

Revue du Génie maritime

**Bulletin
de l'AHTMC à
l'intérieur !**

LA TRIBUNE DU GÉNIE MARITIME AU CANADA

été 2000



***La gestion de la sécurité à bord des sous-marins :
Un système du ministère de la Défense du R.-U
constitue une excellente référence pour les nouveaux
sous-marins de la classe Victoria du Canada***

Plus :

- *Étude sur la capacité de maintenance du NCSM St. John's*
- *Nouvelles de l'AHTMC : Ils « roulaient bord sur bord, »
mais quelle était la stabilité des destroyers à vapeur ?*

Nos techniciens ont-ils assez de temps pour la maintenance ? Les ingénieurs du NCSM *St. John's* ont confirmé ce que bon nombre de gens des milieux du soutien technique savaient déjà —



Photo de la MDN par Réal Thibault

— L'étude sur la capacité de maintenance commence à la page 17



Revue du Génie maritime

ÉTÉ 2000

Vol. 19, N° 2 (Établie en 1982)



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

Rédacteur en chef
Capitaine(M) David Hurl, 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 994-8709

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

Rédacteurs au service technique
Lcdr Peter Hartley (Mécanique navale)
Lcdr Marc Lapierre (Systèmes de combat)
Lcdr Chris Hargreaves (Architecture navale)
PM1 C. Cleroux (Militaires du rang)
(819) 997-9304

Gestion des services d'imprimation 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

Coordonnateur de la traduction – SMA(Mat)
M. Clément Lachance

**La Revue est aussi disponible sur le site Web
de la DGGPEM, sur l'Intranet (RID) du
MDN à l'adresse : [http://
admmat.dwan.dnd.ca/dgmepm/dgmepm/
publications/](http://admmat.dwan.dnd.ca/dgmepm/dgmepm/publications/)**

DÉPARTMENTS

Notes de la rédaction <i>par le capt(M) David Hurl</i>	2
Chronique du Commodore <i>Collaboration spéciale par le cam David Morse</i>	3
Lettres	4
Tribune libre: Nouvelles réductions dans la dotation des navires — <i>Sommes-nous dans l'erreur?</i> <i>par le capc Peter Egener</i>	5

ARTICLES

Un aperçu de la gestion de la sécurité à bord des sous-marins du ministère de la Défense du R.-U (MoD) <i>par le lcdr David Peer</i>	7
Évaluation technique d'un système d'analyse, de simulation et d'évaluation de système <i>by le lt(M) Drew C. Smeaton</i>	14
Étude sur la capacité de maintenance du NCSM <i>St. John's</i> <i>par le capc Lou Carosielli et le capc Joel Parent</i>	17
Coin de l'environnement: Une norme écologique pour les navires d'Amérique du Nord <i>par le lcdr Mark Tinney</i>	21
Critique de livre : Corvettes of the Royal Canadian Navy, 1939-1945 <i>Compte rendu de Harvey Johnson</i>	22

BULLETIN D'INFORMATION 24

Nouvelles de l'AHTMC:

Bulletin de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne	<i>Insert</i>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Photo couverture : Selon le lcdr David Peer, officier stagiaire, le Ministère de la défense du R-U emploie un système de la gestion de la sécurité à bord des sous-marins qui constitue pour nous une excellente référence. (*Photo VSEL Barrow-in-Furness C/120/932/20, courtoisie PM SCLE*)

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

Le mot le plus important

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

Il y a un certain temps, j'ai eu l'occasion d'assister à une réunion du Conseil supérieur de révision au cours de laquelle un gestionnaire de projet cherchait à faire approuver un certain nombre de propositions. La présentation du cadre était soignée et rigoureuse, et les risques qu'il avait décrits étaient mineurs. Mais plus il avançait dans sa présentation, plus je me sentais mal à l'aise. Ce n'est que plus tard, dans mon bureau, que j'ai pu cerner la raison de ma gêne.

Une petite plaque est accrochée au mur de mon bureau. Mon père me l'a donnée il y a un certain nombre d'années. Il l'avait sortie de sa cambuse au sous-sol; l'avait probablement achetée à une vente de garage. Elle porte l'inscription suivante :

Mini-cours en relations humaines

les **six** mots les plus importants

« Vous avez fait du bon travail »

les **cinq** mots les plus importants

« J'avoue que j'ai eu tort »

les **quatre** mots les plus importants

« Quelle est votre opinion? »

les **trois** mots les plus importants

« s'il vous plaît »

les **deux** mots les plus importants

« merci bien »

le mot le plus important

« nous »

le mot le moins important

« moi »

— *Anonyme*

Tout au long de sa présentation, le gestionnaire de projet avait parlé de *ses* idées, de *son* progrès, de *ses* projets, de *son* succès – toujours à la première personne du singulier. Il a employé sans cesse le mot le moins important, en oubliant complètement *le* mot le plus important, c'est-à-dire « nous ». Quoique le Conseil ait approuvé les propositions, le gestionnaire de projet, sans en être conscient, risquait de perdre l'intérêt des mêmes personnes dont il cherchait le soutien. Il avait rendu la situation plus difficile qu'il ne le fallait, tout simplement par le ton de sa présentation.

J'ai pris cette expérience à coeur. Parfois, particulièrement au niveau des cadres, on néglige de souligner que notre succès est le fruit d'un travail et d'un dévouement collectifs, et des aptitudes de tous les membres d'une équipe. À bien y penser, en affaires de soutien naval, très peu de travail se fait uniquement par une seule personne. L'expérience a servi d'occasion de me rappeler qu'il est important de ne pas oublier de partager le mérite avec « *le* mot le plus important ».

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**.



Chronique du commodore

Collaboration spéciale

Du haut de la passerelle

Texte : le contre-amiral David Morse
Commandant – Collège militaire royale du Canada

Je suis très reconnaissant au commodore Sylvester de m'avoir sa crifié cette édition de son Coin du commodore. Tout cela pour offrir une tribune improvisée à un opérateur!

Comme le savent nombreux d'entre vous, je viens d'arriver au terme d'une année aux commandes de la Force navale permanente de l'OTAN (SNFL). J'aimerais donc prendre l'occasion pour partager quelques observations que j'ai pu faire du haut de cette «passerelle» multinationale.

D'abord, laissez-moi vous parler des nouveaux navires. Nous nous lamentons tous, je pense, sur l'écart entre les programmes canadiens de construction navale. En réponse à quoi, nombreux sont ceux qui prônent une politique de construction continue, qui permettrait de satisfaire à la fois les besoins de la marine et ceux de l'industrie. L'expérience m'amène à affirmer qu'il serait sage d'examiner l'autre côté de la médaille. Au Canada, les deux navires amiraux étaient les plus vieux navires de la SNFL, mais ils étaient aussi les plus puissants (nouveau et performance n'alliaient certainement pas de paire). D'autres na-

tions, qui possèdent des programmes de construction de navires plus vigoureux, continuent à construire plutôt qu'à perfectionner les classes plus anciennes. On construit de nouveaux navires aux dépens du désarmement des autres, encore tout à fait fonctionnels et relativement jeunes. Nous ne nous trompons pas en nous concentrant sur un champ restreint de technologies, sur l'importation réfléchie des meilleures pratiques et idées et sur l'introduction progressive de la capacité afin que chaque dollar contribue à construire des navires qui soient aussi performants et durables que possible. De même, nous ne pouvons nous permettre d'explorer des technologies peu rentables, de tenter des programmes complexes qui vont au-delà de nos compétences principales ou de nous attaquer à des projets sans en connaître les coûts humains et financiers relatifs au cycle de vie.

Deuxièmement, penchons-nous sur l'incidence de la technologie de l'information. Nous sommes à la veille d'assister à un changement radical dans notre façon d'opérer. Le travail excellent du personnel d'exploitation et de génie m'a permis de jouir du meilleur équipement

de communications qu'il m'ait été donné d'utiliser, une ligne téléphonique et un modem. Sans vouloir dénigrer l'importance des communications à spectre radioélectrique traditionnelles, il faut avouer qu'il n'y a plus grand renseignements auxquels nous ayons accès autrement que par Intranet ou Internet. Pendant des années, nous avons essayé diverses façons de transmettre les messages textuels. Maintenant, nous devons traiter avec les textes, les graphiques, le vidéo et l'audio. Les priorités de la marine qui mettaient l'accent sur l'interopérabilité canado-américaine et le C2IS (système d'information, de commandement et de contrôle) étaient nécessaires pour éviter de prendre du retard. À l'avenir, le défi comporte deux facettes :

- il faut concentrer notre énergie sur la demande d'information et avoir confiance en l'élan innovateur de la technologie. Nous devons accepter le fait que nous ne pourrions jamais ni posséder toutes les données essentielles à la réussite opérationnelle, ni les gérer nous-mêmes. La technologie de l'information con-

(Suite à la page 4)

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'historique 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.

Guide du rédacteur

En général, les articles soumis ne doivent pas dépasser 1800 mots. Nous préférons recevoir des textes traités sur MS Word, accompagnés d'une copie sur papier. La première

page doit porter le nom, le titre, l'adresse et le numéro de téléphone de l'auteur.

Veuillez envoyer les photos et les autres illustrations protégées et insérées sans attache dans l'enveloppe qui con-

tient l'article, ou sous la forme de dossiers électroniques individuels de haute résolution. N'oubliez pas d'inclure les informations complètes pour les légendes.

verge vers Intranet et Internet, ce qui permettra aux commandants et au personnel d'y accéder comme jamais auparavant;

- il faut résister à la tentation de vouloir «faire un projet» de ce changement. Le taux de changement de la technologie de l'information ne permettra pas une longue suite de définitions, d'élaboration et de mise sur pied de projets, de modèles préliminaires expérimentaux, de modèles préliminaires avancés ou d'activités similaires. Une fondation stable, un plan réfléchi pour la gestion des risques, l'intégration de la gestion de l'information à bord et des employés compétents constituent les éléments principaux qui nous permettront de demeurer compétitifs face aux Forces navales des États-Unis.

Troisième leçon importante : l'effet du littoral doit être absorbé par la prochaine génération de systèmes navals. L'eau océanique n'est pas l'élément problématique des zones de guerre. C'est sur les opérations terrestres qu'il faut agir. Les détecteurs, les plates-formes, les armes, les procédures, et la culture entrent ici en jeu. Les détecteurs doivent pouvoir fonctionner efficacement dans un environnement électromagnétique (EÉM) saturé, compenser l'effet d'ombre radar et acoustique, utiliser toutes les

parties du spectre électromagnétique et être intégrés en temps réel avec tous les autres détecteurs, qu'ils soient à bord ou pas. Les aéronefs, pilotés ou non, doivent pouvoir fonctionner près des cibles d'intérêt et près du rivage. Les armes doivent posséder une puissance de destruction contrôlable et une mobilité parfaite. Tous ces systèmes doivent arriver à franchir le rivage de façon à s'intégrer avec les autres systèmes dépendants ainsi qu'avec les partenaires non militaires. Ces demandes paraissent peut-être exagérées, mais la flotte satisfait déjà nombreuses d'entre elles d'une manière ou d'une autre.

Grâce aux efforts continus des partenaires opérationnels et techniques de la marine, la SNFL jouit d'une puissance extraordinaire. Mais c'est de l'histoire. Le succès de la «marine de l'avenir» dépendra de notre capacité de répondre aux demandes constantes de l'innovation et de faire, comme nous l'avons fait dans le passé, des investissements à rendement élevé, que ce soit en technologie, en procédures ou en personnes.



Je remercie le cam Morse pour son excellent commentaire. Il aborde des sujets fascinants : la politique relative à la construction des navires, les communications et les courants dans les opérations et l'armement, entre autres. La *Revue* serait certainement heureuse de recevoir des articles ou des commentaires de nos lecteurs sur ces mêmes sujets.

Le fait de suivre le rythme de la technologie tout en conservant un certain contrôle sur les finances et la configuration est un véritable défi. Le cam Morse sait bien que le GPEM aime faire des projets à partir d'un peu tout, ce qui est bon à savoir si nous voulons éviter la prison! Nos processus viennent d'être quelque peu simplifiés, mais il reste encore du travail à faire. Nous serons heureux de recevoir les commentaires des lecteurs à ce sujet. — **Cmdre J.R. Sylvester, DGGPEM**

Lettres

Navigation inertielle à composants liés

Comme l'a mentionné le représentant en R et D en parlant de l'élaboration du SINS de l'OTAN («Strapdown Inertial Navigation in the Canadian Navy», *Revue du Génie maritime*, printemps 2000, page 12), je pourrais fournir certains renseignements supplémentaires d'intérêt.

Le projet SINS de l'OTAN concerne quatre pays : le Canada, les Pays-Bas, l'Espagne et le Royaume-Uni. Quatre sociétés ont présenté des soumissions quant à l'élaboration du système. C'est la soumission d'une division de Ferranti, au R.-U. (qui fera bientôt partie de GEC-Marconi) qui a été retenue. Leur principal sous-contractant était Sperry Marine (aujourd'hui Litton-Marine Systems). Après leur élaboration, 55 systèmes ont été achetés par les trois autres pays. Au même moment, Sperry, étant au courant d'une exigence permanente des Forces

navales des États-Unis, a conçu une version du SINS de l'OTAN sans les composants de Ferranti. Cette version est devenue le système Mk-49. Le premier client a été le programme frégate ANZAC, rapidement suivi par les Forces navales des États-Unis et, plus tard, par le Canada.

Pendant la mise en œuvre du projet SINS de l'OTAN, le Canada a contribué une partie des coûts liés à l'élaboration et au bureau de projet et a mis à l'essai un des systèmes du projet, le WSN-5L de Litton Canada, à bord du NAFC *Endeavour*. L'initiative des Forces navales des États-Unis permettant à tous les membres du projet d'avoir accès à un gyrolaser annulaire de haute précision fabriqué par Honeywell à Minneapolis, a constitué une prime supplémentaire de la participation au projet. Les essais re-

latifs aux systèmes SINS de l'OTAN ont révélé que leur précision est plus de deux fois supérieure aux exigences du personnel de l'OTAN. Les systèmes Mk-49 canadiens devraient donc aussi posséder ce niveau de précision.

Un dernier commentaire : Le R.-U. a eu l'option d'acheter huit systèmes supplémentaires afin de les installer dans leurs sous-marins *Upholder*. Lorsqu'ils ont été mis en rade, l'option a été abandonnée et les sous-marins ont conservé un système désuet de navigation par inertie, le SINS Mk-2, je crois. — **Pat Barnhouse, SMA(S&T), DSTM 3, QGDN Ottawa.**

(Suite à la page 23)

Nouvelles réductions dans la dotation des navires — Sommes-nous dans l'erreur?

Texte : Le capc Peter Egener

La Direction – Soutien aux navires (DSN) et la Direction – Politique et élaboration de projets maritimes travaillent actuellement en partenariat sur l'énoncé de besoins du Projet de capacité de transport maritime et de soutien logistique à la mer et (ALSC). L'une des principales exigences de ce projet est que le personnel soit réduit de façon substantielle à partir du niveau du AOR-509 *Protecteur*. La DSN travaille également avec la Direction – Stratégie maritime à définir l'analyse préliminaire des options pour le CADRE — un navire de Remplacement du commandement et contrôle et de la zone de défense aérienne. Là encore, les niveaux de dotation ont été définis bien en-dessous des niveaux actuels des classes de navires. Si les réductions de dotation des navires de guerre constituent un objectif raisonnable pour plusieurs marines du monde, je suis toutefois très inquiet (particulièrement quant à l'ALSC, pour l'instant) de la façon désordonnée dont nous procédons. Il semblerait que nous n'ayons pas pris les dispositions nécessaires pour réduire les effectifs à l'avenir.

