

Revue du Génie maritime

*CONCOURS
de photos!*

Page 22

LA TRIBUNE DU GÉNIE MARITIME AU CANADA

octobre 1998



Bienvenue à bord! **L'introduction du sous-marin de classe *Upholder***

Plus :

- *Remplacement d'un générateur de gaz LM2500 à Toulon*
- *Bulletin de l'AHTMC – Rétrospective d'un incident d'envahissement à bord du NCSM Labrador*

Le 75^{ième} anniversaire de la Réserve navale



(Photo BFC Halifax par le cpl. C. Stephenson)

La Revue du Génie maritime salue les hommes et les femmes de la Réserve navale du Canada à l'occasion de leur 75^{ième} anniversaire.



Revue du Génie maritime

Établie en 1982



Directeur général
Gestion du programme d'équipement maritime
Commodore J.R. Sylvester, CD

Rédacteur en chef
Capitaine(M) Roger Westwood, CD
Directeur - Soutien et gestion maritimes (DSGM)

Conseiller à la rédaction
Bob Weaver
Officier des projets spéciaux du DGGPEM

Directeur de la production / Renseignements
Brian McCullough
Tel. (819) 997-9355
Télécopieur (819) 994-8709

Services de la production par
Brightstar Communications,
Kanata (ON)

Rédacteurs au service technique
Lcdr Mark Tinney (Mécanique navale)
Lcdr Marc Lapiere (Systèmes de combat)
Simon Igici (Systèmes de combat)
Lcdr Chris Hargreaves (Architecture navale)
PMI G.T. Wall (Militaires du rang)
(819) 994-8806

Gestion des services d'impression par
Directeur général des affaires publiques –
Services créatifs

Services de traduction par
Bureau de la traduction, Travaux publics et
Services gouvernementaux Canada
M^{me} Josette Pelletier, Directrice

La Revue est aussi disponible sur le site Web
de la DGGPEM, sur l'Intranet (RID) du MDN
à l'adresse : <http://skeena.d-ndhq.dnd.ca/>

Octobre 1998

DÉPARTEMENTS

Notes de la rédaction	
<i>par le capt(M) Roger Westwood</i>	2
Chronique du commodore	
<i>par le cmdre J.R. Sylvester</i>	3
Notice nécrologique	4

TRIBUNE LIBRE

Un besoin d'emploi stimulant pour les m1 (compétence quatre)	
<i>par le pm 2 Barry Getson</i>	5
La reconnaissance des ingénieurs — L'une de mes préoccupations	
<i>par le Lt(M) M.D. Wood</i>	6
Réponse du commodore	
<i>par le cmdre J.R. Sylvester</i>	7
Le mauvais emploi de la technologie — une autre réfutation	
<i>par M. Vil Auns</i>	8

ARTICLES

Le sous-marin de classe Upholder de type 2400 — Introduction	
<i>par le cdr Richard Payne</i>	10
Remplacement d'un générateur de gaz LM2500 à Toulon en France	
<i>par le lt(M) Roger Heimpel</i>	13
Influence de l'eau de mer et de la corrosion atmosphérique sur des composites bois-polymères	
<i>par le lcdr Leslaw Kyziol et M. Stanislaw Szpak-Szpakowski</i>	16
Prototype de contrôle d'état du matériel par la signature électrique des moteurs	
<i>par John W.M. Cheng et Céline Paré</i>	18
Concours de photos « La Marine : au travail et dans les loisirs »	22

COIN DE L'ENVIRONNEMENT: Évaluation du système de traitement

des eaux usées des navires de classe Halifax	
<i>par le lt(M) A.W. Cook</i>	23

CRITIQUE DE LIVRE: « The Canadian Naval Chronicle 1939-1945 »

critique par M. Brian McCullough	25
--	----

BULLETIN D'INFORMATION

<i>Nouvelles de l'AHTMC</i> : Bulletin de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne	29
--	----

Photo couverture : Les sous-marins de classe Upholder. Le gestionnaire de projet affecté au Programme de prolongation de la durée de vie des sous-marins introduit les sous-marins de Type 2400. L'histoire commence à la page 10. (Copyright VSEL Barrow-in-Furness.)

La Revue du Génie maritime (ISSN 0713-0058) est une publication des ingénieurs maritimes des Forces canadiennes. Elle est publiée trois fois l'an par le Directeur général - Gestion du programme d'équipement maritime. Les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les politiques officielles. Le courrier doit être adressé au **Rédacteur en chef, La Revue du Génie maritime, DSGM, Quartier général de la Défense nationale, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2.** Le rédacteur en chef se réserve le droit de rejeter ou modifier tout matériel soumis. Nous ferons tout en notre possible pour vous renvoyer les photos et les présentations graphiques en bon état. Cependant, la Revue ne peut assumer aucune responsabilité à cet égard. À moins d'avis contraire, les articles de cette revue peuvent être reproduits à condition d'en mentionner la source. Un exemplaire de l'article reproduit serait apprécié.



Notes de la rédaction

La Marine doit tirer profit des « leçons apprises » dans le cadre des achats liés aux NDC

Texte : le capitaine (M) Roger Westwood, CD
Directeur - Soutien et gestion (Maritime) — Rédacteur en chef

Le samedi 26 septembre 1998, le douzième navire de défense côtière (NDC), le *NCSM Summerside*, a été mis à l'eau dans les chantiers de la Halifax Shipyard Limited. Comme ancien administrateur du Projet des NDC pendant plus de six ans et représentant principal de la Marine pour la mise sur cale du *Summerside*, cet événement revêtait une importance particulière pour moi. Non seulement le dernier navire de la série a-t-il été nommé et lancé avec succès, mais les travaux sont presque terminés.

À l'instar des grands projets de l'État, le Projet des NDC est unique en son genre et fait oeuvre de pionnier. Les succès obtenus à ce jour et les leçons que nous apprenons au gré du projet sont importants pour l'avenir de la Marine canadienne. Selon moi, outre le fait que l'équipage des navires soit composé de membres de la Réserve navale, les plus importantes initiatives liées aux NDC sont l'utilisation de normes et de spécifications commerciales en matière de conception et de construction, et d'un contrat commercial pour assurer presque tout le soutien en service. (Il y a bien eu d'autres initiatives, mais celles-ci portaient probablement le plus à conséquence.) Je voudrais maintenant examiner ces deux initiatives et en discuter plus longuement.

Comme vous le savez presque tous, les NDC ont été conçus et construits principalement en fonction de normes et de spécifications commerciales. De fait, les NDC sont l'élément précurseur de la Marine eu égard à l'application de la politique d'approvisionnement du MDN, dont l'annonce a coïncidé avec le dépôt du budget 94 et qui a été renforcée dans le Livre blanc sur la défense de 1994. La politique stipule que nous allons acquérir encore plus de systèmes commerciaux en vente libre (COTS) et que nous nous servirons intégralement des spécifications militaires qu'en cas de nécessité absolue. Bien qu'il soit trop tôt pour déterminer si les systèmes des NDC soutiendront les rigueurs du service naval et seront rentables pendant toute la durée du navire, nous sommes en mesure d'affirmer sans équivoque que nous nous sommes dotés d'un potentiel considérable somme toute à bon marché.

Qui plus est, nous avons acquis énormément d'expérience et tiré des leçons importantes dans l'application de cette nouvelle politi-

que d'approvisionnement. Il faut maintenant que nous tirions profit de ces leçons dans notre façon d'aborder les exigences et projets à venir. Par exemple, les NDC ont été conçus, construits et «certifiés» en vertu des règlements du Lloyd's Registry of Ships (LRS). Comme suite au contrat de construction en vertu duquel le LRS est devenu sous-traitant du chantier de construction navale, les échanges entre l'État et les bureaux du LRS chargés de l'application des règlements et de la «certification» subséquente des navires ont été peu nombreux. En rétrospective, j'estime que s'il y avait eu plus de rapports entre l'État et les bureaux du LRS, certains des problèmes soulevés au cours de la mise en service auraient pu être éliminés. Si nous continuons à concevoir, à construire et à «certifier» des navires de guerre selon les règlements d'une société de classification, il faut envisager un contrat de construction qui permette plus d'interaction entre l'État et la société de classification, sans pour autant annihiler l'objectif primaire consistant à réduire les frais d'acquisition et le coût du cycle de vie.

La deuxième initiative d'importance, le contrat de soutien au cours de la durée de service (CSDS) des NDC, a été mise à effet au lendemain de la livraison du *NCSM Kingston* en décembre 1995. Le contrat doit fournir tout le soutien de deuxième et de troisième ligne aux NDC et à leur charge utile (à l'exception de certains matériels fournis par l'État comme le canon de 40 mm Bofors et le dispositif de cryptographie pour les communications). À ce jour, l'entrepreneur a fourni le soutien voulu et les pouvoirs décisionnels au niveau opérationnel sont relativement satisfaits du soutien fourni aux NDC.

Avec la livraison imminente du *NCSM Summerside*, l'étape utilisation des NDC est bien amorcée. Le CSDS semble avoir donné les résultats escomptés jusqu'ici, mais néanmoins devra bientôt fonctionner dans un autre milieu. L'expertise technique liée aux NDC qu'on obtenait si facilement du bureau de projet et des entrepreneurs de l'acquisition viendra dorénavant du CSDS et des bureaux compétents de la Marine. Pour bien évaluer ces nouvelles réalités, il est important de répondre à quelques questions fondamentales :

• Le CSDS répond-il à tous les besoins de la Marine à l'heure actuelle?

• Les GCVM et les autorités fonctionnelles des formations ont-ils un rôle important à jouer dans le soutien fourni aux NDC?

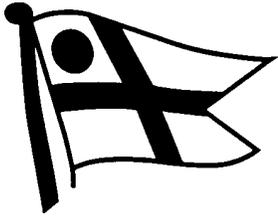
• Les FMF ont-elles un plus grand rôle à jouer dans le soutien fourni aux NDC?

• Le CSDS subviendra-t-il aux besoins futurs de la Marine?

Le CSDS ne sera renouvelé qu'en décembre de l'an 2000, mais comme le processus de renouvellement d'un contrat concurrentiel est un travail de longue haleine il est important d'aborder et de résoudre tous les points dès maintenant. Nous devons comprendre tous les tenants et aboutissants de la pensée présidant au soutien des NDC, puis instaurer le mécanisme le plus apte à fournir le soutien voulu.

En dernière analyse, les succès que nous obtiendrons avec ces deux initiatives et d'autres de même nature détermineront en grande partie si l'on peut accomplir plus en y injectant moins de ressources. La clé consiste à découvrir les avantages et les inconvénients des initiatives, puis lorsque cela s'y prête, à adapter les concepts à nos besoins pour mieux les réaliser.





Chronique du commodore

Progrès — Les changements dans la « grande famille » DGGPEM

Texte : le commodore J.R. Sylvester
Directeur général — Gestion du programme d'équipement maritime

La plupart de nos lecteurs savent déjà que la fonction de conseiller de la branche du G MAR et des GPM techniques de la marine a été transférée de la DGGPEM à l'État-major des Forces maritimes, plus particulièrement au capt (M) D.G. (Doug) Dubowski, DEPMM. Le CEMFM est l'autorité de gestion du personnel de la marine et il emploie également la majorité des officiers du G MAR et des MR des services techniques. Étant donné que l'État-major des Forces maritimes est maintenant situé à Ottawa, tous les conseillers des branches de la marine qui relèvent du SMA (Per) seront réunis dans le même immeuble.

De toute évidence, nous aurions préféré garder la fonction de conseiller de la branche au sein de la Division. Cela n'empêche que nous continuerons de fournir notre appui au CEMFM, lorsqu'il s'agit de traiter des questions portant sur la Branche, et que nous travaillerons en étroite collaboration avec le capt (M) Dubowski. Le CEMFM cherchera toujours conseil auprès du conseiller de la branche et du Conseil du G MAR. En fait, ces changements surviennent au moment où le Conseil du G MAR ressent le besoin de renouveler son objectif. Je vous tiendrai au courant des dernières nouvelles sur ce point.

Restons dans le contexte des changements. Dans la première chronique que j'ai rédigée après ma nomination au titre de DGGPEM, j'ai annoncé que je n'entendais pas apporter de transformations majeures, ni résister au changement, et j'ai également reconnu que la restructuration et la réduction des effectifs créaient pas mal de frustration. Je continue dans la même voie pour vous parler de l'importante réorganisation des directeurs et des chefs de section que je viens de diriger au sein de la DGGPEM. Pour ceux qui ne le savent pas déjà, un commandant du génie des systèmes de combat est bel et bien devenu chef de

la section de commande électrique, de propulsion et des machines, et un commandant de la mécanique navale dirige la section de la commandement, contrôle et communications. Par ailleurs, le commandant de l'architecture navale a assumé la responsabilité de la section de l'approvisionnement et de la R et R.

Avant tout, je dois remettre l'accent sur l'importance des connaissances et de l'expérience de notre «grande famille» en soutien du matériel dans le cadre de la gestion de projet. La responsabilité de concepteur au sein de la marine provient toujours de cette structure. Cependant, en raison de la réduction, de la réorganisation et de la déstratification de l'effectif, nous ne pouvons plus nous permettre d'avoir à la tête de chaque section de spécialistes de la Division un expert dans le domaine qui serait du même niveau qu'un commandant. La réduction du personnel et l'accroissement du nombre de directions et de sections combinées ne le permettent plus, tout simplement.

Cependant, il y a deux autres facteurs que nous ne pouvons pas négliger. Le premier, c'est que l'expertise des chefs de section et des directeurs dans les domaines du matériel et de la gestion de projet ne cesse d'augmenter. Les changements récents doivent pousser les directeurs et les chefs de section à concentrer leurs efforts efficacement dans ces deux domaines, et encourager le personnel à solliciter davantage de conseils spécialisés auprès des chefs des sous-sections. Le deuxième, c'est qu'en raison de l'expérience croissante des chefs et des directeurs, ces changements visent à offrir aux commandants du G MAR et à leurs homologues civils la possibilité d'enrichir leur expérience et de se dépasser.

Je reconnais que les mesures que j'ai prises ont suscité de la surprise et de la consternation, mais ce genre de réaction m'est familière. Comme la Division est devenue plus petite et que les responsabilités ont augmenté, le trans-

fert des responsabilités des chefs et des directeurs, qui est déjà survenu au niveau du grade de capt (M) et de la catégorie EX-01, s'est propagé pour toucher le palier inférieur. Le message est assez clair : si vous sollicitez un poste purement spécialiste, vous ne devez pas viser un niveau supérieur à lcdr ou son équivalent dans le cas des civils.

Je précise que, depuis l'entrée en vigueur de ces changements, aucun chef de section ou directeur n'a en fait quitté la Division, et que l'expertise de notre «grande famille» demeure à notre disposition lorsque nous en avons besoin. J'ai assuré le SMA (Mat) et le CEMFM que la qualité de notre rendement ne sera aucunement compromise.

* * * *

Dans ma dernière chronique du commodore, j'ai mentionné que le G MAR fait partie d'une «grande famille» qui comprend notamment le génie, les services techniques, les acquisitions et la logistique. L'été dernier, cette famille a malheureusement perdu deux de ses importants membres : M. D.K. (Don) Nicholson et M. Ken Tang. Tous les deux ont passé très peu de temps parmi nous, mais ils ont apporté une immense contribution à la marine. Je vous conseille vivement de lire leurs nécrologies à la page 4. Il ne suffit pas de dire que M. Nicholson et M. Tang faisaient partie de notre héritage ou que leur contribution au sein de l'équipe du génie maritime sert d'excellent modèle. Leur travail, leur dévouement et leur altruisme doivent en plus être pour nous une source d'inspiration.



La *Revue* fait bon accueil aux articles **non classifiés** qui lui sont soumis à des fins de publication, en anglais ou en français, et qui portent sur des sujets répondant à l'un ou l'autre des objectifs énoncés. Afin d'éviter le double emploi et de veiller à ce que les sujets soient appropriés, nous conseillons fortement à tous ceux qui désirent nous soumettre des articles de communiquer avec le **Rédacteur en chef, Revue du Génie maritime, DSGM, QGDN, Ottawa (Ontario), K1A 0K2, no de téléphone (819) 997-9355**, avant de nous faire parvenir leur article. C'est le comité de la rédaction de la *Revue* qui effectue la sélection finale des articles à publier. Nous aimons également recevoir des lettres, quelle que soit leur longueur, mais nous ne publierons que des lettres signées.

Si vous désirez modifier le nombre de revues qui est livré à votre unité ou institution, veuillez s'il-vous-plaît nous en informer en nous indiquant par télécopieur le nombre requis de sorte que nous puissions continuer à vous offrir le meilleur service possible. Les télécopies peuvent être adressées à : **Rédacteur en chef, Revue du Génie maritime, (819) 994-9929**.

Notice nécrologique

Donald Keith Nicholson



Au mois d'août dernier, les funérailles de Donald Keith Nicholson, ingénieur naval civil au MDN mais à la retraite depuis dix ans, ont été célébrées à Ottawa. On notait dans l'assistance de quatre amiraux (retraités) des services techniques, plusieurs capitaines de marine et une foule de militaires et de civils (actifs ou à la retraite) du MDN.

Qui était Don Nicholson, pour attirer autant de gens et mériter un tel respect? De 1953 à 1987, son nom était très familier aux ingénieurs navals de la Marine canadienne. Connue d'abord sous le nom de «Mr. Gearing» (M. Engrenage), puis sous celui de «Mr. Propulsion» (M. Propulsion), c'était une idole dans le monde de la mécanique navale de la Marine canadienne. En effet, Don Nicholson connaissait tout sur l'appareil de propulsion des destroyers de la classe *Saint-Laurent*, des navires à propulsion mécanique apparentés et de la classe des DDH-280. Il a également participé activement à l'élaboration des caractéristiques et à la conception de la propulsion des navires de la classe Halifax. Alors que tant d'officiers de marine, du lieutenant au commodore, se joignaient à l'organisation du DGGMM ou la quittaient pour mieux y revenir, le chef de section Don Nicholson était toujours là, fidèle au poste, en train de trouver de bonnes solutions et de donner des avis techniques éclairés – l'ingénieur des ingénieurs, quoi! Bien après son départ à la retraite en 1987 – jusqu'à l'an dernier, en fait –, on a continué à le consulter à titre non officiel afin de tirer profit de ses vastes connaissances en matière d'engrenages.

Né en Angleterre, M. Nicholson a fait des études d'ingénieur à Woolwich Polytechnic avant de terminer son apprentissage au Royal Arsenal, à Woolwich. De 1945 à 1947, il a travaillé pour la Royal Navy comme chef des machines à Ceylan et à Singapour. En 1947, il s'est joint à l'équipe de la Yarrow English Electric (précurseur de la Y-ARD) qui étudiait la puissance thermique en

construction navale. Les recherches ont abouti à l'appareil de propulsion à la vapeur Y-100 qui a été adopté par la Royal Navy, la Marine royale du Canada et bien d'autres marines. M. Nicholson est venu au Canada en 1953 pour mettre sur pied une section de transport d'énergie. Il s'est beaucoup engagé dans la fabrication de l'équipement Y-100 au Canada. Il croyait fermement à la nécessité d'établir des assises industrielles solides au Canada.

M. Nicholson était le spécialiste des engrenages navals. C'est sous sa direction et grâce à ses efforts soutenus que la MRC est devenue un chef de file mondial et s'est placée à la fine pointe de la technologie dans le domaine des engrenages navals trempés et rectifiés des destroyers de la classe *Saint-Laurent*. L'engrenage de connexion transversale à trois entrées des frégates de la classe *Halifax* doit une bonne partie de sa conception à M. Nicholson. Son savoir-faire en matière d'engrenages était reconnu et respecté dans l'ensemble du monde maritime. C'est ainsi qu'il a collaboré étroitement avec le MAAG (Groupe consultatif d'aide militaire) et d'autres fabricants. Son travail sur l'explosion de l'engrenage du *Kootenay* survenue en 1969 illustre bien l'étendue de ses connaissances et l'acharnement qu'il a mis à découvrir la cause profonde de la tragédie. M. Nicholson considérait l'enquête sur l'accident du *Kootenay* comme la réalisation la plus stimulante de sa carrière.

Ceux et celles qui ont eu la chance de travailler avec Don Nicholson se souviendront de lui comme de quelqu'un qui était un véritable gentleman, toujours amical, calme, modeste et d'une politesse extrême. Sa minutie était légendaire. Il faut porter à son crédit que, à la grande consternation des gestionnaires de projets parfois, il tenait à tout prix à l'excellence, que ce soit pour les systèmes de propulsion ou pour la correction de l'anglais!

C'est sûr que le monde, l'organisation du DGGPEM en tout cas, a bien changé depuis l'époque de D. K. Nicholson. La section des transmissions a été intégrée dans celle des systèmes de propulsion, qui se confond maintenant avec celle des systèmes de contrôle et des circuits électriques, chapeauté par un seul chef de section. Obligés de réduire les coûts, nous avons dû faire appel au secteur privé pour y trouver des connaissances ultraspécialisées en mécanique. Il est donc peu probable que nous disposerons au Ministère d'ingénieurs spécialisés de l'envergure de Don Nicholson. En apprenant sa mort, un ingénieur de l'organisation du DGGPEM a fait cette remarque : «C'est la fin d'une époque!» —
Bob Weaver, Agent de projets spéciaux auprès du DGGPEM



M. Ken Tang



Le décès de Ken Tang, survenu le 18 août dernier, a coupé un autre lien avec le passé glorieux des services techniques de pointe rattachés à l'organisation du DGGMM. Ken, emporté par le cancer qu'il a combattu avec beaucoup de force morale, laisse derrière lui sa femme Anna et deux fils, Marlon et Matthew.

On se souviendra de Ken comme celui qui a longtemps travaillé pour le DGGPEM, mais surtout comme le promoteur du concept novateur du système intégré de communications intérieures pour navires (SHINCOM). C'est lui qui a montré la voie dans toutes les étapes de cette réalisation, soit recherche, développement, expérimentation et production. Résultat : le Canada dispose maintenant d'un des meilleurs systèmes de communications internes en mer du monde. Il est possible que d'autres marines l'adoptent bientôt, ce qui permettrait à l'industrie canadienne de réaliser un profit certain. Ken est également l'artisan du transfert au constructeur actuel, DRS Technologies (anciennement Spar), après la faillite de la société Leigh Electronics, de la propriété intellectuelle du système et du savoir-faire accumulé en matière de production. Il a consacré ses dernières énergies au projet de recherche et de développement SHINCOM II, qui vise à doter la Marine de ce qui se fait de mieux dans le domaine des systèmes d'intégration multimédia (voix, vidéo et données protégées).

Non seulement Ken a eu son mot à dire dans le développement SHINCOM, mais il a également participé à des projets de pointe touchant à d'autres disciplines, dont l'équipement de radionavigation et les réseaux locaux. Là encore, ces systèmes, désormais en service, ont rendu les opérations navales canadiennes plus sûres et plus efficaces. Ils ont aussi repoussé les limites actuelles de la technologie, de sorte que les fabricants et les

intégrateurs de systèmes sont maintenant reconnus dans le monde entier dans leurs créneaux de marché respectifs.

Ken Tang a fait plus que mettre ses talents d'ingénieur et de gestionnaire à profit. Il a, en outre, tenu le rôle de chef et de mentor auprès d'une génération complète d'ingénieurs, qui partagent aujourd'hui son sens de service désintéressé et son excellence en ingénierie.

