

# Revue du Génie maritime

Juin 1992

## Opération Friction phase II : Préparer le NCSM *Restigouche* pour le Golfe





Est-ce un ISC donnant la  
main au Pape?

...page 22



# Revue du Génie maritime



Directeur général  
Génie maritime  
et maintenance  
*Commodore M.T. Saker*

Rédacteur en chef  
*Capt(M) David Riis, DMGE*

Rédacteurs au service technique  
*Cdr Dave McCracken (Mécanique navale)*  
*Lcdr Bob Jones (Mécanique navale)*  
*Lcdr Bill Dziadyk (Systèmes de combat)*  
*Lcdr Imran Mirza (Systèmes de combat)*  
*Cdr Bob Chanter (Architecture navale)*  
*Lcdr Paul Brinkhurst (Architecture navale)*

Directeur de la production  
*Lcdr(R) Brian McCullough*  
*(819) 997-9355*

Graphiques  
*Ivor Pontiroli, DSEG 7-2*

Services de traduction :  
Bureau de la traduction, Secrétariat d'État  
*M. Louis Martineau, Directeur*

## PHOTO COUVERTURE

Un nouveau groupe de refroidissement indépendant de 85 tonnes est levé à bord le NCSM *Restigouche* pour préparer le navire pour l'Operation Friction phase II en 1991. (Photographies par le BFC Esquimalt.)

JUIN 1992

## DÉPARTMENTS

Notes de la rédaction .....	2
Lettres .....	3
Chronique du commodore .....	4

## ARTICLES

<b>Opération Friction phase II — Préparer le NCSM Restigouche pour le Golfe</b>	
Partie 1 : Climatisation pour les opérations dans le Golfe Persique <i>par le lcdr R.B. Houseman et le lt(M) B.J. Corse .....</i>	5
Partie 2 : Installation du système de CMÉ Shield à bord du NCSM <i>Restigouche</i> <i>par le lt(M) Chris Hargreaves et le lt(M) Frank Pearce .....</i>	9
Partie 3 : Sonar de détection de mines pour le NCSM <i>Restigouche</i> <i>par le lcdr Floyd Ruttan et le lt(M) Frank Pearce .....</i>	12

## TRIBUNE LIBRE .....

La maintenance structurale des navires de guerre <i>par le lcdr Paul Brinkhurst .....</i>	19
Collège de Défense de l'OTAN — Des études supérieures à l'accent italien <i>par le cdr Roger Cyr .....</i>	22

## COIN DE L'ENVIRONNEMENT :

Évaluation environnementale d'un projet dans l'Arctique <i>par le lt(M) Don Smith .....</i>	25
--	----

## RÉTROSPECTIVE :

Explosion de la chaudière principale d'un DDE .....	27
---	----

## BULLETTIN D'INFORMATION .....

	28
--	----

La Revue du Génie maritime (ISSN 0713-0058) est une publication autorisée et non-officielle des ingénieurs maritimes des Forces canadiennes. Elle est publiée quatre fois l'an par le Directeur général du Génie maritime et de la maintenance. 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, DMGE, Quartier général de la Défense nationale, Édifice MGen George R. Parkes, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2**. Le rédacteur en chef se réserve le droit de rejeter ou d'éditer tout matériel soumis. Nous ferons tout en notre possible pour vous retourner les photos et les présentations graphiques en bon état. Cependant, la Revue ne peut assumer aucune responsabilité à cet égard. À moins d'avis du contraire, les articles de cette revue peuvent être reproduits tout en tenant compte des mérites de l'auteur et de la Revue.



# Notes de la rédaction

## Travaux techniques effectués en vue du déploiement du NCSM *Restigouche* dans le Golfe (opération Friction)

Texte : le capt(M) David W. Riis, OMM, CD,  
Directeur — Génie maritime et électrique

Dans le numéro de janvier de la *Revue*, nous avons donné un aperçu des mesures qu'il a fallu prendre avant de déployer trois navires dans le cadre de l'opération Friction. Nous avons également publié un article sur le remplacement des missiles du NCSM *Athabaskan*, effectué pendant l'opération comme telle. Dans le présent numéro, nous continuerons à examiner les efforts qu'ont déployés les spécialistes canadiens du génie naval au cours de la crise du Golfe et nous accorderons une attention particulière à certains travaux techniques.

Cette fois, l'accent portera sur le NCSM *Restigouche*, qui devait remplacer le *Terra Nova* lors de l'opération Friction II. En 1991, les hostilités ont cessé avant que le *Restigouche* ne se soit joint aux forces de la coalition. Or, en février 1992, le navire a reçu à nouveau l'ordre de se rendre au Moyen-Orient. Au printemps, ce destroyer a quitté son port d'attache sur la côte Ouest pour être déployé pendant six mois auprès de la force navale des Nations Unies stationnée dans la mer Rouge et chargée de veiller au respect des sanctions économiques contre l'Iraq.

Comme nous l'avons vu, ré-équiper un navire conçu d'abord et avant tout en fonction de la lutte anti-sous-marine dans les régions tempérées de manière à ce qu'il puisse remplir un rôle tout à fait différent dans une zone tropicale n'est pas une mince affaire. Pour vous donner une idée des travaux qui ont dû être effectués, nous allons faire une description

des trois principales améliorations qui ont été apportées au *Restigouche* avant l'opération FrictionII, menée dans le golfePersique. Nous nous pencherons sur le système de contre-mesures électroniques Shield et sur le sonar de détection de mines; mais tout d'abord, nous examinerons un système "amélioré" qui, nous l'espérons, profite à tous les marins du *Restigouche*, soit le nouveau système d'air climatisé. Même si les dossiers techniques portent spécifiquement sur le *Restigouche*, les travaux décrits s'inspirent souvent de ceux qui ont été effectués à bord des NCSM *Protecteur*, *Athabaskan*, *Terra Nova* et *Huron*.

Certains s'étonnent du fait que nous publions encore des articles sur la crise du Golfe. Il ne faut toutefois pas sous-estimer l'importance de ces articles. Les descriptions techniques qui y sont données constituent en quelque sorte la pointe de l'iceberg, puisqu'elles font état des premières leçons tirées par les marins canadiens. Signalons à ce propos que la Royal Navy a su exploiter l'expérience acquise dans les Falklands. Plusieurs années après leur intervention dans ces îles, les marins anglais publiaient encore dans des revues comme celle-ci des articles sur les succès, les erreurs et les leçons dégagées de cette opération, afin de permettre aux autres d'en profiter. Nous voulons faire de même.



NCSM *Restigouche* (Photo : BFC Esquimalt)



(Photo des FC, cpl Cindy Trevorrow, BFC Ottawa (N))

La *Revue* offre ses meilleurs vœux au capitaine (M) Dent Harrison, qui a pris sa retraite au printemps après avoir servi dans la Marine pendant 37ans. Ancien DMGE et rédacteur de la *Revue*, ses collègues de souviennent probablement surtout de sa contribution en tant que gestionnaire du Programme de prolongation de la vie des destroyers dans les années quatre-vingt (contribution qui lui a valu le certificat de mérite du groupe Matériels), ainsi que du travail qu'il a accompli à titre d'administrateur du Programme canadien d'acquisition de sous-marins. Il y a de nombreuses années déjà, le capitaine Harrison a également eu droit à une mention élogieuse de la part du commandant des forces maritimes pour avoir donné de la formation à des spécialistes du génie des sous-marins.

Le capitaine Harrison a "visé l'excellence" tout au long de sa carrière, comme l'a affirmé le cam Lynn Mason, et il a très bien servi la Marine canadienne. Nous souhaitons à Dent et à son épouse Beverly de profiter pleinement de leur retraite. Bravo zulu, Dent!



## 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

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 quelconque 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, Revue du Génie maritime, DMGE, Quartier général de la Défense nationale, Ottawa (Ontario), K1A 0K2, n° de téléphone (819) 997-9355, avant de nous faire parvenir leur article. C'est le conseil de rédaction de la Revue qui effectue la sélection finale des articles à publier.