La marine canadienne n'a effectué, autant que je sache, aucune enquête sur la façon dont nos organismes embarqués doivent évoluer pour atteindre les objectifs de dotation réduites. Ces objectifs ne peuvent être atteints sans que ces organismes soient modifiés de façon significative; pourtant, malgré l'absence de plan défini, la DSN a effectué l'énoncé de besoins de l'ALSC en mars dernier.

L'objectif de ce document est de faire part de mes inquiétudes quant à la façon dont la marine semble traiter la réduction en dotation pour les classes de navire à venir et pour l'ALSC en particulier. Je décrirai également les étapes essentielles qui, selon moi, doivent être suivies pour que les objectifs de dotation soient atteints de façon acceptable pour la marine. Si ce texte est rédigé selon le point de vue d'un ingénieur naval et que je m'attarde avant tout sur le génie mécani-

que de quart et la lutte contre les avaries, je crois néanmoins que les sujets traités dans cet article s'appliqueront à tous les domaines de navire puisqu'ils concernent les spécialistes de la manœuvre et le personnel de la passerelle et de la salle des opérations pendant les états d'action, etc.

Théorie ou technologie?

Encore récemment, la technologie occupait un rôle prépondérant lorsqu'il s'agit de définir le nombre de personnes de quart qui étaient nécessaires pour manier de l'équipement embarqué ou pour constituer des organisations embarquées. Les systèmes automatisés pouvant exécuter les tâches des marins étaient inexistantes ou peu fiables. Mais aujourd'hui, la technologie permet de faire fonctionner un navire entier à par-

« ...la marine devrait d'abord déterminer à quel point un central machines sans équipage lui convient... »

tir de la passerelle et par une seule personne, avec peut-être quelques personnes de quart sur appel. Même le contrôle des avaries peut être entièrement automatisé en utilisant des systèmes de détection et d'extinction des incendies à distance, etc. Mais la possibilité n'est pas le fait accompli. La marine n'accepterait sans doute pas une automatisation poussée à ce niveau. Un navire de guerre exige un personnel souple qui puisse s'adapter à des fonctions variées, comme la résolution de pannes d'équipement et d'avaries de combat tout en perturbant le moins possible les opérations. Bien entendu, la marine a toujours confié de nombreux aspects de sa gestion des risques à bord à des organisations qui, surtout au cours des états d'action, possèdent un personnel très nombreux.

Si la technologie peut réduire le personnel dans les classes de navires de l'avenir, les niveaux réels des effectifs seront toutefois dictés par la théorie navale. La marine doit décider de façon consciente la façon dont ses navires fonctionneront à l'avenir, c'est-à-dire les tâches qui seront automatisées et celles qui seront toujours effectuées par des marins, et définir ensuite une évolution des organisations embarquées qui permettra une réduction des effectifs. Il est très probable que la marine aura accès à des technologies éprouvées pour l'appuyer dans ses choix. Une enquête réalisée par Naval Research and Advisory Committee des Forces navales des États-Unis (USN) a établi que l'obstacle principal à la réduction des effectifs était la culture et les traditions de la marine, et non le manque de technologies éprouvées.

Les emplois dans la marine et l'EB de l'ALSC

Une réduction substantielle du nombre de billets embarqués modifiera sans nul doute les emplois dans la marine. En plus d'une analyse minutieuse de la façon dont les organismes embarqués doivent changer pour atteindre les exigences de dotation, il faudrait également étudier à l'avance l'impact de ces changements sur les emplois actuels. Dans le cas du projet de l'ALSC, bien que le nombre total de marins dans les trois navires de l'ALSC ne soit pas différent du complément total des deux AOR, le nombre de marins dans chacun des navires changera probablement. Il est nécessaire de se préoccuper de l'effet de cette modification sur les emplois dans la marine.

De même, les aptitudes nécessaires à chaque emploi pour le fonctionnement et la maintenance des futures classes de navires seront sans doute différentes de celles d'aujourd'hui. Dans le cas des emplois en génie maritime, on peut s'attendre à un changement de la relation entre les fonctions d'opération et celles de maintenance, ce qui risque d'affecter

la structure de l'emploi, l'avancement professionnel et la formation. Il serait bon de considérer cet aspect avant de présenter un énoncé de besoins à l'industrie.

Aucune étude détaillée sur la dotation n'a encore été réalisée pour l'ALSC, et aucune décision n'a été prise quant aux modifications que doivent subir les organisations embarquées pour permettre l'atteinte des objectifs de dotation établis. Malgré cette absence d'analyse critique, la DSN a reçu la mission de fournir les renseignements nécessaires pour l'énoncé de besoins de l'ALSC afin d'appuyer les objectifs de dotation. Toutefois, pour des systèmes qui devront jouer un rôle critique dans la réduction des effectifs à venir, il n'est pas raisonnable en ce moment de documenter l'énoncé de besoins alors que l'organisation embarquée qui soutiendra ces systèmes n'a pas même encore été définie.

Prenons l'exemple de la spécification pour les systèmes de contrôle de plate-forme, qui a été fournie pour l'énoncé de besoins de l'ALSC. Elle se contentait d'énoncer : «Maximisez le niveau d'automatisation pour réduire au minimum le nombre de personnes de quart nécessaires». Cette spécification est tellement vague qu'un sous-traitant de l'ALSC pourrait fournir une myriade de solutions adéquates. En fait, ce serait le sous-traitant qui déciderait à la place de la marine de la façon dont ses navires fonctionnent. Il est impossible de rédiger une spécification plus précise avant d'avoir décidé comment nous comptons modifier notre façon de faire à l'avenir.

Il faut se pencher sur certaines questions fondamentales avant de pouvoir rédiger l'énoncé de besoins : faudra-t-il toujours un ingénieur certifié 2 et un ingénieur certifié 3 en même temps pour faire fonctionner les machines de propulsion, ou une simple personne de quart sera-t-elle suffisante? Un système de gestion de plate-forme très automatisé pourrait même fonctionner avec l'aide d'un seul ingénieur mécanicien de quart sur appel. Mais encore là, la marine devrait d'abord déterminer à quel point un central machines sans équipage lui convient, puis déterminer les conséquences sur les emplois d'ingénieur maritime, d'électrotechnicien et d'électricien de marine. Il est peu probable que la marine

se satisfasse d'un système de commande des machines complètement automatisé, ni même d'un système de limitation des avaries complètement automatique; quoi qu'il en soit, la marine doit choisir le niveau d'automatisation qu'elle désire *avant* de s'adresser à l'industrie.

Même si j'ai parlé seulement du génie mécanique de quart et de la lutte contre les avaries, la dotation doit tenir compte

« En fait, ce serait le sous-traitant qui déciderait à la place de la marine de la façon dont ses navires fonctionnent. »

des autres considérations reliées à la mécanique navale — la maintenance des systèmes et l'évolution d'un navire entier comme la RAS. Par exemple, il est peu utile de spécifier un système de contrôle des machines hautement intégré pouvant être opéré par une personne si le concept de maintenance du navire requiert un nombre traditionnel d'employés de maintenance de première ligne. Ces questions sont fondamentalement liées et doivent être considérées dans leur ensemble.

Conclusion et recommandations

La marine a établi pour les futures classes de navires des objectifs de dotation qui sont bien en-dessous des effectifs actuels. Il n'est pas réaliste de croire que ces objectifs seront atteints dans les limites des politiques de dotation actuelles et sans la conviction nécessaire pour provoquer les changements nécessaires à la culture de la marine. Malgré tout, aucune enquête n'a encore été effectuée afin de déterminer la façon dont les organisations embarquées et la philosophie de la marine doivent changer pour permettre ces réductions d'effectif.

La DSN a déjà entré les données techniques dans l'énoncé de besoins de l'ALSC. Lorsque la DSN a été affectée à cette tâche pour cette étape, il était entendu, bien qu'erroné, que la technologie serait l'agent décisif permettant d'atteindre les objectifs de dotation. Ce sont les modifications fondamentales à la philosophie et à la culture navales qui consti-

tueront l'outil principal de la réduction des effectifs. La technologie nécessaire appuiera les choix organisationnels de la marine.

Avant de poursuivre la définition technique des nouvelles classes de navires, la marine doit faire des choix clairs quant à la façon dont elle veut opérer ces navires. Tout en admettant que les navires de guerre de l'avenir emploieront moins de marins que ceux d'aujourd'hui, le personnel de la marine doit effectuer un examen critique de toutes les organisations embarquées pour établir un compromis entre l'automatisation et la dotation que la marine pourrait accepter. La réduction des effectifs et l'importance grandissante de la technologie signifient une recrudescence de risques. Le choix du niveau de risque acceptable relève de la marine.

Une fois que les résultats de cet examen seront obtenus, il faudra effectuer des études de dotation particulières à chaque nouvelle classe de navire pour déterminer la façon dont la nouvelle philosophie s'appliquera aux navires de cette classe, pour chaque département et pour chaque organisation. En bout de ligne, voilà la façon dont les objectifs de dotation seront atteints.



Le capc Egner est Gérant de Projet Système de Contrôle Intégré des Machines en DSN 4.

Un aperçu de la gestion de la sécurité à bord des sous-marins du ministère de la Défense du R.-U (MoD)

Texte : Le lcdr David Peer

Au Royaume-Uni, on accorde une très grande importance à la sécurité des activités de navigation du ministère de la Défense (MoD), en particulier en ce qui a trait aux sous-marins. Le Secrétaire d'État à la Défense exige que des démarches de gestion de la sécurité soient entreprises dès que l'on songe à se doter d'un nouveau bâtiment et qu'elles se poursuivent tout au long de sa conception et de sa construction, pendant toute sa durée de vie jusqu'à ce qu'il soit réformé. La gestion de la sécurité englobe tous les aspects de la maintenance et du fonctionnement en service, y compris les opérations militaires.

En réponse aux exigences du Secrétaire d'État, le MoD a mis sur pied le *Ship Safety Board* (Commission de sécurité des navires) et un Système de gestion de la sécurité des navires. Le *Ship Safety Board* établit les politiques au nom du MoD. De plus, il autorise et ordonne au besoin des changements dans le Système de gestion de la sécurité des navires. Il conseille également le Secrétaire d'État, les chefs des armées et le Chef de l'approvisionnement militaire en matière de gestion de la sécurité. Le *Ship Safety Board* est présidé par un vice-amiral et se compose de cadres supérieurs civils et militaires de tous les secteurs du MoD et de la Royal Navy intéressés par la sécurité des navires.

La structure du Système de gestion de la sécurité des navires apparaît à la *Figure 1*. Par définition, la sécurité est une tâche qui relève des cadres hiérarchiques à l'intérieur de la structure du responsable de la conception (RC); seuls les cadres hiérarchiques du responsable de la conception sont responsables de l'état matériel du navire et détiennent les pouvoirs nécessaires à cet égard. La *Figure 1* montre les interfaces qui existent entre les groupes de gestion en matière de sécurité des navires et indique le cheminement de l'information liée aux politiques

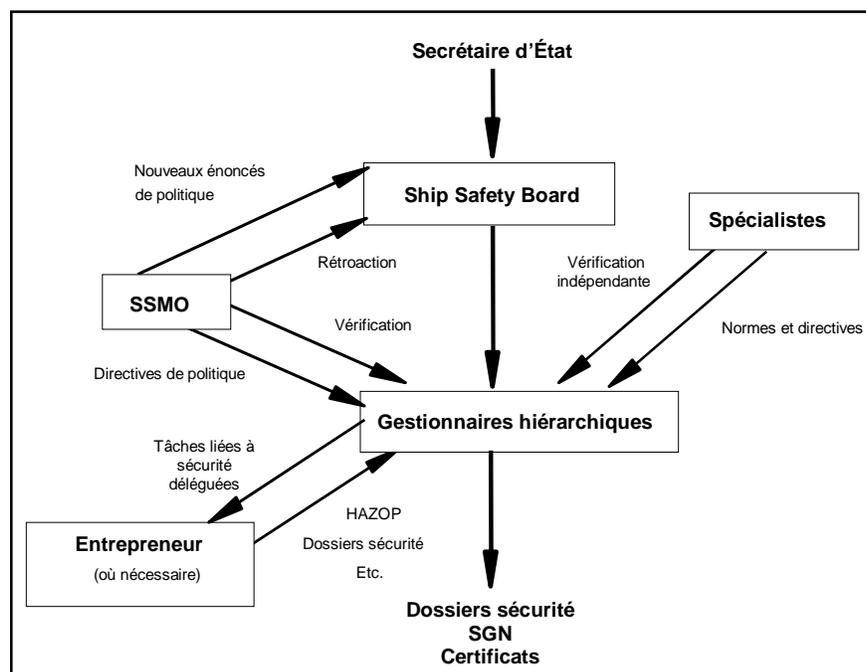


Fig. 1 : Interfaces du Système de gestion de la sécurité des navires

et aux directives, à la communication des normes, à la délégation des tâches de sécurité, à la fourniture des ressources et à la vérification. Le *Ship Safety Management Office* (l'Office de gestion de la sécurité des navires) est un organe exécutif du *Ship Safety Board*. Il est le centre de liaison au sein du MoD pour la gestion de la sécurité des navires. Le *Ship Safety Management Office* parraine le document de politique du MoD, le JSP 430, *MoD Ship Safety Management Handbook*.

Il incombe aux autorités spécialisées d'établir et de maintenir des procédures et des normes de sécurité, d'expliquer de quelle façon celles-ci s'appliquent à des tâches et des risques précis et de donner des conseils relatifs aux répercussions que peuvent entraîner les écarts. Les autorités spécialisées peuvent également mettre leur expertise à contribution pour l'examen et la vérification des documents sur la sécurité et des certificats de sécurité.

La politique et les principes régissant le Système de gestion de la sécurité des navires (SGSN) sont énoncés dans le document JSP430. Ceux-ci s'appliquent à tous les navires appartenant au MoD et exploités par celui-ci. Le SGSN vise toutes les composantes des navires du MoD, y compris les magasins d'armes, la coque, les systèmes de combat et la mécanique navale, les systèmes de formation et l'équipement naval basé à terre, ainsi que les logiciels. Le SGSN démontre comment le MoD s'y prendra pour respecter toutes les règles de santé et de sécurité en vigueur, notamment (dans la mesure du possible) les règlements, les normes de santé et sécurité et les dispositions pour lesquels le MoD bénéficie d'une exemption.

Le cadre du Système de gestion de la sécurité des navires comprend les exigences à l'intention des autorités responsables, les dossiers sécurité, les systèmes de gestion de la sécurité et les certificats

de sécurité du navire pour ce qui est des secteurs à « risques importants ». Bien qu'en fin de compte la sécurité incombe à chacun, les « autorités responsables » contrôlant la conception et l'utilisation des navires s'occupent de la mise en oeuvre du Système de gestion de la sécurité des navires des bâtiments en service.

Le Système de gestion de la sécurité des navires

Le responsable de la conception du MoD et la Royal Navy (RN) disposent de systèmes de gestion de la sécurité complets qui sont conformes à la politique énoncée dans le document JSP 430. Les deux organisations possèdent des manuels décrivant les systèmes de leurs secteurs de responsabilités respectifs. Ces systèmes sont complémentaires, mais leur coordination n'est pas centralisée. Par exemple, le *Fleet Officer Submarines* (FOSM) de la RN se concentre sur les opérations des sous-marins, tandis que le responsable de la conception s'intéresse surtout à l'état matériel de ceux-ci. Pour assurer le bon fonctionnement du Système de gestion de la sécurité de la RN, il faut d'abord que le responsable de la conception fournisse un sous-marin dont l'état matériel permet l'accomplissement des missions opérationnelles en toute sécurité.