Sous des dehors calmes et modestes se cachaient une volonté de fer et un amour de la vie qui ont permis à Ken de livrer une longue et courageuse lutte contre le cancer qui allait finalement l'emporter. Malgré le mal qui le rongait ces deux dernières années, Ken a continué à venir au bureau et à rencontrer les entrepreneurs. Il a travaillé jusqu'à

l'extrême limite de ses forces, et même lorsqu'il est devenu incapable de se présenter au travail, il est resté disponible pour les personnes qui voulaient le consulter. Son attitude témoigne de son engagement envers le service de l'État et de sa propre force morale. Son altruisme restera pour nous tous qui avons travaillé avec lui une source d'inspiration.

Ken, tu vas nous manquer, comme vont nous manquer tes qualités de guide, ton intelligence remarquable et ta force tranquille. —
Cdr Mark Eldridge, DSGM 3



La famille de M. Tang invite ceux et celles qui voudraient témoigner de façon tangible leur respect à verser un don à la Fondation Terry Fox, à l'adresse suivante :

Fondation Terry Fox pour la recherche sur le cancer
353, rue St. Nicolas
Bureau 313
Montréal (Québec)
H2Y 2P1

La Fondation enverra une lettre à la famille de M. Tang pour l'informer des dons qui ont été recueillis à la mémoire de Ken.

Tribune libre

Un besoin d'emploi stimulant pour les maîtres 1^e classe avec compétence quatre

Texte : le Pm 2 Barry Getson

La tâche consistant à donner des emplois valorisants aux membres de la communauté du Génie maritime qui possèdent le grade approprié, tout en essayant de garder nos meilleurs éléments, constitue certainement un défi de taille dans la Marine d'aujourd'hui. À mon avis, l'une des plus grandes préoccupations du G MAR à l'heure actuelle est de déterminer comment assigner des emplois stimulants et enrichissants au nombre croissant de maîtres de 1^e classe qui détiennent un certificat de compétence quatre.

Lors d'une récente réunion des GPM, cette question a été soulevée et a entraîné un important débat. Comme on pouvait s'y attendre, il a été conclu par suite des discussions qu'on ne disposait pas de suffisamment de données pour déterminer avec exactitude toute l'ampleur du problème. Cependant, il était très évident qu'il existait un problème, ne serait-ce que du point de vue du moral des troupes.

En termes simples, il semble qu'on trouve présentement plus de détenteurs de certificats de compétence quatre dans la communauté du G MAR que cette dernière ne pourra vraisemblablement en promouvoir au grade de premier maître de deuxième classe et employer comme chefs des machines dans un avenir prévisible.

La question suivante se pose d'emblée :

«Comment fournir un emploi valorisant à ces membres du personnel qui ont déployé tant d'efforts pour obtenir leur certificat, sans les obliger à occuper des postes pour lesquels ils sont convaincus d'être surqualifiés?» Selon moi, le fait de maintenir les m 1 détenant un certificat de compétence quatre dans le même type d'emploi qu'ils occupaient auparavant, au même niveau de responsabilité et de qualification, les décourage de faire les énormes efforts requis pour obtenir ce certificat.

Un exemple frappant de cette situation est le cas d'un m 1 détenant un certificat de compétence quatre qui assure le service de quart en mer comme m 1 ayant un certificat de compétence trois et qui essaie d'encourager un autre m 1 à obtenir un certificat de compétence quatre et le forme à cette fin. Permettez-moi de poser la question suivante : «Comment le stagiaire peut-il être incité à terminer sa formation?» Il est évident qu'on ne peut pas lui citer en exemple le cas de son professeur pour lui faire valoir les avantages liés à l'obtention d'un certificat de compétence quatre. Peu importe sous quel angle on examine la question, il semble que le candidat a peu de raisons de poursuivre sa formation, à part continuer d'avoir un emploi.

Si nous voulons inciter les jeunes ingénieurs à obtenir le certificat de compétence quatre, je crois que nous devons leur donner l'occasion de remplir des fonctions qui sont motivantes, passionnantes et enrichissantes et qui, surtout, reflètent les efforts qu'ils ont déployés. Il est possible que ces personnes puissent occuper des emplois valorisants au sein de la nouvelle flotte de NDC et de l'organisation du CEMFM. Peut-être certains des postes présentement occupés par de jeunes officiers pourraient-ils tout aussi bien être pourvus par des m 1 détenant un certificat de compétence quatre. Quelle que soit la solution, je pense que les efforts de nos meilleurs ingénieurs navals devraient être récompensés d'une manière plus satisfaisante que par la simple possibilité de continuer à exercer le même type de fonctions que celles qu'ils remplissaient avant l'obtention de leur certificat.



Pm 2 Barry Getson est le GCMV pour les systèmes d'eau noire et grise DSN 4-8-5-2

Envoyez-nous vos clichés!

La *Revue du Génie maritime* est toujours à la recherche de photos de bonne qualité (avec légendes) afin de les publier seules ou pour illustrer des articles. Pensez à nous si vous désirez exposer vos photographies.

Lettre ouverte au DGGPEM* :

La reconnaissance des ingénieurs — L'une de mes préoccupations

Durant le Symposium des officiers subalternes qui s'est tenu le 7 octobre 1997, un sous-lieutenant du G MAR a déclaré aux officiers supérieurs qu'il pourrait quitter les FC, trouver un poste dans une entreprise privée et gagner un salaire considérablement supérieur à celui qu'il reçoit, ou qu'il pourrait espérer recevoir, au sein des FC. Puis il a affirmé être convaincu que les officiers du G MAR devraient recevoir une meilleure rémunération pour leurs services.

En réaction à ces commentaires, je lui ai conseillé (j'étais alors sous-lieutenant) de réaliser ses ambitions à l'extérieur des FC, loin de ceux d'entre nous qui croyons que servir notre pays passe avant notre propre profit. Puis, j'ai ajouté que les ingénieurs des FC qui ont atteint certains niveaux de qualification devraient en effet être reconnus sur le plan professionnel — mais qu'il faudrait trouver autre chose qu'une augmentation de la solde. Par la suite, le capt(M) Delamere m'a invité à vous rédiger cette lettre vous faisant part de mes réflexions sur le sujet.

Divers autres GPM des FC ont été reconnus comme professions libérales, surtout sous forme de rémunération et ils méritent cette reconnaissance. En effet, les qualifications des médecins militaires, des dentistes, des pharmaciens, des infirmières, des pilotes, des avocats — même de nos techniciens — sont reconnues par le biais d'une solde spécialisée. Pourquoi refuse-t-on aux ingénieurs militaires tous les privilèges liés à leur profession? Je suis conscient que le versement d'une solde de spécialisation pourrait éloigner encore davantage les G MAR de leurs camarades MAR SS. Par conséquent cette solution ne devrait pas être retenue, afin de maintenir des relations harmo-

nieuses au sein de l'équipe des opérations navales. Néanmoins, il faut explorer d'autres preuves de reconnaissance professionnelle.

Certains organismes externes ont déjà commencé à reconnaître les qualifications des ingénieurs des FC. L'Association of Professional Engineers of Nova Scotia a mis sur pied un programme qui reconnaît l'instruction et le perfectionnement professionnel du personnel du G MARE GCL et crédite automatiquement deux ans d'apprentissage en génie à l'atteinte de la qualification 44C (il faut quatre ans pour obtenir le statut d'ingénieur professionnel). Pourquoi donc les ingénieurs militaires doivent-ils avoir recours à des organismes externes pour faire reconnaître leurs habiletés professionnelles? Les FC ne peuvent-elles pas se concerter pour convaincre les associations d'ingénieurs de reconnaître d'autres GPM ayant trait au génie, tels que le G MIL, le GE COMM, le G AERO, le GEMT et le GEM?

Je suis convaincu qu'un ingénieur chef de service (ou possédant des aptitudes équivalentes) pourrait se qualifier comme ingénieur à l'extérieur des FC et je crois que les Forces devraient elles aussi reconnaître les qualités professionnelles de leurs ingénieurs. Pour ce faire, elles devraient nous offrir un plus grand nombre d'occasions de démontrer nos connaissances en génie dans les domaines de la conception et du développement, pas seulement dans les travaux de gestion de projet ou au sein d'une équipe d'analyse. Les ingénieurs maritimes affectés à des postes interarmées, n'exécutent pas les tâches de génie qui sont exigées par les associations professionnelles d'ingénieurs, comme le font ceux qui occupent des postes spécialisés en génie maritime. Par conséquent, je crois que ces tâches interarmées minent notre crédibilité d'ingénieurs.

J'occupe actuellement un emploi intéressant comme officier divisionnaire au sein de l'EGNFC, je dirige plus de 160 étudiants et

employés Electron N et Tec An détenant le grade de matelot de 3^e classe jusqu'à premier maître de 2^e classe, responsabilités qui incombent généralement à un officier de marine et non à un ingénieur naval. Bien que j'aime beaucoup ce poste et en apprécie l'importance, je dois admettre que mes connaissances en génie n'y sont pas pleinement utilisées. Peut-être faudrait-il mettre sur pied un groupe de travail pour garder les voies de communication ouvertes entre les Forces canadiennes et les divers organismes professionnels provinciaux relatifs au génie. Ce groupe aiderait les ingénieurs occupant des postes interarmées à obtenir leur statut d'ingénieur professionnel.

Nul doute que les officiers subalternes du GMAR comprennent que leurs priorités sur le plan professionnel sont, dans l'ordre, d'être un officier de marine, un ingénieur naval et un ISC/MN et qu'ils sont d'accord avec ce principe. Toutefois, ces priorités ne devraient pas être une excuse pour ne pas tenir compte des qualifications spéciales inhérentes aux ingénieurs. On peut être à la fois officier de marine professionnel et ingénieur professionnel. Si nous jouissions d'une reconnaissance professionnelle, nous pourrions nous acquitter tout aussi bien de nos fonctions sans perdre de vue nos priorités. C'est en respectant ces priorités que l'équipe des opérations navales gardera son esprit de corps. Les officiers des G MAR préféreront toujours le très grand honneur d'être officiers de marine, à celui d'être reconnu en tant qu'ingénieurs professionnels. Mais, à mon avis, les deux sont compatibles. — **Lt(M) M.D. Wood, Officier divisionnaire ISC, École du génie naval des FC, Halifax**



[* Nous avons révisé la présentation et le style de la lettre et de sa réponse. — Le rédacteur en chef.]

Les objectifs de la Revue du G Mar

- promouvoir le professionnalisme chez les ingénieurs et les techniciens du génie maritime.
- offrir une tribune où l'on peut traiter de questions d'intérêt pour la collectivité du génie maritime, même si elles sont controversées.

- présenter des articles d'ordre pratique sur des questions de génie maritime.
- présenter des articles retraçant l'histoire des programmes actuels et des situations et événements d'actualité.

- annoncer les programmes touchant le personnel du génie maritime.
- publier des nouvelles sur le personnel qui n'ont pas paru dans les publications officielles.

Réponse du commodore J.R. Sylvester, CD

Monsieur,

Je vous remercie de votre lettre. Elle a d'ailleurs été lue avec intérêt par le conseiller de la branche du G MAR et les conseillers adjoints en matière de systèmes de combat et, par la suite, a fait l'objet de plusieurs discussions à tous les niveaux. Je voudrais à mon tour faire le point sur ces sujets de discussion et ajouter mes propres commentaires sur les questions que vous avez soulevées.

D'abord, je vous félicite de votre réponse au sous-lieutenant, lors du Symposium des officiers subalternes. Le bien-être continu des Canadiens dépend beaucoup des personnes, militaires ou civiles, qui travaillent à leur service. Par définition, l'intérêt public doit passer avant les intérêts personnels si nous voulons maintenir la qualité du service au public pour lequel nous sommes, avec raison, reconnus dans le monde entier (mais, malheureusement, peut-être pas ici au pays). Cela dit, il n'est pas mauvais, dans le cadre d'une réflexion sur l'orientation de sa propre destinée, de soulever la question de l'intérêt personnel versus l'intérêt public. De plus, comme vous l'avez fait remarquer au sous-lieutenant, si les résultats de cette analyse penchent plutôt en faveur de l'intérêt personnel, il faut alors que la personne cherche à atteindre ses objectifs à l'extérieur des institutions publiques et à l'abri de tout conflit d'intérêts entre les deux secteurs.

En ce qui a trait à la principale question que vous avez posée : « Pourquoi refuse-t-on aux ingénieurs militaires tous les privilèges liés à leur profession (contrairement à divers autres GPM au sein des FC)? » En bref, vous avez répondu à votre propre question puisque vous admettez que l'officier G MAR est considéré comme un officier de marine professionnel. Cependant, à la différence des médecins et des avocats militaires, l'officier G MAR est employé comme officier militaire professionnel — un point c'est tout.

Si vous avez terminé le PPO 7, « La guerre et la profession militaire », vous avez lu un extrait de l'ouvrage « *The Soldier and the State* » par Samuel Huntington. Au sujet de la profession militaire, M. Huntington déclare qu'il «...existe une sphère distincte de compétence militaire qui est commune à tous, ou presque tous les officiers et qui les distingue de tous ou de presque tous les civils...La direction, le fonctionnement et le contrôle d'une organisation humaine dont la fonction principale est l'application de violence constitue l'habileté particulière de l'officier (militaire). » (Traduction libre) Pour paraphraser un ancien commandant du Commandement maritime, le vami (à la retraite) Lynn Mason, les officiers du

G MAR font partie de la Branche des opérations navales et, de concert avec leurs collègues du MAR SS et du LOG MER, ils continueront à fournir, en mer et à terre, le leadership essentiel au déploiement et au renouvellement de forces navales prêtes au combat. Je ne doute pas un seul instant que les G MAR sont considérés comme des militaires professionnels et méritent tous les « privilèges professionnels » offerts par notre Service.

Quant à nos médecins, avocats, etc., qui sont reconnus et rémunérés comme officiers spécialistes militaires, on leur demande d'exercer leur spécialité en uniforme et d'avoir obtenu leur certification professionnelle civile. Je note d'ailleurs que ces derniers ne cadrent pas dans la définition générale de Huntington. Bien qu'ils soient bel et bien des officiers qui pourraient payer très cher d'avoir servi en uniforme, ils demeurent des *intervenants* pro-

« ...à la différence des médecins ...militaires, l'officier G MAR est employé comme officier militaire professionnel — un point c'est tout. »

fessionnels et non pas des gestionnaires professionnels en ce qui concerne l'application de la violence. Le travail opérationnel des G MAR est de mettre en oeuvre la capacité de combat comme partie intégrante de l'équipe du navire, répondant ainsi à la définition de Huntington. À terre, comme il continue de faire partie de l'équipe du navire, l'officier G MAR joue un rôle essentiel, notamment à produire, à partir des exigences opérationnelles, le soutien matériel nécessaire à la soutenabilité et à la régénération. Cela ne signifie pas que l'officier du G MAR assume des fonctions d'ingénieur professionnel (ce n'est pas une exigence de ce poste), cependant, il n'en conserve pas moins ses compétences en génie ou sa certification professionnelle. Par contre, on peut en conclure que seule la profession d'ingénieur ou formation en génie ne suffit pas à faire d'un officier du G MAR un officier de marine professionnel bien renseigné sur des opérations, du soutien et des acquisitions en matière de matériel naval.

Je m'empresse d'ajouter en tant que membre de la communauté des « officiers profes-

sionnels », qu'en faisant partie de cette communauté, nous avons accès à un plus grand nombre de possibilités d'emplois que ceux liés au soutien du matériel naval. Bien sûr, il y a le soutien du matériel des FC, mais il y a également d'autres affectations tout aussi stimulantes fondées sur le métier des armes et/ou la formation technique du G MAR. Ces possibilités d'emploi sont par conséquent vues comme des occasions de perfectionnement professionnel. Voici la preuve que l'officier du G MAR et, bien entendu, tous les membres de la classification, sont capables d'assumer un vaste éventail de fonctions au sein du corps des officiers professionnels et qu'ils ne sont pas confinés au rôle exclusif d'officier spécialiste ou aux fonctions du corps professionnel des ingénieurs.

À l'extérieur des Forces canadiennes, les officiers du G MAR peuvent demander leur certification d'ingénieur professionnel et sont même invités à le faire. Il est bon pour notre crédibilité en tant que communauté d'ingénieurs d'être reconnus dans le secteur privé. Cependant, que nous possédions ou non notre certification professionnelle civile, nous sommes des militaires professionnels et les FC nous reconnaissent comme tels.

Traisons maintenant certains points particuliers que vous avez soulevés. Vous avez demandé si les FC ne pourraient pas, dans un effort concerté, convaincre des associations civiles d'ingénieurs de reconnaître d'autres GPM liés au génie. Ces autres ingénieurs peuvent également demander leur certification professionnelle. Nous ne pouvons ni ne devons décider des conditions d'admission des associations professionnelles. Néanmoins, nous gardons des liens avec celles-ci, afin de les tenir au courant des techniques de génie particulières à la Marine et aux autres services des FC.

À la lecture de mon entrée en matière, vous avez pu vous rendre compte que je suis d'accord que la solde allouée au spécialiste pourrait devenir une question épineuse, non seulement auprès de la communauté des officiers de marine, mais également de celle de l'ensemble des officiers du service général (OSG). Honnêtement, tant que nous demeurons à l'intérieur des grades d'OSG, je crois qu'il est préférable d'accorder moins d'importance à la reconnaissance professionnelle, qui nous singularise des autres, pour mettre plutôt l'accent sur ce qui nous avons en commun avec eux (c'est-à-dire pas de traitement spécial, puisque nous sommes membres de l'équipe). Si nous obtenions une reconnaissance spéciale au-delà de ce qui est nécessaire à notre classification OSG, cela

aurait tendance à renforcer le côté «spécialiste» que ni vous ni moi n'appuyons.

Du point de vue de la solde en général, d'aucuns se plaignent que le secteur privé est prêt à payer davantage que les FC pour obtenir de l'expertise en génie. Par contre, si l'on calcule la rémunération et les avantages sociaux accordés au personnel militaire, le système de récompense pécuniaire des FC pourrait être jugé comparable à bon nombre de systèmes équivalents dans le secteur privé. Par exemple, de nombreuses entreprises ne prennent que peu ou pas de dispositions pour les pensions de leurs employés et, dans certains cas, n'offrent qu'un minimum d'avantages sur le plan de l'assurance maladie. Ces compagnies préfèrent verser à leur employés un salaire assez élevé pour que ces derniers s'occupent de leur propre pension et des régimes d'assurance maladie supplémentaires. Par ailleurs, dans un tout autre contexte, s'il existait un véritable problème du point de vue solde/satisfaction au travail, les FC en général et la Marine, en particulier, devraient faire face à l'exode de leur corps des officiers - service technique. Ce problème pourrait se régler par une augmentation de la solde en général (en passant, c'est ce qui est en train de se produire) ou par une révision de la structure du GPM du génie.

Si vous sentez parfois que vos «connaissances en génie ne sont pas utilisées totalement», n'oubliez pas que tout processus de conception est beaucoup plus vaste et plus complexe qu'on ne l'enseigne souvent dans les universités ou dans les collèges. La pensée moderne à ce chapitre reconnaît que le succès de la conception des systèmes complexes et

perfectionnés exige le recours à des équipes multidisciplinaires. Dans le cas de la Marine, cela signifie la présence d'un large éventail de connaissances fournies par des scientifiques de la recherche et du développement, des ingénieurs du secteur privé, des membres de la communauté opérationnelle, des ingénieurs civils du Ministère et des officiers du G MAR.

Dans la Marine, ainsi que dans le secteur privé, le processus de conception doit débiter par un bon examen de l'application. Le succès d'une compagnie dépend de sa capacité, supérieure à celle de ses concurrents, à comprendre les besoins du client. Du point de vue de la Marine, le rôle du G MAR dans le processus de conception et de soutien est capital. Les officiers du G MAR sont formés et affectés à des postes où ils pourront développer leur capacité d'appréciation du milieu naval et des missions qui lui sont confiées. Ils sont alors chargés de transformer des normes de rendement opérationnelles en normes de rendement applicables aux navires/systèmes/équipements, puis, au besoin, de transformer ces dernières en normes de travail à l'intention d'un entrepreneur privé. Cela représente un défi et une responsabilité de première importance qui exigent beaucoup plus qu'une connaissance superficielle des besoins et d'une solution proposée par une compagnie.

Pour ce qui est des affectations non liées au génie, il est compréhensible que les affectations à des fonctions interarmées soient perçues comme des distractions par rapport aux activités spécialisées en génie menées par les officiers du G MAR. Néanmoins, il est injuste

d'affirmer que «les affectations interarmées nuisent à notre crédibilité d'ingénieur.» Ces postes permettent plutôt d'ouvrir les horizons des officiers en leur permettant d'acquérir des habiletés qui leur seront utiles à eux aussi bien qu'à la spécialité. Ces tâches leur offrent de mettre à l'épreuve leurs aptitudes à résoudre des problèmes et permettent à notre branche d'influencer le fonctionnement et l'évolution des FC et de la Marine. Ces postes aident les officiers à mieux comprendre l'interaction entre les besoins de l'organisation et de ceux de la personne.

J'espère que ces réflexions vous donnent une bonne idée de ma perception du GPM G MAR et de sa place dans la Marine, dans les FC et au Ministère. Je ne pense pas que vous et moi ayons entièrement raison ou tort quant à l'un ou l'autre des sujets traités dans votre lettre. J'ose espérer que notre dialogue se poursuivra et qu'il sera alimenté par les idées et les commentaires des autres membres de la communauté du G MAR. Je vous rappelle que la classification G MAR est assez récente dans le contexte de l'histoire navale canadienne et que si nous devons à nouveau procéder à un examen approfondi de sa structure, je n'hésiterai pas à prendre votre offre de service en considération.

Je vous remercie encore d'avoir pris le temps de me faire part de vos opinions et de vos attentes et je vous invite à continuer de le faire.



Le mauvais emploi de la technologie — une autre réfutation

Texte : Vil Auns

J'appuie le LCdr Hughes dans sa réfutation de l'article de M. Cyr, "Le mauvais emploi de la technologie" (voir la Tribune libre des numéros d'Octobre 1997 et de Février 1998 de la *Revue de génie maritime*), mais j'aimerais remplacer la dernière phrase de son paragraphe d'introduction: « Il ne présente que la moitié des faits » et dire « Il ne présente qu'une petite partie de la réalité ». Par ses déclarations explicites, M. Cyr laisse croire que la conception du système de combat de la classe *Halifax* a été mal étudiée. J'appuie donc sans réserve l'emploi du mot « irresponsable » par le LCdr Hughes. C'est une critique injustifiée de tous les efforts de planification et de conception que le MDN et l'industrie ont investi dans le projet des FCP.

Les méthodes "archaïques" de localisation des objectifs des systèmes de combat antérieurs, comme M. Cyr les qualifie, étaient en fait les meilleures qui existaient à l'époque. Les concepteurs d'alors avaient fait de leur mieux avec la technologie dont ils disposaient. Les méthodes de localisation des objectifs des systèmes de contrôle des UCS-257, Adlips, UCS-280, et CCS-280 équivalaient à ceux que l'on trouvait dans toutes les marines du monde au moment où elles avaient été adoptées. Quand M. Cyr dit: « On n'a pas saisi l'occasion que présentait la disponibilité des nouvelles technologies pour repenser les activités et les processus opérationnels navals, » il pêche au moins par omission. Pour ne citer qu'un seul exemple, la conception et la spécification

des systèmes de poursuite automatiques des radars SG-150HC et SPS-49(V5) ont été mises en oeuvre spécialement pour la classe *Halifax*, et la spécification sur les taux minimum de fausses alarmes est une innovation, même le radar polyvalent SPY-1 du système d'armes Aegis de la marine américaine n'en avait pas.

