



NOUVELLES

L'Association de l'histoire technique de la Marine canadienne

Problème de vibrations du NCSM *Provider*

Par le Cmdre W.J. Broughton, MRC (Retraité)

Nouvelles de l'AHTMC

Établie en 1997

Président de l'AHTMC

Pat Barnhouse

Directeur exécutif de l'AHTMC

Tony Thatcher

Liaison à la Direction —

Histoire et patrimoine

Michael Whitby

Liaison à la Revue du Génie maritime

Brian McCullough

Services de rédaction et production du bulletin

Brightstar Communications

(Kanata, ON)

en liaison avec

d2k Marketing Communications

(Gatineau, QC)

Nouvelles de l'AHTMC est le bulletin non officiel de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne.

Prière d'adresser toute correspondance à l'attention de M. Michael Whitby, chef de l'équipe navale, à la Direction histoire et patrimoine, QGDN, 101, Ch. Colonel By, Ottawa, ON K1A 0K2
Tél. : (613) 998-7045
Télé. : (613) 990-8579

Les vues exprimées dans ce bulletin sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel ou les politiques du MDN.

www.cntha.ca

Peu après sa mise en service en 1963, le NCSM *Provider* a été soumis à de fortes vibrations de coque en faisant route à des niveaux de puissance de propulsion élevés.

Alan Grundy, ingénieur civil de vibrations au QGDN, a pris des dispositions pour effectuer des essais de vibrations forcées à Halifax, si je me souviens bien. Une secoueuse mécanique a été montée sur la plage arrière et des instruments de mesure de dérive, de vitesse et d'accélération ont été installés à divers endroits sur la longueur du navire afin de mesurer la nature de la réaction de la coque. On a comparé les résultats aux vibrations subies en mer et il a été établi que la coque commençait à vibrer à son premier mode horizontal. De plus, la fréquence correspondait à la fréquence de l'hélice lorsque les tours de l'arbre approchaient la pleine puissance.

L'étude est alors devenue un examen de l'hélice à quatre pales et du sillage du navire sur l'hélice. C'est à ce moment-là que je suis entré en scène. Les essais sur modèles ont révélé que le sillage était très variable et turbulent à cause de la forme submergée de la partie arrière de la coque. Plutôt que de rétrécir graduellement vers la poupe pour permettre un écoulement régulier de l'eau, la coque passait abruptement d'un profil entier à son étroit profil final sur une très courte distance. Autrement dit, alors que chaque pale effectuait sa trajectoire circulaire, la poussée produite variait grandement en raison de la forte variation de la vitesse du sillage entrant dans la course de l'hélice aux différentes positions de l'orientation de l'hélice. Chaque hélice subissait un changement dans le sillage passant d'une vitesse positive à une vitesse négative à l'entrée du sillage! De mémoire, le nombre maximal de tours était d'environ 110 T/M. cela signifierait une action de poussée de l'hélice d'environ 440 cpm provenant des quatre pales. Il s'est révélé que la fréquence de l'hélice correspondait parfaitement à la fréquence du premier mode horizontal de la coque du navire déterminée lors de l'essai au moyen de la secoueuse.



Grundy et moi avons discuté avec les ingénieurs principaux de remèdes (et non de solutions) possibles, l'aménagement le plus évident à effectuer étant de modifier le nombre de pales de l'hélice pour éliminer l'effet synchrone par rapport à la coque. À la suite de certaines analyses préliminaires, j'ai recommandé l'adoption d'une hélice à sept pales. Un plus grand nombre de pales entraînerait cependant une réduction des tours-minute de l'hélice, et par conséquent une augmentation du couple mécanique sur l'arbre pour le même niveau de puissance. Notre expert en engrenages et en dispositifs de transmission, Don Nicholson, a confirmé que cela ne poserait pas problème. Les ateliers d'hélices LIPS à Drunen, en Hollande ont examiné nos travaux et convenu que le meilleur remède consisterait à augmenter le nombre de pales, mais ils ont recommandé une hélice à six pales. Une hélice à six pales a donc été commandée et installée. Cette réparation a permis d'éliminer les vibrations prononcées de la coque.

Pendant nos recherches, j'ai découvert que le *Provider* devait à l'origine être doté d'un dispositif de propulsion nucléaire. Lorsque l'on a décidé d'adopter plutôt un dispositif de propulsion à la vapeur, la coque n'était pas assez large pour accueillir ce mécanisme. Il semble qu'au lieu d'allonger la coque pour que la partie arrière soit plus spacieuse, on n'a pas modifié la longueur mais on a prolongé le ventre plus loin vers l'arrière, ce qui a entraîné un rétrécissement abrupt final. Comme nous l'avons noté, c'est cette transition abrupte qui était la source d'un sillage non profilé et turbulent. Lorsque l'on a reçu le plan des formes, on a fait remarquer que ce plan n'avait jamais été approuvé. Personne ne savait qui avait approuvé le changement de la forme de la partie arrière de la coque du *Provider*.



Canada