La mise en oeuvre des systèmes de gestion de la sécurité à bord des navires et sous-marins déjà opérationnels, a causé des problèmes. Les responsables de la conception du MoD ne disposaient pas de « dossiers sécurité » sur les bâtiments existants et les dossiers de conception des navires étaient souvent incomplets. On en est arrivé à un compromis pour les navires existants, soit de vérifier si leur état matériel était satisfaisant au moyen d'évaluations de sécurité exhaustives et en se fondant sur leurs nombreuses années de service sans problème.

Le JSP 430 reconnaît qu'il est difficile de mettre sur pied un système de gestion de la sécurité pour les bâtiments existants et que cette entreprise gruge dans les ressources qui sont déjà rares. La politique du MoD permet la mise en oeuvre partielle et progressive d'un système de gestion de la sécurité. Cependant, pour les nouveaux navires, les règles du JSP 430 doivent être observées en totalité. Il n'est pas obligatoire de monter un dossier sécurité pour les navires existants sauf si des changements apportés aux spécifications ou à

l'utilisation d'un navire soulèvent de nouveaux risques importants. Toutefois, le responsable de la conception doit évaluer la sécurité des navires existants de manière assez approfondie pour souligner tous les risques importants connus.

Dans le présent document, j'examinerai le système de gestion de la sécurité du responsable de conception des sous-marins du MoD et les méthodes en place pour assurer que l'état matériel des sous-marins leur permet d'accomplir leurs missions opérationnelles en toute sécurité.

Étant donné les changements que le système AIP entraîne à l'intérieur des sous-marins de la classe Upholder, il faudrait préparer au moins un dossier sécurité limité uniquement pour tenir compte des modifications apportées à leur conception originale.

rité. Mais expliquons d'abord le rôle que jouent les évaluations de sécurité, le dossier sécurité et les certificats de sécurité à l'intérieur du Système de gestion de la sécurité des navires.

Les évaluations de sécurité

Quand le JSP 430 n'exige pas un dossier sécurité complet, le responsable de la conception doit effectuer une évaluation de la sécurité. Celle-ci est moins complète qu'un dossier sécurité, car elle reconnaît que certains renseignements essentiels sur l'état matériel ne sont peut-être pas disponibles. L'évaluation de sécurité consiste en un groupe d'évaluations de la sécurité de l'équipement et des systèmes essentiels; elle ne constitue pas un seul document. Il incombe aux sections de l'organisation responsable de la conception d'évaluer la sécurité de l'équipement ou des systèmes dont elles ont la responsabilité. Une évaluation de sécurité doit comprendre des renseignements suffisants sur :

- les critères de conception;
- les normes utilisées lors de la conception et des décisions concernant la sécurité (si disponibles);
- des renseignements sur l'état et l'historique du système ou de l'équipement;
- tous les risques relevés;

- une évaluation des risques;
- une façon de contrôler les risques.

(*Les trois premiers points sont souvent regroupés à l'intérieur d'un document appelé *Document d'information sur la conception*.)

Le dossier sécurité

Le dossier sécurité est un ensemble de documents complet et structuré démontrant la sécurité d'un navire ou d'une pièce d'équipement. Il est résumé sous forme d'un *Rapport sur le dossier sécurité*. Les premières données du dossier sécurité sont entrées par le personnel affecté aux besoins opérationnelles. Le dossier est préparé par le responsable de l'acquisition, tenu à jour par le responsable de la conception et utilisé par l'exploitant du navire. Le dossier sécurité constitue une piste de vérification claire à partir du moment de la conception jusqu'à la réforme du navire. Le dossier sécurité doit contenir obligatoirement les éléments suivants :

- une description;
- une évaluation de sécurité officielle (FSA);
- une description du système de gestion de la sécurité;
- des dispositions d'urgence et de contingence.

La *description* explique la nature du navire, du système ou de l'équipement et son fonctionnement. Elle comprend les besoins en personnel, les spécifications liées à l'acquisition, les spécifications relatives au radoub ou d'autres documents énonçant les besoins et décrivant le rôle que doit jouer le navire. Le nombre et le niveau des documents variera selon l'étape du cycle de vie à laquelle en est arrivé le bâtiment.

L'*évaluation de sécurité officielle* (FSA) est le noyau du dossier sécurité et on ne doit pas la confondre avec l'évaluation de sécurité mentionnée plus tôt. La FSA doit contenir :

- une analyse des risques;
- une évaluation des risques;
- des mesures de contrôle des risques.

L'*analyse de risques* permet de relever la nature des accidents possibles, la probabilité qu'ils se produisent et leur gravité et de quantifier ces données. Les plus grands risques sont appelés *risques importants*. L'*évaluation des risques* examine la combinaison de la gravité des risques, de leur probabilité et de la tolérabilité de leurs conséquences. Les conclusions de l'évaluation des risques

Secteurs à risques importants

Tableau 1 - Registre des documents de sécurité du sous-marin	Résistance structurale	Stabilité	Intégrité de l'étanchéité à l'eau	Munitions embarquées	Construction de la soute à munitions	Protection contre les incendies	Évacuation et sauvetage	Maniabilité et contrôle	Épuration de l'air et surveillance de la qualité de l'air	Appareils de levage généraux	Documents divers
Certificats de sécurité											
Certificats d'acceptation											
Certificats de conformité											
Rapports d'étude											
Documentation d'étude											
Épreuves sous pression											
Vérification individuelle de contrôle et de défectuosité											
Inspection de la soute à munitions											
Inspection des trappes d'évacuation											
Dossiers d'articles à vie limitée											
Registre des tuyaux souples											
Registre des récipients sous pression											
Certificat de gréage											
Certificat d'ancre et de chaîne											
Vérification des câbles métalliques											
Dossiers de configuration											
Registre de soudure des manchons et douilles											
Registre des raccords brasés											
Registre des raccords Cryofit											
Énoncé de ballast											
Vérifications de la circularité de la coque											
Dessins de récupération et plan d'accostage											
Certificat d'aptitude à plonger											
Rapport d'accostage											
Rapport de revalidation du bronze à alliage de nickel											
Registre des pièces de fixation de coque											
Listes de dérogations											
Achèvement des modifications et ajouts											
Documents de protection contre les incendies											
Rapport de fermeture											
Énoncé de modifications											
Ensemble de référence d'AQ											
Photographies de l'extérieur et de l'intérieur											
Plans conformes											
Mise à jour du FLADS											
Contraintes de fonctionnement											
Énoncé de puissance de propulsion											
Diagramme de limite de manoeuvre											
Autorisation de charger les accumulateurs											



Victoria venant vers Campbeltown, Écosse après sa première semaine d'essai en mer. (Photo courtoisie BP SCLE)

sont étayées au moyen de preuves et tous les principaux critères et hypothèses y sont consignés. *Les mesures de contrôle des risques* présentent des méthodes visant à éliminer, réduire ou contrôler les conséquences d'un risque. Au nombre des mesures de contrôle, on compte la reprise de la conception, la modification technique, la formation, les procédures d'utilisation ou d'autres méthodes de gestion. L'évaluation de sécurité officielle porte une attention particulière aux risques importants et aux systèmes d'urgence.

Le dossier sécurité contient une description écrite du système de gestion de la sécurité, afin d'assurer que tous les aspects de la sécurité soient couverts et que les pouvoirs et responsabilités sont établis clairement et sans ambiguïté. Le dossier doit obligatoirement contenir un résumé des dispositions d'urgence et de contingence. Ces dispositions englobent entre autres des moyens de quitter le navire et de protéger la vie du personnel jusqu'à l'arrivée des secours.

Le responsable de la conception conserve le dossier sécurité. Le MoD ne fait que commencer à gérer la sécurité des navires de surface au moyen des dossiers sécurité. On ne peut qu'émettre des hypothèses sur la manière dont le responsable de la conception des sous-marins procédera étant donné qu'aucun sous-marin actuellement en service ne fait l'objet d'un dossier sécurité complet. Les renseignements contenus dans le dossier sécurité d'un sous-marin seront beaucoup trop nombreux pour être gérés sans approche structurée. Certains éléments du dossier sécurité devraient être contrôlés par les sections pertinentes du responsable de la conception, tout comme dans le cas des évaluations de sécurité. Il est essentiel que le dossier sécurité, en particulier le *Rapport sur le dossier sécurité*, fasse l'objet d'une coordination d'ensemble.

Certificat de sécurité

Le document JSP 430 énonce les risques importants pour lesquels il faut fournir un certificat. Les sous-marins opèrent dans un milieu difficile et les risques importants présentent plus grandes possibilités de décès, de blessures graves ou d'atteinte à l'environnement. Le MoD a recours aux certificats de sécurité au cours de la phase opérationnelle du cycle de vie d'un navire pour concentrer l'attention sur ces risques importants et pour

faire en sorte que les autorités responsables y consacrent l'attention nécessaire.

Le certificat donne l'assurance que le navire est dans un état satisfaisant et qu'il est sûr lorsqu'il est utilisé dans le cadre du rôle pour lequel il a été conçu et à l'intérieur des limites d'utilisation fixées. Grâce à ces certificats, le Secrétaire d'État à la Défense est assuré d'avoir accompli son « devoir de diligence » envers l'équipage du sous-marin, le public et l'environnement. Les certificats de sécurité portent sur la conception initiale, sur la mise en oeuvre des plans après approbation du constructeur de navires et sur l'utilisation et la maintenance du sous-marin une fois celui-ci en service.

L'obtention de certificats pour les risques importants est exigée au chapitre 4 du document JSP 430. Les procédures sont établies et mises en oeuvre dans certains secteurs à risques importants. Dans d'autres domaines, on est en train d'examiner les procédures en place ou d'en établir de nouvelles. En fin de compte, les certificats de sécurité des sous-marins doivent porter sur les grands dangers suivants :

- Résistance structurale du sous-marin (CSSS) : *procédure établie, mise en oeuvre pilote en cours;*
- Stabilité : *procédure établie et mise en oeuvre;*
- Intégrité de l'étanchéité à l'eau : *procédure établie et mise en oeuvre;*
- Munitions embarquées (CSSM) : *procédure établie et mise en oeuvre;*
- Construction de la soute à munitions : *procédure établie, mais mise en oeuvre reportée;*
- Protection contre les incendies : *procédure établie mais mise en oeuvre reportée;*
- Évacuation et sauvetage : *procédure et mise en oeuvre reportées;*
- Maniabilité et contrôle : *procédure et mise en oeuvre reportées;*
- Épuration de l'air et surveillance de la qualité de l'air : *procédure et mise en oeuvre reportées;*
- Appareils de levage généraux : *procédure et mise en oeuvre reportées;*

Le responsable de la conception du sous-marin a établi une procédure officielle complète en vue d'évaluer la sécurité des sous-marins en service. Les certificats de sécurité existent depuis plus d'une décennie pour certains secteurs à risques importants. Le responsable de la conception établira des

certificats de sécurité supplémentaires dans d'autres domaines à mesure que les navires subiront des radoubs majeurs. Les certificats ont une date d'expiration, mais demeurent tout de même à jour à condition que tous les travaux de maintenance prescrits soient exécutés. Le responsable de la conception doit examiner les certificats lorsque l'état du sous-marin est mis en doute :

- après un radoub;
- à l'expiration du certificat;
- quand les éléments suivants nuisent à la sécurité :
 - une défektivité majeure,
 - une accumulation de défektivités mineures,
 - la maintenance essentielle à la sécurité est incomplète;
- après modification de l'intention de la conception originale;
- suite à une modification de la politique d'entretien.

Le Système de gestion de la sécurité des sous-marins

Le responsable de la conception des sous-marins du MoD a mis sur pied un système de gestion de la sécurité complet pour les navires en service. Le système énonce les exigences relatives aux dossiers sécurité, aux évaluations de sécurité et aux certificats de sécurité pour les sous-marins et l'équipement. La mise en oeuvre de toutes les composantes du système progresse lentement. Le processus d'établissement des certificats de sécurité n'est pas tout à fait au point et les dossiers sécurité ne sont pas entièrement

Rapport sur le dossier sécurité

Le Rapport sur le dossier sécurité est un sommaire. Il regroupe les éléments essentiels du dossier sécurité aux gestionnaires hiérarchiques à l'intérieur d'un seul document. Il aide les autorités responsables à examiner leur rendement et à déterminer si elles doivent aller du concept à la conception, de la conception à la construction, de la construction ou du radoub à la mise en service, ou encore de la mise en service à la réforme du navire. Comme le Rapport sur le dossier sécurité renferme des éléments pertinents à la sécurité des opérations, les opérateurs doivent en conserver une copie.

mis en oeuvre. Toutefois, c'est encore par le biais du processus officiel de certificat de sécurité, lancé avant les certificats de sécurité, que l'on garantit le bon état des sous-marins. Ce processus est bien établi et sera tout simplement élargi pour englober les futurs certificats de sécurité. Nous expliquerons plus en détail le processus officiel de certification de sécurité un peu plus tard.

L'application rétrospective des dispositions du document JSP 430 aux sous-marins existants constitue un défi de taille pour le responsable de la conception. Le dossier sécurité ouvert au début d'un projet devient facilement le pilier du contrôle et de la gestion du bâtiment en service. Il peut même être difficile de trouver des renseignements sur la conception pour une évaluation de sécurité réalisée ultérieurement. Cependant, il faut détenir une évaluation de haut niveau qui soit défendable étant donné qu'une fiche de sécurité impeccable ne prouve pas nécessairement que le navire est en bon état. Les certificats de sécurité délivrés suite à une évaluation de sécurité contiendront les avertissements appropriés pour indiquer quels aspects de la piste de vérification de la conception et de la construction sont incomplets.

Le responsable de la conception des sous-marins du MoD a effectué une évaluation de sécurité rétrospective des sous-marins de la classe *Swiftsure* et de la classe *Trafalgar* et procède actuellement au même exercice pour la classe *Vanguard*. Le radoub de mi-durée de certains sous-marins de la classe *Trafalgar* nous portent à hésiter entre les évaluations de sécurité et un dossier sécurité complet. En effet, le radoub modifie beaucoup l'intention de la conception des navires. Le MoD a développé un compromis intéressant permettant de revalider l'état matériel au moyen de diverses évaluations pour ce qui est des systèmes et équipements originaux et d'un dossier sécurité pour les navires dont la conception a été modifiée. Si le MoD avait décidé de réactiver les SSK de la classe Upholder pour service dans la RN au moyen d'un système de propulsion anaérobie (AIP), il lui aurait fallu avoir recours au même genre de compromis. Étant donné les changements que le système AIP entraîne à l'intérieur des sous-marins de la classe Upholder, il faudrait préparer au moins un dossier sécurité limité uniquement pour tenir compte

des modifications apportées à leur conception originale.

La sécurité des sous-marins en service

La certification de sécurité des sous-marins de la RN a débuté il y a plus de 30 ans quand le MoD a lancé le certificat d'aptitude à plonger (*Safe to Dive Certificate*) D234. C'était le premier processus officiel à suivre pour garantir le bon état d'un sous-marin en service.

Aptitude à plonger

L'aptitude à plonger est la qualité d'un sous-marin, confirmée par le système de gestion de la sécurité, qui indique qu'il est en état de mener des opérations. Pour demeurer apte à plonger, le sous-marin devra faire l'objet d'une maintenance adéquate et être utilisé pour les fonctions pour lesquelles il a été conçu.