La courte explication sur les systèmes intégrés est trompeuse et terriblement simpliste. Les systèmes navals intégrés doivent être utilisés en toute sécurité et dans le cadre d'une doctrine établie ou selon des règles d'engagement données, aussi bien en pleine mer qu'à proximité des côtes. Ces environnements multitenaces posent au Commandement des problèmes qui sont différents selon les périodes de tension ou d'hostilités déclarées. Les objec-

tifs et les commandes des armes d'un navire sont toutes différentes. La machine ne peut pas tout faire, pas plus qu'une personne seule. Il faut l'expérience du Commandement et la formation et les compétences de divers opérateurs pour faire fonctionner un système de combat moderne. Il faut optimiser le matériel et les logiciels pour réduire les tâches répétitives, et laisser l'élément humain trier les situations tactiques qui présentent des incertitudes. La conception utilisée sur la classe *Halifax* est un CS/CCS entièrement intégré qui peut être employé dans divers modes de réponse par l'officier assurant le commandement pour qu'il effectue sa mission.

Toutes les traces dynamiques nouvellement détectées (et non classifiées comme amicales) qui entrent dans le CCS *Halifax* font l'objet d'une évaluation de la menace et sont intégrées à la liste de menaces relatives (air, surface, profondeur). Ces traces *aériennes* qui répondent également aux critères de réaction rapide approuvés par le Commandement sont étiquetées et se qualifient pour le traitement de réaction rapide (attribution et engagement traceurs/arme) selon le mode CCS QR autorisé par l'officier de commandement. (les modes de réaction rapide vont de manuel, où les opérateurs font tout, à automatique, où toutes les réactions sont contrôlées automatiquement par le CCS — y compris le déclenchement des armes. Le commandement peut cependant interdire toutes les armes s'il le désire. Les modes intermédiaires prévoient divers degrés d'intervention de l'opérateur). Dans le cas de menaces de surface et de profondeur similaires, tous les engagements sont initiés par l'opérateur à cause de la nature des armes et des méthodes de détermination des objectifs en cause. La conception du système de combat de la classe *Halifax* fournit donc à l'officier du commandement toute la flexibilité nécessaire pour résoudre les buts actuellement reconnus des situations/missions.

Les "exemples frappants de défaillance humaine" donnés par M. Cyr (par ex. le tir non planifié d'un deuxième missile) pourraient en fait être examinés du point de vue de la conception. Soit dit en passant « un fusil chargé fera feu si on appuie sur la détente ». En supposant que le tir n'ait pas été commandé de la console STIR, le fait qu'un opérateur ait « appuyé deux fois sur le bouton de mise à feu » et qu'un deuxième missile ait été lancé indique:

- que l'interrupteur de mise à feu sur l'affichage avait été activé sur le CCS;
- que (entre autres choses) l'objectif était localisé par un STIR;
- que le contrôleur de lancement du missile (MLC) a considéré que l'objectif pouvait être engagé; et
- qu'un missile VLSS était « en disponibilité » et prêt à être lancé (tous les interrupteurs étaient placés à la bonne position — le «fusil» était chargé).

Le simple fait que l'intervention de l'opérateur (la deuxième pression du bouton) ait causé le lancement d'un deuxième missile indique, au niveau de la conception, soit:

- que le CCS était en mode automatique de réaction rapide et avait lancé correctement le premier missile; un deuxième missile en attente était disponible et un objectif était localisé par un STIR et était engageable par le MLC — ce qui explique que la "pression" de l'opérateur a commandé le lancement du second missile (penser au fusil chargé); soit
- que le CCS était en mode auto-assign de réaction rapide; le premier missile a été lancé dès que l'interrupteur de mise à feu a été actionné après son activation par le CCS dans les conditions mentionnées précédemment; et le deuxième a été lancé par une deuxième manœuvre de l'interrupteur (conformément à la conception, pour les mêmes raisons — penser au fusil chargé).

Le système a été conçu ainsi pour assurer une flexibilité complète à la surveillance du Commandement. C'est la supervision, la formation, la connaissance de chaque système d'armes, et non le chargement du fusil, à moins qu'on n'ait besoin de l'utiliser, qui ont été retenues pour prévenir les tirs non voulus, bien avant que les UYKs, Pentiums et SPARC n'existent.

En ce qui concerne le USS *Stark*, dont je n'ai pas en main toutes les données, les commentaires du LCdr Hughes sur les règles d'engagement sont très appropriés. Dans les eaux littorales, en présence d'une activité aérienne et de surface neutre, si on n'est PAS en période de guerre, le maintien du CCS dans le mode automatique de réaction rapide et le CIWS en AAW auto (avec le bouton "Auto Desig Enable" enfoncé au panneau de commande à distance) pourrait être pour le moins qualifié d'imprudent pour des raisons de sécurité et/ou de politique (sans tenir compte de la dégradation de l'équipement maintenu en permanence dans l'état de "branle-bas de combat").

Le paragraphe de conclusion de M. Cyr est encore moins élogieux pour la planification, la conception, la mise en oeuvre, la mise à l'essai et la mise en service déjà mentionnées et qui ont été incorporées dans ce qui est considéré comme un navire de guerre de classe mondiale. La fine pointe de la technologie a été forcée dès la signature du contrat des FCP en 1983 (avec des améliorations informatiques introduites à mi-projet). Le PMO CPF, Saint John Shipbuilding Ltd. et Lockheed Martin Canada (ex-Paramax/Unisys GSG) peuvent être fiers de ce qu'ils ont accompli.

Finalement, comme le LCdr Hughes l'a dit de façon différente mais très juste, il y a une question importante en jeu: la précision et l'interprétation (ou leur absence) du tableau tactique — mais *pas* le moyen de commande automatique des armes. La sensibilisation à la situation et l'identification du véritable ennemi

doivent être extraits du tableau tactique dérivé du CCS en conformité avec les règles d'engagement en vigueur. Faciliter l'identification des objectifs localisés en modifiant le système actuel d'auto-interrogation IFF est une option qui peut être revue.

La résolution est en marche! La Direction du Soutien aux navires, le Centre de recherches pour la Défense Valcartier et Lockheed Martin Canada ont effectué conjointement des travaux de R&D sur les techniques modernes de fusion des données pour améliorer la précision de l'identification et du positionnement. Grâce à un processus de fusion des données multisource, qui puise à toutes les sources d'information disponibles, toutes les routes (pas seulement les réactions rapides) sont auto-interrogées pour mieux les identifier comme ennemies, hostiles ou neutres. Ce procédé permettra de raffiner le tableau de la zone locale par le traitement de groupe, la corrélation des routes aériennes avec les corridors commerciaux, etc.

Pour conclure, ajoutons que divers responsables de l'industrie et du MDN se penchent sur la question dans le but d'optimiser la capacité de combat de la classe *Halifax*, et font appel à la technologie moderne et prévisible pour la mettre en oeuvre à la période de radoub de mi-vie de la classe *Halifax*. Si on demande aux jeunes du Canada d'aller au danger en mer dans un avenir proche, et qu'on désire les voir revenir sains et saufs, ce processus de planification continue pour optimiser et améliorer le système de combat actuel en fonction de la menace future telle qu'elle est perçue n'est pas souhaitable, elle est essentielle — tout comme elle l'était pour tous ceux qui servent actuellement sur les navires de la classe *Halifax*.



Vil Auns est employé de Lockheed Martin Canada. Il a quitté la marine en 1995, après presque 35 ans de service. Parmi ses derniers postes il a été Gestionnaire des besoins opérationnels PMO CPF (1988-94) et Directeur principal des essais CPF CS (1991-94). Vil Auns a mis en oeuvre et piloté le programme de certification des armes des FCP.

Introduction — Le sous-marin de classe *Upholder* de type 2400

Texte : le cdr Richard Payne

Le 6 avril 1998, le ministre de la Défense nationale a annoncé que le Canada procéderait au renouvellement de sa force sous-marine dans le cadre d'un programme de location-achat de quatre sous-marins de classe *Upholder* de type 2400. Les sous-marins de la marine canadienne ont accueilli avec soulagement cette décision qui arrive à point nommé pour favoriser le passage ininterrompu des vénérables *Oberon* qui font actuellement l'objet d'un programme de prolongation de durée de vie aux sous-marins presque neufs de classe *Upholder* qui, selon le MDN, sont "à peine rodés". La décision vient confirmer la politique de défense du gouvernement énoncée dans le Livre blanc de 1994 et visant à maintenir une capacité de combat pluridisciplinaire. Cette décision fait aussi suite à presque deux décennies d'efforts axés sur la modernisation des sous-marins de notre marine.

Conçus au début des années 80, les sous-marins de type 2400 étaient destinés à remplacer les sous-marins de classe *Oberon* de la marine britannique. On prévoyait la construction de douze à seize plates-formes. Une commande fut passée en 1983 pour l'acquisition du premier lot de sous-marins et le premier bâtiment de la classe fut lancé en 1986. Ce sous-marin, mis en service en 1990 sous la désignation HMS *Upholder*, fut suivi entre 1991 et 1993 des HMS *Unseen*, *Ursula* et *Unicorn*, les autres sous-marins de la même classe.

Trois mois après la mise en service du *Unicorn* en 1993, les quatre sous-marins furent retirés du service en raison de la décision du gouvernement britannique d'examiner de nouvelles alternatives en matière de défense (dans le cadre de son programme "Options for Change"). La marine britannique opérerait dorénavant pour l'utilisation de sous-marins à propulsion nucléaire seulement. Les quatre *Upholder* ont été envoyés au chantier maritime de la VSEL à Barrow-in-Furness et ont été mis en vente à l'intention d'un client acceptable à un prix acceptable. Suite à la revue des activités de la Défense nationale en

1993 et de la publication du Livre blanc en 1994, le MDN a été dirigé à étudier l'occasion qui s'offrait à lui à un moment opportun. Des rencontres exploratoires ont donné lieu à des négociations interrompues à maintes reprises qui, heureusement, se sont soldées par la décision positive que le gouvernement a prise plus tôt cette année.

à une date ultérieure. En outre, grâce aux quatre sous-marins, il est de nouveau possible d'assurer la présence de sous-marins canadiens sur la côte Ouest.

Le *Upholder* possède de nombreuses caractéristiques techniques très semblables, voire identiques, à celles des *Oberon*. Il s'agit d'un bâtiment à propulsion diesel-électrique classique équipé de deux batteries principales (240 cellules chacune), de deux groupes électrogènes à diesel à suralimentation mécanique et d'un moteur de propulsion à c.c. couplé à un arbre porte-hélice. Sa coque, dérivée de celle des sous-marins de classe SSN, est profilée en forme de goutte d'eau et est très facile à manœuvrer en raison de ses barres de plongée et de ses gouvernails surdimensionnés. Le sous-marin présente un coefficient d'indiscrétion voisin de celui d'autres sous-marins modernes de type SSK, mais il est bien adapté à la marche furtive. Des tuiles anti-détection recouvrent la coque et un matériau absorbant les ondes radar protègent les surfaces à découvert des mâts et des périscopes. Tout le sous-marin a fait l'objet de traitements visant à amortir les vibrations. Le sous-marin de type 2400 embarquera les mêmes torpilles lourdes que celles déployées à bord des *Oberon*, mais le système de lancement sera modifié radicalement, des turbopompes à air assurant un lancement silencieux peu importe la profondeur du tir.

La plate-forme

La double coque est répartie en trois compartiments. Dans la partie arrière se trouve la salle des machines qui contient deux groupes électrogènes à diesel à suralimentation mécanique d'une puissance nominale de 1,4 MW chacun en situation schnorchel. Une porte à panneaux superposés montée directement au-dessus des moteurs Paxman facilite la maintenance par remplacement de ces principaux éléments. Un seul moteur de propulsion à c.c. tournant au régime maximum des arbres, soit 170 tr/min en marche avant et en marche arrière, fournit une puissance estimée à 4 MW. Deux niveaux de pont et les "fonds" se trouvent en avant de la salle des machines du sous-marin. Le niveau supérieur du centre du bâtiment loge le central



Les sous-marins de Type 2400 seront rebaptisés et remis en service en qualité de sous-marins canadiens d'ici l'an 2001. (Photo copyright VSEL à Barrow-in-Furness. Utilisé avec permission.)

Bienvenue à bord!

Le sous-marin de type 2400 satisfait aux trois exigences canadiennes essentielles recherchées dans un sous-marin, à savoir : le faible niveau de bruit, la possibilité d'armer le bâtiment de notre arsenal très efficace de torpilles Mk 48 Mod 4 et, en raison de la modernité de la coque du sous-marin, la possibilité d'installer un système de propulsion anaérobie (AIP)

OBERON	CARACTERISTIQUE	UPHOLDER
2030 tonnes	Déplacement en surface	2168 tonnes
2410 tonnes	Déplacement en plongée	2455 tonnes
295 pieds / 90 mètres	Longueur	231 pieds / 70 mètres
> 500 pieds / 150 mètres	Immersion	> 650 pieds / 200 mètres
12 noeuds	Vitesse en surface	12 noeuds
17 noeuds	Vitesse en plongée	20 noeuds
9000 milles marins@12 noeuds	Rayon d'action	8000 milles marins@8 noeuds
2 diésels/2 moteurs/2 arbres	Propulsion	2 diésels/ 1 moteur/ 1 arbre
65	Equipage	49
6	Tubes lance-torpilles	6
20	Torpilles	18

Caractéristiques des sous-marines

de commande auquel on peut accéder par une échelle à l'extrémité arrière. Une autre échelle à la partie avant du central de commande donne accès au kiosque. Autrement dit, le central de commande n'est pas une "voie publique". La cabine du commandant se trouve du côté bâbord avant du central de commande.

Au niveau supérieur avant se trouve le compartiment de la soute des armes dans lequel est monté le système de manutention et de lancement des torpilles. Ce compartiment peut contenir 18 torpilles lourdes pleine longueur. Les emménagements, les mess, la cuisine et les soutes à provisions sont regroupés au niveau central, à l'avant et au milieu du bâtiment. Le compartiment des batteries principales et les soutes se trouvent au niveau inférieur. Le kiosque dispose d'une chambre de plongeurs convenant à 5 personnes et les dimensions de l'espace dans le tambour sont suffisantes pour le rangement de l'équipement de plongée. La cloison en avant du central de commande est conçue pour résister à la pression en plongée profonde. De part et d'autre de cette cloison se trouve des compartiments d'échappée, chacun étant doté du matériel d'évacuation et de sauvetage standard, d'une tour d'évacuation et d'un

engin de sauvetage à grande profondeur certifié.

Le système de combat

Le bloc sonar est équipé de divers dispositifs acoustiques qu'on retrouve sur le sonar remorqué 2046(BS2), le système 2041 ("micropuff") et le sonar d'étrave actif/passif 2040. Le sous-marin est doté d'un téléphone sous-marin de type 2008 ainsi que d'un système de téléphone sous-marin d'urgence de type 183. Les périscopes et le système optique de veille et d'attaque sont servocommandés et sont dotés de dispositifs d'imagerie thermique, de télévision à distance, d'imagerie fixe et de communication. Les instruments de navigation comprennent des dispositifs de navigation par satellite, des gyroscopes, des radars et des sondeurs acoustiques. Les dispositifs de communications externes comprennent des appareils de communication par satellite (visibilité directe) des récepteurs VLF,

des antennes fixes et flottantes, ainsi que des postes radio MF/HF.

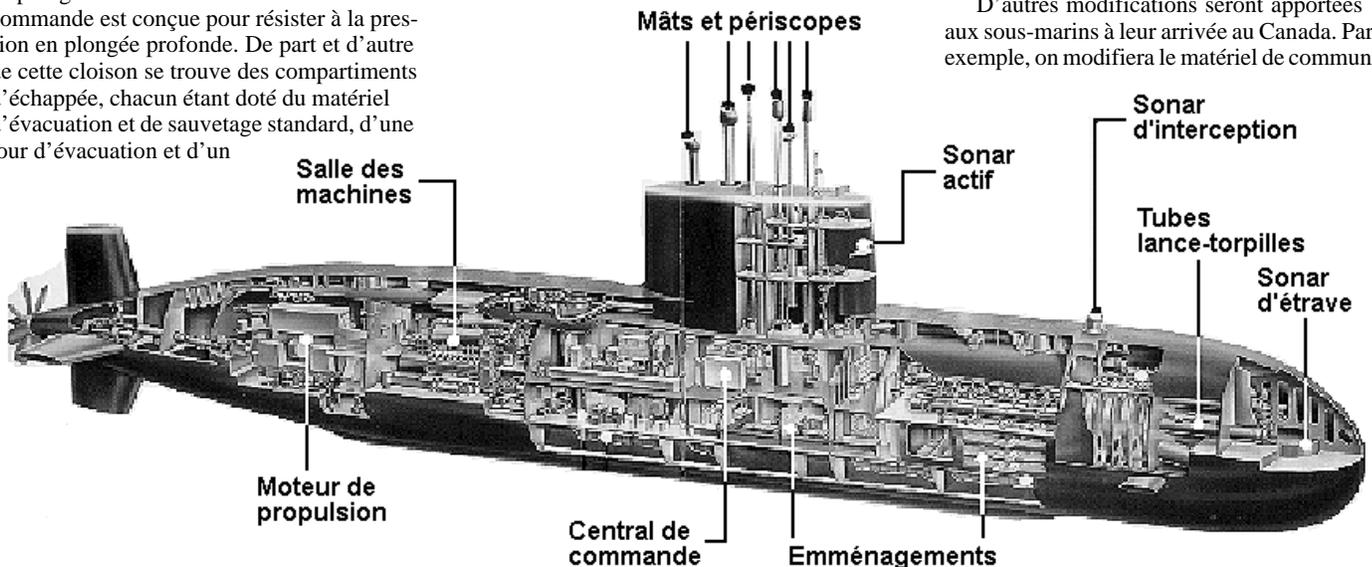
Le système de manutention et de lancement des armes a fait l'objet de nombreuses améliorations par rapport à celui des *Oberon*. Six tubes sont munis de deux turbopompes à air, chacune étant affectée à trois tubes (bâbord/tribord). Le lancement de chaque torpille est commandé de sorte que l'énergie requise soit optimale, ce qui permet de lancer les torpilles à de grandes profondeurs de plongée avec une très faible signature acoustique. Le système est aussi conçu pour l'embarquement et la manutention semi-automatiques des armes. Le sous-marin peut être approvisionné en munitions ou désapprovisionné en une demi-journée environ, un personnel minimum étant affecté à l'opération.

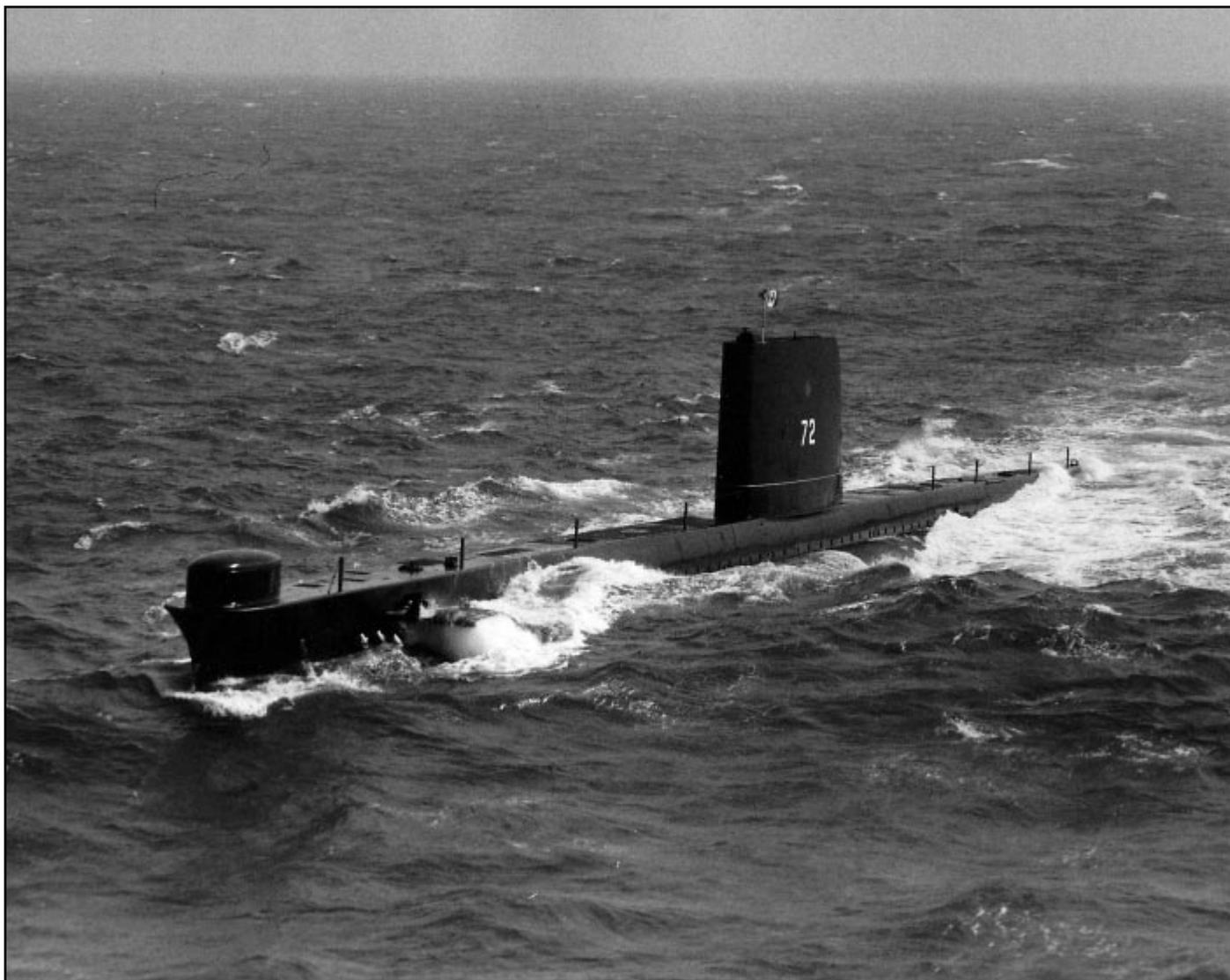
Modifications pour le Canada

Au service de la marine britannique, les *Upholder* étaient armés de torpilles Mk 24. Au Canada, ils seront dotés de nos stocks actuels de torpilles Mk 48. Pour ce faire, il faudra modifier légèrement l'avant du sous-marin, en particulier les tubes proprement dits. Avant leur acceptation, ces travaux seront exécutés en cale sèche dans le cadre de la remise en service de chaque sous-marin à Barrow. La plus importante partie des travaux de modification, qui seront exécutés à l'arrivée des sous-marins au Canada, portera sur le démontage du système DCC (ensemble central de calcul) et son remplacement par le système de conduite de tir actuellement en service à bord de nos sous-marins de classe *Oberon*, sauf que nous y installerons de nouvelles consoles améliorées du système COTS.

L'équipement MSE RACAL (UAP) dont étaient dotés les *Upholder* fut déposé en vue de sa réutilisation à bord leurs sous-marins SSN. Ainsi, les sous-marins ne disposent pas encore d'installations de guerre électronique. Le personnel du MDN chargé des besoins étudie présentement plusieurs options. Une fois la solution trouvée, les responsables du projet verront à la mettre en œuvre.