En général, les articles soumis ne doivent pas dépasser douze pages à double interligne. Nous préférons recevoir des textes traités sur WordPerfect et sauvegardés sur une disquette de cinq pouces et quart, laquelle devrait être accompagnée d'une copie sur papier. La première page doit porter le nom, le titre, l'adresse et le numéro de téléphone de l'auteur. La dernière page doit être réservée aux légendes des photos et aux illustrations qui accompagnent l'article. Les photos et autres illustrations ne doivent pas être incorporées au texte, mais être protégées et insérées sans attache dans l'enveloppe qui contient l'article. Il est toujours préférable d'envoyer une photo de l'auteur.

Nous aimons également recevoir des lettres, quelle que soit leur longueur, mais nous ne publierons que des lettres signées.

# Lettres

## “PFUOSR” — une proposition impraticable

C'est avec grand intérêt que j'ai lu, dans le numéro de janvier 1992 de la *Revue*, l'article du cdr Cyr sur la formation des OSR au sein du GSC. Au fil des années, la durée de formation nécessaire pour produire un officier qualifié du sous-groupe des S.C. (à partir de n'importe quel programme d'enrôlement) a fait l'objet de nombreuses discussions.

L'auteur met en lumière ce qui semble être une redondance coûteuse dans le profil de formation des OSR du GSC, c'est-à-dire les longues études de niveau collégial requises pour qu'un électrotechnicien naval qualifié aux niveaux 5 et 6A puisse obtenir un diplôme de technologue en électronique. Je serais pleinement d'accord pour qu'on réexamine cette phase de la formation, mais je m'oppose tout à fait à l'idée du cdr Cyr : il ne faut pas annuler une partie de la formation du GSC commune aux OSR. En outre, la proposition de créer un programme spécial de formation universitaire pour OSR est simpliste et impraticable.

Le programme du GSC est structuré de manière à permettre à des officiers possédant une formation scolaire variée d'obtenir une qualification commune au sein d'un sous-groupe. La phase initiale (stage d'apprentissage) de formation subventionnée dans un collège communautaire est la seule partie de la formation scolaire du GSC qui soit particulière à l'OSR. Elle dure 15 mois et mène à l'obtention d'un diplôme de technologue en électronique. Cette qualification constitue également la norme minimale pour les officiers du GSC en vertu du programme EDO. La phase 5 (théorie) de la formation du GSC dure 11 mois et s'applique à tous les stagiaires du GSC qui ne possèdent pas de diplôme de premier cycle en génie électrique. Ce groupe comprend les officiers provenant de tous les programmes d'enrôlement : OSR, EDO, PFOR et PFUMR. Les stagiaires du GSC doivent tous suivre la phase 6 (pratique), qui dure sept mois.

Comme le souligne le cdr Cyr, il est fort probable que les 15 premiers mois de formation constituent une répétition des cours de NQ 5 et 6A qu'ont déjà suivis les aspirants-techniciens. Il y aurait lieu d'effectuer une comparaison minutieuse du programme d'études afin de déterminer où il y a chevauchement de la formation. Une fois qu'on aura repéré les cours qui se répètent, il faudrait les retrancher du programme d'études du collège communautaire et établir une nouvelle norme de cours pour cette phase de la formation. Selon le cdr Cyr, il ne manquerait aux aspirants-techniciens que quatre crédits pour devenir des technologues en électronique qualifiés. Cela ramènerait de 33 à 22 mois la durée de la formation que devraient suivre les OSR, soit seulement quatre mois de

plus que la formation donnée aux stagiaires du GSC sans diplôme en génie électrique pour les amener à la phase 6 (formation en cours d'emploi sur mer).

En indiquant que les OSR du GSC ont à des perspectives de carrière limitées au sein du G Mar parce qu'ils ne possèdent pas de diplôme en génie, le cdr Cyr renforce le mythe même que le profil de formation du GSC tente de dissiper. En vertu du programme de formation actuel, tous qui désirent faire partie du GSC reçoivent une formation équivalente et ont donc les mêmes possibilités d'emploi une fois qu'ils sont qualifiés au niveau du sous-groupe. À ce point, tous les intéressés sont jugés d'après les mêmes critères de promotion, notamment le rendement et le potentiel. Puisque les OSR du GSC ont l'occasion d'acquérir une solide expérience en génie aux premier, deuxième et troisième échelons, il n'y a que sur le plan du "potentiel" qu'ils peuvent être désavantagés. Il s'agit d'un domaine où tous les officiers doivent déployer beaucoup d'efforts pour améliorer leurs compétences grâce à des programmes scolaires accrédités, à des cours d'état-major, à des cours de qualification de spécialiste, de langue seconde, etc.

Le cdr Cyr propose de faire des OSR du GSC des partenaires de plein droit au sein du G Mar en les transformant en ingénieurs diplômés. Il propose donc d'établir un Programme de formation universitaire (Officiers sortis du rang) (PFUOSR) qui soit semblable au Programme de formation universitaire (Officiers) (PFUO) présentement en vigueur. Le problème fondamental est que le RMC, à l'instar de toute autre université, impose des conditions préalables à l'admission en troisième année du programme de premier cycle. Ces conditions ne peuvent être satisfaites par le biais de cours spéciaux d'initiation ou de recyclage. Pour être admis au PFUO, par exemple, les candidats ne doivent pas avoir plus que deux ans d'études à faire avant de terminer un programme reconnu. Qui plus est, le RMC ne peut offrir de cours de recyclage aux étudiants qui ne satisfont pas aux conditions préalables.

En résumé, le profil de formation des OSR du GSC devrait être examiné afin de déterminer s'il y a lieu de faire suivre une formation de 15 mois au niveau collégial aux techniciens qui ont réussi les cours améliorés de NQ 5 et 6A. Si on pouvait raccourcir ou éliminer cette phase, la portée et la durée de la formation des OSR du GSC seraient semblables à celles que doivent suivre les officiers provenant des autres programmes d'enrôlement. — Lt(M) Craig Jansen, DSCN 6, Ottawa. 🇨🇦



# Chronique du Commodore

Texte : le commodore M.T. Saker

Lorsqu'on rédige un article pour la Chronique du Commodore, il faut choisir ses mots avec soin et garder à l'esprit qu'entre rédaction et publication il s'écoule souvent quelques semaines. Pour illustrer mon propos, permettez-moi de préciser que j'écris un 29 février (eh oui, un samedi en cette année bissextile 1992), alors qu'un certain nombre de vos supérieurs viennent tout juste de terminer à Kingston un exercice interservices (MBX) portant sur le soutien de la flotte. Cette semaine également, le budget de 1992 a été annoncé et les prévisions des dépenses ont été déposées. Bref, il ne s'agissait pas vraiment d'une semaine ordinaire. Je dois toutefois admettre que j'ai bien aimé m'éloigner un peu d'Ottawa, même pour trois longues journées de travail passionnant.

Lorsque vous lirez cet article, les conséquences du budget sur le MDN et surtout la marine seront mieux connues. À prime abord, ce budget nous semble plutôt favorable, compte tenu des temps très difficiles que nous traversons et de la nécessité devant laquelle nous nous trouvons de réduire les dépenses militaires, maintenant que la guerre froide est terminée. Les deux plus importants projets de la marine, le FCP et le TRUMP, se poursuivront et nous aurons comme prévu 12 nouvelles frégates et quatre destroyers de classe Tribal modernisés. Le contrat lié au projet de navire de lutte contre les mines et de défense côtière (NDC) aura été octroyé et nous devrions être sur le point d'arrêter une décision quant au projet de nouvel aéronef embarqué (NAE).

Si vous vivez sur la côte Est, vous avez déjà eu le plaisir d'admirer nos nouveaux bâtiments. Les habitants de la côte Ouest auront bientôt la même expérience. La marine est à l'aube d'une ère nouvelle et le reste de la décennie nous réserve bien des surprises. Pourtant, dans ce contexte prometteur, nous devons relever de nouveaux défis en matière de coûts et de personnel. Est-ce bien logique?