Le certificat se concentrait sur l'intégrité de l'étanchéité à l'eau et il était utilisé pour le transfert des responsabilités lorsqu'un sous-marin quittait un chantier naval pour entrer en service opérationnel au sein de la marine ou y retourner. Le certificat d'aptitude à plonger était délivré moins de 48 heures avant le départ, après que les vérifications de l'intégrité de l'étanchéité à l'eau aient été effectuées et jugées satisfaisantes. Quand un sous-marin était déclaré opérationnel, on comptait sur le fabricant du navire et ses procédures internes, comme les vérifications en mer et les croisières d'endurance pour assurer la sécurité et l'intégrité de l'étanchéité à l'eau.

Le processus de certification de sécurité concernant l'état matériel est aujourd'hui devenu beaucoup plus exhaustif. Il s'est en effet élargi, passant de la vérification de l'intégrité de l'étanchéité à l'eau du *Safe to Dive Certificate* à un *Registre des documents de sécurité du sous-marin*, qui renferme plus de 30 certificats portant sur de nombreux risques liés aux sous-marins. Le processus permet d'assurer qu'un sous-marin est en assez bon état pour prendre la mer, au moyen de documents d'acceptation des travaux de construction, de radoub ou d'entretien (selon le cas) et du *Registre*. Le MoD a décrété que le *Registre des documents de sécurité du sous-marin* serait une exigence contractuelle lors de la privatisation des chantiers de la Marine. Lorsque les travaux sont bien exécutés et l'état matériel du bâtiment est

satisfaisant, l'exploitant se voit accorder une période de plongée en toute sécurité (normalement pour huit à dix ans, selon la classe).

Acceptation des travaux

Il est important de contrôler les travaux afin d'assurer que l'intention de la conception du sous-marin est respectée et que celui-ci peut fonctionner selon les tolérances de fabrication. L'examen des travaux à la fin d'un radoub peut demander de deux à trois jours, car il faut déterminer si :

- le contrat a été respecté de façon satisfaisante et si l'intention de la conception a été respectée (examen du responsable des réparations);

- tous les travaux relatifs au matériel du sous-marin ont été exécutés par le personnel du navire, de la base ou d'autres organismes privés et si l'intention de la conception a été respectée (examen du personnel du navire/ de la base);

• le fabricant du navire est bien préparé à prendre la mer et si aucune déféction ne vient nuire à la sécurité du sous-marin (examen du FOSM/de l'escadron);

- de graves oublis nuisent à la sécurité et si le sous-marin est en état de prendre la mer en toute sécurité (examen du responsable de la conception);

L'examen se termine par trois réunions : la réunion d'acceptation du contrat, la réunion d'inspection de la flotte et la réunion d'évaluation de l'autorisation de prendre la mer. Au cours de la réunion d'acceptation du contrat, on examine les rapports sur les travaux non terminés dans le cadre du contrat de radoub, les dérogations et les preuves tangibles de l'état matériel du bâtiment. Cette réunion ne fait que confirmer que les travaux demandés ont été exécutés de façon satisfaisante; elle ne permet pas de confirmer que les travaux demandés suffisent à redonner au navire l'état matériel qui correspond à l'intention de la conception. La réunion donne lieu à l'émission du certificat d'acceptation du contrat, qui est signé par l'entreprise chargée des réparations, par le commandant et par un représentant du responsable des réparations du MoD.

L'inspection de la flotte vise à examiner l'état de préparation de l'équipage du sous-marin en vue de prendre la mer, les

Définitions

Devoir de diligence — la responsabilité qui incombe à un employeur de veiller, autant que possible, à ne pas nuire à la santé et à la sécurité de l'équipage et du public ou porter atteinte à l'environnement par ses actions ou par sa négligence.

Responsable de la conception — l'organisation du cadre hiérarchique du MoD détenant les pouvoirs et les responsabilités pour veiller à ce que l'état matériel d'un sous-marin soit conforme à l'intention de la conception.

JSP 430 — publication interarmées du MoD décrivant la politique du Ministère et les exigences de haut niveau en matière de gestion de la sécurité des navires.

Risque important — grand danger menaçant l'état matériel d'un navire et présentant la plus grande possibilité de décès, de blessure grave ou d'atteinte à l'environnement et pouvant entraîner la perte totale du bâtiment.

État matériel — situation d'un bâtiment, des systèmes, des sous-systèmes et de l'équipement qui le composent. L'état matériel influence la capacité d'un navire de mener à bien les tâches qui lui sont assignées lors de sa conception.

Autorité responsable — le gestionnaire hiérarchique responsable de la gestion de la sécurité d'un navire, d'un système ou d'un équipement pendant une phase du cycle de vie.

SGSN — Le Système de gestion de la sécurité des navires décrit la structure globale de mise en oeuvre du cadre stratégique du MoD en matière de sécurité.

Un **Système de gestion de la sécurité** est un élément du dossier sécurité qui décrit la manière dont une autorité responsable s'y prendra pour mettre en oeuvre le Système de gestion de la sécurité des navires du MoD.

provisions emmagasinées à bord, les documents gardés à bord pour la période des opérations, la situation de la maintenance du navire et à relever toutes les défaillances opérationnelles non visées par le radoub. Lorsque l'inspection est terminée, le commandant et le représentant de l'escadron ou du FOSM signent un certificat de rapport de réunion d'inspection de la flotte.

La réunion d'évaluation de l'autorisation de prendre la mer est présidée par le responsable de la conception et elle vise à examiner le document d'acceptation du radoub (Formule D237a), ainsi que les résultats des réunions d'acceptation du contrat et d'inspection de la flotte afin de déterminer si le sous-marin est assez sûr pour prendre la mer. Les participants à la réunion prennent aussi en considération tous les avertissements, de même que leur interaction avec ceux découlant des deux autres réunions. Lors de la réunion d'évaluation de l'autorisation de prendre la mer, le responsable de la conception confirme que l'état matériel du sous-marin respecte toujours l'intention de la conception. La réunion se termine par la délivrance d'un « certificat de REAPM » signé par l'exploitant du navire, l'entrepreneur chargé des réparations, le responsable de la conception et un représentant du responsable des réparations du MoD.

Ces réunions, ainsi que les trois certificats qui en découlent, constituent une évaluation de la sécurité du sous-marin et de la compétence de l'équipage. Suite à ces réunions, et avant les essais en mer post-radoub, le niveau de préparation de l'équipage est confirmé en même temps par l'entraînement en mer exécuté par le capitaine du sous-marin.

Les travaux d'entretien effectués sur la base sont contrôlés localement par le personnel du navire. Le responsable de la conception veut vérifier si toutes les tâches confiées à la base ont été exécutées conformément aux spécifications et aux normes pertinentes. On indique au responsable de la conception que les travaux ont été exécutés de façon satisfaisante au moyen du *Document de contrôle* et d'autres pièces justificatives.

Le Registre des documents de sécurité du sous-marin

Le *registre* renferme les certificats de conformité, les certificats d'acceptation et les certificats de sécurité répartis selon les secteurs à risques importants, en fonction d'une hiérarchie des certificats

: les documents de niveau inférieur appuyant ceux de niveau supérieur. Le *tableau 1* illustre le contenu du *Registre* sous forme d'une matrice des composantes réparties par secteurs à risques importants. Malheureusement, les documents qui figurent dans le *registre* sont parfois appelés globalement les « certificats de sécurité ». Ce terme ne fait aucune distinction d'importance entre les différents documents et peut porter à confusion.

Les certificats de conformité pour les rapports d'étude, les dossiers d'articles à vie limitée, les dossiers de configuration et les contraintes de fonctionnement sont des documents de niveau inférieur. Les certificats de conformité accompagnent chaque pièce justificative exigée par le responsable de la conception en vue d'éliminer un risque important. Un ingénieur compétent nommé par le responsable des réparations du MoD y appose sa signature. Lorsque le navire fournit des documents, un officier responsable du navire signe les certificats. Dans certains cas, le certificat de conformité est le document même (le certificat d'aptitude à plonger D234 en est un bon exemple).

Pour le responsable de la conception, les certificats de conformité constituent des preuves importantes pour la signature des certificats d'acceptation, qui sont de niveau intermédiaire. Les chefs de section du responsable de la conception signent les certificats d'acceptation sur présentation des pièces justificatives indiquant que les composantes d'un risque important ont été éliminées. L'ensemble des certificats d'acceptation constitue donc une preuve sur laquelle l'autorité responsable de la conception peut se fonder pour signer les certificats de sécurité.

Les certificats de sécurité sont les documents les plus importants, ils démontrent qu'un risque important a été éliminé. Pour ce qui est des principaux secteurs à risque pour lesquels aucun certificat de sécurité n'a été émis, le responsable de la conception doit avoir recours à l'ensemble de certificats d'acceptation. Quand tous les risques importants sont éliminés, l'autorité responsable de la conception signe alors le *Registre des documents de sécurité du sous-marin* en vue de garantir la sécurité de celui-ci auprès de l'exploitant.

L'avenir de la gestion de la sécurité des sous-marins

La gestion de la sécurité des sous-marins est sans cesse évaluée. *Astute*, le

Documents d'acceptation des travaux

Formule D237a — Acceptation des travaux de radoub

Document de contrôle — Acceptation des travaux d'entretien effectués à la base

Certificat d'acceptation du contrat — Confirmation des travaux de radoub

Certificat de rapport de réunion d'inspection de la flotte — Confirmation de la maintenance et des défaillances opérationnelles

Certificat de la réunion d'évaluation de l'autorisation de prendre la mer — L'état matériel correspond à l'intention de la conception

plus récent projet de sous-marin du MoD, offre une excellente occasion d'examiner à fond la gestion de la sécurité des sous-marins. L'entrepreneur principal de l'*Astute* doit monter un dossier sécurité pour étayer le développement de la conception du sous-marin. Le projet *Astute* permettra au MoD de gérer pour la première fois le dossier sécurité complet d'un sous-marin et fournira l'occasion d'effectuer une vérification complète et de base des risques importants auxquels peut être exposé un sous-marin. Le projet *Astute* a déjà mis en question des hypothèses clés relativement aux certificats exigés dans le *MoD Ship Safety Management Handbook* (JSP 430) et il continuera de forcer le MoD et la RN à revoir les politiques en vigueur.

Les risques importants et les certificats relatifs aux exigés pour l'*Astute* seront un produit de l'évaluation de sécurité officielle. À propos des sous-marins en service, le JSP 430 doit définir les principaux risques inhérents qui sont ensuite utilisés dans les évaluations de sécurité afin de regrouper les risques secondaires en vue de les étudier. Prédéfinir les risques pour une évaluation de sécurité officielle, on compromet ainsi l'intégrité d'un dossier sécurité.

Le dossier sécurité du projet *Astute* pourrait révéler la présence de secteurs à risques importants qui sont nouveaux ou différents. La plupart des risques importants relevés dans l'évaluation de sécurité officielle du projet *Astute* seront communs à tous les sous-marins en service. Avec *Astute*, le MoD pourra revoir les procédures actuelles et peut-être confirmer que celles-ci réduisent tous les grands risques inhérents aux sous-marins. L'évaluation de sécurité officielle prescrira les mesures de contrôle les mieux appropriées (qui ne comprendront peut-être même pas de certificats de sécurité).

Le processus de gestion de la sécurité a évolué en fonction des risques connus et prévus. Grâce à la politique du MoD, le Système de gestion de la sécurité des sous-marins évoluera en fonction des renseignements obtenus à partir du dossier sécurité de l'*Astute*.

Conclusion

Le MoD possède un Système de gestion de la sécurité des navires de qualité supérieure. Non seulement le Ministère a établi la politique et les exigences de haut niveau, mais aussi le *Ship Safety Board*, par l'entremise du *Ship Safety Management Office*, a mis beaucoup d'effort en vue de favoriser une culture axée sur la sécurité. Le succès de la gestion de la sécurité dépend de la participation de l'ensemble de l'organisation. Les responsables de la conception ont réagi en mettant sur pied des systèmes de gestion de la sécurité permettant d'élaborer de nouveaux bâtiments et de gérer ceux qui sont déjà en service. Les exploitants ont incorporé des principes de gestion en cours de fonctionnement.

Malheureusement, le présent résumé n'aborde que les points saillants du programme de gestion de la sécurité mis sur pied par le MoD pour les sous-marins. J'ai dû laisser de côté de nombreuses questions importantes concernant le Système de gestion de la sécurité des sous-marins, notamment le rôle essentiel de la vérification de sécurité et de la rétroaction, les ressources dont ont besoin les responsables de la conception et de l'exploitation pour gérer la sécurité, ainsi que les normes et les documents d'orientation préparés et tenus à jour par les spécialistes.

Le Système de gestion de la sécurité des sous-marins n'est qu'une petite composante du Système de gestion de la sécurité des navires, mais il témoigne de l'engagement dont fait preuve le MoD et

des ressources qu'il est prêt à consacrer pour faire en sorte que les sous-marins de Sa Majesté soient dans un état satisfaisant. Le MoD constitue une excellente référence pour le MDN, qui commence à élaborer la structure de soutien des nouveaux SSK de la classe *Victoria*.



Le Icdr Peer est officier d'échange au sein de la Royal Navy. Il est affecté à la Submarine Naval Architecture section de la Defence Procurement Agency.

Collecte de données : Évaluation technique d'un système d'analyse, de simulation et d'évaluation de système

Texte : Le Lt(M) Drew C. Smeaton

En qualité de gestionnaire de projet affecté à la mise à niveau du missile RIM 7P, j'ai eu l'occasion de travailler à une évaluation technique intéressante du système d'analyse, de simulation et d'évaluation de systèmes (SASIE) provenant de Thomson-CSF Elektronik d'Allemagne. L'objet de l'évaluation technique consistait à faire l'acquisition, à adapter et à installer un système de collecte et d'analyse des données dans un bâtiment de guerre de classe *Halifax* en prévision de l'exercice de tir de missiles au large de Puerto Rico. La réalisation du projet s'est révélée un succès et je souhaite fournir des renseignements relativement au système SASIE et à mon expérience avec ce système ainsi que faire valoir dans quelle mesure ce système peut trouver d'autres applications dans les Forces canadiennes.

Au début des années 1990, la Marine canadienne a mis sur pied deux projets

afin de produire un système complet de collecte et d'analyse des données en situation de combat. Le premier de ces systèmes a été le PMAS (voir *Système d'analyse et d'examen des performances du système de combat de la FCP* de la *Revue de Génie maritime* de février 1994, page 10) qui a été conçu comme prototype, mais n'a jamais été mis en production. Le deuxième a été le système d'évaluation de la performance (PES) qui n'est pas passé l'étape de l'énoncé des exigences. Les retards de ce dernier système ont éventuellement entraîné son annulation en faveur du système SASIE.

SASIE est un système polyvalent de collecte des données, d'analyse de ces données et de simulation qui a été mis au point par Thomson-CSF pour la Marine allemande. À l'origine, ce système devait corriger les problèmes reliés au tir des missiles à bord des frégates F-122 au début des années 1990. Depuis, ce système a évolué au point de devenir le sys-

tème intégral du navire, soit un système capable de colliger les données de tous les capteurs du bord, de tous les armements, de tous les systèmes de gestion de combat et de leurs pupitres. SASIE peut s'incorporer à toute interface prédéfinie à bord du navire (soit tous les appareils uniformisés du système de données navales tactiques, vidéo, audio, synchro-machine/séparateur, [ACPARP], interface SCSI, Ethernet, FDDI, ATM, Link 11/16 et IRIG-B) et il est capable de produire des scénarios réalistes d'entraînement au combat en utilisant le système de commandement et de contrôle d'un bâtiment, les systèmes ESM/ECM, l'unité de vérification des données de navigation et les systèmes radar.