D'autres modifications seront apportées aux sous-marins à leur arrivée au Canada. Par exemple, on modifiera le matériel de communi-





Au fil des trente ans de service dans la flotte navale du Canada, les sous-marins *Okanagan*, *Ojibwa* (en haut) et *Onondaga* de la classe *Oberon* ont démontré un standard de service vénérable qu'on prévoit de continuer avec les sous-marins de classe *Upholder*, encore à être renommés. (Photo MDN)

cations pour qu'il soit adapté aux exigences canadiennes en matière d'interopérabilité. L'interface du côté immergé du sonar remorqué sera adapté à nos réseaux et le système téléphonique multifréquences 2073 sera substitué au téléphone sous-marin de secours 183 à une seule fréquence. Le *Upholder* lui-même sera doté d'un radar de navigation 1007 (par rapport au radar 1006) pour qu'il soit identique aux autres sous-marins de sa classe.

Profil de maintenance

Les travaux de maintenance requis sur ces sous-marins seront beaucoup moins importants que ceux auxquels nous avons été habitués sur les *Oberon*. Leur conception moderne fait en sorte qu'une grande partie de la maintenance se fera par remplacement, comme c'est le cas à bord de la plupart des nouveaux navires, par exemple les FCP. Le sous-marin a été conçu pour deux périodes de service, des travaux de mise à jour et de radoub étant prévus à mi-vie. Pour chaque période de service, des travaux en cale sèche d'une durée de six mois sont prévus à mi-chemin (7 ½ ans), aux fins de recertification des caractéristiques de plongée

en toute sécurité, et des travaux de trois mois sont prévus à des intervalles de 3 ½ ans entre les périodes de travaux plus étendus. Pour chaque période de 3 ½ ans entre ces travaux en cale sèche, le sous-marin sera utilisé pendant des cycles répétés de 17 semaines, quatre de ces semaines étant réservées à des travaux de courte durée (SWP) à quai aux fins de maintenance prévue et corrective. En résumé, ces sous-marins plus neufs auront un taux de disponibilité opérationnelle de 80 pour cent comparativement au taux actuel de 50 pour cent pour les *Oberon*.

Code 38 Dolphin*

Les sous-marins de type 2400 seront rebaptisés et remis en service en qualité de sous-marins canadiens d'ici l'an 2001. À ne pas en douter, la marine canadienne exploitera ces bâtiments abordables au maximum de leurs capacités et de leur durée de vie – les navires de guerre canadiens ont une durée de vie moyenne de 36 ans! Au fil des ans, nous trouverons des moyens abordables et innovateurs de moderniser et d'améliorer ce bâtiment de guerre aux capacités déjà très évoluées afin de

le maintenir à la fine pointe des technologies de guerre. Nous tenons à remercier les nombreuses personnes aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du ministère de la Défense nationale qui ont consacré des années d'efforts incessants en vue de remettre sur pied une force sous-marine canadienne. Les meilleurs sous-marinières au monde peuvent dorénavant remettre à profit leurs compétences au combat à bord de ces sous-marins neufs et améliorés. "Écumeurs des mers, prenez garde!"

(* *Vive la propulsion diesel!*)



Le commander Payne est le gestionnaire de projet affecté au Programme de prolongation de la durée de vie des sous-marins.



NCSM *St. John's* : Remplacement du générateur de gaz LM2500 bâbord à Toulon en France

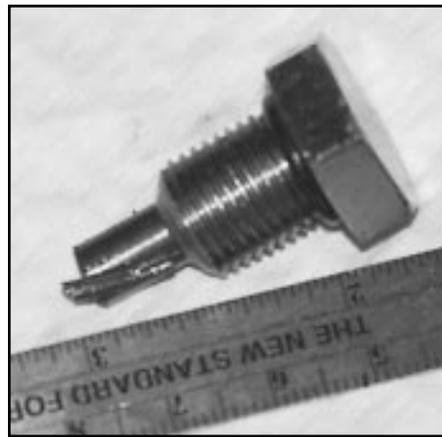
Texte : le Lt(M) Roger Heimpel

Le 5 août 1997, le NCSM *St. John's* (FFH-340) est parti de Halifax (N.-É.) pour rallier la Force navale permanente de l'Atlantique (« STANAVFORLANT ») à Norfolk, en Virginie. Puis, le 18 août, il mettait le cap sur les Bermudes. Aucun défaut n'avait alors été relevé dans le système de propulsion principal. Les problèmes de propulsion ont en fait commencé le 2 septembre, lorsque le diesel est tombé en panne à la suite d'une défaillance de la pompe à eau de mer. Malheureusement, les réparations ne pouvaient être effectuées avant le départ des Bermudes, le 7 septembre. Même si l'indisponibilité du diesel de propulsion mettait considérablement en péril les réserves de combustible, le navire a quitté les Bermudes le plus tôt possible pour éviter l'ouragan Erica, utilisant uniquement les deux turbines à gaz LM2500 pour la propulsion.

Dimanche, 14 septembre 1997

Le *St. John's* filait 16 noeuds en utilisant la turbine à gaz tribord en mode de connexion transversale (SGT XCON), lorsqu'un signal de changement de mode a été envoyé au PGT XCON pour permettre le lavage à l'eau de la turbine LM2500 tribord. Prenant la relève, la turbine à gaz bâbord a tourné au ralenti et a ensuite atteint son régime de croisière. Tous les paramètres étaient normaux, y compris la pression de l'huile de graissage. Soudainement, une alarme s'est déclenchée pour indiquer que la pression différentielle au filtre à air de balayage était trop importante. Étant donné qu'aucun signal d'arrêt n'avait encore été donné pour la turbine à gaz tribord, celle-ci a rapidement été remise en mode de service SGT XCON. On a alors profité de l'occasion pour remplacer le filtre duplex à air de balayage; malheureusement, une fois de plus, les appareils indiquaient une pression différentielle trop grande, soit 1,20 bar. Puis, lorsque la turbine bâbord s'est mise à tourner au ralenti, la pression différentielle était de 0,68 bar. Aucune vibration anormale n'était décelée. La turbine LM2500 bâbord était finalement mise hors service après l'entrée en fonction de la turbine à gaz tribord. À l'arrêt, la pression au filtre à air de balayage de la turbine bâbord était de 0,01 bar, signe que le capteur était imprécis. Après 15 minutes de refroidissement, les crépines des caissons de balayage et les détecteurs magnétiques de particules ont été retirés de tous les carters. Les crépines étaient toutes

exemptes de débris. Aucun des détecteurs de particules n'était encrassé, à l'exception du détecteur du carter C, dans lequel était emprisonné un fragment métallique d'approximativement 1/2 po (1,27 cm) de longueur sur 3/32 po (0,24 cm) de largeur et 1/32 po (0,08 cm) d'épaisseur.



Métal trouvé sur un carter magnétique détecteur "C"

Les filtres à air de balayage ont ensuite été retirés. Celui pour lequel une alarme s'était déclenchée à l'origine renfermait une petite quantité de débris métalliques. La partie inférieure du boîtier du filtre contenait elle aussi des débris. L'échantillon d'huile prélevé dans le dispositif de stockage et de conditionnement de l'huile de graissage de la turbine à gaz ne renfermait aucun débris métallique. Nous soupçonnions une défaillance de palier. La gravité de la non-disponibilité de la turbine à gaz bâbord s'ajoutait à celle du diesel de propulsion.

Lundi, 15 septembre 1997

Le nombre de solutions qui s'offraient était très restreint. Avec une seule unité de propulsion en bon état, le navire s'est détaché de la Force navale permanente de l'Atlantique pour faire route vers Toulon, en France, où des réparations allaient être effectuées. Les équipes techniques du *St. John's* et de l'installation de maintenance de la flotte de *Cape Scott* se sont mis d'accord pour faire venir à Toulon un réparateur-représentant de services techniques et de faire expédier un palier de carter intermédiaire 6R. Les outils nécessaires pour remplacer le palier allaient également être expédiés en

France. De plus, trois membres de l'équipe technique de l'installation de manutention de turbines à gaz (installation de maintenance de la flotte) de *Cape Scott* envoyés par avion allaient apporter leur aide pour remplacer le palier sur place. Il y avait des doutes à l'effet que le palier 6R ou 5R avait commencé à s'user, mais seul le palier 6R pouvait être remplacé sur place. Dans le cas des autres paliers, il fallait changer la turbine.

Mercredi, 17 septembre 1997

Le *St. John's* est arrivé à Toulon dans l'après-midi du 17 septembre. La jetée assignée pour faire accoster le navire était minuscule et dépourvue d'installations de levage, même si nous avions demandé une jetée dotée de telles installations. Par surcroît, la jetée était la plus éloignée de la porte principale de ce chantier naval. Le réparateur-représentant de services techniques, qui devait nous rencontrer à notre arrivée, n'a pu nous trouver puisqu'il n'avait pas reçu les indications appropriées. Les trois membres de l'équipe technique de l'installation de manutention de turbines à gaz de *Cape Scott* sont arrivés à bord d'un avion Hercules tôt le lendemain et ont apporté avec eux les outils pour la dépose de la turbine à gaz. On comptait séparer le générateur de gaz et la turbine de propulsion et remplacer le palier défectueux sur place.

Jeudi, 18 septembre 1997

Lorsque le réparateur-représentant de services techniques a enfin été en mesure de procéder à une inspection boroscopique de la turbine, on a découvert que les extrémités d'un grand nombre d'aubes de la section HP (second étage) étaient endommagées. Il a alors été recommandé de remplacer le générateur de gaz. Comme on pouvait s'y attendre, cette découverte a donné lieu à d'interminables et fébriles discussions entre l'équipage du *St. John's*, les membres des MARLANT et les membres de la division des communications de la « STANAVFORLANT ». On a profité de l'occasion pour inspecter la turbine de propulsion afin de vérifier si seules les aubes de la section HP avaient subi des dommages (c'était bel et bien le cas). Plusieurs préoccupations d'ordre technique demeuraient. On se demandait par exemple dans quel état se trouvaient les paliers 5R et 6R, si les dommages subis par les aubes découlaient d'une usure des paliers et quelle était la cause de la défaillance initiale.

Pour compliquer la situation, il fallait décider du moment adéquat pour remplacer le générateur. Le travail pouvait être fait soit à Toulon, soit à El Farrel en Espagne (des travaux étaient prévus pour le *St. John's* en Espagne, à la fin octobre) ou, encore, on pouvait utiliser le navire avec une seule turbine à gaz pour le reste du déploiement de l'OTAN. Les MARLANT ont exposé deux possibilités à la division des communications de la « STANAVFORLANT ». Le *St. John's* pouvait suivre les autres sans turbine à gaz bâbord durant le reste du déploiement ou il pouvait attendre deux jours pour ensuite rejoindre les forces, entièrement opérationnel. Le 18 septembre, tard dans la soirée, un message de la division des communications de la « STANAVFORLANT » indiquait de remplacer le générateur de gaz à Toulon. Malheureusement, l'équipe ne disposait ni d'un ensemble complet d'outils, ni d'un nouveau générateur de gaz. Les équipes de soutien de l'installation de maintenance de la flotte, des MARLANT et du groupe d'approvisionnement ont donc commencé les préparatifs en vue de la livraison du générateur de rechange et des outils nécessaires.

Vendredi, 19 septembre 1997

À 8 h, l'équipe sur place a commencé la dépose de l'ancien générateur en débranchant tous les systèmes intégrés de commande des machines ainsi que les canalisations principales (huile de graissage, combustible et démarreur hydraulique) et en retirant l'enveloppe située entre le générateur et la turbine. De plus, il était prévu d'enlever le placard à joint plastique situé au-dessus de la chambre d'admission et de commencer à retirer les séparateurs d'admission. Cependant, comme le *St. John's* avait accosté à une minuscule jetée dépourvue d'installations de levage et pratiquement inaccessible pour une grue mobile, et comme le personnel du chantier naval semblait passablement préoccupé par le fait que nous voulions amener sur cette jetée des équipements d'un certain poids, il n'a pas été difficile de entendre avec l'officier de liaison français pour qu'il fasse en sorte que le *St. John's* soit remorqué jusqu'à une jetée dotée des installations nécessaires.

Pour accélérer le travail de démontage, on a soulevé deux séparateurs au moyen de cordages attachés à la partie supérieure de la chambre d'admission et on les a laissés à l'intérieur de celle-ci, bien arrimés. Il était ainsi possible d'accéder dans le conduit d'admission pour descendre les outils et les rails horizontaux dans l'enceinte. L'écran de protection contre les dommages par corps étrangers et le mur coupe-feu ont été enlevés du devant de la machine, de même que le pavillon d'entrée d'air et le cône d'entrée d'air. Vers 13 h, le *St. John's* était prêt à être remorqué devant deux jetées formant les côtés d'un bassin de radoub. Le navire devait accoster devant l'entrée de ce bassin, dont les jetées comportaient trois grues. Une fois arrivés sur les lieux, il était clair qu'il aurait fallu demander expressément une jetée dotée de grues en état de service. Aucune des grues présentes n'était utilisable.



Le nouveau générateur à gaz est hissé hors de son contenant de livraison.

À 15 h 30, une grue flottante était amenée et l'opérateur confirmait qu'il allait être en mesure d'atteindre le générateur LM2500 bâbord pour le retirer. Nous comptions enlever sur-le-champ le placard à joint plastique, les séparateurs et l'écran de protection contre les dommages par corps étrangers, mais l'opérateur a décidé de repartir avec sa grue en déclarant qu'il allait revenir le lendemain à 11 h. L'équipe de maintenance et de réparation a donc poursuivi l'installation des rails horizontaux.

Samedi, 20 septembre 1997

L'équipe, qui s'attendait à ce que la grue flottante arrive à 11 h comme il avait été convenu, a continué l'installation des rails horizontaux à l'intérieur de l'enceinte. Puis, l'officier de liaison nous a informés que la grue allait être disponible seulement à 13 h 15, compte tenu des priorités du chantier. Depuis le nouveau poste d'accostage, nous pouvions constater, à 13 h 15, que la grue demeurait immobile. Lorsque nous avons fini par aller nous enquérir des raisons du retard, on nous a répondu que tous les opérateurs de grue étaient disponibles mais que, hélas, tous les pilotes étaient occupés à faire entrer au port les navires de la flotte de la « STANAVFORLANT ». Le réparateur-représentant de services techniques a alors décidé d'attribuer aux membres de l'équipe des tâches qui sont normalement effectuées une fois les objets gênants enlevés.

Finalement, la grue est arrivée à 16 h 00 et il a été possible d'enlever le placard à joint plastique, les séparateurs et l'écran de protection contre les dommages par corps étrangers. La grue a également été utilisée pour retirer un à un les éléments constitutifs du mur coupe-feu. À ce moment, le vent s'était levé, ce qui nous a fait vivre quelques instants de tension car les séparateurs, sous l'action du vent, sont allés frôler les antennes-fouets HF. Il peut être utile de savoir que le placard à joint plastique a été déposé sur les armoires renfermant les équipements pyrotechniques qui se trouve sur le pont de signalisation et que les séparateurs à tribord ont été empilés sur la partie supérieure

du navire. Et c'est ainsi qu'ont pris fin les activités de la journée.

Les autorités nationales nous ont avertis que l'avion Hercules transportant notre générateur de gaz ainsi que les outils de dépose supplémentaires devait atterrir à l'aéroport local à 1 h, le lundi 22 septembre. Comme l'aéroport fermait à 23 h, nous avons dû obtenir une autorisation spéciale. Évidemment, nous venions à peine de recevoir cette approbation que le Hercules a reporté son heure d'arrivée à 4 h 30, heure locale. Ce contretemps, qui est venu s'ajouter à la difficulté d'organiser le transport entre l'aéroport et le chantier naval, n'a fait qu'accentuer la tension qui régnait à bord du *St. John's*. Un problème de communication a été à l'origine des problèmes associés au transport. En effet, lorsque nous nous sommes rendus compte de la nécessité de remplacer la machine, il ne nous est pas venu à l'idée que l'opération allait être effectuée à Toulon. Notre première idée a donc été de renvoyer les outils au Canada et à ce titre, nous avons demandé à l'équipage de l'avion de ne pas décharger les outils sur le chantier. Entre-temps, quelqu'un avait pris les dispositions nécessaires pour que les outils soient livrés par camion sur le chantier. Lorsque nous avons finalement pris la décision de remplacer le générateur de gaz à Toulon, on a de nouveau demandé au conducteur du camion d'aller récupérer les outils. Les Français se sont montrés déconcertés par notre incapacité de définir clairement nos besoins.

Dimanche, 21 septembre 1997

Le chemin qu'allait suivre la machine à travers les organes d'admission pour sortir de l'enceinte était maintenant débarrassé des éléments gênants. Cependant, nous n'avions pas de rails verticaux pour achever notre installation. L'équipe a veillé à ce que toutes les mesures possibles soient prises et est même allée jusqu'à avancer le générateur de gaz sur les rails horizontaux. Avec le peu d'équipement dont elle disposait, et sans générateur de gaz, l'équipe a rapidement exécuté tout le travail

qu'elle pouvait accomplir. Heureusement, l'OMR a su se tenir occupé en remplissant la fonction d'ODS! L'OMR est vraiment un mordu de son métier.

Lundi, 22 septembre 1997

À 2 h, nous avons reçu un appel nous annonçant que le Hercules avait un retard de 20 minutes. Pour s'assurer que le personnel de l'aéroport et le conducteur allaient rester à l'aéroport pour accueillir l'avion, l'officier de liaison du navire ainsi que l'officier des services techniques (EO) se sont rendus là-bas. Tout s'est bien déroulé et le conteneur et les outils nécessaires, sont arrivés au chantier, juste avant la cérémonie des couleurs.

L'équipe est alors entrée en action. Grâce à la grue de bord bâbord, nous avons installé les rails dans les passages d'admission. Ensuite, peu après le déjeuner, nous étions prêts à enlever l'ancienne machine. Lorsque la grue flottante est arrivée, en fin d'après-midi, il a fallu en premier lieu retirer le couvercle du conteneur dans lequel se trouvait le nouveau générateur de gaz. L'attelage de levage a été arrimé à la nouvelle machine et les chariots ont été placés sur la grue flottante. Ainsi, la nouvelle machine et l'ancienne pouvaient se trouver en même temps sur la grue, ce qui permettait d'accélérer le transfert.

La grue flottante a été amenée du côté tribord, et l'ancienne turbine a été retirée sans anicroche de la salle des machines avant. Tandis que l'équipe s'affairait à transférer les rouleaux de l'ancienne turbine à la nouvelle, on a élaboré une stratégie qui allait permettre d'amener la nouvelle machine en place pour la fin de la journée. Entre-temps, nous apprenions que nous n'allions pas pouvoir utiliser la grue avant au moins 16 h le lendemain pour terminer le travail, compte tenu des priorités du chantier. À la dernière minute, on nous a cependant permis de garder la grue jusqu'à 6 h 30 le lendemain matin. Les membres de l'équipe étaient épuisés en raison de tous les efforts des jours précédents, mais nous avons quand même pris la décision de terminer les opérations pour lesquelles la grue était indispensable.

Il a été très facile de placer la nouvelle turbine dans la salle des machines avant au moyen des rails. La grue a été momentanément arrêtée tandis que l'on procédait au démontage des rails verticaux et que l'on mettait la nouvelle machine en place en la fixant solidement. Le réparateur-représentant de services techniques et les membres de l'équipe de maintenance et de réparation se sont chargés de la nouvelle machine tandis que l'équipage du navire voyait à enlever les rails, à sortir au moyen de cordages tous les outils et rails et à redonner au système d'admission sa configuration initiale. Les différentes parties de la paroi coupe-feu et les écrans de protection contre les dommages par corps étrangers ont été descendus dans leurs emplacements respectifs, puis on a redémarré la grue pour replacer les séparateurs. Le travail avançait avec régularité. Aux environs de 1 h 30, le 23 septembre, les séparateurs étaient en place. L'orifice sur lequel se trouvait le placard à joint plastique a été net-

Leçons à tirer de cette expérience

Leçon 1 : Les travaux requis sur le NCSM *St. John's* étaient tributaires de deux facteurs : l'arrivée logistique du générateur de re-change et la disponibilité des installations de levage du chantier naval français. D'ordinaire, la disponibilité des installations de levage est très importante pour ce type de travail (comme le démontrent le changement de machine que nous avons effectué et le changement de la turbine à gaz bâbord du NCSM *Charlottetown's* à Halifax). Dans la mesure du possible, il faut retenir immédiatement les services d'une grue mobile de taille appropriée ainsi que ceux d'un opérateur lorsque de telles réparations doivent être effectuées dans un port étranger. Ainsi, les autorités étrangères n'entraveront pas la bonne marche des opérations. Notre équipage a également utilisé au maximum la grue de bord lorsque la grue flottante n'était pas disponible.

Leçon 2 : Dans un port étranger, il faut avoir accès à des lignes téléphoniques. Veiller à ce que le service technique dispose d'une ligne téléphonique spéciale pour permettre une communication libre entre le navire et n'importe quel organisme externe, y compris les autorités techniques de la flotte. Lorsque la

communication est bonne, on dispose de la souplesse nécessaire pour s'adapter aux inévitables difficultés qui se présentent dans le cas d'une réparation majeure effectuée dans un port étranger.

Leçon 3 : La disponibilité d'une grue a une incidence sur le calendrier des travaux, mais il faut également accorder un maximum d'attention à l'aspect transport. C'est seulement lorsque notre aéronef est arrivé que nous avons envisagé de retenir les services d'un véhicule spécialisé (soit un chargeur « K ») pour sortir le conteneur de l'avion. Nous avons également eu de la difficulté à nous trouver un camion de taille suffisante ainsi qu'une grue. Il ne faut pas compter que l'équipage de l'avion participera à ces tâches. Les autorités nationales, pour leur part, ne sont pas assez près de l'action pour pouvoir fournir le soutien requis. Il est essentiel d'assurer une bonne communication et d'entretenir de bonnes relations de travail avec l'officier d'approvisionnement de votre navire.

Leçon 4 : Des éléments inattendus viennent souvent chambarder un calendrier de travail bien rempli. Tenter dans la mesure du possible d'être proactif.

toyé et on y a posé un nouveau joint. Une fois la résine époxy durcie, on a remis le placard. Les boulons ont été remplacés et l'équipe a cessé ses activités à 4 h. En 24 heures, une quantité de travail phénoménale venait d'être accomplie.

Mardi, 23 septembre 1997

La « STANAVFORLANT » a pris la mer à l'heure prévue, sans le *St. John's*. L'équipe s'est attaquée à une tâche ardue : le raccordement de toutes les canalisations et des systèmes intégrés de commande sur la nouvelle machine, le remplissage du circuit d'huile de graissage synthétique et la préparation des locaux techniques par la mer. L'équipe a également eu à apporter des modifications à la nouvelle machine pour l'adapter à la configuration du navire. Les équipes ont terminé tard ce soir-là. La machine était enfin prête pour l'essai en bassin prévu pour le lendemain matin.

Mercredi, 24 septembre 1997

Le service technique a effectué l'essai en bassin, qui s'est bien déroulé et, à 15 h, après avoir libéré le mécanisme de retenue de la nouvelle machine, on constatait avec soulagement que les arbres de la turbine à gaz bâbord tournaient normalement. Les membres de l'équipe spéciale de service en mer se sont rassemblés à 15 h 30 et, après avoir pris congé à la hâte du réparateur-représentant de services techniques et des membres de l'équipe de maintenance et de réparation, nous avons quitté Toulon à 16 h 15. Le service technique a commencé un MMPT immédiatement après que le navire s'est éloigné des abords du port. Certaines fuites d'huile de moindre importance ont été

relevées dans la turbine à gaz bâbord, mais on a pris les mesures nécessaires pour corriger la situation. À 2 h 30, le 25 septembre, cette défaillance opérationnelle était corrigée.