Je suis certain que la plupart d'entre nous trouvons bien difficile de répondre à cette question par l'affirmative. Nous voyons de nouveaux navires, de nouveaux stocks d'équipement complexe et une distribution de plus en plus équitable des bâtiments entre les côtes Est et Ouest, tant sur le plan des nombres que sur celui des types. Sur la côte Ouest, le travail augmentera et se diversifiera, tandis que sur la côte Est c'est surtout une diversification qui est prévue. Pourtant, on nous demande de nous restreindre!

À Kingston, pendant l'exercice interservices, nous avons essayé de quantifier les conséquences de ces changements sur l'ensemble des activités de soutien et de prédire dans quelle situation nous voudrions nous trouver en l'an 2006. Il va sans dire que nous n'avons pas répondu à toutes les questions ni réglé tous les problèmes, mais nous avons jeté les bases de la réflexion. Nous sommes de plus en plus conscients des questions qu'il faudra résoudre pour pouvoir exploiter au maximum nos nouveaux bâtiments en respectant les contraintes imposées sur les ressources.

Au cours des prochains mois, vos chefs dirigeront divers examens afin de déterminer les fonctions à éliminer, les procédés et processus à rationaliser et peut-être même les organisations à restructurer. Tout cela par souci d'économie. L'exercice sera difficile et certains aspects vénérables de notre travail seront peut-être modifiés ou éliminés. Si nous voulons que la marine s'acquitte de sa mission, nous n'avons pas le choix. La marine a besoin de vous et je sais que vous répondrez à l'appel.

C'est la dernière fois que je signe la Chronique du Commodore à titre de DGGMM. Les deux années qui viennent de s'écouler ont été riches de défis et d'activité et j'ai eu plaisir à remplir les fonctions d'ingénieur naval principal et de conseiller du Service. Je vous remercie tous de votre loyauté et de votre appui.

Pour terminer, je veux commenter certaines réflexions faites par des officiers supérieurs à la retraite au sujet de la désintégration du Pacte de Varsovie et de l'Union soviétique. Pour eux, cette désintégration équivaut à une victoire militaire. Je sais que certains hésitent à voir les choses sous cet angle parce qu'il n'y a pas eu d'échanges de feu et que chacun possède toujours ses armes. À mon avis, pourtant, on ne saurait gagner plus honorablement une guerre que par des moyens pacifiques. La stratégie de l'Ouest, qui consistait à organiser une défense collective crédible, a porté fruit! Maintenant, l'avenir nous réserve d'autres défis car nous devons réorganiser nos forces de défense en fonction d'un nouvel ordre mondial. Je vous souhaite bonne chance à tous.

*Au nom de la communauté du Génie maritime, nos meilleurs vœux et sincères félicitations au commodore Saker qui sera promu contre-amiral au mois de juin et deviendra Chef du Génie et maintenance au QGDN.*



# Opération Friction phase II : Préparer le NCSM *Restigouche* pour le Golfe



## Partie 1 : Climatisation pour les opérations dans le Golfe Persique

Texte : le lcdr R.B. Houseman et le lt(M) B.J. Corse

### Introduction

À l'automne 1990, le NCSM *Terra Nova*, destroyer d'escorte de classe IRE, a eu du mal à répondre aux demandes de climatisation dans le Golfe Persique. Les températures de l'air ambiant et de l'eau de mer, qui étaient respectivement d'environ 50 et 40 degrés Celsius, étaient de beaucoup supérieures aux capacités du système de climatisation du navire. Le problème était aussi aggravé par la charge calorifique additionnelle produite par le matériel mis en place lors de la phase I de l'Opération Friction.

Les problèmes causés par la surchauffe du matériel et les conditions de vie inconfortables ont incité l'Unité de génie naval (Atlantique), en consultation avec le DMGE5 et l'Unité de génie naval (Pacifique), à analyser les différentes possibilités qui permettraient de régler ces problèmes. Par suite de cette analyse, il a été décidé d'améliorer le système de climatisation du NCSM *Restigouche*, le navire de classe IRE de la côte Ouest qui devait remplacer le *Terra Nova* dans le Golfe en avril 1991. L'augmentation de la capacité de production d'eau réfrigérée du *Restigouche* de 135 à 235 tonnes a donc constitué une part importante de la remise à neuf lors de l'étape II de l'Opération Friction du navire qui a été effectuée par l'UGN(P) et l'Unité de radoub des Forces canadiennes (Pacifique) au début de 1991.

### Préparatifs

Le système de production d'eau réfrigérée conçu à l'origine pour le *Restigouche* et le *Terra Nova* était composé d'un groupe principal de refroidissement de 75 tonnes et de quatre groupes secondaires de 15 tonnes. Même si le *Terra Nova* avait remplacé deux de ses groupes de 15 tonnes par un deuxième groupe principal de 75 tonnes avant l'étape I de l'Opération Friction, cela était encore insuffisant. En supposant un rendement maximal des batteries de climatisation et des ventilos-convecteurs en place et en allouant un pourcentage de croissance d'environ 10 pour cent, il aurait fallu une nouvelle capacité de production d'eau réfrigérée d'environ 200 tonnes. En évaluant à 15 pour cent la baisse de rendement des groupes de refroidissement à cause des

températures ambiantes élevées il aurait fallu une capacité maximale de production d'eau réfrigérée de 235 tonnes.

Diverses possibilités ont été analysées comme par exemple la remise à neuf du groupe de 150 tonnes de la chaufferie, l'installation de