La Marine allemande utilise présentement le système SASIE pour effectuer la vérification des logiciels et la validation des changements apportés à ses systèmes de gestion de combat et à la validation des essais du nouveau matériel pour les



Fig. 1. Un système SASIE acheté pour fin d'évaluation technique a donné de bons rendements lors d'un tir de missile de classe *Halifax*. L'ordinateur de stockage des données de la version « Lite » du système SASIE (à gauche) et un poste de travail portable ont été installés à bord de la frégate NCSM *Charlottetown* afin de colliger et d'analyser les données de tirs de missiles lors de l'exercice militaire *El Morro Castle*.

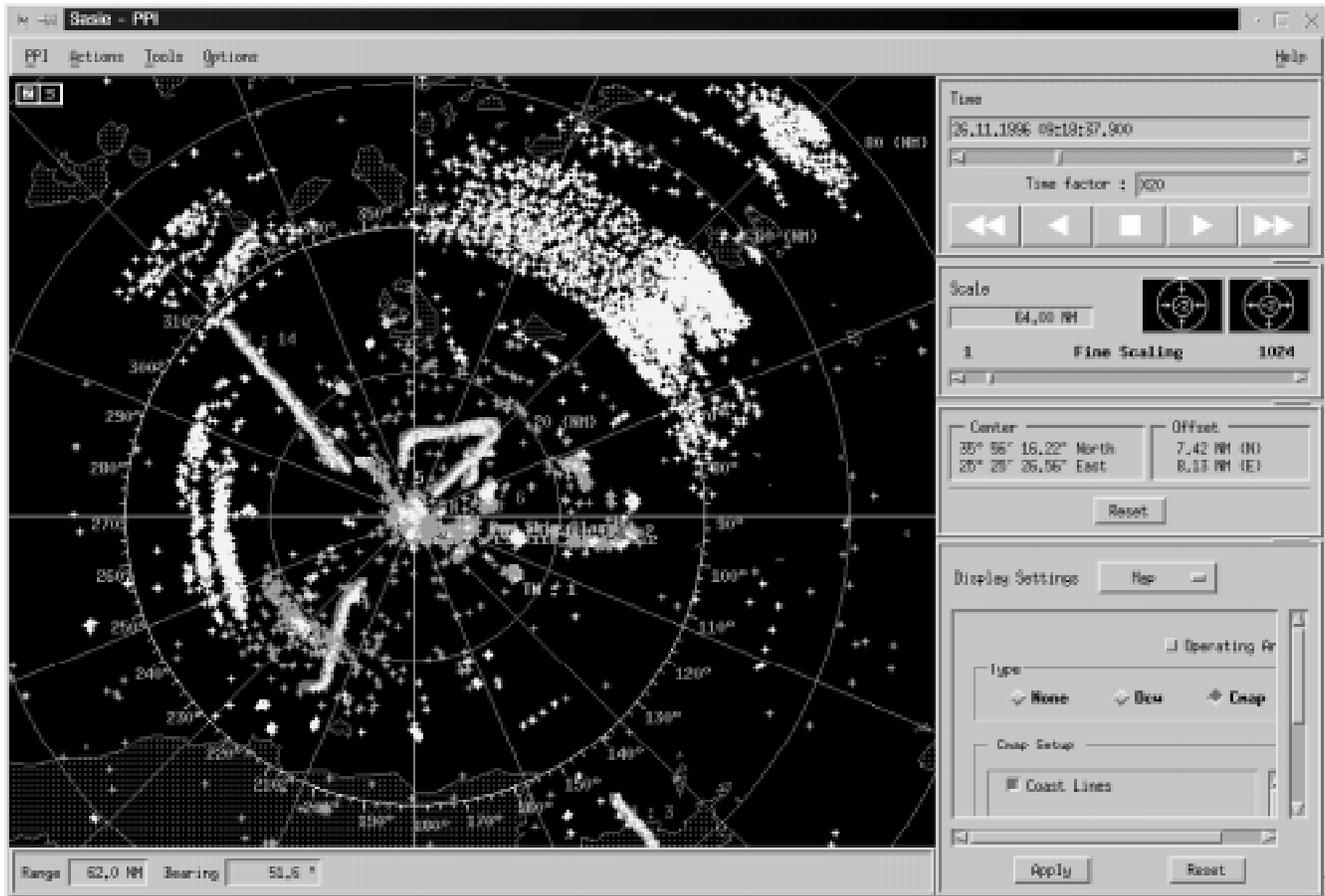


Fig.2. Le système SASIE a permis au personnel à bord du *Charlottetown* d'observer, en temps réel, l'affichage d'un écran radar panoramique (PPI) des données de tir de missile recueillies par le système de commande et de contrôle du bâtiment de guerre lors d'un tir.

systèmes d'arme et les systèmes radar. Le système peut également procurer la fusion des données provenant de plusieurs sources différentes, de plusieurs unités d'exercices et il peut même servir à la fusion des données *internationales* entre les bâtiments allemands et canadiens à l'occasion des exercices de tir de missiles au large de Puerto Rico.

Le système SASIE est offert soit en installation permanente, soit en installation portable, mais les deux requièrent l'utilisation d'un câblage permanent à bord du navire. L'installation permanente exige un montage sur châssis de 48,26 cm (19 pouces) et un afficheur monté en permanence. La Marine canadienne dispose actuellement de deux SASIE de version «Lite» qui se montent en quelques heures en connectant un ordinateur pour l'enregistrement des données et un poste de travail portable (fig. 1) à un réseau de câbles permanent. Les deux ordinateurs utilisent une structure de bus VME et disposent d'un lecteur de disque dur de 9,4 Go. Le poste de travail portable comporte un CD-ROM et un dispositif d'entraînement de bande

sonore numérique pour recevoir et émettre les données. Le système d'exploitation est le AIX UNIX.

Le premier système SASIE a reçu son approbation en mars 1999 et a été installé à bord de la frégate NCSM *Charlottetown* afin de colliger les données provenant des exercices de tir de missiles *El Morro Castle* effectués au large de Puerto Rico. (Le système SASIE a été installé plus tard dans les bâtiments *Algonquin* et *Athabaskan* de la classe *Iroquois* en prévision des vérifications pour le passage à l'an 2000 et pour les tirs de missiles.) Entre-temps, sur le *Charlotte-town*, le système a été monté pour servir la défense au-dessus de la surface, ses interfaces étant liées au système de commande et de contrôle du navire, à la conduite de tir, à la navigation par inertie et au système de positionnement mondial, de même qu'au dispositif de contrôle de lancement des missiles. Le poste de travail portable et l'ordinateur portable qui sert à l'enregistrement chronologique des données étaient raccordés par Ethernet, alors que toutes les interfaces des systèmes du bâtiment étaient connec-

tées à l'ordinateur d'enregistrement chronologique des données par l'entremise de leurs prises de câble spéciales brevetées par Thomson.

Pour chacune des interfaces, Thomson a rédigé un programme d'interface en C, en fonction du document de description d'interface de la pièce d'équipement. Les messages provenant de chacune des interfaces ont été enregistrés adéquatement en ce qui a trait à la longueur du message des mots de données et chacun des messages a été marqué de l'heure à l'aide d'un signal de temporisation IRIG-B avec l'interface de GPS. Il en est résulté que les données brutes étaient toujours disponibles pour analyse. Les données brutes ont été sauvegardées sur disque et pouvaient être visualisées en ligne et en temps réel. SASIE utilise un langage de description du message (MDL) pour examiner le débit des données brutes et interpréter les mots dans les messages définis par le document de description de l'interface pour cette pièce d'équipement. Le personnel du Centre d'essais techniques (Mer) (CETM) ont été formés à cet

égard et ils ont été chargés de la rédaction de la plus grande partie du logiciel pertinent au code MDL. La *figure 2* montre les données affichées en mode d'écran radar panoramique (PPI). Les listages des messages peuvent être affichés en format octal brut, en format message ou en format de message détaillé pour en permettre l'analyse par les octets, les messages ou encore, les systèmes employés.

Les capacités d'analyse de SASIE sont élaborées. Le système SASIE permet de voir le système de commande et de contrôle du bâtiment (CCS) en train de saisir les données et de les afficher en format PPI en temps réel ou différé. On peut également afficher l'information qui n'apparaît normalement pas au CCS. À titre d'exemple, les différentes pistes produites par les différentes stations radar pour une même cible peuvent être affichées et analysées simultanément. On peut également voir les points d'interception prévus pour les tirs de missiles. Les positions visualisées par un radar et les pistes tracées par ce radar (et la différence entre les deux) peuvent être affichées simultanément et on peut en vérifier la corrélation.

En ce qui a trait aux messages, on peut vérifier l'exactitude des interfaces entre les pièces d'équipement et le CCS ou encore voir si, par inadvertance, certains changements au logiciel n'auraient pas affecté le transfert des messages pour une interface en particulier. Tout changement dans un système validé provoquera chez SASIE des messages «INCONNU». (On a déjà relevé ce phénomène au centre d'essai et de soutien des systèmes de combat de Halifax lorsque le logiciel de CCS est passé de la version 4.1 à la version 4.2.) De plus, SASIE peut manipuler les données graphiques (graphiques cartésiens à quatre variables ou histogrammes) et les analyses mathématiques. Les fonctions permettent à l'utilisateur de manipuler les données de messages qui proviennent du capteur et de produire ainsi de nouveaux champs à exploiter par graphiques. SASIE peut afficher en système binaire ou en format octal toutes les données qui transigent entre les différentes pièces d'équipement et les interfaces physiques.

Un avantage marqué du système SASIE tient de sa grande polyvalence. Si l'on peut décrire le protocole d'interface et les messages à surveiller par un document de description d'interface, la société Thomson peut adapter une

interface entre le matériel et le logiciel afin d'en saisir les données. On peut même incorporer les systèmes existants de saisie des données au système SASIE. À titre d'exemple, le système SASIE du *Charlottetown* a utilisé le port d'extraction des données du contrôleur de lancement des missiles (MLC) pour saisir les données du MLC lors du lancement. Un autre développement possible consisterait à concevoir une adaptation SASIE du carnet de note MLC présentement en usage pour contrôler le port d'extraction des données MLC. On éliminerait ainsi l'obligation d'actionner l'enregistrement des données du MLC et cela permettrait de visualiser ces données avec les autres données recueillies par SASIE plutôt que d'avoir à les colliger à la main ou à les transférer à un autre système d'analyse pour visualisation avec les autres données. Présentement, SASIE collige des données sur les bâtiments de guerre allemands et canadiens, sur le chasseur allemand *Tornado* et sur les systèmes de contrôle de la circulation aérienne allemands et français. Toutes les données de SASIE utilisent l'horodateur GPS.

Avons-nous besoin d'un système comme SASIE? On peut en tirer trois avantages importants, dont le premier est la rétroaction en temps opportun aux opérateurs. Le système d'analyse et d'enregistrement audiovisuel des systèmes de combat (CSAVRAS) que nous utilisons présentement permet de voir les gestes de l'opérateur lors d'un tir de missile, sans pour autant voir l'aspect technique des choses. On doit colliger les données et, dans certains cas, les acheminer à d'autres programmes et médias pour analyse. SASIE procure ce survol critique et immédiat des aspects techniques d'un tir de missile.

Le deuxième avantage tient de la réduction du nombre de systèmes utilisés pour la collecte de données requis à bord. Ainsi, comme nous l'avons démontré lors du tir de missile, un seul système avait pu réunir les données en provenance du système de stockage des données de contrôle de tir STIR, du contrôleur de lancement de missile, de l'enregistreur chronologique du CCS et de l'interface elle-même. On pourrait même étendre ses possibilités afin de satisfaire aux besoins en collectes de données à d'autres domaines tels que la guerre électronique et la lutte anti-sous-marin.

En dernier lieu, on pourrait gagner du temps dans la collecte, le téléchargement et la traduction de données vers d'autres

programmes. Cela nous permettrait de consacrer plus de temps à l'analyse des données et à la rétroaction à l'égard de la flotte.

À l'issue des essais SASIE sur l'*Algonquin* et sur l'*Athabaskan*, la Direction générale du développement des politiques et des projets maritimes, à la suite de recommandations de la part du Comité d'analyse et de collecte des données automatisées maritimes et de la part du Centre de guerre navale des Forces canadiennes a choisi le système SASIE pour remplacer le système de surveillance d'interfaces dans les bâtiments de classe IRO. Un projet a été amorcé pour installer, dans les navires de guerre de classe IRO et au Centre d'assistance du logiciel du MNCT, le câblage nécessaire au système SASIE et pour se procurer une autre version «Lite» du système SASIE. La Direction – Soutien aux navires continue d'étudier les besoins de la Marine canadienne en matière d'analyse et de collecte des données.



Le Lt(M) Smeaton est ingénieur de projet à la section spécialisée dans la lutte au-dessus de la surface (détection et armement) de la Direction – Soutien aux navires à Ottawa.

Étude sur la capacité de maintenance du NCSM *St. John's*

Lors du séminaire sur le soutien naval de la côte est qui s'est tenu à Halifax cette année, à la fin de mai, le **capc Lou Carosielli**, officier du génie des systèmes de combat (GSC), et le **capc Joel Parent**, officier de mécanique navale (MN), ont fait état des résultats de leur étude pilote de huit mois sur la capacité de maintenance à bord du NCSM *St. John's* (FFH-340). Se fondant sur des données précises, leur étude a confirmé ce que bon nombre de gens dans les milieux du soutien technique savaient déjà — c'est-à-dire que nos techniciens n'ont pas assez de temps pour la maintenance et que le temps dont ils disposent à cette fin est consacré principalement à la maintenance corrective. Voici un sommaire de leur rapport :

L'étude sur la capacité de maintenance du NCSM *St. John's* comportait quatre objectifs :

- mieux définir la lourde charge de travail de maintenance des navires de la classe *Halifax*, qui continue de poser problème car l'arriéré est considérable;
- valider et quantifier ce que l'ensemble du personnel du génie sait déjà mais dont il ne peut discuter en termes quantitatifs;
- fournir un moyen de recueillir facilement les données requises auprès de tous les techniciens, pour ainsi accroître la probabilité de collecte de données plus précises;
- fournir aux superviseurs et au commandement l'information nécessaire à la prise de meilleures décisions concernant l'emploi du personnel et les priorités en matière de maintenance.

Nous avons d'abord communiqué avec des techniciens supérieurs afin d'élaborer un modèle pour prévoir le nombre d'heures que les techniciens des deux services du génie (c.-à-d. les systèmes de combat et la mécanique navale) consacraient chaque mois à diverses activités. Ce modèle était fondé sur l'expérience, et les hypothèses de base s'appliquaient à un navire à quai en état normal de préparation, à raison de 6,5 heures de travail par jour. *Selon le modèle, nos techniciens consacraient en moyenne seulement 25 p. 100 de leur temps aux activités de maintenance*, et le reste à d'autres tâches comme l'administration du service, aux congés, à l'instruction, etc.

Une fois les superviseurs à l'aise avec le modèle, des exposés détaillés ont été présentés à tous les techniciens pour

Date	At Sea	Storage/Inventory	Aboard Tug Boat OPS	Perform 25th Anniversary	Secondary Duties/Other Training	Seaman/Shipper Deck Watch	Provide Customer Services	Chief Dept Hours	Workshop	Complete Ops	Leave	Spine	Medical/OT	Training/OT	Configure CRT	Oversee Repair Systems	Planned Maintenance	Complete Business	Total
13-May-00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1,5	6,5
12-May-00	1	1	1	0	1	1	1	0	4	0	1	0	0	2	0	0	0	3	12

Figure 1 : À l'aide des ordinateurs les techniciens à bord du NCSM *St. John's* entraient sur cette feuille de temps les données sur leurs activités quotidiennes. Les données étaient ensuite compilées afin de vérifier une étude sur la capacité de maintenance à bord.

qu'aucun point important ne soit négligé et pour discuter de la meilleure façon de recueillir les données nécessaires à la validation du modèle. Ces discussions se sont révélées extrêmement efficaces, car les techniciens subalternes ont pu fournir des suggestions valables et les mettre en oeuvre, leur permettant ainsi de prendre en charge le volet de l'étude se rapportant à la collecte des données.

