.290	—	—
	726	1.005	226	4.4	1.231	59	4.6
	727						

II.

4) Installation mécanique.

Dans les grandes lignes cette installation n'a pas subi de modifications. Les moteurs principaux sont restés du même type et de la même puissance. Seulement les soufflantes qui étaient indépendantes au « Prince Baudouin », et installées dans la chambre des moteurs auxiliaires, ont été attelées aux moteurs principaux. Ceci a entraîné une réduction importante dans le nombre et la puissance des

Groupes électrogènes	C ^{de}	Nom	Nombre	Puiss. en Kw.		Réd.
				Unit.	Total	
17	650	Prince Baudouin	4	485	1960	—
	726	Koning Albert	3	180	540	1.420
	727	Prince Philippe				

groupes électrogènes. Cette réduction a encore été fortement accentuée par le remplacement du chauffage électrique (à bord du « Prince Baudouin ») par le chauffage à vapeur (à bord des malles suivantes).

La comparaison entre les groupes électrogènes s'établit comme ci-devant (document n° 17).

Pour le reste l'installation mécanique se retrouve, sinon identique, du moins très semblable à bord de toutes les malles à moteurs.

On peut toutefois signaler que les nombreux démarreurs individuels des moteurs électriques de la salle des moteurs ont été remplacés par trois démarreurs collectifs fonctionnant suivant le système « plural starter ».

II.

5) *Détails divers.*

Les différences entre le « Prince Baudouin » et les malles suivantes sont — comme souligné déjà plus haut — peu spectaculaires. Elles ont néanmoins amené des améliorations intéressantes et ont fait gagner du poids dans de nombreux domaines.

A. — D'abord en ce qui concerne les ferrures.

a) Le *gréement* et les *ferrures de mâts* ont été complètement réétudiés. Les pièces forgées — tels que les cercles de mâts — ont été remplacées par des pattes soudées. Les vergues sont exécutées en tubes soudés au mât. Le mât avant, qui était précédemment muni de onze câbles, n'en compte plus actuellement que cinq. Les extrémités des câbles sont maintenant fixées dans des cosses creuses à fourches au moyen de zinc amené à fusion et coulé dans la cosse autour du câble. C'est un mode de fixation excellent, sûr et pratique;

b) Les chandeliers et garde-corps — antérieurement en acier forgé — sont exécutés maintenant en profilé de bandage de 55 x 18 soudés au pont.

Le nombre de barres horizontales a été réduit.

Ceci pèse moins et donne un aspect plus léger à la superstructure;

c) Pour les gouvernails AV et AR le remplacement de nombreuses parties coulées par des parties soudées a également allégé la construction;

d) Plusieurs objets coulés, tels que cadre de vitres de claires-voies, capots de protection, levier de commande, ont été réalisés en hydronalium.

Ces divers détails ont fait gagnés par rapport au « Prince Baudouin » un poids d'environ six tonnes. Ceci montre qu'en veillant aux détails on peut rapidement gagner plusieurs tonnes sur le poids.

B. — En ce qui concerne les tuyauteries de la coque le seul changement à signaler est le suivant :

La distribution d'eau ne se fait plus par gravité à partir des réservoirs sanitaires placés sur le pont-passerelle, mais sous pression à partir de groupes hydrophores placés dans les cales. Ceci conduit à un meilleur fonctionnement et améliore la stabilité.

III. — Après cet aperçu succinct, des modifications survenues aux malles à moteurs depuis le « Prince Baudouin », nous passons à la deuxième partie de mon exposé traitant de quelques innovations d'avenir.

Celles-ci seraient appliquées dans un double but :

a) Attirer par leur nouveauté une fois de plus l'attention sur la ligne Ostende-Douvres, la réclame étant après tout un élément important pour toute exploitation;

b) Arriver à une réduction totale de poids telle qu'elle justifie une étude nouvelle des formes.

Dans cette partie nous examinerons successivement :

- 1) Propulsion à turbines à gaz;
- 2) Superstructures en métal léger;
- 3) Parois d'emménagements en matières plastiques;
- 4) Cloisons étanches en tôles embouties;
- 5) Canots de sauvetage et daviers;
- 6) Quelques divers;
- 7) La question du lest

III.

1) *Turbines à gaz.*

Le développement de ce nouveau mode de propulsion est tel que les applications pratiques marines pourront bientôt être envisagées.