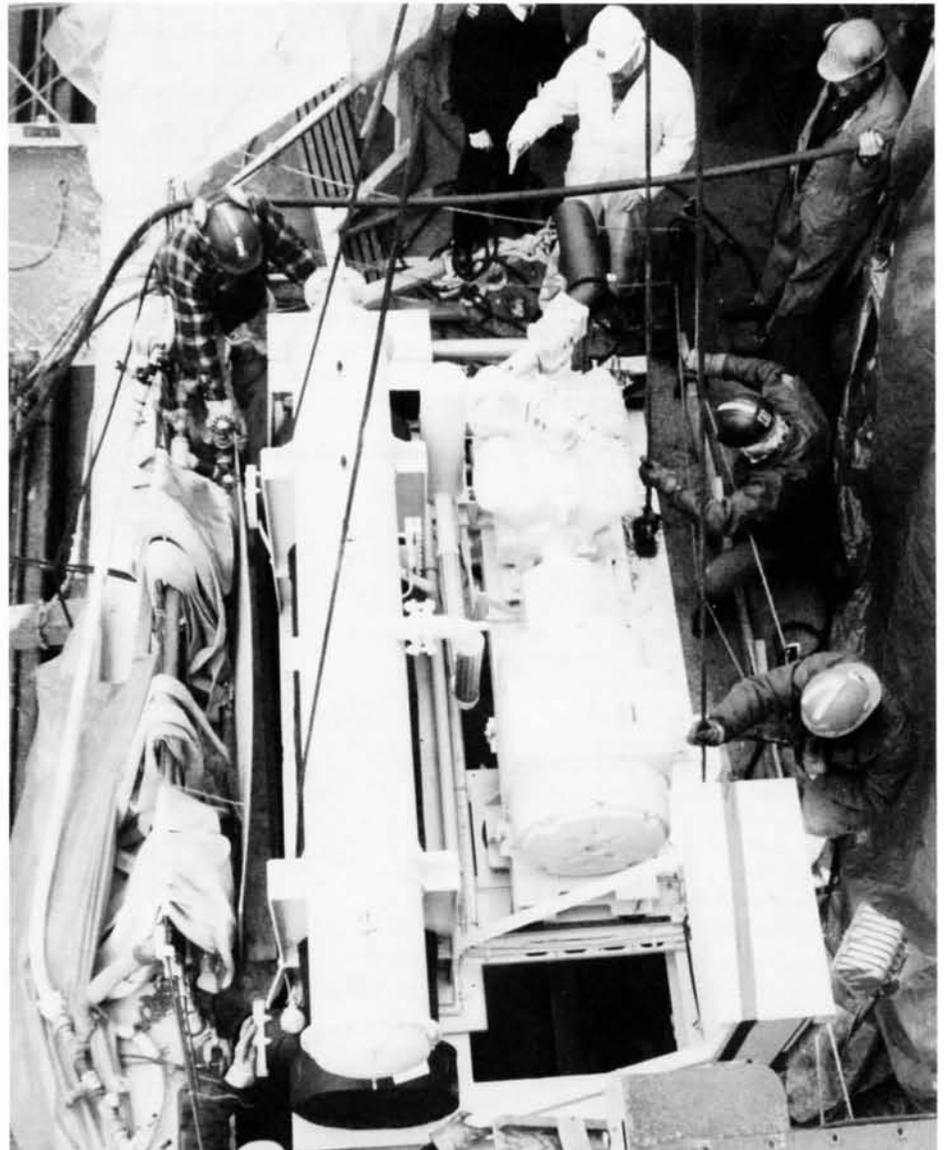


Fig. 1. Nouveau groupe de refroidissement indépendant de 85 tonnes du NCSM *Restigouche* au moment de sa mise en place dans l'atelier de mécanique à travers l'ouverture percée dans le pont supérieur. (Photographie par le photographe de la base d'Esquimalt)

COMPARTMENT	TOTAL HEAT LOAD BASELINE (BTU/HR)	ADDITIONAL HEAT LOAD (BTU/HR)	TOTAL HEAT LOAD PERSIAN GULF (BTU/HR)	FITTED COOLING (BTU/HR)	ADDITIONAL COOLING REQUIRED (BTU/HR)
OPERATIONS ROOM	96411.0	9610.0	106021.0	53892.0	52129.0 (96%)
EWCR	25246.0	2129.0	27375.0	19332.0	8043.0 (42%)
EWER	45860.0	11982.0	57842.0	33132.0	24710.0 (25%)
JEZEBEL DETECTION ROOM	11251.0	17200.0	28451.0	11800.0	16571.0 (140%)
ADLIPS ROOM	50406.0	1412.0	51818.0	5616.0	46202.0 (822%)
RADIO 2	12132.0	22449.0	34581.0	20736.0	22449.0 (108%)
ASROC STORE	16004.0	5705.0	21709.0	30000.0	(8291.0)

**Tableau 1** Résumé de la charge de climatisation dans les compartiments du NCSM *Restigouche*

groupes à détente directe et l'amélioration du système pour l'amener au niveau de celui du *Terra Nova* et par la suite l'installation d'un troisième groupe principal de refroidissement. Parmi ces possibilités, la remise à neuf du groupe de 150 tonnes a été rejetée car il ne valait plus la peine d'être entretenu. La possibilité d'installer des groupes à détente directe a aussi été rejetée car cela aurait résolu certains problèmes localisés mais sans flexibilité et sans relève possible en cas de panne. Dans les circonstances, la meilleure solution consistait à remplacer deux groupes de 15 tonnes par un deuxième groupe de 75 tonnes (comme pour le *Terra Nova*) et à installer un troisième groupe principal de refroidissement d'une capacité maximale nominale d'environ 85 tonnes. (Les deux groupes de 15 tonnes restants n'ont pas été pris en compte car leur capacité de pompage n'était pas compatible avec celle des groupes plus puissants.)

Finalement, pour améliorer le système du *Restigouche* on a choisi le groupe de 85 tonnes retenu pour la Frégate canadienne de patrouille (FGP). Doté d'un compresseur à 6 cylindres et développant 125 HP, il est entièrement indépendant et n'a qu'à être relié au circuit d'alimentation en eau de mer et au circuit électrique (voir la Figure 1 et l'illustration de la couverture). Une unité centrale de traitement contrôle automatiquement la capacité (contrôleur de détente des cylindres) en fonction de la température de sortie de l'eau réfrigérée. De plus, ce groupe pouvait être obtenu du BPFPC en moins d'une semaine.

Le problème de l'emplacement a vite été résolu car à cause de sa taille le groupe ne pouvait être placé que dans l'atelier de mécanique. L'atelier a été déménagé dans le compartiment Mark 69. Étant donné que la majorité des spécifications d'installation avaient été complétées en prévision d'une demande d'aménagement d'un deuxième destroyer de classe IRE pour le Golfe, lorsque

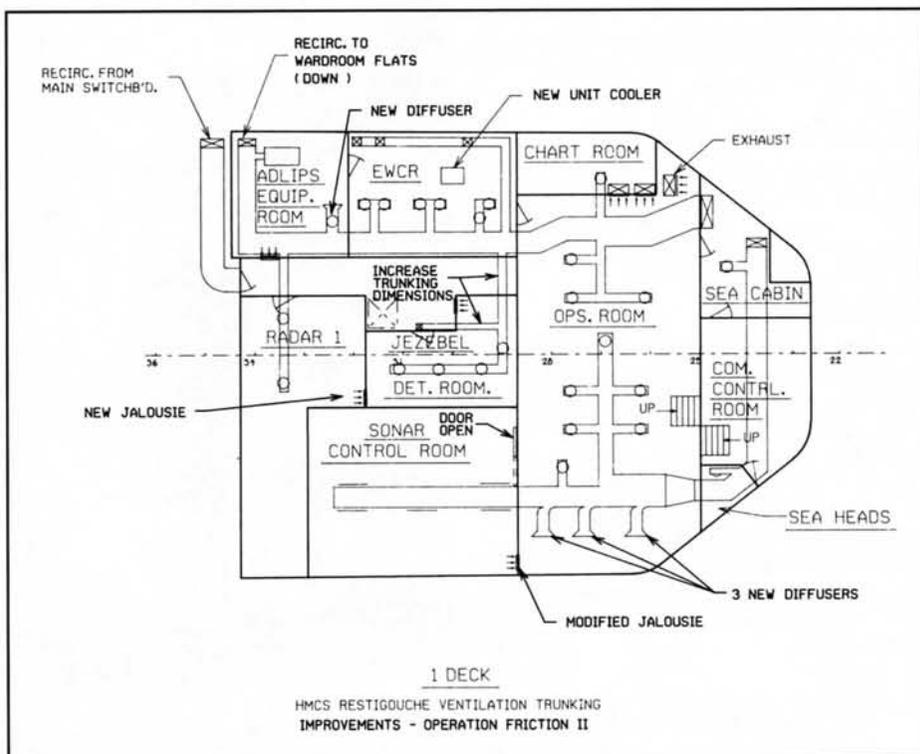
l'appel pour le *Restigouche* a été reçu le 31 janvier 1991, les spécifications ont pu être envoyées dès le lendemain.

#### Vérification de la charge calorifique

En plus de modifier le système de production d'eau réfrigérée, il fallait évaluer les charges calorifiques additionnelles produites par le nouveau matériel mis en place lors de l'Opération Friction afin de pouvoir fournir un refroidissement adéquat. Étant donné qu'il y avait très peu de temps pour évaluer tout le navire, on a supposé que les compartiments qui n'avaient pas été dotés de nouveau matériel seraient suffisamment refroidis en augmentant la capacité de production d'eau réfrigérée.

La première étape consistait à déterminer la charge calorifique de base en évaluant le matériel en place. Étant donné qu'aucun document ne fournissait ce renseignement, un contrat a été alloué à la compagnie Norris Warming Canada Ltd. (Elle avait complété une évaluation semblable sur le NCSM *Nipigon* quelques semaines auparavant dans le cadre des préparatifs à l'étape II de l'Opération Friction.)

L'analyse de la charge calorifique a révélé que dans des conditions normales le refroidissement était insuffisant dans le central opérations, dans la salle de commande de guerre électronique et dans la salle du matériel



**Fig. 2.** Améliorations apportées à la climatisation du NCSM *Restigouche*

de guerre électronique (Tableau 1). On peut imaginer la situation qui prévaudrait dans le Golfe. Pour obtenir un refroidissement adéquat il aurait fallu, dans la majorité des cas, doubler la capacité existante, sauf dans la salle du matériel du SARAD où il aurait fallu augmenter la capacité de 822 pour cent! Pour régler ces problèmes il a été décidé d'installer des refroidisseurs additionnels, d'augmenter la capacité des refroidisseurs en place et de déplacer des conduits de ventilation.