Après plusieurs itérations, on a mis au point une feuille de temps conviviale en Microsoft Access qui a permis d'informatiser le processus de collecte/compilation des données. Les techniciens

pouvaient entrer les données sur leurs activités quotidiennes en un minimum de temps, à l'aide des ordinateurs personnels se trouvant dans leur aire de travail. Chaque mois, le programme compilait les données automatiquement pour produire des graphiques d'activité qui pouvaient être facilement analysés afin d'aider à la prise des décisions touchant le service et l'ensemble du navire.

Comme on peut le voir sur le modèle de feuille de temps du service du GSC (fig. 1), un technicien inscrivait le temps qu'il consacrait, durant une journée donnée, à une ou plusieurs des 16 activités

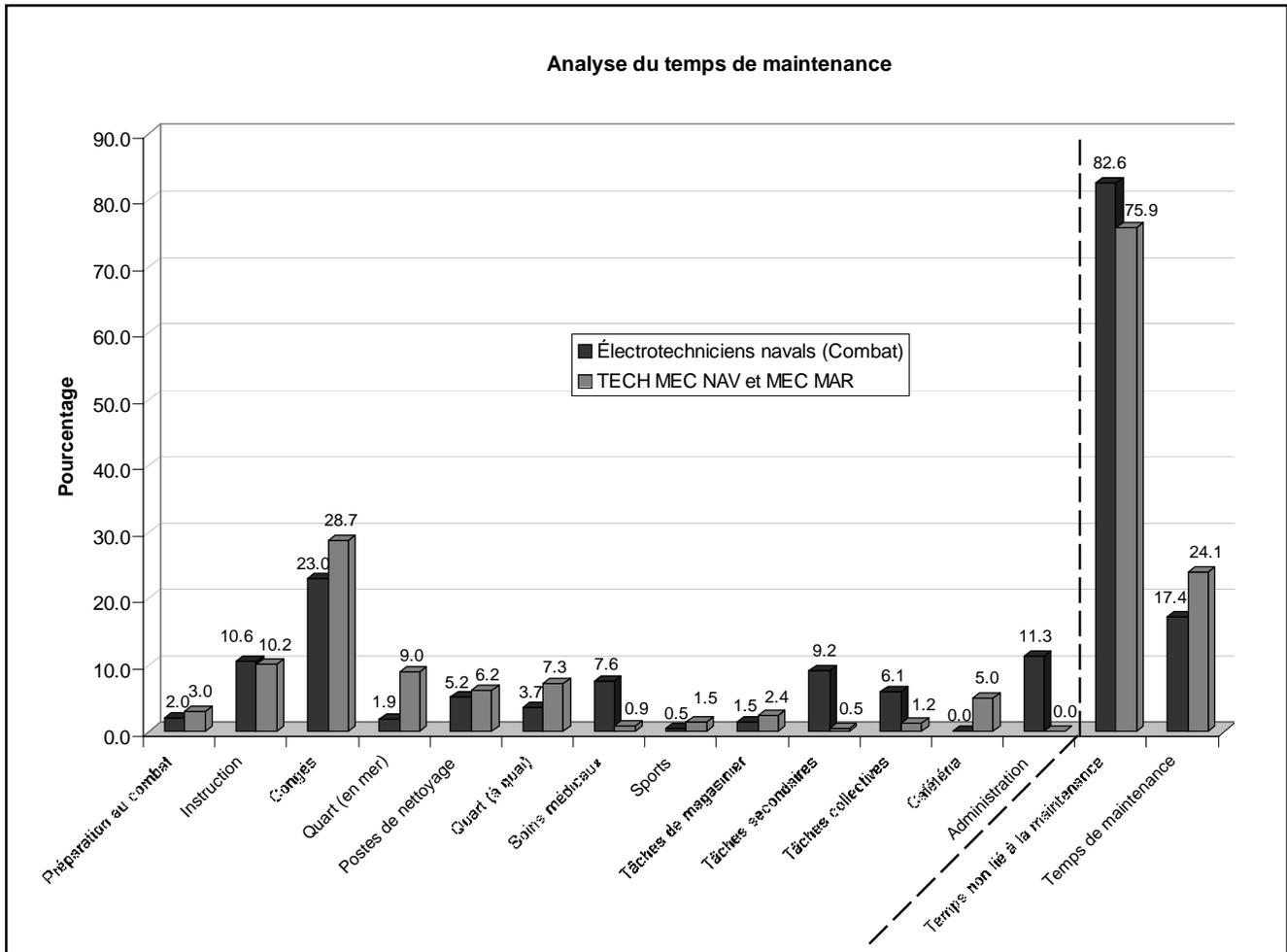


Figure 2 : Les résultats actuels de l'étude confirmaient les prévisions du modèle qui prédisait que les techniciens consacraient à peu près 75 pour cent de leur temps aux activités non liées à la maintenance.

figurant sur la formule, puis il indiquait si l'inscription s'appliquait à une journée à quai ou en mer. Ce processus simplifiait la collecte des données, produisait des données analytiques valides et permettait une analyse plus détaillée, au besoin. Le service de la MN utilisait la même feuille de temps avec un jeu d'activités comparables.

Analyse du temps consacré ou non à la maintenance

Les résultats ressemblaient beaucoup aux prévisions. Si l'on jette un coup d'œil aux analyses du temps de maintenance pour certaines sections des services du GSC et de la MN (*fig. 2*), on constate à quel point les données concordaient avec le modèle. La similitude entre les profils d'activité des deux services est également évidente. L'étude a montré que, de septembre 1999 à avril 2000, les techniciens de mécanique navale et les mécaniciens de marine ont passé en moyenne seulement 24,1 p. 100 de leur temps à la maintenance tant planifiée que

corrective. Le reste du temps, soit 75,9 p. 100, a été consacré aux autres activités. Par comparaison, les électroniciens navals (Combat) ont passé uniquement 17,4 p. 100 de leur temps à la maintenance et 82,6 p. 100 aux autres activités. (Les résultats précis de tous les GPM examinés sont illustrés à la *figure 3*. L'exactitude de ces résultats a été établie à environ 80 p. 100.)

Parmi les activités *non liées à la maintenance*, les congés étaient de loin le facteur le plus important signalé par les groupes de l'électronique navale (Combat) et de la mécanique navale (respectivement 23 p. 100 et 29 p. 100). Cela était dû au fait que les militaires devaient épuiser leurs 25 jours de congé (annuel, Noël et autre). De même, les pourcentages applicables aux cours de recyclage et autre instruction propre au GPM étaient également élevés pour les deux groupes, se situant à un peu plus de 10 p. 100, parce qu'on voulait l'automne dernier que le personnel termine les

cours de recyclage à temps pour libérer le plus possible de techniciens en vue d'une prochaine période de maintenance planifiée. Bien entendu, certaines différences ont été notées au niveau de l'emploi des divers groupes professionnels et selon que le navire était à quai ou en mer mais, dans l'ensemble, les profils d'activité étaient assez rapprochés et correspondaient relativement bien aux prévisions du modèle.

Analyse de la maintenance mensuelle

Est-ce qu'une moyenne de 25 p. 100 ou moins du temps des techniciens est suffisante pour accomplir tous les travaux de maintenance planifiée et corrective d'un service? Les graphiques sont très révélateurs à cet égard.

Le *figure 3* indiquent le nombre global d'heures-personnes consacrées chaque mois à la maintenance dans les services de la MN et du GSC. En ce qui concerne la maintenance planifiée (MP) — la ligne droite horizontale — la

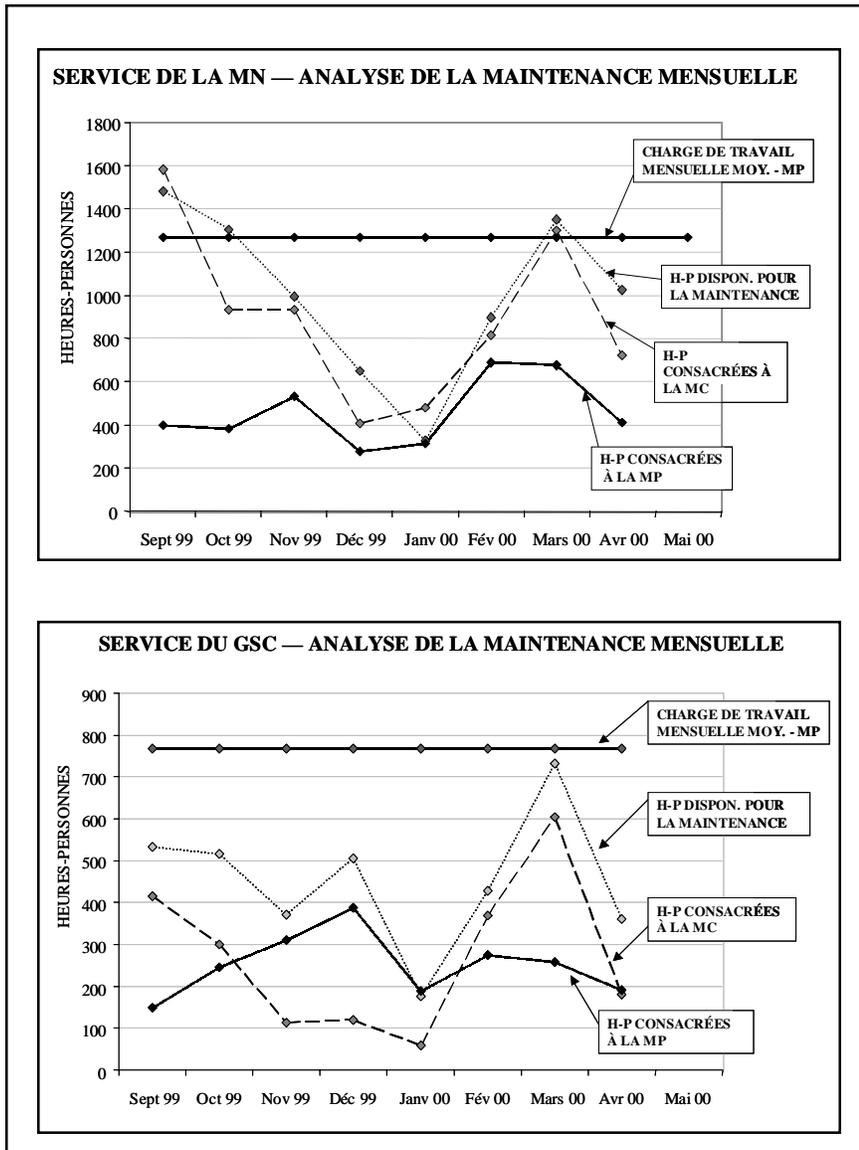


Figure 3 : Le nombre global d'heures-personnes consacrées chaque mois à la maintenance prouve ce que la plupart des gens dans les milieux du soutien technique savaient déjà — nous passons beaucoup plus de temps à réparer l'équipement qu'à essayer de prévenir les défaillances.

charge de travail mensuelle moyenne demeure à peu près constante d'un mois à l'autre. Ce chiffre découle des programmes de MP et des graphiques de charge et représente le temps total qui devrait être consacré chaque mois à l'exécution de toutes les tâches de maintenance planifiée du navire. Dans le cas du service de la MN, il s'agit de 1 250 heures-personnes.

La ligne indiquant le nombre d'heures-personnes disponibles pour la maintenance englobe la maintenance planifiée et la maintenance corrective (MC). En d'autres termes, c'est le temps dont on dispose pour la maintenance une fois que le temps consacré à d'autres ac-

tivités a été soustrait du temps total disponible. La forte baisse enregistrée en décembre et en janvier était due au fait que plus de temps a été consacré aux congés et à l'instruction dans le cadre de l'opération Abacus en vue de l'A2K. La ligne remonte ensuite en février et en mars, la période de maintenance planifiée.

La ligne qui montre le nombre d'heures réelles consacrées à la MC suit de près celle des heures disponibles, particulièrement dans le cas de la MN. Cela signifie que la majorité des heures disponibles pour la maintenance ont été absorbées par la maintenance corrective. Nous passons donc beaucoup plus de temps à

réparer l'équipement qu'à essayer de prévenir les défaillances.

Regardons maintenant la dernière ligne des graphiques — à savoir le nombre total d'heures consacrées à la maintenance planifiée. Elle se trouve bien au-dessous de la ligne droite horizontale, qui représente notre charge de travail de MP. Durant certains mois, nous avons consacré à la MP seulement un tiers du temps qui aurait dû lui être réservé. À d'autres moments de l'année, le pourcentage était un peu meilleur, soit 50 p. 100, mais nous n'avons généralement pas assez de temps pour venir à bout de la charge de travail de MP. Même si cela signifie que nous commencerons certainement à avoir un arriéré de maintenance périodique, il ne faut pas nécessairement conclure que l'arriéré doublera, par exemple, chaque mois où nous ne parviendrons qu'à effectuer la moitié des heures requises. Dans de nombreux cas, les tâches de maintenance planifiée sont regroupées (c.-à-d. que la M1 s'intègre à la M3, qui s'intègre à son tour à la M6, et ainsi de suite). Quoiqu'il en soit, nous fixons nos priorités afin de ne pas négliger la maintenance d'un système ou d'un équipement pendant une période prolongée.

L'incidence possible d'une surcharge de maintenance planifiée est mitigée. Alors que les programmes de MP n'accroissent pas tous nécessairement la fiabilité d'un système donné, une MP incomplète pourrait habituellement entraîner une hausse des taux de défaillance ou une baisse de la performance. La fiabilité est peut-être une caractéristique de conception inhérente à notre équipement moderne, mais si ce dernier commence à flancher plus souvent, nous nous retrouverons aux prises avec une plus grande charge de travail de maintenance corrective, ce qui nous laissera encore moins de temps pour la maintenance planifiée... un vrai cercle vicieux.

La solution du problème

Comment devrions-nous résoudre ce problème?

- Puisque nous nous concentrons déjà sur les travaux de maintenance qui gardent le navire en état de naviguer et prêt à partir en mission, nous avons la situation en main pour ce qui est des activités cruciales de maintenance corrective. Toutefois, nous devrions aussi revoir continuellement les besoins de maintenance planifiée. À force d'acquiescer

expertise interne à l'égard des systèmes et de l'équipement, nous devrions être mieux placés pour éliminer la MP qui n'augmente pas vraiment la préparation à la mission ni la disponibilité technique. Nous devrions peut-être chercher des techniques plus efficaces pour contrôler l'état de l'équipement et recourir davantage à la maintenance axée sur la fiabilité, qui implique une maintenance planifiée « juste à temps », exécutée au moment optimal, afin de prévenir les défaillances.

- Le nombre de postes RAPGER (dotation) est évidemment régi par le nombre de couchettes, mais le fait d'avoir plus de techniciens à bord aiderait certainement à atténuer le problème de maintenance. Un navire ravitailleur de la marine américaine mène actuellement une expérience intéressante au cours de laquelle une équipe de travailleurs civils exécute diverses tâches communes. Le but consiste à limiter le plus possible les autres tâches que les marins accomplissent normalement, afin de leur laisser plus de temps à consacrer aux fonctions principales pour lesquelles ils ont été formés. Il sera intéressant de voir les résultats.

- En ce qui nous concerne, les services du génie à bord du NCSM *St. John's* ne prennent ordinairement pas part aux tâches communes comme le ravitaillement, et les postes de nettoyage ont été réduits à trois fois par semaine quand le navire est à quai. Ce ne sont là que quelques exemples des activités qui peuvent être restreintes pour laisser au personnel plus de temps pour la maintenance.