Ainsi, pour la première fois, dans un port étranger, on procédait au changement d'une turbine à gaz LM2500 sur un navire de guerre de classe Halifax. Il ne faut pas oublier que notre diesel de propulsion était inutilisable à la suite d'une défaillance de la pompe à eau de mer, avant l'arrêt de la turbine à gaz bâbord. Or, le remplacement de la pompe en même temps que celui de la turbine à gaz avec l'aide des représentants SEMT a permis au *St. John's* de reprendre la mer avec ses trois machines de propulsion.

En résumé, nous avons réussi à remplacer un générateur de gaz dans un port étranger dans les 10 jours suivant la défaillance. Le travail de l'importante équipe de soutien qui a permis la réalisation de cet exploit pourra servir d'exemple lorsque des problèmes de cette envergure surviendront dans le futur. De plus, la qualité du soutien fourni par les autorités nationales a laissé une très bonne impression aux représentants des autres nations et à notre commandant de la « STANAVFORLANT » et témoigne bien de l'engagement du Canada envers l'OTAN.



Le Lt(M) Heimpel est l'officier du génie des systèmes de marine du NCSM Fredericton.

Influence de l'eau de mer et de la corrosion atmosphérique sur des composites bois-polymères

Texte : Leslaw Kyzioł, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia, et Stanisław Szpak-Szpakowski, Centrum Techniki Okrętowej, Gdańsk

[Condensé du papier original de l'auteur intitulé : "Influence de l'eau de mer et de la corrosion atmosphérique sur certaines propriétés des composites bois-polymères", disponible de *La Revue du Génie Maritime*. Ce texte, qui contient une discussion complète des résultats, était produit à l'origine en polonais et traduit en français pour la *Revue* lorsque Lt.Cdr. Kyzioł assistait à l'école des langues CF à St.-Jean. L'éditeur exprime sa reconnaissance envers Lt(M) P. Cameron, l'officier coordinateur du cours de l'école, pour sa liaison entre l'auteur et la *Revue*.]

On observe un regain d'intérêt pour le bois en tant que matériau de construction pour le génie maritime. Sa réapparition dans la construction navale a été possible grâce à l'élimination de ses défauts et l'amélioration de ses qualités au moyen d'une modification consistant à élaborer des matériaux composites bois-polymères (connu comme *lignomères*). Les auteurs présentent les résultats d'essais réalisés sur des échantillons de composites bois-polymères immergés dans de l'eau de mer. Aussi l'influence de la corrosion atmosphérique sur la résistance au choc du matériau en contact avec de l'acier a été déterminée.

Généralités

Le bois, un des plus anciens matériaux de construction, possède non seulement de nombreuses qualités qui résultent de sa structure hautement organisée mais également beaucoup de défauts. Ses variations dimensionnelles sous l'influence de l'environnement, sa nature hygrométrique, et ses faibles caractéristiques mécaniques dans le sens perpendiculaire à l'orientation des fibres occasionnent de grandes difficultés techniques.

De nombreux travaux de recherche ont été réalisés ayant pour objet la valorisation des qualités naturelles du matériau. La plupart des méthodes mises au point prévoient une désagrégation préliminaire du bois, suivie de sa reconstruction après l'addition de différents composants. Le procédé consistant à modifier le bois par son imprégnation avec des monomères suivi d'une polymérisation consécutive semble être très prometteur.

Une méthode de production des composites bois-polymères utilise la voie thermique pour polymériser les monomères introduits dans le bois. On ajoute préalablement au monomère un catalyseur de polymérisation, la transmission de la chaleur au bois imprégné de monomère additionné du catalyseur se fait par contact ou convection.

Le procédé le plus efficace consiste à introduire dans le monomère au moins deux cataly-

seurs de polymérisation, possédant différentes températures de dégradation. La polymérisation est réalisée en milieu liquide, en surpression. Dans la phase initiale du traitement thermique, le catalyseur ayant une température de dégradation plus basse se désintègre, entraînant un accroissement des particules de polymère et une augmentation de la viscosité des substances introduites dans le bois, tandis que la chaleur de polymérisation dégagée par suite de la dégradation du catalyseur est partiellement utilisée pour amorcer la désintégration du catalyseur successif ayant une température de dégradation plus élevée.

Méthodes d'essais et résultats généraux

Les essais étaient réalisés sur des composites de bois d'aulne et de bouleau, à partir desquels on a préparé des éprouvettes pour déterminer les différentes caractéristiques. La polymérisation a été effectuée par une méthode thermique mise au point par M. Lawniczak.

Les éprouvettes ont été préparées à partir de bois d'aulne polymérisé ayant un seul taux de monomère et de polymère, et de bois de bouleau ayant trois différents taux de monomère et de polymère. Les échantillons ont été prélevés dans le sens longitudinal des fibres. Avant et après l'immersion dans l'eau de mer, tous les échantillons ont été pesés, leur poids et dimensions ont été déterminés.

Les éprouvettes ont été placées dans un récipient perforé et ensuite immergées en mer à une profondeur de trois mètres. La température de l'eau était de 5°C, le pH = 7.8. Les éprouvettes étaient examinées pour déterminer la résistance à la traction statique, l'absorption d'eau, et le gonflement. Quatre cycles ont été prévus, c'est à dire :

- État initial - (Cycle 0)
- Cycle I - 10 jours
- Cycle II - 20 jours
- Cycle III - 30 jours
- Cycle IV - 60 jours

Après chacun des cycles (I-IV) les éprouvettes ont été prélevées, leur surface a été asséchée et l'on a immédiatement procédé aux essais.

Les essais effectués afin de déterminer les effets de la corrosion atmosphérique du bois naturel ont démontré, qu'au contact avec de l'acier, le tissu du bois est soumis à une destruction accélérée, on observe une décroissance des caractéristiques mécaniques de la résistance au choc, un accroissement du fluage et une diminution de la recouvrance. Il est donc nécessaire de connaître le comportement du bois modifié au contact de l'acier ordinaire aussi bien du point de vue technique, qu'économique. La durée de la période de service des éléments de construction assemblés au moyen de pièces intermédiaires en acier tels que clous, vis, boulons, etc. en dépend.

En considération de cela on a décidé de réaliser des essais afin de déterminer l'influence de la corrosion atmosphérique accélérée d'acier sur la résistance au choc du bois modifié. Les essais concernaient des bois de hêtre et d'aulne à l'état naturel et sous forme de lignomères. Le lot d'échantillons de bois à l'état naturel et modifié a été divisé en deux groupes. Le premier a été soumis à un vieillissement accéléré au contact avec une barre d'acier ordinaire; le second, sans contact avec l'acier.

Les échantillons préparés de cette façon ont été soumis à la corrosion atmosphérique accélérée. La durée du cycle était de 48h et comprenait l'immersion dans l'eau, la congélation, la décongélation et le séchage des éprouvettes. Les échantillons ont été soumis à 24 cycles de conditions atmosphériques simulées. Afin d'observer la cinétique de l'influence de la corrosion atmosphérique sur la résilience on a procédé à des essais après 0, 3, 6, 11 et 24 cycles. La résistance au choc a été déterminée par la méthode Charpy en actionnant le pendule dans le sens de la longueur des fibres sur des échantillons complètement mouillés.

En général, nous trouvons que :

- Le lignomère immergé en mer a fait preuve d'une grande résistance à l'action de l'eau de mer.

- L'augmentation de la teneur en monomère et en polymère réduisait la perte de résistance, diminuait la perméabilité et accroissait la stabilité dimensionnelle et celle de la forme du bois modifié.

- La plus grande influence de l'eau de mer sur le lignomère s'était manifestée au cours du premier cycle. Après cette période, on a observé uniquement une faible détérioration des caractéristiques examinées.

- Le bois modifié faisait preuve d'une grande résistance à la corrosion atmosphérique au contact avec une barre d'acier ordinaire.

Sommaire

La modification du bois par son association à un polymère synthétique permet d'obtenir un matériau composite possédant des qualités d'exploitation remarquables. Les polymères éliminent non seulement les défauts du bois, mais améliorent ses propriétés naturelles. De plus, la structure du bois renforce la matière plastique et cela d'une façon encore plus effi-

cace que les fibres synthétiques. Par suite de la modification du bois on obtient de nouveaux matériaux composites, dont les propriétés dépendent des matières premières utilisées pour leur fabrication. Les essais effectués ont démontré, que les matériaux composites des bois de bouleau, peuplier, et aulne, à base de polystyrène, peuvent être utilisés dans tous les cas où l'on exige une grande stabilité de dimensions et de forme et un façonnage de précision.

Pour les essais décrits dans ce papier, comme matériaux de base on utilise des bois de bouleau, peuplier, tremble et aulne, ce sont des espèces qui croissent rapidement (de 40 à 60 ans.) Dans de nombreux pays, dont certains en Europe, on a pris des initiatives afin de mieux utiliser les réserves existantes de matières premières renouvelables et intensifier l'accroissement de la biomasse, par la mise en exploitation de plantations d'essences caractérisées par une courte période de rotation de cinq à dix ans.

Les caractéristiques intéressantes des lignomères leur ont assuré des débouchés dans dif-

férents secteurs de l'économie. Les expériences actuellement en cours ont pour objet d'élaborer un bois modifié répondant aux exigences imposées aux matériaux utilisés dans la construction navale.



Le Lt.Cdr. L. Kyziol

La flotte donne des signes d'obésité

L'« indice de masse corporelle » de la flotte atteint un niveau inquiétant. Nos puissantes machines de combat ont des tonnes en trop autour de la ligne de flottaison.

Comme tous ceux qui font de l'embonpoint, nos navires se fatiguent plus vite. Des fissures commencent à apparaître sous l'effet

de la tension, et un programme de remise en forme s'impose.

Les navires de la classe *Iroquois* pourront surveiller leur poids grâce à leur nouvelle marque de franc-bord (voir le bulletin d'information). Les navires de la classe *Halifax* se sont fait dire que s'ils ne surveillent pas leur ligne de flottaison, leur révision de mi-vie risque d'être compromise. Même les navires de la

classe *Kingston* devront faire un effort pour cacher les signes d'un embonpoint prématuré.

Pour être aptes au combat, nous devons apprendre à vivre avec quelques kilos de moins. — **Lcdr A.R. Graham, RCNC, DSN 2-2.**



Guide du rédacteur

En général, les articles soumis ne doivent pas dépasser 12 pages à double interligne. Nous préférons recevoir des textes traités sur MS Word, ou WordPerfect, et sauvegardés sur une disquette de 3.5", laquelle devrait être accompagnée d'une copie sur papier.

La première page doit porter le nom, le titre, l'adresse et le numéro de téléphone de l'auteur. La dernière page doit être réservée aux légendes des photos et des illustrations qui accompagnent l'article.

Les photos et autres illustrations ne doivent pas être incorporées au texte, mais

être protégées et insérées sans attache dans l'enveloppe qui contient l'article. Si possible, les copies électroniques de photographies et de dessins devraient être traités sur TIFF. Il est toujours préférable d'envoyer une photo de l'auteur.



Prototype de contrôle d'état du matériel par la signature électrique des moteurs

Texte : John W.M. Cheng et Céline Paré, ingénieurs de projet

Résumé

Le CETM [Centre d'essais techniques (Mer)] a été chargé par le DSN 5-2 d'élaborer un système capable de contrôler la signature des moteurs (SÉM) de l'équipement embarqué pour détecter tôt les défaillances de moteur. Le prototype réalisé a servi à enregistrer la signature électrique des pompes à incendie principales des navires de classe IRO au cours d'essais en atelier et en conditions réelles. Cela a permis d'établir que certaines signatures, notamment l'onde de courant sans la composante de fréquence de 60 Hz, possèdent des caractéristiques uniques qui peuvent identifier les moindres défauts. La technique du réseau neuronal a été appliquée pour différencier automatiquement signatures normales et anormales. Les résultats d'analyse par réseaux neuronaux se sont révélés précis, ce qui porte à croire que la combinaison du prototype et de la technique mise au point dans ce projet peut constituer un outil efficace de contrôle continu du matériel.

La SÉM repose sur un concept simple: le moteur, qui est de par sa nature un *transducteur* intégré à l'équipement, imprime au courant électrique un comportement qui révèle son état et celui de la charge qu'il entraîne. Comme le courant peut être contrôlé sans intrusion et à distance, l'analyse de la SÉM constitue une méthode valable et intéressante pour le contrôle de l'état du matériel [1].

Introduction

En 1996, le CETM a été chargé par le DSN 5-2 de débiter la mise au point d'un contrôleur expérimental afin d'accroître la capacité et l'expertise nécessaires à la mise en œuvre de la technique du contrôle de la SÉM pour la marine. Un dispositif de contrôle de la SÉM fonctionnant en continu peut déceler très tôt l'apparition de problèmes, ce qui permet d'apporter les correctifs nécessaires avant que ne survienne une défaillance majeure. Ainsi, on peut améliorer la disponibilité du matériel et réduire les frais d'entretien globaux. L'expérience acquise dans ce projet permettra de déterminer si l'on procédera à la mise en service de systèmes semblables dans un programme de contrôle de l'état des moteurs à long terme.

Objectifs

Voici les quatre principaux objectifs du projet.

- Concevoir et mettre en service un système autonome de contrôle par SÉM pour assurer un suivi de l'équipement embarqué entraîné par moteur.
- Élaborer les outils nécessaires (matériel et logiciel) pour extraire les signatures appropriées et les employer à des fins de contrôle de l'état.
- Recueillir et analyser des signatures au moment de défaillances véritables et simulées.

- Évaluer la capacité et le rendement du prototype et formuler des recommandations pour améliorer le système.

Description du prototype

Le prototype se composait de trois parties principales: des détecteurs, une unité de pré-

traitement des données et un ordinateur portable. *La figure 1* illustre le prototype achevé.

Détecteurs — Il s'agit de capteurs électriques à pince dont la plage de mesure varie de 0,05 à 1 000 A c.a., avec une précision atteignant 1 % de la valeur relevée entre 30 à 20 kHz.

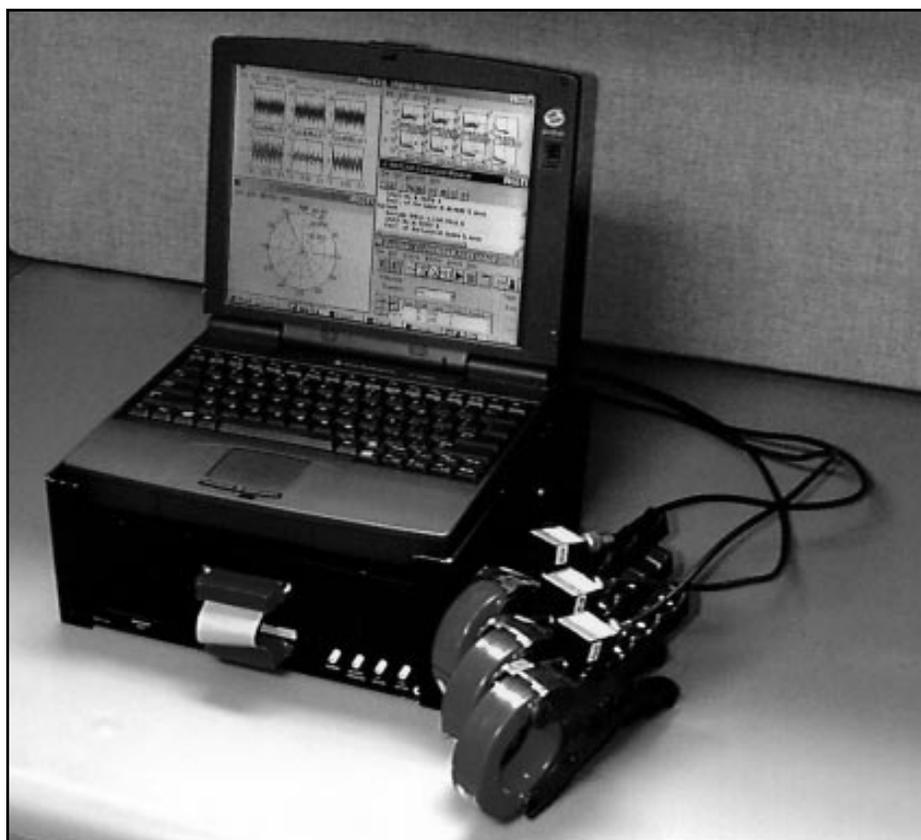


Figure 1. Croquis du système de contrôle de l'état du matériel par la signature électrique des moteurs

Unité de pré-traitement des données (UPD) — L'UPD échantillonne, numérise, puis transfère les données à l'ordinateur portable. Aux fins de la présente application, l'unité a été configurée pour fonctionner avec huit voies différentielles; elle peut cependant accepter jusqu'à 16 voies asymétriques. L'UPD, dont la fréquence d'échantillonnage maximale est de 10 kHz (ou 12 kHz/voie pour les huit voies) et peut être munie d'un convertisseur analogique numérique de 16 bits. Lorsque celui-ci est employé, la fréquence d'échantillonnage est de 5 kHz/voie.

Ordinateur portable — Il s'agit du « cerveau » du système qui contrôle l'UPD, extrait et affiche les signatures, effectue les analyses et mémorise les données aux fins de l'analyse des tendances. L'ordinateur employé dans le prototype est un portable standard avec un Pentium 120 MHz, RAM de 16 Mo et disque dur de 810 Mo.

Signatures électriques des moteurs

Deux types de signatures électriques ont été relevées et étudiées au cours de la recherche, à savoir les signatures scalaires et les signatures vectorielles.

Signatures scalaires

Dans le cas des signatures scalaires, une seule valeur est employée pour décrire un « état » du système. Par exemple, les mesures suivantes peuvent être considérées comme des signatures scalaires : valeur de crête; valeur efficace; distorsion totale dans l'harmonique (THD); mesures statistiques (écart moyen ou écart-type des valeurs triphasées, p. ex.).

Signatures vectorielles

Dans le cas des signatures vectorielles, une série de valeurs est employée pour décrire un « état » du système. Par exemple, les mesures qui suivent peuvent être considérées comme des signatures vectorielles:

Composantes symétriques — La méthode des composantes symétriques consiste à convertir un système triphasé déséquilibré en trois sous-systèmes équilibrés et symétriques que l'on appelle les composantes directe, inverse et d'ordre zéro. Dans le contexte actuel, ces composantes deviennent une forme de signature [2].

Spectres de fréquences — La forme d'onde du courant peut être transformée en une série de composantes de fréquence à l'aide de la transformée de Fourier. Les spectres de fréquences obtenus peuvent ensuite être traités comme toute autre forme de signature.

Forme d'onde du courant sans la composante fondamentale — Il s'agit en fait d'une forme d'onde de courant reconstruite dans le domaine temporel une fois que la composante fondamentale (60 Hz) a été enlevée. L'enlèvement de la composante fondamentale comporte les avantages suivants:

- La présence de la fréquence fondamentale domine d'ordinaire l'onde de courant de sorte qu'il est très difficile de détecter un comportement anormal du courant. En enlevant la fréquence fondamentale, les moindres fluctuations du courant peuvent être détectées beaucoup plus facilement.

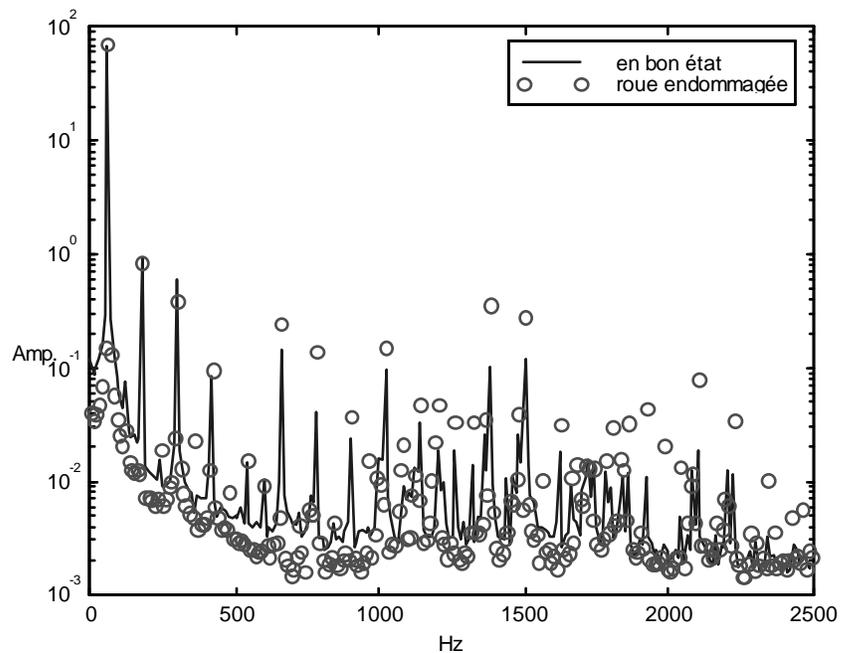


Figure 2. Comparaison des spectres de fréquences

- Les anomalies du courant sont rarement concentrées dans une gamme de fréquences particulière ou reliées à une fréquence précise. En fait, les composantes de fréquence des courants anormaux peuvent être réparties sur une plage étendue. En conséquence, les amplitudes des spectres de fréquence qui correspondent aux anomalies peuvent être basses et éparses. C'est pourquoi il peut être difficile de les comparer avec leurs contreparties originales. Ainsi, si la composante fondamentale (60 Hz) du domaine des fréquences est retirée de l'onde originale et que les autres composantes de fréquence sont réunies et transformées dans le domaine temporel, la forme d'onde du courant obtenue possédera les effets cumulés de toutes les composantes de fréquence. La forme d'onde reconstruite peut ainsi être plus facile à comparer et à analyser.

Choix du sujet d'essai — Pompe d'incendie principale des navires de classe IRO

La pompe d'incendie principale des navires de classe IRO a été choisie pour les essais de cette étude en raison de sa taille, de son taux de défaillance connu et du nombre d'unités installées sur chaque navire [3]. Voici les caractéristiques du moteur : puissance de 37,3 kW (50 hp); courant de 440 V, triphasé; fréquence de 60 Hz; régime de 3 535 tr/min; température de 50 °C.

Essais en atelier

Signatures originales (bon état)

Une pompe à incendie principale remise en état récemment et certifiée pour la classe IRO a d'abord été installée dans la baie d'essai du CETM. À l'aide du prototype, trois charges (une minimale de 30 A, une moyenne de 40 A et une maximale de 50 A) ont été appliquées et les données correspondantes enregistrées.

Signatures correspondant à une roue usée

Une roue « usée » provenant d'une unité défectueuse a été récupérée dans les rebuts.

Elle a été installée sans subir de modification sur la pompe en bon état, puis mise à l'essai. Cet exercice avait pour but d'observer toute anomalie décelable. Les trois charges ont été appliquées (30, 40 et 50 A) et les données correspondantes enregistrées.

Signatures correspondant à une roue endommagée

Afin de mieux observer l'incidence d'une roue défectueuse sur le fonctionnement d'une pompe, une entaille a été pratiquée sur l'une des aubes de la roue « usée » pour produire un déséquilibre important et la turbulence de l'eau. Les trois niveaux de charge ont été appliqués et les données correspondantes enregistrées.