#### Amélioration du système de production d'eau réfrigérée

Moins de trois jours après la mise en cale sèche du *Restigouche*, l'atelier de mécanique a été vidé et une ouverture a été percée dans le plafond jusqu'au pont supérieur pour recevoir le nouveau groupe de production d'eau réfrigérée. Les socles ont été mis en place et les lieux ont été préparés pour la nouvelle installation de 85tonnes. La mise en place a été effectuée 10 jours plus tard. Des canalisations d'alimentation et de retour ont été amenées vers l'avant jusqu'à la canalisation bouclée et reliées en amont des vannes de sectionnement au milieu du navire. Cette disposition a été adoptée pour que le navire puisse être zoné au besoin mais la mise en place des conduites s'est avérée difficile à cause du peu d'espace au plafond.

Les autres problèmes reliés à l'installation du groupe de 85tonnes étaient mineurs et portaient sur des détails d'instrumentation, des choix de filtres et des détails de conduite de dérivation d'eau réfrigérée à utiliser pour l'équilibrage du système.

Avec l'aide de la compagnie Norris Warming, les espaces nécessitant des refroidisseurs additionnels ont été identifiés et des refroidisseurs ont été installés, dont plusieurs dans la superstructure supérieure qui était alimentée par la canalisation bouclée à partir de deux tuyaux de un pouce de diamètre. Ces tuyaux étaient tellement longs (un mesurait 150pieds de longueur) que les refroidisseurs situés aux extrémités supérieures ne recevaient pas d'eau réfrigérée. Une nourrice placée au même niveau que le ventilateur-convecteur le plus haut aggravait le problème.

La tuyauterie à bord du *Restigouche* ne formait pas une boucle mais plutôt un système de collecteurs d'alimentation et de retour doté de trois pompes de circulation fonctionnant en parallèle pour alimenter les nombreux refroidisseurs et ventilateurs-convecteurs. Cependant, étant donné que les pompes des trois groupes principaux n'avaient pas les mêmes caractéristiques, l'installation ne respectait pas les critères d'un bon pompage en parallèle. Ces pompes devaient être remplacées par des pompes d'un même type.

Les besoins de pompage ont été déterminés en fonction de conditions de charge maximales et réduites. La condition de charge maximale théorique nécessitait un débit d'eau réfrigérée d'environ 480 gal/min ou 160gal/min par pompe. Heureusement, la pompe CCRE 609 utilisée dans la FCP respectait tous les critères

COMPARTIMENT	PRE OP FRIC AIR FLOW (CFM)	POST OP FRIC AIR FLOW (CFM)
OPS ROOM	2495	3043
SCR	1400	1062
JDR	550	584
EWCR	895	835
RADAR 1	235	245
ADLIPS	260	521
EWER	145	400

Tableau 2 Essais d'équilibrage de la climatisation (Groupe de climatisation n° 10)

de pompage en parallèle et pouvait fournir la capacité nécessaire théorique à la tête du système. Trois de ces pompes ont été mises en place conjointement avec les trois groupes principaux de refroidissement (c.-à-d. les deux groupes de 75tonnes et le groupe de 85tonnes).

Sur les conseils de la compagnie Norris Warming, deux réservoirs sous pression ont été construits et installés à la place de la nourrice. Il fallait deux réservoirs pour faire fonctionner le système de production d'eau réfrigérée dans deux sections isolées dans des conditions de charge maximale sans que les groupes situés en avant manquent d'eau. Les deux conduites plus petites ont été remplacées par une seule conduite de deux pouces de diamètre qui pourra répondre aux besoins du Golfe Persique et qui permettra un agrandissement éventuel du système au besoin.

#### Amélioration de la climatisation

Les 8043 BTU/h additionnels nécessaires dans la salle de commande de guerre électronique (Fig. 2) ont été fournis par un nouveau ventilateur-convecteur de 15000BTU/h qui a été fixé au plafond derrière les armoires de matériel électronique et qui est alimenté par le système de production d'eau réfrigérée. Des travaux un peu plus complexes ont été effectués dans la salle du matériel de guerre électronique (*non montrée*). Pour fournir les 24710 BTU/h additionnels nécessaires, le refroidisseur d'air existant de 30000BTU/h a été remplacé par un refroidisseur de 50000BTU/h et le conduit de ventilation provenant du pont n° 1 a été agrandi pour augmenter le débit de 100 à 300 pi<sup>3</sup>/min.

La salle de détection de signature jézébel nécessitait 16571BTU/h additionnels mais elle était trop encombrée pour recevoir un autre refroidisseur. Cependant, étant donné que la capacité de refroidissement disponible dans le

compartiment radar1 adjacent était supérieure à ce qui était nécessaire pour ce compartiment, une ouverture de 35 cm sur 35 cm a été percée dans la cloison pour permettre un écoulement d'air frais vers la salle de détection. D'un autre côté, le compartiment radar2 et la cuisine avait amplement d'espace pour l'installation des nouveaux refroidisseurs de 30000BTU/h dont ils avaient besoin. La présence de la canalisation principale d'eau réfrigérée dans ces compartiments a facilité l'installation.

Le central opérations, tout comme la salle de détection de signature jézébel, était aussi trop encombré et a dû être alimenté en air frais par un compartiment adjacent. Heureusement, le groupe de 38000BTU/h du local adjacent d'exploitation du sonar était plus que suffisant. (Avec le sonar de détection de mine nouvellement installé, c'était probable que le sonar fixé à la coque et le sonar à immersion variable ne seraient pas utilisés.) En plaçant une grille métallique dans la cloison commune et en laissant la porte coulissante entre le local d'exploitation du sonar et le central opérations ouverte une circulation d'air naturelle a été établie. Une sortie d'extraction d'air située à l'avant du central opérations du côté bâbord a permis un écoulement d'air frais à travers tout le central opérations.

Le système normal d'extraction de chaleur de la salle du matériel SARAD, constitué d'une ouverture en M jusqu'au pont supérieur, était inadéquat. Avec l'ouverture en M bloquée, une chaleur excessive se développait très rapidement ce qui forçait l'arrêt du matériel. Une augmentation de 822 pour cent de la capacité de refroidissement était nécessaire dans cet espace mais cela était irréalisable. Cependant, en envoyant la chaleur vers le carré des officiers plutôt que de la faire circuler à l'intérieur de l'espace fermé, le refroidissement a été

amélioré. De l'air climatisé supplémentaire a été introduit en agrandissant un conduit d'air primaire et en l'orientant vers les baies de matériel.

### Essais

L'essai du nouveau groupe principal de refroidissement de 85 tonnes a été effectué avec succès avec l'aide d'un représentant de la compagnie Stork Canada Ltd. Le gros compresseur consomme 520 ampères au démarrage sous tension réduite mais seulement entre 70 et 120 ampères en fonctionnement normal (selon la charge). Comme il était impossible de reproduire les conditions du Golfe, le système a été équilibré pour un fonctionnement à charge maximale. En fermant les groupes de refroidissement et en ouvrant au maximum les batteries de climatisation et les ventilo-convecteurs, l'écoulement vers chaque groupe a été mesuré et réglé pour obtenir un rendement maximal du système de production d'eau réfrigérée. L'écoulement à travers les groupes de refroidissement a été réglé en utilisant une conduite de dérivation de la pompe. Cette méthode s'est avérée très efficace pour les essais.