- Peu importe si elle a lieu à bord du navire ou à terre, l'instruction prend beaucoup de temps — en moyenne plus de 15 p. 100 de notre temps d'activité total. Certaines sections consacrent à l'instruction autant de temps qu'à la maintenance. Avons-nous vraiment établi un seuil optimal entre l'instruction et la maintenance? Une partie de l'instruction relève du navire, une autre échappe à son contrôle. Nous devons traiter cette question de manière globale.

- Certains travaux de maintenance planifiée de première ligne pourraient être effectués par les installations de

Pourcentage des activités de maintenance et autres pour tous les GPM étudiés

Service du GSC :	Service de la MN :
Électrotechniciens navals (Combat) – 17,4%	TECH MEC NAV et MEC MAR – 24,1%
ELECTRON N (Acoustique) – 13,9%	Techniciens de coque – 21%
ELECTRON N (Torpilles) – 14,3%	Électrotechniciens – 17,5%
Techniciens d'armes navales – 12,9%	Pompiers – 12%

maintenance de la Flotte si elles en ont la capacité. Si le navire remplissait une demande de maintenance, l'installation de réparation pourrait y répondre durant les périodes où la majorité des bâtiments de la Flotte sont en mer et où les ateliers de réparation ne sont pas tellement occupés, comme nous l'avons constaté pendant notre dernière période de maintenance planifiée.

- Enfin, les navires devraient appuyer des initiatives comme l'examen de la maintenance à long terme et l'étude sur la fiabilité en service. À la longue, ces initiatives devraient optimiser nos efforts de maintenance.

En conclusion, notre problème vient du fait que nos techniciens n'ont pas assez de temps à consacrer à la maintenance et que le temps qu'ils y consacrent effectivement est passé principalement à exécuter des tâches de maintenance corrective. Notre étude se poursuit. Grâce à l'initiative de comptabilité par activités mise en oeuvre à bord du NCSM *St. John's*, les superviseurs, les gestionnaires et les chefs à tous les niveaux devraient avoir une bonne idée de la manière dont leurs ressources humai-

nes sont utilisées, de sorte qu'ils puissent prendre les décisions les plus rentables. Ce que nous avons illustré ici est une façon de procéder.



Les lcdr Carosielli et Parent étaient respectivement officier du génie des systèmes de combat et officier de mécanique navale à bord du NCSM St. John's. Le lcdr Carosielli poursuit présentement des études de troisième cycle au CMR de Kingston. Le lcdr Parent est actuellement officier exécutif à l'Établissement de maintenance de la Flotte Cape Scott.

Une norme écologique pour les navires d'Amérique du Nord

Texte : Le lcdr Mark Tinney

La Garde côtière canadienne (GCC) a tenu un atelier international de deux jours à Dartmouth (N.-É.) au mois de décembre 1999 dans le but d'examiner la possibilité d'établir une norme écologique à l'intention des navires nord-américains. Idéalement, cette norme devrait constituer l'objectif à atteindre en matière de bonnes performances environnementales dans le domaine de la navigation et devrait englober un genre de programme de récompenses offrant des avantages tangibles aux armateurs et aux exploitants de navires.

Étant donné que ce genre de programme risque d'avoir des répercussions sur les organismes exploitant des navires en Amérique du Nord, l'atelier a suscité un vif intérêt chez les exploitants de navires et les intervenants. Se sont présentés à la réunion des représentants de la Marine canadienne, de la Garde côtière canadienne, de la *U.S. Navy* et de la *U.S. Coast Guard*, de l'*American Bureau of Shipping*, de la société *Lloyds*, de compagnies de navigation, de *BC Ferries*, de Transport Canada, d'Environnement Canada, du ministère des Pêches et Océans, du *Bureau of Green Award* et du secteur privé.

La norme du navire écologique vise à établir un certain nombre d'objectifs de performance environnementale clairs et réalisables que les exploitants de navires seraient tenus d'atteindre. On vise aussi à mettre sur pied, éventuellement, un système de récompense proportionnel qui offrirait les plus grandes récompenses aux navires ayant réalisé la meilleure performance. Les facteurs de rendement seraient fondés sur des critères techniques, écologiques et économiques.

Pendant les deux journées qu'a duré l'atelier, les participants ont tenté de s'entendre sur les éléments qui constitueraient la norme écologique et sur l'attribution des récompenses. Ils se sont interrogés sur ce qui constitue une bonne

performance environnementale et sur ce qu'il faut faire pour atteindre ce niveau de performance. De plus, ils ont abordé des questions difficiles comme la manière de mettre en œuvre un tel programme et d'en assurer la gestion.

Les Pays-Bas et la Norvège ont parrainé des initiatives semblables dans leurs régions. Les Pays-Bas ont mis sur pied un programme de récompense pour les navires écologiques (*Green Ship Award*) qui fixe des objectifs distincts que les navires doivent atteindre. Ceux qui atteignent leurs objectifs sont récompensés par une baisse de leurs frais de services portuaires calculée en fonction de leur niveau de performance. Dans le port de Rotterdam, par exemple, les navires qui obtiennent la plus haute cote peuvent bénéficier d'une réduction de frais de services portuaires pouvant aller jusqu'à six pour cent. Le port de Hambourg, en Allemagne, a adopté un programme semblable et l'Union européenne songe à adopter un programme d'envergure pour tous les ports d'Europe.

Certaines compagnies de navigation se sont déjà engagées à exploiter leurs navires de manière écologique. En effet, parfois certains armateurs font plus que respecter les règlements dans l'adoption de pratiques écologiques judicieuses. Cette façon de procéder constitue souvent une preuve que la compagnie observe de bonnes pratiques commerciales. Certaines organisations (y compris notre Marine) ont déjà obtenu l'attestation que l'aspect environnemental de leurs opérations est conforme à des normes internationales comme ISO 14001 ou le Code international de gestion de la sécurité (Code ISM) ou alors ont entrepris des démarches en ce sens. Veuillez noter que le Code ISM sert déjà de référence pour un certain nombre des aspects qui figureraient dans une norme de navire écologique.

En raison du temps limité dont disposaient les participants à l'atelier et de la

vaste envergure de l'entreprise, le groupe n'est parvenu qu'à dessiner les grandes lignes de la norme du navire écologique. Cependant, les participants ont convenu que la prochaine étape essentielle du processus consiste à convaincre les divers intervenants des organismes gouvernementaux, des organismes de réglementation et du secteur privé d'appuyer l'initiative. Quand on aura obtenu un appui général, on pourra alors déterminer de façon plus détaillée la portée et les éléments du concept.

Le processus d'établissement de la norme du navire écologique ne fonctionnera vraiment qu'avec le soutien et la participation de toutes les parties concernées. Il devra également être appuyé par un programme de sensibilisation et d'encouragement. Dans ces conditions, nous pourrions fort probablement tirer des avantages environnementaux durables. Il ne faut pas oublier que nous pourrions tirer également des avantages sur les plans politiques, économiques et éducatifs, ainsi qu'à l'échelle internationale.

Remerciements

Certains renseignements énoncés dans le présent article sont tirés de la documentation préparée par Jack Cole, Directeur des Services environnementaux, Garde côtière canadienne, Pêches et Océans Canada, en vue de l'atelier sur le navire écologique. Sa contribution est grandement appréciée.



Le lcdr Mark Tinney est l'ancien administrateur du Projet de protection de l'environnement maritime de la marine.

Critique de livre

Corvettes of the Royal Canadian Navy, 1939-1945

Par Ken Macpherson et Marc Milner, Vanwell Publishing Ltd.,

St. Catharines (Ontario), 2000, ISBN 1-55125-052-7 PB. Couverture souple, 176 pages, illustré de photos en noir et blanc, cartes, appendices et index. Prix : 32,95 \$ taxes et frais de port en sus. Tél. : 1 800 661-6136, courriel : sales@vanwell.com

Compte rendu de Harvey Johnson

C'était au printemps de 1939 et les tensions avec l'Allemagne étaient vives. La guerre était inévitable. La flotte navale du Canada était minime et il était primordial que de nouveaux bâtiments soient construits rapidement et en nombre suffisant pour escorter les convois dont on allait bientôt avoir besoin pour transporter du matériel et des soldats qui allaient faire la guerre en Europe. Ce livre relate l'histoire de la corvette, que l'auteur explique en détail et dans un style qui saura captiver le lecteur. Une riche collection de photographies, de cartes et de croquis, recueillis auprès de diverses sources, vient appuyer le texte.

Les auteurs Ken Macpherson et Marc Milner sont bien connus des mordus de l'histoire navale canadienne puisqu'ils ont, chacun de leur côté, écrit des livres à ce sujet. Le présent ouvrage, qui est une nouvelle publication à couverture souple du livre original cartonné qui a été publié en 1993 (et qui est maintenant épuisé), raconte les origines des corvettes du Canada et décrit les besoins liés à ce type de bâtiment. Les idées qui ont mené à la conception de ce navire sont très bien expliquées et on n'hésite pas à décrire ses défauts, comme sa tendance légendaire à se comporter, par mer houleuse, comme un « cheval qui rue et qui se roule ».

Quant aux aspects positifs, les auteurs notent que certains marins préféraient véritablement les corvettes car, vu la taille réduite de leur équipage, il y régnait une camaraderie qui n'existait pas sur les bâtiments plus importants. Les descriptions de la vie en mer à bord d'une corvette dans l'Atlantique Nord donnent vraiment l'impression au lecteur



NCSM Arrowhead et son camouflage de guerre (Photo des Forces canadiennes NP 1009)

de vivre l'événement. On y trouve aussi des anecdotes très détaillées sur les convois et les batailles. Les auteurs racontent les difficultés qu'ont connues les premiers équipages inexpérimentés des corvettes, dont la plupart n'avaient jamais été en mer. Certains capitaines ne possédaient même qu'une connaissance rudimentaire de la navigation au tout début de la guerre. Les auteurs écrivent : « Il y a bien peu d'exemples d'hommes et de bâtiments qui partaient pour la guerre si mal préparés ».

La description des capacités limitées des premières armes et des premiers sonars montre bien pourquoi il était bien plus sûr et efficace d'éperonner un sous-marin en surface, et ce, en dépit des importants dommages causés au bâtiment, que de le couler au moyen d'une antique pièce à obturation par la culasse de 1915 à partir du pont d'un navire en proie au roulis et au tangage. « Il était

inutile d'essayer d'atteindre une cible qui n'était pas à bout portant et les capitaines de corvette préféraient éperonner l'ennemi à mort ». Et là encore, les premières corvettes ne constituaient pas véritablement une menace pour un commandant de sous-marin expérimenté.

Les auteurs décrivent également la modernisation des premières corvettes, y compris les modifications majeures apportées à la coque pour améliorer la tenue en mer, ainsi que les changements apportés aux locaux d'habitation et aux méthodes de commandement, en plus de l'installation de lance-grenades de lutte ASM Hérisson à tir en avant, de canons Oerlikon de 20 mm et d'une pièce à obturation par la douille. Ils poursuivent en décrivant en détail les derniers bâtiments construits et rappellent les dernières opérations de guerre de la corvette entre 1943 et 1945. Le principal exposé narratif du livre se termine, comme il se doit,

avec l'histoire du destin des corvettes après la guerre, dans un chapitre intitulé : « Where Have All the Flowers Gone? ».

La seconde moitié du livre est consacrée à la construction de chaque navire, année après année, ainsi qu'à l'histoire de l'acquisition des corvettes qui sont entrées au service du Canada. Les auteurs ont illustré cette section de photos de chacun des 123 bâtiments. Les appendices contiennent les numéros de fanions, des cartes portant sur la situation opérationnelle et des croquis du plan d'ensemble.

Les quelque 200 photographies magnifiquement reproduites dans l'ouvrage *Corvettes of the Royal Canadian Navy, 1939-1945* valent, à elles seules, le prix du livre. Il est probable que bon nombre d'entre elles seront nouvelles pour la plupart des lecteurs qui apprécieront sans doute le portrait intime que cette collection de photographies trace de la vénérable corvette. Le texte est très bien rédigé et la mine de renseignements qu'il contient est manifestement le fruit d'innombrables recherches. Je recommande ce livre à quiconque s'intéresse un tant soit

peu à l'histoire navale canadienne et les passionnés des navires se doivent de l'acheter.



Harvey Johnson est un gérant du cycle de vie pour coques de navires et équipements domestiques en DMSS 2.

Lettres (suite)

Il ne faut «bateaublier»

Correction à l'article sur la frégate («Looking Back: River/Prestonian Class Frigates — Backbone of Canada's Post-war Fleet», *Revue du Génie maritime*, printemps 2000, page 7) : En ce qui concerne la conversion *Prestonian*, les frégates étaient équipées d'un canon Bofors double, non quadruple. Le seul Bofors quadruple que j'ai vu était installé sur le NCSM *Ontario*. Ce fut très impressionnant de le voir tirer sur une cible de surface. — **Pat Barnhouse, DSTM 3, Ottawa.** 🇨🇦

(Il a parfaitement raison. J'ai confondu les doubles et les quadruples. C'est même indiqué sur ma copie du dessin! — Harvey Johnson, DSN 2, Ottawa.) 🇨🇦

Je lis vos articles sur les frégates (les véritables) et j'en apprécie chaque moment. Je me rappelais de vieux souvenirs tout en prenant mon premier café de la journée. Bravo Zulu. — **Bob Passmore, Ottawa.** 🇨🇦

J'ai...lu votre article sur les frégates dans la *Revue du génie maritime*. Je l'ai trouvé très intéressant. Je suis arrivé trop tard pour...les connaître. Ce que j'ai vu qui s'en approche le plus est le...*Jonquière* encore immobilisé à Esquimalt avant son... sauvetage. Je vous remercie de cette tranche d'histoire intéressante. — **Pm 1 Andre Robin, Chef des essais, Quartier général de la Flotte canadienne du Pacifique, Esquimalt.** 🇨🇦

Prix d'édition de la Revue

Je viens tout juste de lire que vos "prouesses" éditoriales ont été reconnues par la société de communication technique. Félicitations aux membres de l'équipage !

Sérieusement, il est agréable de constater que la réputation du *Maritime Engineering Journal* dépasse les murs du MDN. Je suis sûr que ce type de reconnaissance augmente de beaucoup la crédibilité de votre propre personnel et des membres de la collectivité navale oeuvrant en génie maritime ...

Continuez comme ça ! — **Lt(M) Erick DeOliveira, Gestionnaire du projet NESTRA, DSN 8-5-5, Ottawa.** 🇨🇦

(Nous) sommes... heureux d'apprendre que votre équipe a gagné le prix d'excellence 1999-2000 pour la qualité d'édition du magazine. Nous vous remercions également de nous en envoyer une copie régulièrement... Félicitations. — **Pat Emery, NLK Consultants, Inc., Masson-Angers, Québec.** 🇨🇦

Merci infiniment pour tous les messages de félicitations pour notre prix d'édition. Il est gratifiant de voir que la *Revue* figure bien dans les compétitions confraternelles.— **Éditeur**

Bulletin d'information



La photo de graduation du cours «Former les moniteurs» du NCSM Halifax. *Premier rang* : mat 1 Mullin, mat 1 Taylor, m2 Dreyer. *Deuxième rang* : matc Gilbert, m1 Desjardins. *Troisième rang* : mat 1 Bungay, m2 Musgrave, matc Montag.