Une installation complète comporte essentiellement un compresseur, un réchauffeur d'air, une chambre de combustion et la turbine, et est en somme assez simple.

Un navire du type « Liberty » a été muni d'une installation à propulsion à turbine à gaz de 3,300 CVE de construction Elliott Lysholm.

D'autre part Sulzer réalise à l'heure actuelle un premier groupe marin de 7,000 CVE. (Les malles ont une puissance normale par arbre de 7,500 CVE.) C'est une première installation d'essai, mais c'est le résultat de beaucoup de recherches et de travaux préliminaires; aussi Sulzer croit-il pouvoir donner toute garantie de bon fonctionnement.

Avec une température des gaz de 650° C. et des turbines à deux étages, le rendement thermique est de 34 % et la consommation d'huile de 190 g./CVE.

Pour le moment le fonctionnement se fait à l'huile Diesel. Mais l'utilisation d'huile pour chaudières est envisagée. Brown Boveri a d'ailleurs projeté une installation de 6,000 CVE fonctionnant à l'huile de chaudières et consommant 240 g./CVE.

Actuellement le poids est de 25 à 30 kg./CVE, mais Sulzer est certain d'atteindre 20 kg./CVE et peut-être moins. C'est également l'opinion de la Marine de guerre américaine.

Si le gain de poids par rapport au Diesel ne serait encore, pour le moment, que de quelque 20 t., le gain en longueur sur la salle des machines serait de 10 à 20 %.

Il paraît donc intéressant de mettre ce mode de propulsion à l'étude, car des gains plus substantiels de poids semblent possibles d'ici quelques années.

III.

2) *Superstructures en métal léger.*

Dans l'état actuel de la technique il semble possible de réaliser l'entièreté de la superstructure en métal léger, alliage d'aluminium genre Birmabright, Hydronalium ou analogue.

Il y a évidemment des précautions à prendre. Elles sont de deux ordres :

a) Isoler soigneusement le métal léger de l'acier ordinaire;

b) Absorber la différence de dilatation due à la température entre les deux métaux.

Un premier essai partiel est fait sur les malles actuellement en construction et nous avons tout lieu de croire que les résultats seront encourageants. Il porte sur un poids de 4,5 tonnes d'acier, remplacés par 1,5 tonnes d'alliage léger.

Le poids total des superstructures est d'environ 170 tonnes d'acier : ponts (88 t.), cloisons (75 t.), et cheminée (7 t.), d'un poids spéc. de 8 kg./dm³.

En le remplaçant par un métal du genre M G 5, facilement soudable et d'une résistance de 22 à 29 kg./mm² et d'un poids spéc. de 2,7 kg./dm³, nous obtenons un poids de :

$$\frac{170 \times 2,7 \times 44}{8 \times 22} = \text{env. } 115 \text{ tonnes.}$$

Ceci donne un gain de 170 — 115 t. = 55 tonnes.

Si nous pouvions remplacer l'acier par un métal du genre H G 9 — plus difficilement soudable, il est vrai — d'une résistance de 40 à 44 kg./mm² et d'un poids spécifique de 2,7 kg./dm³, le poids des superstructures serait de :

$$\frac{170 \times 2,7 \times 44}{8 \times 44} = \text{env. } 60 \text{ tonnes.}$$

soit un gain de 170 t. — 60 t. = 110 tonnes.

Ce gain, très important, améliorerait également fortement la stabilité.

III.

3) *Parois en matières plastiques.*

Les parois des salons de cabines sont exécutées ou bien en panneaux composites d'environ 25 mm. d'épaisseur (deux faces triplex + bois de remplissage) ou bien en acier vaigré de triplex d'environ 10 mm. d'épaisseur.

Ces parois et ce vaigrage pourraient avantageusement au point de vue aspect, résistance et poids, être remplacés par des matières plastiques (genre holoplast).

Ces panneaux ont une apparence très décorative et leur poids (en kg./m²) se compare de la façon suivante aux matériaux actuellement en usage (document n° 18).