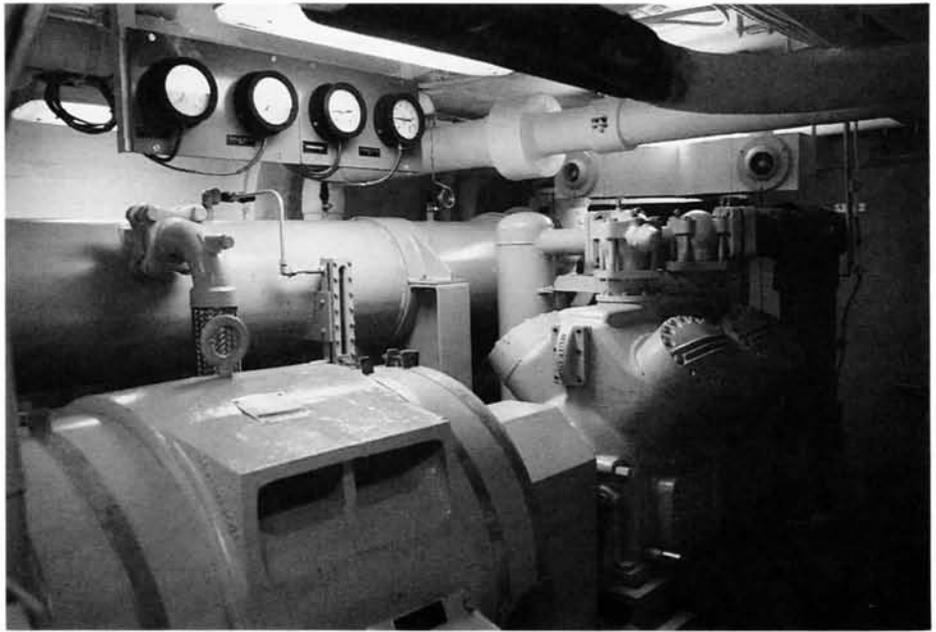
Les essais d'équilibrage d'air ont été effectués immédiatement après que les modifications ont été apportées aux conduits de ventilation. Le *Tableau 2* illustre les mesures d'écoulement prises avant et après les modifications. De nettes améliorations ont été mesurées dans le central opérations, dans la salle du matériel SARAD et dans la salle du matériel de guerre électronique. Les taux d'écoulement dans la salle de commande de guerre électronique avaient diminué mais ce problème a été résolu par l'installation du nouveau ventilo-convecteur.

### Conclusion

Même si le système de climatisation amélioré du *Restigouche* ne sera pas mis à l'essai dans le Golfe avant une autre année, les essais effectués à Esquimalt ont indiqué que le rendement prévu pourrait être atteint. Seulement 31 jours se sont écoulés entre le moment où les besoins ont été identifiés et la fin des essais. Le succès des travaux d'installation peut être attribué à l'excellente coopération entre l'UGN(P) et l'URF(P). Les efforts fournis ont permis une intégration des plus efficace des travaux d'ingénierie et de production. Le travail de l'URF(P) a été d'une qualité irréprochable.

### Remerciements

Les auteurs remercient le personnel des divisions des systèmes navals et de l'architecture navale de l'UGN(P) pour sa contribution et les responsables des plans et le DMGE 5 pour leur soutien. La réponse rapide et le soutien fournis par la compagnie Norris Warming Canada Ltd. ont été grandement appréciés.



La capacité de production d'eau réfrigérée du *Restigouche* a presque été doublée par l'installation de ce groupe de refroidissement de 85 tonnes. (Photo par le lcdr R.B. Houseman)



Le lcdr Rick Houseman est l'officier responsable de l'architecture navale à l'UGN(P)



Le lt(M) Brian Corse est l'officier de classe de turbines à gaz à l'UGN(P)



# Opération Friction II

## Partie 2: Installation du système de CMÉ Shield à bord du NCSM *Restigouche*

Texte : le lt(M) Chris Hargreaves et le lt(M) Frank Pearce

### Introduction

Pendant la phase I de l'Opération Friction, en août 1990, les NCSM *Athabaskan* et *Protecteur* ont été équipés de divers types de matériel, dont le système passif de CMÉ Plessey Shield. Le système Shield, conçu pour contrer les menaces posées par les missiles ennemis, peut lancer des paillettes métalliques destinées à tromper les missiles à guidage radar et des fusées leurres infrarouges (IR) qui trompent les missiles à tête chercheuse thermique. Le *Terra Nova*, qui comporte déjà un système SRBOC (paillettes métalliques) n'a pas été équipé du système Shield. (Le SRBOC

peut lancer des fusées IR, comme son équivalent Shield, mais aucune fusée de ce type n'était disponible pour le *Terra Nova*.)

Au moment où on annonçait la tenue de l'Opération Friction II (*Huron* et *Restigouche*), à la fin janvier 1991, tous les navires navigant dans le Golfe Persique devaient être équipés de système de CMÉ infrarouges. Le *Huron* a donc été équipé du système Shield pendant sa conversion pour l'Opération Friction à Halifax, tandis que le *Restigouche* l'a été à Esquimalt. Le *Restigouche* était équipé d'un système de paillettes métalliques SRBOC, mais puisque nous ne disposions pas d'un nombre suffisant

de fusées IR pour satisfaire aux besoins du conflit dans le Golfe, il ne nous restait qu'à équiper le navire du système Shield.

### Premières étapes

Le système Plessey Shield est le matériel standard pour les navires des classes FCP et TRUMP. Les composantes des deux systèmes sont identiques, mais il existe des différences logicielles mineures liées aux tactiques de déploiement des paillettes propres à chaque classe. Le système Shield est destiné à l'exploitation en mode entièrement automatique ou semi-automatique, tandis que les systèmes de commande et de contrôle plus



Trois lanceurs de CMÉ Shield produisent un intéressant effet d'ombres sur l'extension de la plate-forme de conduite du tir tribord du *Restigouche*. Le système Shield, installé en vue de l'Opération Friction II, protégera le navire contre les menaces de missiles pendant l'opération Barrier. Des blindages d'absorption radar ont été installés autour des montants et des rampardes. (Photo par le Lcdr R.B. Houseman)

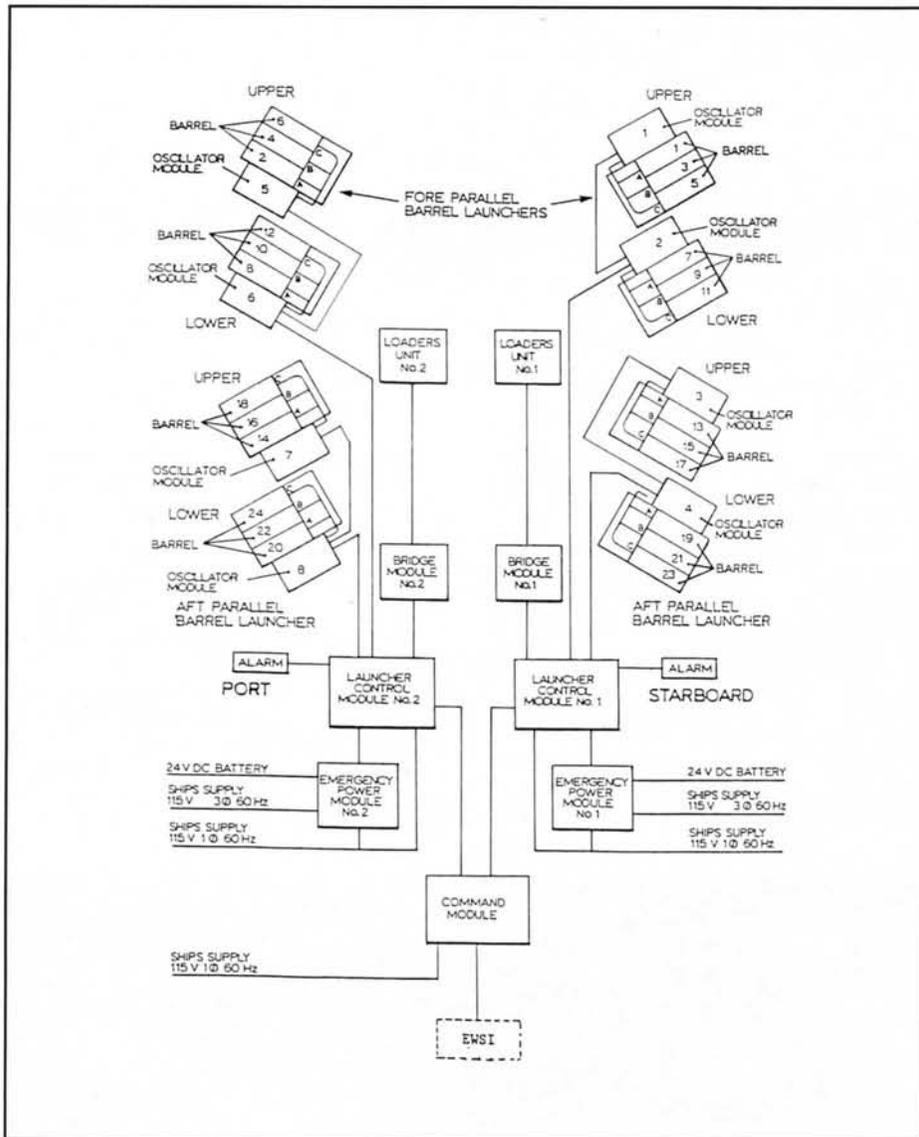


Fig. 1 Configuration du système Shield

anciens des navires convertis pendant l'Opération Friction ne pouvaient assurer qu'une exploitation manuelle.