Signatures correspondant à un palier endommagé

Une fois les essais sur la roue terminés, la motopompe a été entièrement démontée et le palier côté entraînement de l'arbre a été retiré. Un palier endommagé a ensuite été mis en place. Les dommages portaient sur les éléments mobiles et la cage externe et pouvaient être diagnostiqués facilement à l'aide d'un analyseur de palier (de 3 à 4 fois supérieurs à la normale, p. ex.), mais n'étaient pas suffisamment importants pour occasionner une panne majeure pendant l'essai. La roue en bon état « originale » a été remise en place, de sorte que la seule déféctuosité connue provenait du palier côté entraînement. Les trois niveaux de charge ont été appliqués et les données correspondantes ont été enregistrées.

Essais en conditions réelles

Deux navires de classe IRO ont été visités dans le cadre des essais en conditions réelles. Sur le premier navire, le NCSM *Iroquois* (basé à Halifax), le comportement du courant des trois pompes à incendie principales embarquées a été examiné. Sur le second navire, le NCSM *Huron* (basé à Victoria), seulement deux pompes à incendie principales ont été

examinées, la troisième faisant l'objet de travaux d'entretien.

Comparaison et analyse des signatures

Le *tableau 1* illustre une comparaison type des signatures scalaires tirées de l'essai. Il semble que ces mesures ne présentent aucune différence importante permettant de distinguer le matériel en bon état du matériel défectueux.

Par contre, les signatures vectorielles illustrent en général une différence plus importante d'un état à l'autre. Par exemple, le *tableau 2* illustre une comparaison type des composantes symétriques obtenues lors des différents essais. Si ces valeurs sont réduites par l'amplitude de la composante directe, la composante inverse de la roue défectueuse augmente de 44 % et celle du palier défectueux de 103 % par rapport à l'unité en bon état. La *figure 2* illustre une comparaison type des spectres de fréquences de la pompe en bon état et de la pompe à la roue défectueuse. Les différences sont assez perceptibles, particulièrement au-dessus de 500 Hz.

Par ailleurs, les *figures 3 à 6* illustrent les résultats les plus intéressants. Elles représentent les formes d'onde de courant types sans la composante fondamentale obtenues lors des essais en atelier et montrent clairement qu'il y a une signature distincte pour chaque cas. Par exemple, la signature du moteur en bon état est uniforme, alors que la forme d'onde du courant sans la composante fondamentale avec la roue endommagée fluctue fortement. Pour le palier défectueux, les fluctuations sont nettement moins marquées, mais peuvent encore être distinguées de celles du palier en bon état, comme l'illustrent les figures.

Les signatures relevées lors des essais en conditions réelles sur le NCSM *Iroquois* sont en général comparables aux signatures du matériel en bon état provenant des essais en atelier, aucune anomalie n'ayant été décelée. Toutefois, il convient de noter que les signatures des deux pompes à incendie principales du NCSM *Huron* présentent un taux de distortion relativement élevé pour la 5^e et la 7^e harmoniques, soit 2 % et 1 % de la composante fondamentale respectivement. Comme ces harmoniques sont décelées sur les deux moteurs et que leur proportion par rapport à la composante fondamentale est semblable pour les deux pompes, on peut en conclure que la

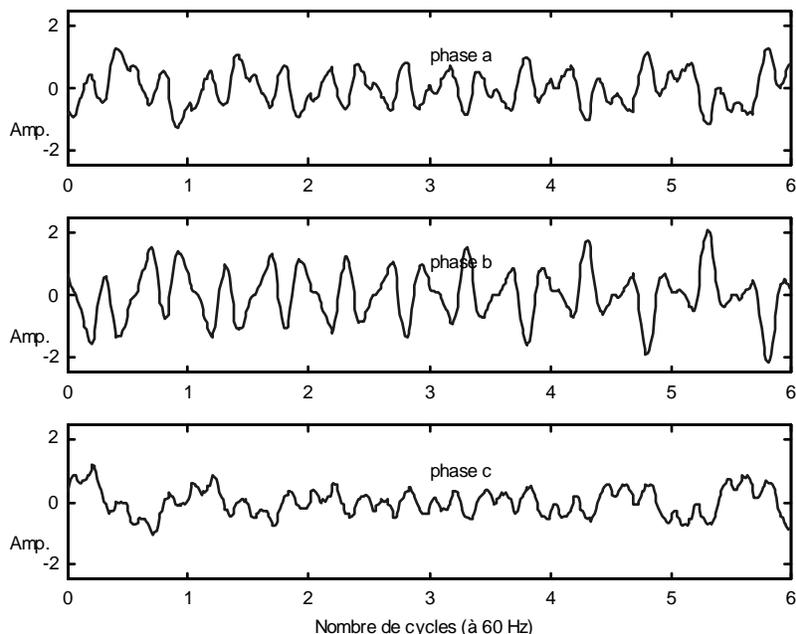


Figure 3. Forme d'onde du courant sans la composante fondamentale avec une pompe en bon état

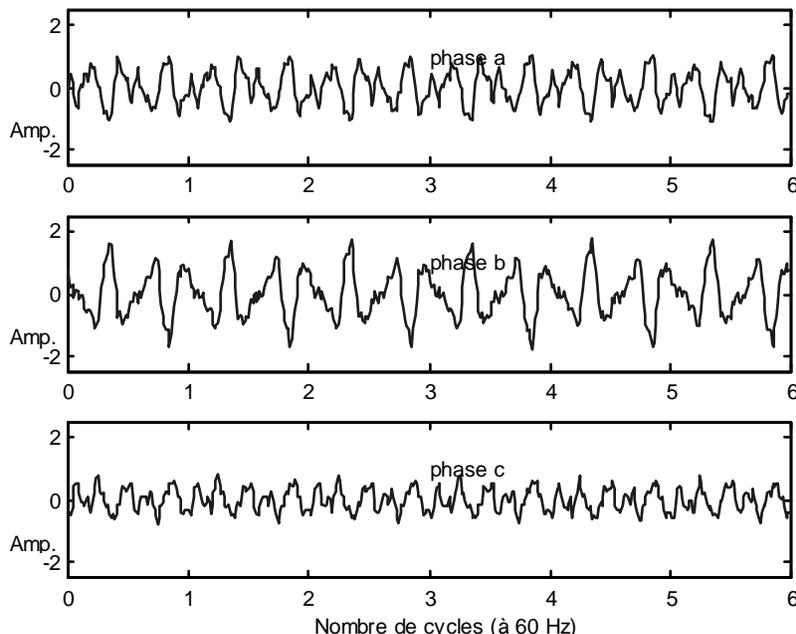


Figure 4. Forme d'onde du courant sans la composante fondamentale avec une roue usée

	EN BON ÉTAT	ROUE USÉE	ROUE ENDOMMAGÉE	PALIER DÉFECTUEUX	NCSM IROQUOIS M1	NCSM IROQUOIS M3	NCSM IROQUOIS M5	NCSM HURON M3	NCSM HURON M5
valeur de crête (A)	69,83	70,49	70,55	69,43	77,74	82,79	81,6	64,47	73,81
valeur efficace (A)	49,38	49,84	49,89	49,1	54,97	58,54	57,7	45,6	52,21
THD(%)	1,39	1,19	1,32	1,21	0,91	1,06	0,99	1,74	2,35

Tableau 1 : Comparaison de certaines signatures scalaires tirées de différents essais

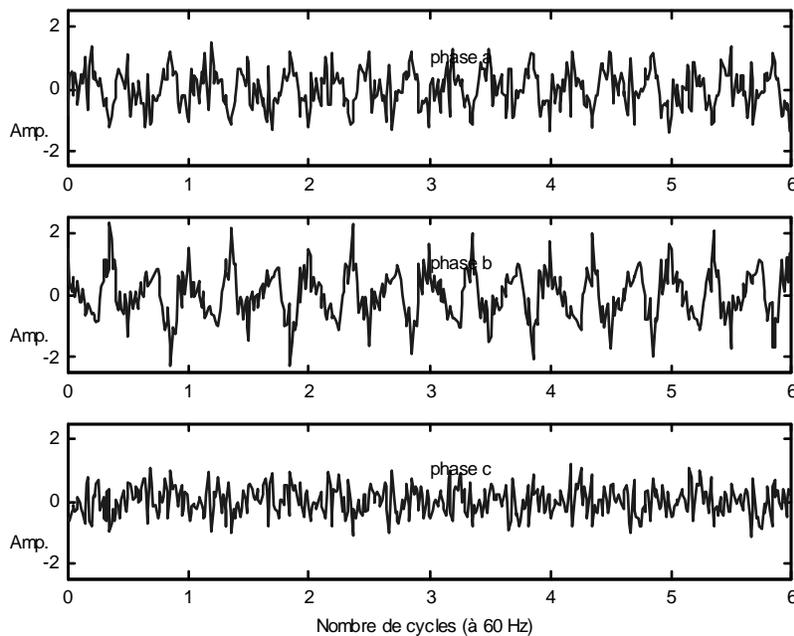


Figure 5. Forme d'onde du courant sans la composante fondamentale avec une roue endommagée

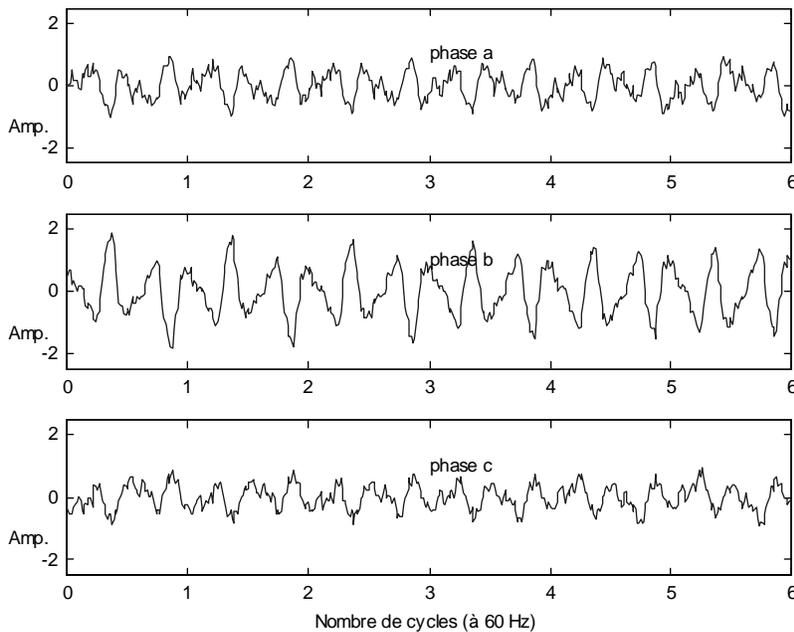


Figure 6. Forme d'onde du courant sans la composante fondamentale avec un palier défectueux

cause de cette anomalie relève davantage d'un problème de qualité d'alimentation plutôt que de défauts du côté des pompes.

Utilisation des réseaux neuronaux pour les analyses

Les signatures obtenues lors des différents essais en atelier ont servi à expérimenter les réseaux neuronaux pour acquérir une certaine expérience et déterminer l'applicabilité de cette technique pour les analyses. Deux types de réseaux neuronaux ont été étudiés: PERCEPTRON et BACKPROPAGATION [4]. PERCEPTRON est la forme de réseau neuronal la plus primitive et la plus simple en ce qui concerne les calculs. BACKPROPAGATION est le type de réseau neuronal le plus répandu de nos jours, mais aussi le plus exigeant en matière de puissance de calcul. Les formes d'onde de courant sans la composante fondamentale obtenues lors des essais en atelier ont été employées comme données d'entrée pour les réseaux neuronaux, car ces signatures sont les plus faciles à distinguer, mêmes à l'œil nu. Les données de sortie ne permettaient de déterminer si la pompe était en bon état ou défectueuse (roue défectueuse ou palier défectueux, p. ex.).

Une fois l'expérimentation terminée, les réseaux neuronaux ont été appliqués à un ensemble d'enregistrements de secours réalisés lors de chaque essai. (Nota : Ces enregistrements n'ont pas été employés lors de l'expérimentation.) Comme l'état du matériel pour chaque enregistrement est déjà connu, les résultats d'analyse des réseaux neuronaux peuvent être employés pour vérifier la précision et la capacité des réseaux expérimentés. On a remarqué que le réseau PERCEPTRON était précis à 63 % et que le réseau BACKPROPAGATION l'était à 68 %. Autrement dit, les deux méthodes permettent de détecter du matériel défectueux dans plus de 63 % des cas. En outre, les deux réseaux neuronaux seraient précis à 100 % si les pompes fonctionnaient à pleine charge (dans des conditions normales de fonctionnement).

Conclusions

Le prototype a permis de déterminer que les différentes signatures du courant dans les moteurs peuvent servir au contrôle de l'état du matériel ainsi qu'à des diagnostics. L'une des signatures les plus importantes est l'onde de

	EN BON ÉTAT	ROUE USÉE	ROUE ENDOMMAGÉE	PALIER DÉFECTUEUX	NCSM IROQUOIS M1	NCSM IROQUOIS M3	NCSM IROQUOIS M5	NCSM HURON M3	NCSM HURON M5
zéro (A)	0,27	0,36	0,35	0,35	0,29	0,22	0,21	0,15	0,19
directe (A)	69,8	70,5	70,5	69,4	77,77	82,7	81,6	64,5	73,7
inverse (A)	0,41	0,87	0,59	0,81	4,42	4,79	3,76	1,77	3,72

Tableau 2 : Comparaison des composantes symétriques tirées des différents essais

courant sans la composante fondamentale (60 Hz). La capacité d'exploiter cette information a été établie dans le cadre de ce projet. L'expérience acquise et les résultats obtenus justifient la poursuite des efforts dans ce domaine et la prise en considération de la mise en œuvre de systèmes similaires dans le cadre d'un programme de contrôle à long terme de l'état du matériel.

Références

[1] Farag et. al., "An Integrated On-Line Motor Protection System," IEEE

Industry Applications magazine, avril 1996, p. 21-26.

[2] Kliman et. al., "Sensorless, Online Motor Diagnostics," IEEE Computer Applications in Power magazine, avril 1997, p. 39-43.

[3] Cheng, "Cost Benefit Analysis of Using Motor Current Signature Methods as a Health Monitoring Tool for Shipboard Motor-Driven Equipment," NETE Project IT1292 Final Report 14/96, juin 1996.

[4] Matlab Neural Network Toolbox User's Manual.

John Cheng et Céline Paré sont ingénieurs de projet à la section des Systèmes de combat et de contrôle du Centre d'essais techniques (Mer) de LaSalle (Québec).



Concours de photos *Revue du Génie maritime* « La Marine : au travail et dans les loisirs » Date limite d'inscription : le 30 avril 1999

Tentez le coup...et aidez-nous ainsi à regarnir notre photothèque! La *Revue du Génie maritime* cherche des photographies **non classifiées** pour illustrer ses articles et ses entrefilets. C'est donc un plaisir pour nous d'annoncer la tenue d'un concours de photos où l'on peut gagner des prix en argent!

Notre thème étant «**La Marine : au travail et dans les loisirs**», nous sommes à la recherche de nouvelles et d'anciennes photographies illustrant les gens, les navires et l'équipement de la communauté navale du Canada au travail et pendant ses loisirs. Comme il est toujours agréable de revenir sur le passé illustre de notre Marine, les photos n'ont pas besoin d'être récentes.

Prix :

Voici la liste des grands prix :

Meilleure photo :

1^{er} prix — 150\$

2^e prix — 75\$

3^e prix — 25\$

Un prix de 25 \$ sera également attribué pour les meilleures photos dans chacune des catégories suivantes :

Navire/vaisseau

Personnes

Équipement (avec ou sans personne)

Règlements :

Le concours est ouvert à tous, sauf aux membres du comité de rédaction de la *Revue du Génie maritime* et à leurs familles immédiates.

Les photos originales participantes peuvent être envoyées sous forme d'épreuves couleur ou noir et blanc de toute taille, ou de diapositives 35 mm. NE PAS ENVOYER DE NÉGATIFS. Les images numériques en format TIFF ou JPEG sont aussi admissibles, mais prière de ne pas nous envoyer de scans numériques de vos photos (autrement dit, envoyez-nous des prises numériques *originales*, ou, si possible, des photos *originales*). Chaque photo ne pourra gagner qu'un seul prix.

Pour chaque photo, les participants doivent indiquer le sujet de la photographie, le nom des personnes y apparaissant (si possible), ainsi que le nom du photographe et la date (la plus exacte possible) à laquelle la photo a été prise. Par exemple :

Opérations aériennes à bord du NCSM *Winnipeg* par mauvais temps au large d'Oahu. Photo prise par le lt(M) Pauline Shutterbug, en janvier 1995;

Réparations d'une pompe, tard dans la nuit, sur le NCSM *Preserver*. Photo prise par le m2ER John Focus, CARIBOPS 1978;

L'embarcation participante du FMF *Cape Breton* à la course de baignoires Nanaimo - Vancouver 1998, conduite par Joe Castonguay, chavire dans le Détroit de Géorgie. Photo prise par Bob Effstop.

N'oubliez pas d'inclure votre adresse et votre numéro de téléphone afin que nous puissions vous joindre.

Les inscriptions doivent parvenir à la *Revue du Génie maritime* au plus tard le 30 avril 1999. Emballez vos photos avec soin et faites-les parvenir au :

**Rédacteur en chef,
Revue du Génie maritime,
aux soins du DSGM
(6^e étage, édifice LSTL),
101, promenade du Colonel-By,
Ottawa (Ontario)
Canada K1A 0K2.**

Les juges se réservent le droit de ne déclarer aucun gagnant dans n'importe quelle catégorie. Les photographies gagnantes, ainsi que celles des gagnants du concours, paraîtront dans le numéro de juin 1999 de la *Revue*.

Important : Veuillez prendre note qu'on ne renverra pas les photographies et les diapositives présentées. En effet, toutes deviendront la propriété de la *Revue du Génie maritime*, qui pourra les publier dans la *Revue* et/ou dans des publications connexes, ou dans d'autres documents si le comité de rédaction en reçoit la demande. Le nom du photographe apparaîtra à côté de la photo publiée. On suggère donc aux photographes de faire une copie de leur oeuvre avant de la présenter à la *Revue*.



Évaluation du système de traitement des eaux usées des navires de classe *Halifax*

Texte : le Lt(M) A.W. Cook

En raison du nombre croissant de rapports de défaillance opérationnel (RDO) et de rapports d'état non satisfaisant faisant état des problèmes de fiabilité et de maintenabilité du système de traitement des eaux usées des navires de classe *Halifax*, le BP FCP a débloqué des crédits en avril 1997 pour l'évaluation d'une nouvelle version du système Omnipure®. L'évaluation visait à améliorer la fiabilité et la maintenabilité du système de traitement des eaux usées sans compromettre sa conformité initiale aux normes de qualité des effluents.

Le COMAR a été autorisé à entreprendre l'évaluation en mai 1997 et il a été décidé que le nouveau système serait installé à bord du NCSM *Halifax*. L'installation a été confiée à Halifax Shipyard Limited (HSL) et le fabricant du matériel a ensuite procédé aux réglages; cette deuxième phase a duré cinq jours.

Principe de fonctionnement

Le système de traitement des eaux usées du navire de classe *Halifax* se compose d'un réservoir de récupération, de capteurs de niveau, de pompes dilacératrices, de cellules électrocatalytiques, d'un décanteur et de pompes de décharge comme le montre la figure 1. Le système est du type physico-chimique, c'est-à-dire que les eaux usées sont traitées par dilacération et désinfection.

Les eaux usées sanitaires et ménagères sont acheminées au réservoir de récupération par l'intermédiaire d'un dispositif de cueillette à dépression. Une circulation constante d'eau de mer facilite la production de désinfectant dans les cellules électrocatalytiques et maintient le système propre lorsque la charge hydraulique est réduite. En mode de fonctionnement automatique, les deux capteurs de niveau situés dans le réservoir de récupération commandent la mise en marche et l'arrêt des pompes dilacératrices, des cellules électrocatalytiques et des pompes de décharge. Lorsque le système est en marche, les eaux usées et l'eau de mer du réservoir de récupération sont dirigées vers les cellules électrocatalytiques par les pompes dilacératrices. À l'intérieur des cellules, l'eau de mer contenue dans l'influent est décomposée par électrolyse, ce qui entraîne une oxydation des bactéries; au même moment, celles-ci sont soumises à l'action de l'hypochlorite de sodium.

À leur sortie des cellules, les eaux sont dirigées vers le décanteur où les solides en

suspension peuvent séjourner pendant le temps requis aux fins de désinfection accrue et de déposition des solides. Le volume de ce réservoir et la position des capteurs de niveau assurent un temps de rétention de 30 minutes avant le rejet par-dessus bord des eaux usées par les pompes de décharge.

Problèmes occasionnés par la configuration initiale

Les problèmes de fiabilité et de maintenabilité du système Omnipure® installé à bord des navires de classe *Halifax* sont bien documentés et sont corroborés par des rapports indépendants publiés par la marine australienne et la marine américaine. Les principales déficiences dont il est fait état dans tous les rapports sont décrites ci-après.

a. Défectuosité des cellules électrocatalytiques : La conception des cellules d'origine favorise le colmatage et une accumulation importante de tartre. Le colmatage entraîne une réduction du débit dans les cellules et donc une diminution du temps de contact alors que l'accumulation de tartre réduit la production d'hypochlorite et occasionne une surchauffe importante. Si les cellules ne sont pas nettoyées régulièrement, les effets cumulatifs de la surchauffe entraînent la rupture des joints ainsi que des fuites. Les travaux de réparation et de nettoyage des cellules exigent beaucoup de ressources et doivent être effectués beaucoup trop souvent. Les cellules en usage

actuellement sont utilisées exclusivement à bord des navires de classe *Halifax* et elles ne sont plus en production. Bien que le fabricant assure le soutien de ces cellules, la nécessité de modifier l'outillage pour chaque commande a entraîné une hausse importante du prix des cellules. Les stocks de cellules électrocatalytiques qui devaient suffire pendant la durée de vie des systèmes ont été complètement épuisés sept ans après la mise en service du premier système.

b. Pompes dilacératrices : Les pompes dilacératrices servent à réduire la taille des particules contenues dans les eaux usées pour atténuer le colmatage et maximiser la surface de contact. Les pompes en usage actuellement ne sont pas de véritables pompes dilacératrices. Il s'agit plutôt de pompes de transvasement d'eaux usées qui ont été munies d'un couteau dont la fiabilité laisse à désirer. Comme les opérateurs ne sont pas en mesure de savoir si le couteau fait ou non son travail, il en résulte un colmatage important du système et une défaillance prématurée des cellules.

c. Plaques à orifice : Pour que le système de traitement fonctionne correctement, le débit doit autoriser un temps de contact adéquat dans les cellules et un temps de rétention dans le décanteur qui permet la déposition des solides en suspension. Actuellement, le débit dans le système est régularisé par une seule plaque à orifice qui

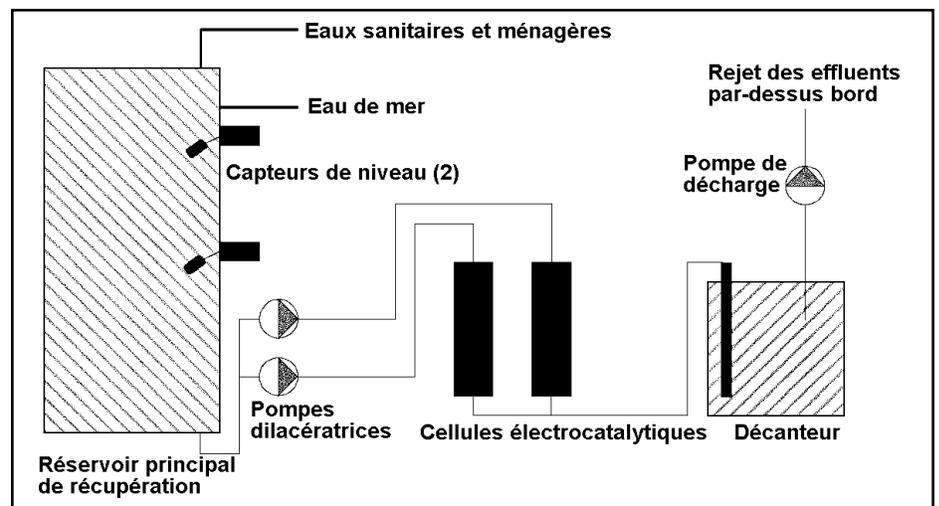


Figure 1 : Schéma du système de traitement des eaux

réagit mal aux variations de niveau dans le réservoir principal de récupération. Lorsque le débit est faible, les cellules sont sujettes à un entartrage important qui les fait surchauffer, ce qui entraîne éventuellement leur défaillance. Lorsque le débit est anormalement élevé, le temps de contact est insuffisant et les effluents rejetés à la mer ne satisfont pas aux exigences de qualité.