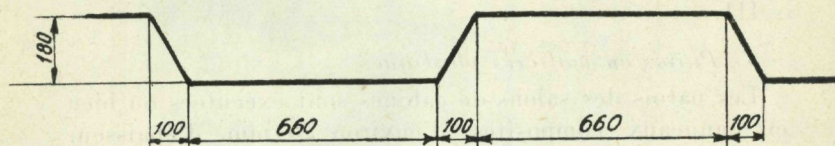
Parois en matières plastiques	Poids en Kg/m ²			
	Elément	Bois	Mat. plastique	Gain
	Parois de 25 mm, (pour les 2 matériaux)	20	10	10
	Vaigrage triplex 10 mm. matér. (3 mm.) plast.	8	3 à 4 (suivant) parach.)	4 à 5 moy. 4,5
18	Gain de poids	Parois : 10 × 280 = 2.800 kg = 2,8 T.		
		Vaigrage : 4,5 × 1.660 = 7.470 kg = 7,4 T.		
		TOTAL = 10 T.		

III.

4) *Cloisons étanches en tôles embouties.*

Un nouveau matériel pour la réalisation des cloisons étanches a été mis sur le marché ces derniers temps.

Il consiste à remplacer la tôle plus les renforts par des tôles embouties ayant environ les dimensions suivantes :



Cloisons étanches en tôles embouties

19

La fixation de tous les appareils (surtout dans la salle des machines) est facilitée par ce mode de construction.

D'autre part, le gain de poids en résultant figure également au document n° 19.

III.

5) *Canots de sauvetage et daviers.*

Les malles portent 8 canots de sauvetage (6 grands et 2 petits) pour 440 personnes.

Elément	Poids en t.			Gain
	650 rivé	726/7 soudé	tôle emboutie	
Tôles	32	28	33	
Profilés	13	11	—	
Total	45	39	33	12 6

19

Leur poids total est de 15 tonnes.

Si on les remplace par des canots de sauvetage en alliage

léger (genre birmabright), leur poids devient 8 tonnes, soit un gain de 7 tonnes.

Par ricochet les daviers qui pèsent 10 tonnes pour les canots de sauvetage en bois ne pèsent plus que 7 tonnes pour ceux en métal léger.

Ceci conduit à un gain de poids total (pour canots et daviers réunis) de 10 tonnes.

III.

6) Divers.

Fenêtres, hublots, carcasses de ventilateur, coffrets de manœuvre, etc.

Ces différents objets et de nombreux autres pourraient être exécutés en métal léger, genre hydronalium, au lieu de bronze, fonte ou acier.

Rien que pour les fenêtres et hublots le gain s'établirait ainsi :

En bronze	16 t.
En hydronalium	6 t.
Différence	10 t.

En y incorporant les autres objets le gain peut facilement atteindre 15 tonnes.

Gain total sur poids en t.		20	
Elément		Cas	
		Moyen	Extrême
II	3	59	109
III	1	—	20
	2	55	110
	3	10	10
	4	6	6
	5	10	10
	6	10	15
	7	90	101
Total		240	381
Conclusion		Gain moyen de 300 t.	

III.

7) *Lest.*

Le « Prince Baudouin » porte un lest solide de :

78 t. pour régler l'assiette.

23 t. pour régler le gîte.

soit un total de 101 tonnes.

Lors d'une nouvelle étude des formes et des répartitions des masses — à la suite d'une réduction massive des poids — la suppression de ce lest pourra très probablement être réalisée.

IV. — *Conclusion.*

Et ceci nous amène aux conclusions.

D'après ce qui précède le bilan des gains en poids s'établit ainsi (document n° 20).

Ce gain permet trois solutions :

a) Garder les mêmes dimensions principales et la même vitesse et diminuer la puissance installée entraînant une consommation plus réduite. Cette économie pourrait être accentuée par une réduction de personnel due à l'installation de turbines à gaz;

b) Garder les mêmes dimensions principales et la même puissance de 17.000 CV et augmenter la vitesse. (D'après une première estimation de Wageningen le gain serait d'au moins 1/3 n.);

c) Garder la même vitesse, mais diminuer à la fois les dimensions principales et la puissance.

C'est à l'Administration de la Marine qu'il appartient de nous indiquer la voie à suivre. C'est d'elle — comme toujours — que nous viendra, nous en sommes sûrs, l'impulsion permettant de maintenir la ligne Ostende-Douvres à l'avant-pointe du progrès.

Les constructeurs belges — ceux de la coque à Hoboken et ceux des turbines à Seraing — n'attendent que ce signal pour se mettre à l'ouvrage.

Je suis certain qu'ils n'attendront ni en vain, ni même longtemps.