Lorsque l'Unité de génie naval (Pacifique) (UGN(P)) a appris que le *Restigouche* serait effectivement équipé du système Shield, nous avons supposé que comme dans le cas du *Athabaskan* et du *Protecteur*, on installerait la version TRUMP du système. UGN(P) s'est fondée sur les travaux de l'Opération Friction I pour réaliser, en vue des travaux d'installation sur le *Restigouche*, un nécessaire technique Shield.

Lorsque les plans de travail sont arrivés, ils consistaient en l'installation d'une version modifiée du système, comportant deux lanceurs, plutôt que le système Plessey complet à quatre lanceurs. L'espace disponible sur le pont du navire pouvait accueillir cette configuration, ce qui évitait des travaux substantiels de modification de la superstructure du navire. Toutefois, cinq jours après le début des travaux de conception préliminaire, il est apparu qu'on ne pouvait garantir le bon fonctionnement d'un système à deux lanceurs puisque les diagnos-

tics internes du système Shield supposent la présence de quatre lanceurs. Les plans de travail ont donc été modifiés de manière à prévoir l'installation de la configuration normale à quatre lanceurs (Fig. 1).

UGN(P) a appris au même moment que le *Restigouche* recevrait le système Shield FCP, et non le système TRUMP prévu au départ. Bien qu'il y ait des différences fondamentales entre les deux systèmes, on a conclu qu'il était possible d'utiliser les kits techniques d'origine, avec quelques modifications mineures.

#### Facteurs influent sur l'installation du système

Le choix de l'emplacement des lanceurs doit se faire en fonction de certains critères:

- la longueur maximale autorisée des câbles entre les composants du système;
- les arcs de tir, y compris une zone libre de 10 degrés de part et d'autre de l'axe central de chaque tube de lanceur et un espace suffisant au-delà de la zone de

dégagement des gaz lanceur (Fig. 2), de manière à assurer la sécurité de la position des servants de la pièce; et

- un espace libre de 600 mm devant chaque tube pour le chargement par la bouche.

Le facteur critique pour le choix de l'emplacement du lanceur fut dès le départ la longueur maximale autorisée entre les composantes, en particulier la limite de 10 mètres entre l'unité de chargement (près des lanceurs) et le module de passerelle. Il était évident que les lanceurs devaient se trouver près de la passerelle, mais nous n'avons pu trouver aucun lieu acceptable sur le pont de signalisation. Toutefois, le prolongement de la plate-forme de conduite du tir (un pont au-dessus et sur l'arrière de la passerelle) satisferrait au critère de câblage ainsi qu'à tous les autres facteurs. Le seul désavantage était la proximité des caissons de munitions, qui nuiraient à la mobilité de l'Officier directeur du tir (GDO) pendant les opérations de tir. La section qui suit décrit la solution trouvée pour atténuer ce problème.

Il est à noter que nous n'avons pas installé les dispositifs de chauffage des tubes de lanceurs Shield, bien qu'ils fassent partie intégrante du système. On a conclu qu'il n'était pas justifié de les installer, compte tenu de l'espace occupé et des installations électriques nécessaires, puisque le bateau allait passer des journées assez chaudes sous le climat tropical du Golfe Persique.

#### Conception de la plate-forme

La Figure 3 montre la configuration structurelle du *Restigouche* aux abords des lanceurs avant et après le prolongement de la plate-forme de conduite du tir. Les extensions de 5 m x 2,4 m (bâbord et tribord), soutenues par des piliers, étaient en aluminium et comportaient des plaques de 5/16 po et des cornières 5 x 3 x 5/16 po. Parmi les caractéristiques de la plate-forme, on compte:

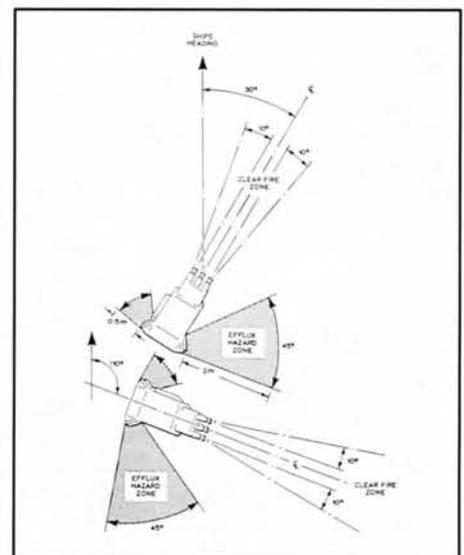
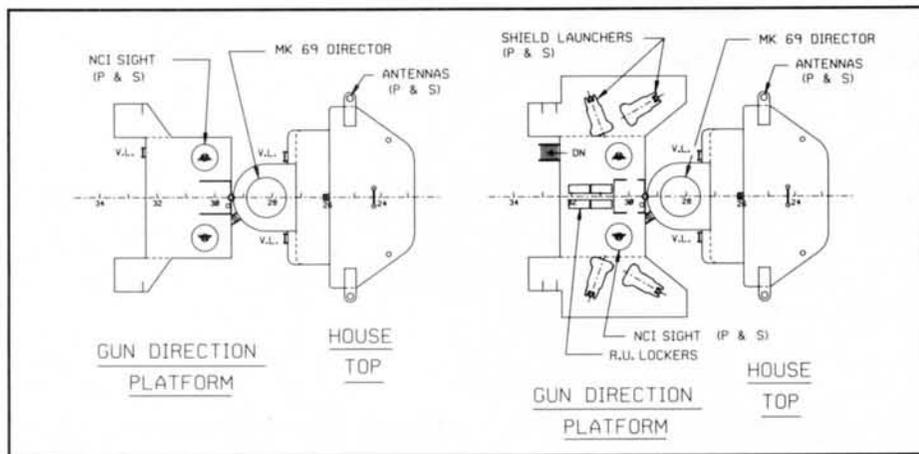


Fig. 2 Zone de danger du dégagement des gaz de fusées



**Fig. 3 Configuration de la plate-forme de conduite du tir du *Restigouche* avant et après la conversion. On voit tout particulièrement les extensions de la plate-forme (bâbord et tribord) et les modifications apportées aux pavois de la position du GDO sur la membrure 30.**

- Relocalisation des gicleurs d'arrosage;
- installation d'une échelle d'accès des pourvoyeurs de munitions à l'extrémité arrière de la plate-forme de conduite du tir;
- ajout de dalots d'écoulement au points en contrebas (en raison de l'inclinaison du pont); et
- installation d'une section à suspension cantilever au-dessus du joint bimétallique sur l'arrière de la passerelle.

Parmi les modifications structurelles, on compte certains changements de la position de GDO située sur l'axe central du navire. Le GDO doit avoir accès à l'ensemble de la plate-forme de conduite du tir, y compris aux dispositifs de visée bâbord et tribord pour le canon avant de 3 po 70. Mais comme le montre la Fig. 3, les deux caissons de munitions à accès direct (RU) Shield de part et d'autre de la plate-forme de direction du tir nuisaient à la mobilité du GDO. On a résolu le problème en pratiquant des ouvertures dans les pavois de la position du GDO à proximité de la membrure 30.