En raison de l'effet combiné de ces problèmes, des ressources considérables ont été nécessaires pour maintenir le système opérationnel. Ce facteur ainsi que la nature des eaux usées suffisaient à décourager le personnel d'entretien. Une inspection approfondie des systèmes dans les trois navires a révélé que ceux-ci étaient en mauvais état à divers degrés et cela depuis assez longtemps.

Amélioration du matériel

À la suite d'un certain nombre de rencontres avec les ingénieurs du fabricant et du personnel du BP FCP, on a autorisé la modernisation d'un système Omnipure® avec les nouveaux composants du fabricant de même qu'une évaluation. Bien que le principe de fonctionnement du nouveau système soit demeuré inchangé, la modernisation des composants pouvait améliorer nettement la fiabilité et la maintenabilité.

En bref, les principales modifications apportées au système sont les suivantes :

a. Cellules lamellées : Les cellules rondes d'origine ont été remplacées par les nouvelles cellules lamellées montrées sur la figure 2 qui sont moins vulnérables à l'entartrage et qui peuvent être nettoyées et réparées sur place. Sauf dans des circonstances exceptionnelles, les nouvelles cellules peuvent être complètement remises en état sur place et il n'est jamais nécessaire de les retirer du navire. Les anciennes cellules devaient être débarquées pour être détartrées dans un bain d'acide. En moyenne, cette procédure laborieuse devenait nécessaire après tout au plus 400 heures d'exploitation.

b. Pompes dilacératrices plus robustes :

Trois nouvelles pompes dilacératrices plus robustes ont été montées. Ces pompes, qui servent à réduire la taille des particules des influents acheminés aux cellules, sont plus fiables. Ainsi, les cellules sont moins susceptibles de se colmater et le système a un plus grand pouvoir de désinfection.

c. Modification de la plaque à orifice : Une plaque à orifice supplémentaire a été installée; celle-ci sert à compenser la variations de la charge statique d'eaux sanitaires et ménagères dans le réservoir de récupération. Une fois réglée, la nouvelle plaque à orifice garantit le maintien d'un débit optimal peu importe les conditions de charge.

d. Électrodes à enrobage de dioxyde d'étain :

Les électrodes à enrobage de



Figure 2. Le système Omnipure®

dioxyde d'étain livrées exclusivement avec les cellules lamellées sont standard sur toutes les nouvelles unités Omnipure®. Bien que les essais effectués par le fabricant démontrent que le nouvel enrobage améliore la capacité de la cellule de réduire la demande biochimique d'oxygène (DBO) et le total des solides en suspension, son principal avantage résulte du fait qu'il prolonge la durée des électrodes dans les cellules.

Ces changements ont permis d'autres améliorations moins importantes qui augmentent la fiabilité et la maintenabilité du système. Ceux-ci comprennent le lavage automatique à contre-courant des cellules et le rinçage à l'eau de mer, deux caractéristiques qui visent à réduire les défaillances des joints mécaniques des pompes dilacératrices et des pompes de décharge.

Confirmation de la qualité des effluents

Comme nous l'avons indiqué précédemment, le succès de l'évaluation était lié au maintien de la conformité du système aux normes de qualité d'effluent. Donc, pour garantir la validité des résultats d'essai, on a décidé de définir un protocole détaillé d'essai et d'échantillonnage basé sur les exigences de l'Organisation maritime internationale (OMI) et de la Garde côtière américaine.

Quarante échantillons ont été prélevés par le personnel du CETM sur une période dix jours et ont été analysés par un laboratoire accrédité. Les résultats d'analyse ont confirmé que les modifications apportées aux installations de traitement n'avaient produit aucun

effet néfaste sur la capacité du système à satisfaire aux normes de la Garde côtière américaine ou de l'OMI.

Amélioration de la maintenabilité

Pour « vendre » l'évaluation, on a invoqué principalement l'amélioration de la maintenabilité qui découlerait de la modernisation des composants et, pour quantifier cette amélioration, on a demandé au membres du personnel du navire de remplir des registres et des rapports écrits à la suite de chaque activité d'entretien préventif et correctif. On leur a aussi demandé de répondre à un bref sondage. L'analyse comparative pour cette partie de l'évaluation a été basée sur des rapports d'entretien préventif et correctif, le système d'information de maintenance de la marine et des discussions avec le personnel des installations de maintenance de la flotte.

Bien qu'il soit en exploitation depuis relativement peu de temps, le système modernisé se distingue par une maintenabilité nettement améliorée, la maintenance ayant été réduite de 20 heures par mois à bord du navire et de 36 heures dans les installations de la flotte. Cependant, les économies les plus importantes seront réalisées lorsque les installations de maintenance de la flotte devront remplacer les cellules électrocatalytiques ou les détartrer à l'acide. Sur le système de l'ancienne configuration, cette tâche était fastidieuse et laborieuse et, en moyenne, elle devait être exécutée quatre fois par an sur chaque navire. Sauf dans des circonstances exceptionnelles, les nouvelles cellules peuvent être nettoyées ou

complètement remises en état à bord du navire, ce qui permet de retrancher 108 heures de maintenance par navire et qui se traduit par des économies annuelles de 311 000 dollars. Ce montant est probablement conservateur parce que des inspections visuelles des électrodes contenues dans les cellules révèlent que celles-ci sont plus durables que celles qui équipent les cellules d'origine.

Amélioration de la fiabilité

Même si on espérait utiliser les données de fiabilité contenues dans l'analyse des modes de panne et de leurs effets (AMPE) à des fins de comparaison, les données extraites du système de gestion de maintenance de la marine, des rapports d'état non satisfaisant et des rapports de défaillance opérationnelle ont laissé planer de sérieux doutes quant à la précision de cette information. Pour préserver la validité de l'analyse, il a donc été décidé de baser les taux de défaillance du système d'origine sur les données réelles plutôt que sur l'AMPE du système.

À la fin de l'évaluation, le système avait accumulé 750 heures d'exploitation sans défaillance. Malheureusement, en raison de l'absence de données sur le taux de défaillance, il a été impossible de mesurer avec précision l'amélioration de la fiabilité du système modernisé. Toutefois, à l'aide des données disponibles, il a été estimé que la fiabilité du système modernisé est d'un ordre de grandeur supérieur à celui du système d'origine après six mois d'exploitation continue.

La suite

L'évaluation visait à confirmer qu'il est possible d'améliorer la fiabilité et la maintenabilité du système Omnipure® en modernisant un certain nombre de ses composants. Il était également nécessaire de prouver que les modifications ne compromettraient pas la conformité du système aux normes de qualité d'effluents. Tous ces objectifs ont été atteints et assez de données ont été recueillies pour

qu'on considère l'évaluation comme étant une réussite.

À la suite de l'évaluation, le DGGPEM a autorisé la modernisation des systèmes à bord des autres navires de classe *Halifax*. Les travaux devraient être effectués avant la fin de la présente année financière.



Le Lt(M) Cook est le chargé de projet responsable des systèmes de récupération et de traitement des eaux sanitaires et ménagères à la DSN 4.

Critique de livre

« The Canadian Naval Chronicle 1939-1945 »

Critique par M. Brian McCullough

The Canadian Naval Chronicle 1939-1945, Fraser McKee et Robert Darlington, Vanwell Publishing Ltd., 1996, 272 p., illustrations, tableaux, etc. (ISBN 1-55125-032-2, 39,95 \$).

The *Canadian Naval Chronicle* se veut un compte rendu de « toutes les défaites et tous les succès de la Marine royale du Canada (MRC) face aux navires de guerre ennemis pendant la Seconde Guerre mondiale ». Les auteurs ont réussi à produire un livre attrayant qui intéressera aussi bien le grand public que les historiens de la Marine.

Le récit de l'affrontement dramatique et inattendu entre la frégate NCSM *New Glasgow* et le sous-marin *U 1003*, le 20 mars 1945, est représentatif de ce qu'on trouve dans le livre. Cet épisode, qui s'est soldé par la dernière victoire de la MRC contre un sous-marin allemand, est raconté dans un style qui rappelle les chaudes discussions entre amis autour d'une chope de bière. Les circonstances amusantes qui ont permis au *New Glasgow* d'être crédité de la victoire (« par d'autres moyens »), combinées à un curieux post-scriptum, rendent l'histoire intéressante et instructive.

De la même façon, le récit de la dernière défaite de la Marine canadienne pendant la

Seconde Guerre mondiale — le tragique torpillage du dragueur de mines NCSM *Esquimalt* en avril 1945 — contient suffisamment d'informations de base pour bien situer le lecteur et l'intéresser à cet épisode qui date de plus d'un demi-siècle.

The Canadian Naval Chronicle propose notamment une liste complète — avec un bref historique — des 44 navires marchands battant pavillon canadien qui ont été perdus pendant la guerre. Les mordus d'histoire maritime apprécieront les renseignements inusités contenus dans le livre, comme les noms des navires européens saisis par le Canada lorsque leur pays d'origine a été occupé, et une liste (complète?) des bateaux de pêche canadiens coulés par l'ennemi. Parmi cette multitude de données, il y a même un tableau des victoires des escadrons de l'ARC contre les sous-marins ennemis.

Le livre est conçu pour faciliter l'accès aux informations, et il contient des index spécialisés (personnes, navires, sous-marins de l'Axe) et une longue biographie. *The Canadian Naval Chronicle* est sans contredit un livre de référence utile et intéressant sur les succès et les défaites de la Marine canadienne pendant la Seconde Guerre mondiale.

Comme le dit le cmdre Howard L. Quinn, DSC, CD, MRC (retraité) dans la préface du livre, « les bâtiments gris rouillés et incrustés de sel qui avaient été construits à la hâte pour notre Marine sont disparus depuis longtemps. Ils ne vivent plus aujourd'hui que dans des photos jaunies et dans la mémoire d'hommes vieillissants ... qui les ont bravement et joyeusement menés au combat sur les eaux tumultueuses de l'Atlantique Nord ».

Mais désormais, leur histoire nous est racontée dans les pages de *The Canadian Naval Chronicle 1939-1945*.



Brian McCullough est directeur de la production de la Revue du Génie maritime.

Bulletin d'information

Une personne «de marque»

La plupart des lecteurs de la *Revue* savent qu'il y existe un lien entre le nom «Plimsoll» et les lignes de charge tracées sur le côté des navires commerciaux. Pour bien apprécier l'importance de ces marques, il faut en connaître un peu l'origine.

La marine marchande a été la pierre angulaire du commerce en Grande-Bretagne dans les années 1800. Même si les navires appartenaient à des particuliers, ils étaient jugés essentiels à la croissance et à la prospérité du pays. Souvent, les propriétaires des navires étaient riches, très influents et bien connus des politiciens. C'est pour cette raison que, malgré le nombre considérable de navires qui se perdaient en mer, le Parlement a longtemps hésité à intervenir. En 1850, les protestations du public face au nombre de navires et d'équipages disparus ont finalement donné lieu à la création du Marine Department of the Board of Trade, dont le mandat consistait à appliquer les lois sur la sécurité de l'utilisation des navires marchands et de la constitution des équipages. L'industrie a été contrôlée pendant une vingtaine d'années sans qu'aucun règlement officiel ne soit créé.

Au cours de cette période d'observation, il est devenu clair qu'un grand nombre de navires périssaient parce qu'ils étaient surchargés. Pour les propriétaires, c'était le volume de la cale des navires qui déterminait leur capacité. On ne tenait aucunement compte de l'état de la mer, des dangers locaux ou de la saison.

En 1870, un membre du Parlement britannique, Samuel Plimsoll, a soulevé la question à la Chambre. Il a parlé des «tombes marines» de la flotte marchande et a proposé la création d'une loi afin de réglementer la charge maximale que les navires pouvaient transporter. Sa proposition n'a pas été bien accueillie par les législateurs de l'époque, et le projet de loi a été rejeté en 1875. Sans la sensibilisation du public à l'avidité et aux abus de pouvoir de l'industrie, le projet de loi n'aurait jamais été ravi-



La ligne de charge de Samuel Plimsoll — une addition importante pour les navires de classe *Iroquois*.

Des projets de loi semblables sur la ligne de charge ont été présentés devant le Congrès américain en 1920, mais aucun n'a été adopté avant 1929. En 1966, l'Organisation maritime internationale a établi une norme de ligne de charge et exigé officiellement que les marques de Plimsoll soient apposées sur tous les navires allant en mer.

Il est bien connu que les navires de la classe *Iroquois* ont une limite de charge très stricte. Comme pour la plupart des navires de guerre, il faut tenir compte de la capacité du navire de conserver sa stabilité après avarie. À la fin du Projet de modernisation des navires de la classe Tribal (TRUMP), les navires ont été remis en service sans marge d'augmentation de charge. Par la suite, un processus visant à contrôler le poids des navires a été mis sur pied. Les changements de configuration qui ajoutent au poids des navires sont contrôlés, et la mesure

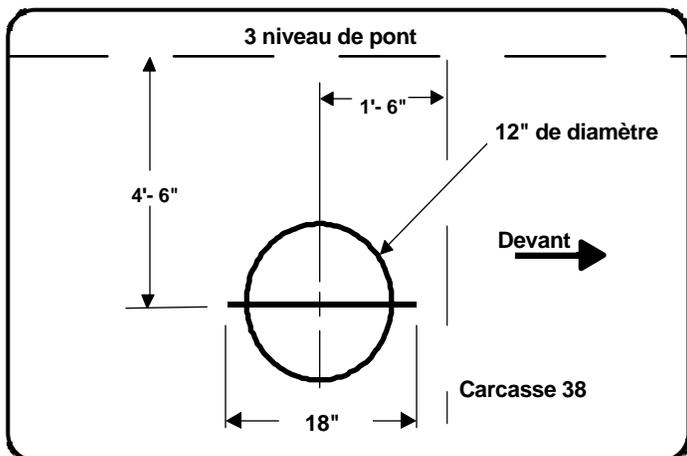
de la calaison des navires en service est recueillie régulièrement pendant l'année. À l'été 1998, le déplacement moyen des navires de la classe Tribal avait été augmenté de 17 tonnes, après les essais de stabilité réalisés à la fin du Projet TRUMP. Onze de ces 17 tonnes représentent des changements documentés de configuration; les six autres tonnes ne sont pas docu-

mentées probablement à des ajustements réalisés au niveau local en vue de missions ou à des modifications visant à améliorer l'habitabilité des navires).

Du point de vue pratique, une augmentation de charge de cet ordre a peu d'effet sur un navire de 5 000 tonnes — elle augmente la calaison d'à peine un centimètre. Le problème, c'est que ces navires transportent souvent entre 20 et 80 tonnes d'eau de cale et, d'après les observations, ont des chargements excédentaires équivalant à une centaine de tonnes (avant les déploiements). Le chargement du navire relève entièrement de l'équipage; lui seul peut le contrôler.

Selon l'Ordre COMAR G-22, c'est au commandant qu'il incombe de contrôler et de signaler les changements apportés au poids du navire. Pour faciliter cette tâche, des lignes de charge seront tracées sur les navires de la classe *Iroquois*; elles donneront à l'équipage un point de repère fixe qui lui permettra d'évaluer visuellement la charge du navire.

Le graphique ci-joint illustre la marque qui sert à indiquer la ligne de charge. Le bas de la ligne horizontale indique le déplacement maximal du navire. Tant que la ligne de charge reste au-dessus de la ligne de flottaison, le navire conserve sa stabilité après avarie. Si la ligne de charge est submergée, la stabilité après avarie du navire diminue, ce qui augmente le risque de déformation de la structure de coque. C'est pourquoi il est important de bien indiquer la marge de déplacement du navire. — **Lcdr G. Pettipas, DSN 2-2-4, Ottawa.**



Prix du G MAR

Photos prises par le cpl S. Gervais, BFC Halifax

Prix Mack Lynch



Le slt Steve Whitehurst a reçu le Prix Mack Lynch 1997 au cours d'une cérémonie qui a eu lieu le 26 août à bord du NCSM *Preserver*. Ce prix est remis chaque année à l'officier qui a obtenu la meilleure moyenne dans le cours théorique du G MAR 44C, donné par DalTech (autrefois TUNS), et qui a affiché, aux yeux de ses pairs, des qualités d'officier supérieures. L'ouvrage intitulé *Orion, Mighty Warrior* lui a été présenté par M^{me} Jennifer Lynch, C.R., à la mémoire de son père, le capitaine Mack Lynch, RCN, qui a été officier de radar à bord du HMS *Orion* pendant la Deuxième Guerre mondiale.

Prix CAE



Le slt Helga Budden a reçu le Prix CAE 1997 au cours d'une cérémonie qui a eu lieu le 26 août à bord du NCSM *Preserver*. Ce prix est remis au candidat qui a affiché le plus haut niveau d'excellence dans le domaine du génie et sur le plan scolaire et qui a fait preuve de grandes qualités d'officier dans le cadre du cours sur les applications du G MAR 44B. Le prix a été présenté par M^{me} Wendy Allerton, directrice du marketing de CAE pour les systèmes de contrôle navals.

Mise à jour sur le CANTASS

Après l'article paru dans le numéro de juin 1998, l'installation du logiciel de la ligne de base III (LB 3) du CANTASS a commencé; elle devrait se terminer au cours du printemps prochain. Un essai de premier système sera réalisé par la suite afin de déterminer la capacité du système et d'établir un test de performance quantifiable pour le CANTASS. Les utilisateurs sont priés d'envoyer leurs suggestions en vue de la parution du logiciel de LB 4.

Les résultats de l'essai de remorquage double du CANTASS réalisé au CEEMFC en septembre seront bientôt connus; ils seront étudiés lors des prochaines réunions du Groupe sur l'efficacité des systèmes de guerre sous-marine. En outre, on a fait l'essai du simulateur de détecteur acoustique tactique haute-fidélité (HITASS) à bord de navires; le personnel de l'entraînement maritime utilise actuellement ce système dans la flotte. Le remplacement du récepteur de réseau et de l'enregistreur vidéographique du CANTASS devrait être approuvé puis réalisé en janvier.

Les essais d'acceptation en usine du simulateur de mission du CANTASS (CMS) effec-

tués en juillet comportaient un exercice à libre action d'une semaine qui a permis de découvrir des erreurs logicielles mineures et de souligner les préoccupations des opérateurs de la flotte au sujet du système. Des opérateurs de la côte ouest et de la côte est ainsi que des instructeurs de l'EONFC ont participé à l'exercice. Les essais ont montré la fonctionnalité du système et permis de découvrir quelques questions à régler, que l'on étudie présentement. Il devrait en résulter un magnifique outil d'entraînement pour les analystes supérieurs.

En août, le matériel informatique du simulateur de mission du CANTASS (à l'exception d'un poste pour stagiaire) a été installé à l'Édifice S-17 de l'EONFC, à Halifax. Les autres parties du système resteront chez Array Systems Computing Inc., qui élaborera une interface pour enregistreur numérique haute densité et préparera le matériel en vue des essais d'acceptation sur les lieux. À la fin de septembre, on a proposé à l'EONFC un plan de transition du CMS dans lequel figuraient les questions des essais d'acceptation, de la formation des techniciens et des opérateurs, de l'agrément de

sécurité, de la maintenance et de la garantie. —
le lcdr Sean Midwood, AP CANTASS,
DSN 7-8.



MARI-TECH 98 met l'accent sur le partenariat

L'Institut canadien de génie maritime (CIMarE) a tenu sa conférence/exposition technique annuelle à Ottawa en juin dernier. La conférence avait pour thème « Le partenariat au service de la marine ».

Dans son allocution devant les délégués à la conférence, l'honorable Fred J. Mifflin, ministre des Anciens combattants (et ancien ministre des Pêches) a déclaré que les divers éléments des Forces maritimes du Canada doivent travailler ensemble. Citant en exemple la fusion réussie du ministère des Pêches et Océans et de la Garde côtière, l'amiral à la retraite a affirmé que les éléments-clés de la capacité opérationnelle et de l'efficacité de nos

(la suite)

Le «bureau» de la marine



De nombreux membres du G MAR connaissent l'histoire de l'infâme bureau en acajou de la DMGE (devenue DSGM), qui fait partie de la tradition du génie maritime depuis qu'il a retrouvé sa place légitime il y a près de 20 ans, après être resté quelque temps dans le cabinet d'un certain ministre de la Défense natio-

nale (*Revue du Génie maritime*, janvier 1993, p. 18).

Il existe un autre «bureau de la marine» en acajou, aussi impressionnant que le premier, qui loge au septième étage de l'Édifice Canadien, à Ottawa. Selon la rumeur, ce bureau aurait été récupéré parmi les meubles du NCSM *Bonaventure*, quand celui-ci a

été retiré du service. Jusqu'à tout récemment, c'est l'officier supérieur de la Marine (en service actif ou à la retraite) de l'organisation du Directeur - Assurance de la qualité qui avait le privilège d'utiliser ce bureau. Parmi les personnes qui ont eu l'honneur de s'y asseoir, on compte Gerry Lunn, Paul Brisson, Hal Ledsham, Dave McCracken (qui a dû à un moment

donné l'enchaîner au sol pour éviter qu'il ne tombe aux mains des membres de la Force aérienne), Bob Jones et Mick Varen.

Le bureau doit maintenant être remis à neuf, après quoi il pourra servir encore de nombreuses années sous la garde et les bons soins du Directeur général - Services des programmes d'équipement. Dans le but de documenter l'histoire de cet artefact naval, on demande aux personnes qui possèdent des renseignements sur ce bureau (ses origines, comment il a abouti à la DGAQ) de communiquer avec le soussigné, par l'intermédiaire du bureau du rédacteur en chef de la *Revue du Génie maritime*. Il serait dommage de perdre toute l'histoire de cette parcelle de la tradition du génie maritime. — **Lcdr Bob Jones, DAQ.**



(suite de la page 27)

Forces maritimes sont la flexibilité, l'intégration et le partenariat.

« Les possibilités d'accords de partenariat sont incroyables », a déclaré M. Mifflin. « Je crois vraiment que le partenariat est la voie de l'avenir pour une nation maritime comme le Canada. »

La conférence/exposition technique de deux jours a permis aux délégués de rencontrer 40 exposants et d'assister à plusieurs excellentes présentations :

- *Options pour une plus grande flexibilité dans la maintenance des moteurs diesel* (Caterpillar)
- *IMF 2000 — Nouveaux horizons* (MDN/IMF Cape Scott)
- *MAREX OS, Nouvelle technologie pour le contrôle des systèmes de propulsion* (Basic Technologies)
- *Tendances dans le domaine de la propulsion électrique* (GEC Alsthom Canada Ltd.)