Le NCSM Halifax – Une formation magistrale

Récemment, pendant un voyage transatlantique, le NCSM *Halifax* (FFH-330) a pris le temps de former plus qu'un demi d'employés du navire sur son nouveau matériel d'acheminement des déchets solides. Le matériel d'acheminement des déchets solides, entraîné d'être installé sur les navires AOR et FFH, consiste en un désintégrateur, un broyeur de déchets solides, deux unités de compression et de fonte et une unité de refroidissement en circuit fermé. Ce matériel permet au navire d'acheminer ses flux de déchets de cuisine et de papier, de carton, de métal, de verre et de plastique.

Le NCSM *Halifax* a formé cent-vingt-huit (128) de ces deux cent trente et un (231) officiers et s'est engagé dans le fonctionnement et la maintenance du matériel. La formation a eu lieu du 28 juillet au 3 août 2000 pendant le voyage entre St John's (Terre-Neuve) et Århus (Danemark). Le navire, commandé par le cmdt **Yves Bastien**, était en chemin pour rejoindre la Force navale permanente de l'OTAN pour la région de l'Atlantique. Il s'agit du plus grand nombre d'employés de navire à recevoir une formation sur le matériel d'acheminement des déchets solides pendant la mise en marche d'installations!

Le slt **Wayne Moore** et le capitaine d'armes du *Halifax*, le pm 1 **Kenneth Fisher**, ont pris les devants pour l'agencement de cet horaire de formation dynamique. Les techniciens électroniques et les techniciens de la salle des machines ont assisté à une séance de formation de quatre heures sur le fonctionnement et la maintenance du matériel. La formation liée au fonctionnement a été effectuée en une séance de formation de deux heures. Quatre cours de formation liée au fonctionnement ont eu lieu chaque jour pour quatre à sept membres d'équipage. **M. George Power** de la DSN 4 du Quartier général de la Défense nationale (QGDN) à Ottawa (Ontario) a donné les cours sur le désintégrateur de déchets solides, et **M. Ken Marszalek** et **M. Eugene Caruso** du Geo-Centers, Inc. de Pittsburgh, Pennsylvanie ont conduit la formation sur le matériel d'acheminement des déchets plastiques.

Les techniciens électroniques (TE) du département d'ingénierie se sont proposés pour effectuer la formation des membres d'équipage pour cet ensemble de matériel. Ils ont suivi un cours du soir pour « former les moniteurs ». Comme l'a exprimé le p1 **John Desjardins**, le TE en chef, les TE effectuent la mainte-

nance du matériel et jouent un rôle prépondérant dans son fonctionnement et son nettoyage. S'ils peuvent enseigner à l'équipage la bonne manière de faire fonctionner et de nettoyer le matériel d'acheminement des déchets solides, ils peuvent s'attendre à réduire leur charge de travail car le matériel sera utilisé de la bonne façon.

Le matériel d'acheminement des déchets solides a déjà été installé et la mise en marche d'installations est terminée sur neuf des quatorze navires. Les cinq autres seront prêts d'ici le mois de juillet 2001. — **George Power, DSN 4, Ottawa.** 🇨🇦



Nouvelles

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

La recherche nautique est bien vivante au Canada

Dans ce numéro :

Incendie d'une table de traçage NC-1	2
Les premiers transistors de la MRC	2
Quelle était la stabilité des navires?	3
Exposition sur l'OTAN au Musée canadien de la guerre	4
L'énigme est résolue!	4

Nouvelles de l'AHTMC Établie en 1997

Président de l'AHTMC

Cam (retraité) M.T. Saker

Liaison à la DHP

Michael Whitby

Secrétaire

Gabrielle Nishiguchi

Directeur exécutif

Lcdr (retraité) Phil R. Munro

Liaison à la DGGPEM

M. R.A. Spittall

Liaison à la Revue du Génie maritime

Brian McCullough

Directeur de la rédaction

Mike Saker

Services de rédaction à fin de la production, mise en page 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. Prière d'adresser toute correspondance à l'attention de M Michael Whitby, chef de l'équipe navale, à la Direction histoire et patrimoine, QGDN, 101 Ch. Colonel By, Ottawa, ON K1A 0K2. Tél. : (613) 998-7045; 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.

La Société canadienne pour la recherche nautique (CNRS) a donné une conférence et tenu sa réunion générale annuelle sur le NCSM *Carleton* à Ottawa, du 8 au 10 juin 2000. Le thème «Maritime Moments of the Millennium» (Moments maritimes du millénaire) se voulait multi-disciplinaire, comme le démontre toute la gamme d'articles. Deux des huit séances étaient dédiées à la Marine royale canadienne, et les autres allaient de «The Age of Exploration» (L'ère de l'exploration) à «Life and Faith on the Bounding Main» (La vie et la foi en haute mer).



Bien que les sujets techniques n'aient pas été représentés de façon particulière, il ne manquait pas d'intérêt pour ces domaines. La dernière séance «Into the New Millennium» (Bienvenue dans le nouveau millénaire) comprenait deux articles intéressants pour la CNTHA : *The Emerging Role of the Internet and the Digital Library as a Tool for Researchers of Canada's Maritime History*, de Walter Lewis, et *Commemoration of Ships and Shipwrecks in Canada: An Uncertain Research Approach*, de Daniel LaRoche. Ce dernier exposait plusieurs cas de navires de guerre canadiens qui se sont échoués récemment sur des récifs artificiels.

Bien des membres de la CNTHA étaient présents, mais la Société peut en accueillir bien d'autres encore. La CNRS a été établie pour favoriser l'étude multi-disciplinaire des sujets maritimes au Canada et en-dehors. L'adhésion annuelle (45 \$ par personne) comprend l'inscription aux publications trimestrielles de la Société. Notre journal, *The Northern Mariner / Le Marin du nord*, contient une grande variété d'articles et de notes de recherche ainsi que des comptes rendus de plus de 300 livres chaque année. Le bulletin d'information, *Argonauta*, contient des articles, des nouvelles et des renseignements supplémentaires sur l'histoire maritime dans le monde entier. La CNRS est associée à la Commission internationale d'histoire maritime (CIHM).

Tenez-vous au courant des détails sur la conférence de l'année prochaine, qui aura lieu au musée maritime des Grands lacs à Kingston (Ontario). Pour plus de renseignements, veuillez consulter notre site Web : <http://www.mun.ca/mhp/cnrs.html> ou vous pouvez me joindre au 49 South Park Drive, Blackburn Hamlet (Ontario) K1B 3B8 ou par courrier électronique : richmag@infonet.ca.

— Le **lcdr Richard Gimblett**,
secrétaire, CNRS



Incendie d'une table de traçage NC-1

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 photocopies 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 !



Je me suis joint à l'équipage du *JNCSM Haida* en qualité d'officier électricien en décembre 1959, au moment où le navire subissait une refonte importante. La révision comprenait des modifications importantes de l'équipement de la salle des opérations en même temps qu'une mise à jour des conduites de tir-canon. L'un des nouveaux appareils de la salle des op était une table de traçage NC-1 à transistors, utilisée pour le tracé d'information sur les cibles.

Pour vous représenter le fonctionnement mécanique de la table, imaginez un pont-portique à l'envers composé de deux rails parallèles sur lesquels un chariot roule d'avant en arrière. Sur le chariot est placé un projecteur qui indique la position du navire sur le support de relèvement suspendu, ainsi qu'un mécanisme appelé accessoire de traçage de cible, utilisé pour projeter la position de deux cibles (sonar/radar) par rapport à votre navire.

Malheureusement, la disposition du filage flexible du projecteur et de l'accessoire de traçage de cible n'avait pas été conçue convenablement. Un jour où la table de traçage était utilisée, les mouve-

ments combinés du chariot et du projecteur ont fait en sorte que les fils se sont accrochés à l'extrémité d'un rail et ont été tirés si fort qu'ils ont été dénudés, ce qui a causé un court-circuit qui a mis le feu. La plupart des fils à l'intérieur de la table ont brûlé. Heureusement, on a pu trouver sur le navire des fils de rechange adéquats et l'un de mes officiers électriciens marins a pu réparer les dégâts, non sans y avoir passé de très longues heures.

J'ai soumis un Rapport d'état non satisfaisant qui a donné lieu à la publication de deux instructions de modifications apportées à l'équipement naval canadien (CANAVMOD). L'une d'elle prescrivait une amélioration à la disposition du filage flexible et l'autre, l'ajout d'une protection des fusibles au circuit de filage flexible. — **Pat Barnhouse, DSTM 3, Ottawa.**



Les premiers transistors de la MRC

En 1956, un contrat de sous-traitance était mis en œuvre pour les accessoires de traçage de cible devant fonctionner avec les tables de traçage NC-1 alors en production. L'accessoire de traçage de cible utilisait un servoamplificateur magnétique robuste, sans parties mobiles, mais qui était sensible aux changements de température, dont la moindre variation pouvait lui faire perdre sa linéarité.

Le sous-traitant principal a suggéré d'utiliser des servoamplificateurs à transistors, mais ceux-ci n'avaient jamais prouvé leur conformité aux exigences de résistance aux chocs et aux vibrations. Le capc Carl Ross, responsable de la section de l'armement au Quartier général du service naval, a décidé après mûre réflexion que le risque en valait la peine, et voilà comment les transistors sont entrés en service dans la Marine royale du Canada. Aussi linéaires que des tubes à vide, ils ont connu un succès immédiat et ont ouvert la voie à l'utilisation des technologies électroniques modernes dans la flotte. — **Phil Munro, Directeur exécutif, AHTMC**





Quelle était la stabilité des navires à vapeur ?

Selon votre âge, vous pouvez vous rappeler avoir entendu des allégations à l'effet que les destroyers d'escorte de la classe *Saint-Laurent* ou des classes ultérieures construits au cours des années 1950 et 1960 pouvaient rouler sur eux-même à 360 degrés sans couler. Il est probable que pour vous, il s'agissait d'un mythe, mais vous serez surpris d'apprendre que cette affirmation n'est pas loin de la vérité.

Quelle était la stabilité de ces navires ? En août 1955, Canadian Vickers Ltd de Montréal a effectué des essais afin de répondre à cette question. Des ingénieurs ont placé une maquette de plexiglass de 1,63 m du *St. Laurent* dans un réservoir d'eau et ont simulé toute une gamme de conditions de submersion, jusqu'à faire couler le navire. Leur banc d'essai permettait de prendre des lectures directes du moment de renversement de la maquette, ce qui a permis d'élaborer des courbes de stabilité précises pour les navires.

Selon le rapport rédigé par le charpentier de marine, le lcdr C. T. Haynes, RN, les essais ont démontré certaines caractéristiques de stabilité très intéressantes. Par exemple, il a noté que la taille des leviers de redressement de la maquette ont augmenté de façon nette lorsque les angles d'inclinaison étaient plus grands. Ainsi, le rapport concluait que «le vaisseau ne perd pas sa stabilité transversale et qu'il est pratiquement impossible de le faire chavirer, même dans les pires conditions de submersion.»

Afin d'établir ce fait au-delà de tout doute, la maquette a été inclinée jusqu'à

ce que les écoutilles soient submergées. Dans certains cas, cette manœuvre a permis d'évacuer l'eau des compartiments déjà inondés! Les ingénieurs ont fait tourner la maquette manuellement afin d'obtenir une estimation de l'angle de chavirement statique. «À elles seules, ces observations indiquent que dans la totalité des cas, la stabilité du navire est demeurée positive, même lorsque les angles de bande étaient supérieurs à 90 degrés», note le lcdr Haynes.

L'affirmation la plus incroyable est sans doute la note suivante qui se trouve à la fin du rapport : «La maquette a été utilisée sans prendre en considération la réserve de flottabilité contenue dans la superstructure du navire, qui est utile si elle est maintenue dans des conditions étanches. Ainsi, les résultats sont considérés comme étant plutôt pessimistes.»

Comme on pouvait s'y attendre, les résultats des essais de submersion ont été présentés au capitaine et aux officiers du *St. Laurent*. À cette époque, avant la modélisation informatique, la démonstration physique de la stabilité d'un navire constituait sans doute une mesure d'assurance.

Bien sûr, la plupart d'entre nous n'ont pas eu la chance de bénéficier d'une démonstration de première main. Toutefois, nous avons toujours reconnu l'excellente qualité de ces navires...n'est-ce pas?

— Brian McCullough



Remerciements

Les documents et les photos associés aux essais menés sur la maquette de stabilité du *St. Laurent* ont été présentés à l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne par l'officier de stabilité de la DGGPGM à la retraite, le lcdr Garry Pettipas.

Aidez-nous à préserver le patrimoine technique de la marine du Canada. Si vous êtes en possession de documents techniques inactifs de la marine et que vous jugez qu'ils devraient être archivés plutôt que mis à la poubelle, nous vous prions de les céder à : **Michael Whitby, Chef de l'équipe navale, Direction - Histoire et patrimoine, QGDN Ottawa, K1A 0K2.**

Si vous doutez qu'un document mérite d'être cédé aux archives de l'AHTMC, veuillez communiquer avec Michael Whitby, à Ottawa, au (613) 998-7045.



Exposition sur l'OTAN au Musée canadien de la guerre



Photo des FC 71244

L'énigme est résolue!

Dans le numéro du printemps, nous avons publié une photo représentant une maquette d'un compartiment de coque du *St. Laurent*. Trois charpentiers de navire apparaissaient sur la photo, dont un que nous n'avons pu identifier. Heureusement, le m 1 Mike Begallie, technicien de coque dans la section des normes de coque de l'école de la flotte d'Esquimalt, a trouvé son nom :

«Vous avez demandé si quelqu'un pouvait identifier l'homme au contre-hublot. Il s'agit du **m 2 Peter**

Bossom. Je l'ai reconnu avec l'aide du pm 2 Joe St. Louis, d'après une photo figurant au Hall d'honneur des techniciens de coque (charpentier de navire) à l'école de la flotte des Forces canadiennes à Esquimalt.»

L'énigme est résolue, merci, et nous avons «amarré» une pièce de plus à notre histoire technique.



Photos du Musée canadien de la guerre par M. Bill Kent

L'un des éléments les plus importants de la succession de J.L. Granatstein, ancien directeur et président-directeur général du Musée canadien de la guerre, est l'exposition permanente «L'OTAN : Au nom de la paix et du progrès», au troisième étage du 330, promenade Sussex, à Ottawa. Elle a été inaugurée en septembre 1999 pour commémorer le cinquantième anniversaire de l'OTAN.

J.L. Granatstein désirait apporter un synopsis historique plus éloquent aux expositions du musée afin de représenter la dernière bourse d'histoire. Les expositions sur l'après-Deuxième guerre mondiale déjà en place offraient une excellente illustration du maintien de la paix, mais ne plaçaient pas suffisamment celui-ci dans le contexte de la Guerre froide. L'objectif principal était de démontrer que le maintien de la paix n'est qu'une tâche exécutée par des forces entraînées à un haut niveau professionnel pour répondre à un besoin essentiel de sécurité collective.

L'exposition sur les forces maritimes est située près du milieu de la nouvelle galerie de 150 m², pour symboliser leur place centrale au sein de l'OTAN : la protection des frontières océaniques européennes et nord-américaines ainsi que la protection des communications marines entre ces deux continents. Dean Oliver, historien supérieur au musée de la guerre et historien principal du projet de l'OTAN, s'est basé sur le travail de l'équipe navale de la Direction — Histoire et patrimoine, qui comprend des documents recueillis par l'association d'histoire technique navale canadienne, pour créer cette exposition.

Bien qu'il ait été impossible d'inclure de l'équipement naval de grande dimension dans cette exposition, un kiosque vidéo passe des films sur quelques réalisations techniques de la marine canadienne comme le sonar à profondeur variable et le système d'appontage d'hélicoptère Beartrap. — **Roger Sarty, Directeur de la recherche historique et du développement des expositions, Musée canadien de la guerre**