- *Système flottant de cogénération nucléaire — Une occasion de partenariat international pour le Canada* (Candesal Enterprises Inc.)
- *Une méthode rentable de gestion de la maintenance pour aujourd'hui* (GasTOPS Ltd.)

L'Institut canadien de génie maritime (CIMarE) défend les intérêts des personnes qui travaillent dans le domaine du génie maritime et du soutien matériel. L'Institut a huit bureaux répartis entre les diverses régions du Canada. Ses membres peuvent s'y rencontrer et discuter de questions qui les intéressent. Pour de plus amples renseignements, consultez le site Web du CIMarE à l'adresse suivante : <http://www.cimare.org>.



Mise à jour Diplômés canadiens de l'USNPGS Monterey

Vous avez été nombreux à répondre à l'avis paru dans le numéro de juin de la *Revue*. Veuillez noter toutefois que le numéro de téléphone du maj Ian Glenn a changé. La section canadienne de l'association des diplômés de l'U.S. Navy Post-graduate School à Monterey (Californie) continue d'inviter tous les diplômés canadiens, qu'ils soient retraités ou en service actif, à contacter l'association en communiquant avec les personnes suivantes :

Le Lcdr Sean Midwood, DSN 7-8/AP CANTASS, (819) 994-8532, téléc. (819) 997-0494 (smidwood@dmcs.dnd.ca), ou le maj Ian Glenn, DAPSCT, (819) 996-7913 (inglenn@ibm.net).

Tous les diplômés sont également priés de s'inscrire au site Web de la NPS à l'adresse suivante : <http://www.nps.navy.mil/~alumni/>





Nouvelles

L'ASSOCIATION DE L'HISTOIRE TECHNIQUE DE LA MARINE CANADIENNE

Dans ce numéro :

NCSMLabrador :

- Envahissement de la salle des machines tribord 2**
- Des sonars à immersion variable canadiens dans la RN 3**
- Groupes d'échange de renseignements (GER) 3**
- La collection 3**
- Lettres 4**
- Quelques maximes du vice-amiral Lane-Poole pour la R et D de la Marine 4**

Président de l'AHTMC
Cam (retraité) M.T. Saker

Liaison à la DHP
Roger Sarty

Secrétaire
Gabrielle Nishiguchi (DHP)

Directeur exécutif
Lcdr (retraité) Phil R. Munro

Directeur de la recherche
M. Hal W. Smith

Liaison à la DGGPEM
M. R.A. Spittall

Liaison à la Revue du Génie maritime
Brian McCullough

Directeur de la rédaction
Mike Saker

Mis en pages et conception du bulletin
Brightstar Communications,
Kanata (Ont.)

Nouvelles de l'AHTMC est le bulletin non officiel de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne. Il est publié par la Direction histoire et patrimoine, QGDN Ottawa, K1A 0K2. Tél. : (613) 998-7045; Télécopieur : (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.

En cette vie...

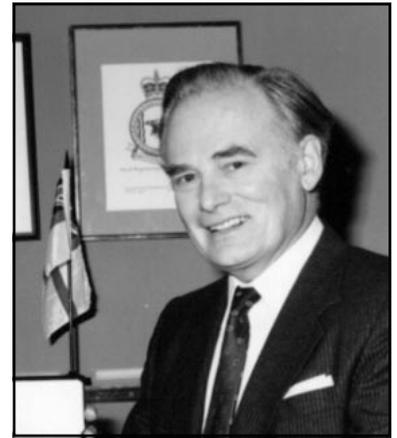
À la mi-août, bon nombre d'entre nous ont appris avec chagrin la mort d'un collègue de longue date, Don Nicholson. Tôt après la guerre, Don a participé à l'élaboration des caractéristiques et à la conception des systèmes de propulsion de tous les navires de guerre canadiens. Beaucoup d'entre nous l'appelaient «M. Propulsion».

Don a été mon patron pendant trois ans au début des années 70. Il m'a appris beaucoup de choses, entre autres la nécessité de peser chacun de mes mots. Il faut rayer tout ce qui est superflu. Cette leçon, je l'ai transmise à bien d'autres (souvent à leur grand déplaisir).

Ces dernières années, Don travaillait à la rédaction d'un ouvrage qui aurait fait autorité, l'histoire des systèmes de propulsion de la Marine canadienne. Malheureusement, comme il est tombé malade, il a été incapable d'achever son travail. Avec l'aimable autorisation de sa famille, nous espérons reprendre le travail en cours et le terminer.

Par sa mort, Don nous laisse peut-être une dernière leçon. Dans la vie, le temps nous est mesuré. Si vous songez à nous aider, pourquoi ne pas nous le faire savoir dès maintenant? Don, repose en paix!

Mike Saker



Don Nicholson

Ce qu'est l'AHTMC

L'Association de l'histoire technique de la marine canadienne est une organisation bénévole oeuvrant en collaboration avec la Direction - Histoire et patrimoine (DHP) dans le but de préserver l'histoire technique de notre marine. Toute personne s'intéressant peut devenir membre de l'association. Veuillez communiquer avec la DHP.

L'un des principaux buts de la collection est de permettre tant aux chercheurs qu'aux lecteurs occasionnels d'avoir accès à l'information qu'elle contient. Pour le moment, la seule copie de la collection se trouve à la Direction de l'histoire et du patrimoine, au 2429 Holly Lane (près de l'intersection des chemins Heron et Walkley), à Ottawa. La DHP est ouverte au public tous les mardis et mercredis, de 8 h 30 à 16 h 30. Le personnel est à votre disposition pour récupérer l'information et vous fournir toute autre aide requise. Des photocopieurs libre service se trouvent sur place. Pour pouvoir entrer dans l'immeuble, vous avez besoin d'un laissez-passer de visiteur, que vous pouvez facilement obtenir auprès du commissionnaire, à l'entrée principale. Il est possible de se procurer des exemplaires de l'index de la collection en écrivant à la DHP.

Passez nous voir!

NCSM *Labrador*: Envahissement de la salle des machines tribord

Récit du cdr D.C. Waring, MRC (ret.), Victoria (C.-B.)

Note de la rédaction

Le brise-glace canadien NCSM *Labrador* a été construit au début des années 1950, car on reconnaissait que le Nord canadien prenait de l'importance sur le plan stratégique et le pays voulait affirmer sa souveraineté dans cette région. Mis en service le 8 juillet 1954, à Sorel, le *Labrador* entreprend cet été-là, sans aucun exercice préparatoire, le premier des quatre voyages qu'il a effectué dans l'Arctique en tant que navire de guerre. Au cours de ce voyage inaugural visant à effectuer des recherches scientifiques et à remplir des missions de réapprovisionnement, le *Labrador* devient le premier bâtiment de guerre à négocier le passage du Nord-Ouest et, empruntant le canal de Panama pour revenir à Halifax, il devient aussi le premier à faire le tour de l'Amérique du Nord.

Le *Labrador* était doté d'un système de propulsion diesel-électrique, c'est-à-dire dont les arbres étaient actionnés par des moteurs électriques alimentés par des génératrices diesel. Ce navire était le seul bâtiment de la MRC à bord duquel des spécialistes en électricité assumaient des fonctions d'opérateurs, fonctions qui relevaient traditionnellement de la compétence de l'ingénieur naval. L'auteur de ce récit, dont voici une version condensée et révisée, est le cdr D.C. Waring, retraité de la MRC, qui a été le premier officier électricien à bord du *Labrador* et qui a assumé ces fonctions pendant 18 mois. L'incident relaté s'est produit au dernier port où le navire a fait escale avant de rentrer à Halifax, lors de son premier périple inaugural autour de l'Amérique du Nord, en 1954, voyage qui est passé à l'histoire.

Quittant le canal de Panama vers la mi-novembre 1954, le *Labrador* traverse la mer des Antilles jusqu'à l'île de Grenade et mouille dans le port de Saint-George's. Au moment de jeter l'ancre, on règle la distribution de service du navire en reliant les tableaux de contrôle avant et arrière à l'aide du raccordement du commun, une seule génératrice de la salle des génératrices n°1 assurant l'alimentation. Tôt le lendemain matin, le calme plat nous réveille - en effet, ce genre de situation agit pour la plupart des marins comme un parfait réveil-matin après une période passée en mer, subissant constamment des bruits de toutes sortes. Il n'y a plus de courant. Les lumières et les ventilateurs sont éteints. Je m'empresse de me rendre à la salle des génératrices n°1 pour voir ce qui se passe. Je pense d'abord que le moteur diesel a perdu sa source d'alimentation, mais je me ravise lorsque j'apprends qu'il y a eu surcharge et que l'unité s'est arrêtée.

Après la remise en marche du diesel et la mise hors circuit de l'interrupteur de la génératrice, le navire semble retrouver son habitabilité normale. Les lumières se rallument et les ventilateurs recommencent à faire circuler l'air dans le navire, mais nous ne savons toujours pas ce qui s'est réellement produit. C'est alors que des marins effectuant leur ronde dans les divers compartiments découvrent que le niveau inférieur de la salle des machines tribord est inondé. Le panneau de distribution de puissance local situé sur la cloison avant du compartiment est partiellement immergé. Comme cet espace est toujours plongé dans l'obscurité, l'interrupteur étant déclenché sur le tableau de contrôle arrière, nous nous munissons d'appareils d'alimentation d'urgence pour l'éclairage et de pompes de secours. On constate que l'eau de mer pénètre dans le navire suite au bris d'un bouchon sur un des tuyaux de la pompe d'appoint. On s'empresse de régler le problème et de pomper l'eau à l'extérieur du compartiment.

On enlève les hublots d'inspection du moteur principal au-dessus de la plate-forme de la personne de quart. Une fois la première rangée de balais enlevée, il est possible pour une personne mince de se faufiler au-delà de la barre du porte-balais, de descendre en contournant le commutateur pour voir le degré d'inondation de la carcasse du moteur. Comme le moteur penche vers l'arrière, le pôle principal inférieur et les pôles de commutation adjacents sont immergés. Le dos de l'armature semble également prendre l'eau.

Après avoir vidé l'eau salée qui a envahi le compartiment, nous rinçons à l'eau douce

les parties intérieures du moteur qui ont été inondées, afin de les débarrasser autant que possible des résidus de sel. L'indicateur de niveau d'isolation est à zéro. Le coffret de branchement de service situé sur la cloison avant du niveau inférieur de la salle des machines est également envahi et une partie de la barre omnibus à laquelle s'alimentaient les interrupteurs des auxiliaires et de l'éclairage est fondue et déformée en raison de la surcharge électrique causée par le court-circuit. Maintenant qu'il est possible d'émettre une hypothèse sur ce qui a pu se produire, les officiers responsables s'entretiennent avec le capitaine, qui ordonne ensuite que le navire se rende le plus rapidement possible à Halifax en n'utilisant que le moteur de bâbord et en laissant traîner l'arbre et l'hélice de tribord.

Des réparations temporaires ayant été effectuées au panneau de distribution, tous les services nécessaires peuvent être alimentés. Les balais du moteur principal sont remplacés, la pompe de graissage du palier du moteur est mise en marche et, après que le navire ait parcouru une certaine distance, on souffle de l'air chauffé à l'extérieur dans le moteur pendant la majeure partie du trajet de retour à Halifax. On exerce également une surveillance continue.

De retour à Halifax, ce qu'il faut faire avant tout, c'est s'assurer que le navire est doté de d'appareils propulsifs tout à fait fiables pour naviguer dans les eaux de l'Arctique. On répare le moteur de tribord en enlevant le pôle principal inférieur et les pôles de commutation adjacents en arrière, en traversant le réservoir d'eau douce et divers compartiments sans trop déplacer de pièces. La société Canadian Westinghouse (de Moncton) procède aux travaux de dépose et de rebranchement des fils du bobinage de l'inducteur, tandis que les monteurs du chantier naval d'Halifax s'appliquent avec compétence à enlever les longs et lourds poteaux et à les remplacer, en s'introduisant dans l'ouverture ménagée entre les poteaux et l'armature.

Avant d'entreprendre sa mission de réapprovisionnement du réseau d'alerte avancé (DEW), dans le bassin Foxe, en 1955, le *Labrador* met le cap sur la base de vitesse située au large du Maine pour y effectuer des essais de propulsion et de vitesse au cours desquels il est confirmé que le moteur de tribord fonctionne à merveille.

[Lectures complémentaires : *The Ice Was All Between*, T.A. Irvine, Longmans, Green and Company, Toronto 1959.]



NCSM *Labrador*

Des sonars à immersion variable canadiens dans la RN

Chacun sait que la MRC a été la première marine occidentale à se servir d'un sonar à immersion variable (VDS) de fabrication canadienne — mais, est-ce vraiment le cas? Il semble que la Royal Navy l'a adopté plus tôt que la MRC. Après avoir effectué des essais comparant le VDS CAST-1X canadien et le VDS de type 194 de la RN, en août 1958, le conseil de l'amirauté a décidé en février 1959 d'abandonner le sien. Il a donc décidé d'installer des sonars canadiens dans huit de ses nouvelles frégates polyvalentes (de classe *Leander*).

La décision d'installer le VDS dans les versions modifiées des destroyers porte-hélicoptères (DDH) de classe *St-Laurent* a été reportée en attendant que la conversion

soit définie dans tous ses détails. Ainsi, le NSM *Leander* entre en service en mars 1963, équipé du VDS de fabrication canadienne rebaptisés sonar de type 199. Le premier navire canadien à être équipé de matériel AN/SQS-504 produit au pays est le NCSM *Assiniboine*, qui entre en service après avoir été converti en DDH trois mois plus tard. (Bien sûr, un échantillon de présérie du 504 avait été installé à bord du NCSM *Crescent* en 1960.)

Le VDS canadien (type 199) obtient également une place à bord des navires australiens et indiens. La RN retire le sonar du service vers le milieu des années 1980.

Hal Smith

La collection

Notre collection compte maintenant 346 articles.

La dernière addition consiste en un groupe de sept documents, en majeure partie des lettres rédigées entre 1952 et 1969, don du lieutenant Thomas A. Parkinsin, un officier du génie à la retraite. Ces documents portent sur divers sujets liés en général à la Cie John Inglis, concernant la construction des moteurs des navires de la classe DDE 205/257/261. Mentionnons tout particulièrement, une copie du contrat par lequel la Reine a fait l'acquisition du terrain, de l'usine et de l'équipement de John Inglis de 1952.

Selon le lieutenant Parkinsin, ce sont là les seuls documents qui restent du bureau de ce contremaître naval situé dans la région de Toronto. Lors de la fermeture du bureau, il y avait 24 classeurs regorgeant de contrats et de pièces justificatives.

Si vous pouvez nous fournir d'autres vieux papiers, n'hésitez pas à le faire, nous vous en serons reconnaissants! Qu'il s'agisse d'un paragraphe ou d'un livre entier, veuillez me le faire parvenir directement. Voici mes coordonnées :

adresse postale : 673, ave Farmington, Ottawa (Ont.), K1V 7H4
télécopieur : (613) 738-3894
courrier électronique : as436@freenet.carleton.ca

Phil Munro

Groupes d'échange de renseignements (GER)

Les lecteurs qui ont accès au courrier électronique s'intéresseront sûrement à deux groupes d'échange de renseignements (GER). Il s'agit du GER sur l'histoire de la marine (en anglais), géré par le Marine Museum of the Great Lakes, situé à Kingston, en Ontario, qui compte environ 480 abonnés dans le monde entier. Ce groupe traite de tous les aspects de l'histoire de la marine. La qualité des renseignements qu'on y trouve est généralement très bonne. Ce groupe est très actif et vous devez parcourir la cinquantaine d'entrées qui apparaissent chaque jour afin d'extraire les données qui vous intéressent. Le nombre de renseignements fournis par des Canadiens est raisonnable. Si vous posez une question précise à la liste d'abonnés, vous recevrez des renseignements pertinents, souvent en provenance de sources inattendues.

Pour vous abonner, envoyez un courrier électronique à listserv@post.queensu.ca (sans sujet, ni signature) et écrivez "SUBSCRIBE MARHST-L" (sans les guillemets).

Le GER de la MRC est une nouvelle liste mettant l'accent plus particulièrement sur l'histoire navale du Canada et Dave Shirlaw de Vancouver en est le modérateur. Le groupe compte actuellement une cinquantaine d'abonnés. Comme il est tout nouveau, la qualité des renseignements qu'il véhicule n'est pas encore établie. Pour vous abonner, envoyez un message vide (aucun sujet, aucune signature, aucun texte) à rcn-history-subscribe@makelist.com.

Les GER peuvent vous faire perdre énormément de temps. C'est pourquoi vous ne devez pas hésiter à vous servir de la touche «supprimer». Le meilleur moyen d'utiliser ces groupes, c'est de poser une question assez précise sur un sujet qui vous intéresse et d'attendre la suite des événements.

Hal Smith

Quelques maximes du vice-amiral Lane-Poole pour la R et D de la Marine

Lettres

(À M. Jim Dean)

Je vous admire de vous être lancé dans ce projet d'histoire et j'aurais aimé pouvoir vous être plus utile. En ce qui a trait aux sous-marins, j'ai servi à bord du *Grilse* de 1963 à 1965. L'ingénieur en chef s'appelait Rusty MacKay. Il habite aujourd'hui à Victoria. Julie Ferguson (l'épouse de James Ferguson, qui travaille pour Jim McFarlane chez International Submarine Engineering, à Vancouver) a écrit un livre sur les sous-marins canadiens [*Through A Canadian Periscope*, Dundurn Press, 1995] et je lui avais alors remis tous les documents que je possédais sur le *Grilse*. Je vous recommande donc de communiquer avec Bill Sargent, à Victoria, car c'est lui qui a effectué le premier radoub de ce sous-marin — *Grilse* en 1963/64. Il s'agissait là une imposante tâche et il nous a enseigné le soudage de précision pour les coques épaisses des sous-marins. Nous avons travaillé en étroite collaboration avec les Américains et avons exécuté un excellent travail.

Pour ce qui est des sous-marins de classe Oberon, j'ai été l'ingénieur à bord de l'*Onondaga* et j'en ai assumé la responsabilité à Chatham. L'équipe de surveillance se composait des personnes suivantes : Al Kastner, Phil Muir, Bob Mitchell (approvisionnement) et Jim McFarlane (architecte naval), sous la direction du cdr Ewen Galbraith (décédé). Veuillez noter encore une fois, le livre de Julie Ferguson contient beaucoup de renseignements sur ce sujet. Je pourrai vous raconter quelques anecdotes quand nous nous verrons et Jim McFarlane pourrait vous raconter de fascinantes histoires au sujet des changements que les Canadiens ont apportés à la conception des deuxième et troisième sous-marins de la classe Oberon. Notons en particulier l'installation d'une cafétéria, ce que les Britanniques ont trouvé tout à fait outrageux! Quand je me suis rendu au bureau de l'architecte pour obtenir les masses et leur distribution en vue de la première plongée d'assiette, on m'a remis un immense feuille écrite au crayon, sur laquelle toutes les données étaient exprimées en tonnes anglaises, en quintaux et en stones (unité de mesure équivalant à 14 livres)! Le chantier de Chatham est aujourd'hui devenu un musée — la preuve que je prends de l'âge!

Donnez-moi de vos nouvelles.

— Ed Murray

[Note: Nous croyons que M. Bill Sargent vive actuellement en Windsor, Nouvelle-Écosse.]

Sir Charles Goodeve, l'homme qui conçut la première arme anti-sous-marine de tir en avant (Hedgehog), est né au Canada et y a passé son enfance, puis s'est établi en Angleterre en 1928. Ayant lui-même fait partie de la RCNVR, il a entrepris, sans succès, une campagne visant à ce que l'amirauté recrute d'autres scientifiques et ingénieurs pour la RNVR. Ayant participé activement aux travaux de démagnétisation jusqu'en mai 1940, il obtient une mutation (c'est à son aptitude à contourner l'autorité, qui devint légendaire, que l'on attribue l'expression anglaise «to do a Goodeve»), à la direction peu orthodoxe, mais très prospère, appelée Direction des armes diverses (DMWD).

Parmi ses documents, on trouve un récit par le vice-amiral Lane-Poole, directeur de la démagnétisation (SDG), des travaux réalisés dans ce domaine pendant la Seconde Guerre mondiale. On peut y lire également les cinq règles suivantes régissant le développement scientifique dans la marine, correspondant parfaitement aux méthodes de M. Goodeve, qui semblent encore s'appliquer tout à fait aujourd'hui.

Alec Douglas

En décembre 1939, le SDG se trouvait à Portsmouth, au NCSM *Vernon*, avec le Directeur – Développement des mines (SMD). Comme la rapidité d'exécution était essentielle, il s'est installé à l'amirauté pour être proche de l'état-major naval, laissant l'équipe de réglage à Portsmouth pour assurer la liaison avec le *Vernon* et le SMD.

Maxime n° 1. Si votre travail est étroitement lié aux opérations, les directeurs doivent alors être en contact avec l'état-major naval.

En mai 1940, comme le *Vernon* et le SMD ne pouvaient ou ne voulaient collaborer, le SDG a fait en sorte que la Marine loue le Butlin's fun fair pour y loger les bureaux du *Vernon* (ceux affectés aux essais) et le SMD.

Maxime n° 2. La recherche et les expériences de conception navale (comme celles-ci) doivent être effectuées par une équipe de marins et de spécialistes travaillant en étroite collaboration, la direction étant confiée aux marins.

En septembre 1940, le centre de démagnétisation *Vernon-SMD* a déménagé à Helensburgh, en bordure de la Clyde, juste à temps pour éviter les bombes qui ont démolé le parc d'amusement où il était installé.

Morale n° 3. Évitez d'opter pour des zones-cibles lors du choix de l'emplacement d'un centre d'essais.

En octobre 1940, les délais étaient plus longs du fait que la direction (l'amirauté) se trouvait dans un bâtiment distinct de celui du développement et de l'application (Bath).

Maxime n° 4. Pour que les données puissent se retrouver sans délai sur la planche à dessin, le responsable de la conception doit disposer de toutes les données nécessaires le plus rapidement possible. Par conséquent, ceux qui les détiennent doivent être faciles d'accès.

En septembre 1941, les progrès ont commencé à ralentir, en raison du triangle géographique (amirauté, Bath et *Vernon*) et du fait que les scientifiques et les techniciens ne rendaient pas suffisamment compte au SDG. Le 25 novembre 1942, le SDG obtient l'autorisation d'éliminer le SMD et d'assumer la responsabilité de la direction des essais, de la recherche, de l'application et de la conception en matière de démagnétisation.

«Le nombre trop élevé de spécialistes a été dispersé et ceux qui sont restés ont été mutés à Bath sous le même toit que les officiers de marine qui relevaient de mon commandement en ce qui a trait à la direction de la conception. À partir de ce moment, tous les travaux de R et D [se trouvent] sous la direction immédiate de mon adjoint, à Bath, tout près du DEM, du DMC, du Directeur des chantiers navals, etc. IL N'Y A MAINTENANT PLUS DE RETARDS.»

Morale n° 5. Dans toute organisation, l'homme qu'il faut pour diriger le développement est celui qui est responsable de son administration.

Nous attendons de vos nouvelles ...

Pour toute information, document ou question que vous aimeriez transmettre à l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne, veuillez communiquer avec :

M. Roger Sarty, Historien en chef, La Direction — Histoire et patrimoine, QGDN, Edifice Mgén George R. Pearkes, Ottawa, Canada K1A 0K2
Téléphone : (613) 998-7045/Télécopieur : (613) 990-8579

Nous serons heureux de recevoir de vos nouvelles.