#### Facteurs liés au stockage

Vers la mi-février, UGN(P) a été informé de l'espace nécessaire pour l'entreposage des munitions Shield. Nous avons appris que le *Restigouche* emporterait au moins 200 cartouches de paillettes métalliques Shield et de fusées IR, et recevrait quatre caissons de munitions RU de type FCP (un nombre suffisant pour l'entreposage de 96 fusées). Il fut décidé d'entreposer le reste des munitions dans la soute des fusées anti-sous-marins (ASROC).

Les règlements de sécurité imposent le stockage des divers types de munitions dans des lieux distincts. Nous avons donc installé deux caissons à munitions RU dans le puits de mortier pour les fusées IR, tandis que nous avons libéré une partie de la soute ASROC de manière qu'elle puisse accueillir jusqu'à 108 cartouches de paillettes métalliques. Les deux autres caissons à accès direct ont été installés

sur la plate-forme de direction du tir; l'un était destiné aux fusées IR et l'autre aux cartouches de paillettes métalliques. Afin d'éviter la nécessité d'installer des boyaux d'incendie à chaque fois qu'on entrepose des munitions Shield dans les caissons à accès direct, les caissons ont été modifiés de manière à les équiper de connexions permanentes de système de noyage reliées au collecteur principal d'incendie.

#### Mise en oeuvre et essais

Une fois la conception fonctionnelle des lanceurs Shield terminée, UGN(P) a produit les schémas et dessins de production nécessaires à l'installation. On a fait appel à un représentant des services techniques (RST) de Shield pour aider aux travaux de mise en oeuvre puisque nous ne disposons pas des compétences nécessaires à l'interne. Après l'arrivée éventuelle de toutes les composantes du système Shield à l'Unité de radoub du Pacifique, les travaux d'installation et de mise en oeuvre se déroulèrent sans problème.

La seule pièce opérationnelle non incluse dans le kit d'installation était un levier d'essai d'atténuation nécessaire aux essais du système Shield. Avec l'approche de la date des essais du système, le personnel de l'URFC(P) a tout simplement fabriqué son propre levier d'essai d'atténuation entièrement intégré, à partir des spécifications fournies par le RST!

Pour les premiers essais, on a réalisé des vérifications pré-tir à quai, totalisant environ 23 heures d'essais. Puis, le *Restigouche* a pris le large le 27 février en vue de passer aux essais de tir réels de fusées infrarouges Shield. Un hélicoptère Sea King équipé d'une caméra à imagerie thermique a photographié les abords du navire afin d'obtenir la signature thermique de base du *Restigouche*. Lorsque le navire a commencé à lancer des fusées IR au moyen des lanceurs Shield, les opérateurs de la caméra ont repris des clichés du navire sous divers angles. Les essais furent couronnés de succès. Par la suite, l'analyse des thermogrammes a démontré que les lures avaient masqué efficacement la signature thermique du navire.

#### Conclusion

Le plan initial du système Shield a été produit à partir d'ensembles incomplets de données et d'exigences opérationnelles. Après d'importants travaux de reconfiguration sur place, la révision des spécifications et la modification du plan de travail opérationnel, la configuration de conception finale a implantée 26 jours après le début des travaux. L'intégration opérationnelle du système était similaire à celle des autres systèmes de l'Opération Friction II sur le *Restigouche*, un résultat qui a établi les capacités de UGN(P) et de l'URFC(P) en matière de conception et d'implantation de travaux complexes et de grande envergure, dans le cadre d'un calendrier serré.

#### Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Paramax Electronics Inc., DSCN 9, UGN(A), UGN(P) et le Bureau des plans pour leur participation au projet de mise à niveau Shield de l'Opération Fiction II à bord du NCSM *Restigouche*. Il aurait été impossible de mener ce projet à terme aussi efficacement et rapidement sans l'excellent soutien du personnel de l'Unité de radoub du Pacifique. La réalisation des travaux de conversion du *Restigouche* deux jours avant l'échéance prévue témoigne des efforts des gestionnaires, des ingénieurs et du personnel de UGN(P) et de l'URFC(P).



Le Lt(M) Chris Hargreaves est un Architecte naval à l'UGN(P).



Le Lt(M) Frank Pearce était un officier de projet des systèmes de combat à l'UGN(P) jusqu'à ce qu'il soit nommé à BP TRUMP en avril.

# Opération Friction phase II :

## Partie 3 : Sonar de détection de mines pour le NCSM *Restigouche*

Texte : le lcdr F. Ruttan (à la retraite) et le lt(M) F. Pearce

### Introduction

Le sonar fixé à la coque et le sonar à immersion variable dont sont dotés les navires de guerre canadiens ne sont pas très utiles pour la détection de petites mines anti-navires. Ces sonars sont conçus pour détecter des cibles beaucoup plus grosses à une certaine distance du navire et leur définition en relèvement et en portée ne sont tout simplement pas assez précises pour localiser de petits objets à courte distance.

Au moment où il a été décidé d'envoyer des navires de guerre canadiens dans le Golfe Persique pour l'Opération Friction, il était évident qu'il fallait soit installer de nouveaux systèmes de sonar perfectionnés à bord des navires soit améliorer les sonars existants pour que les navires puissent se déplacer en toute sécurité dans la zone des opérations. Il ne s'agissait pas de faire de ces navires des chasseurs de mines mais plutôt, selon les exigences de la planification navale, de leur fournir des dispositifs de détection de mines qui leur permettraient de naviguer en toute sécurité s'ils devaient par mégarde se trouver dans une zone minée.

### Sonar de détection de mines pour la phase I de l'Opération Friction

Les délais pour les travaux de conversion des navires de la côte Est en vue de la phase I de l'Opération Friction étaient trop courts pour que le sonar de mines anti-navires fixé à la coque puisse être transformé en sonar de détection de mines. Il fallait absolument un nouveau système et le seul qui était disponible dans des délais aussi courts était le sonar de pêche Spectra-Scan 3000 fabriqué par la compagnie C-Tech Ltd. de Cornwall en Ontario. Même si le Spectra-Scan est sensible aux mauvaises conditions extérieures, il offre un certain degré de protection contre les mines à orin. Par contre, il ne peut détecter les mines reposant sur le fond marin.

Pour ce nouveau rôle, le Spectra-Scan a été modifié de manière :

- à diminuer la durée des impulsions pour améliorer la détection des mines en diminuant la réverbération, en augmentant le rapport signal-bruit, en fournissant une meilleure définition de cible et en diminuant le scintillement;
- à redistribuer le faisceau pour obtenir une meilleure réjection de réverbération sur la surface et sur le fond.

Pour améliorer le sonar de détection de mines du NCSM *Terra Nova* (navire-jumeau du *Restigouche*) en vue de la phase I de l'Opération Friction, il a fallu enlever le dôme de quatre mètres du sonar fixé à la coque AN/SQS-505 et le remplacer par un adaptateur (*Figure 1*) capable de recevoir le transducteur et le mécanisme de levage du Spectra-Scan 3000. Ceci a exigé que l'installation de coque et le transducteur du sonar 505 soient verrouillés en position entièrement relevée, rendant ainsi le système du NCSM inopérant. Cette solution a été retenue même si elle n'était pas entièrement satisfaisante. Cependant, il faut noter que la décision de rendre le sonar 505

inopérant était basée sur des considérations opérationnelles, la menace de sous-marins irakiens étant inexistante.

### Sonar de détection de mines pour le *Restigouche*

Lorsqu'est venu le temps de rédiger les devis d'installation du sonar de détection de mines pour la conversion des navires de la côte Ouest en vue de la phase II de l'Opération Friction, plusieurs solutions autres que celle retenue pour la phase I ont été étudiées. La Direction - Systèmes de combat naval (DSCN) a étudié la possibilité :

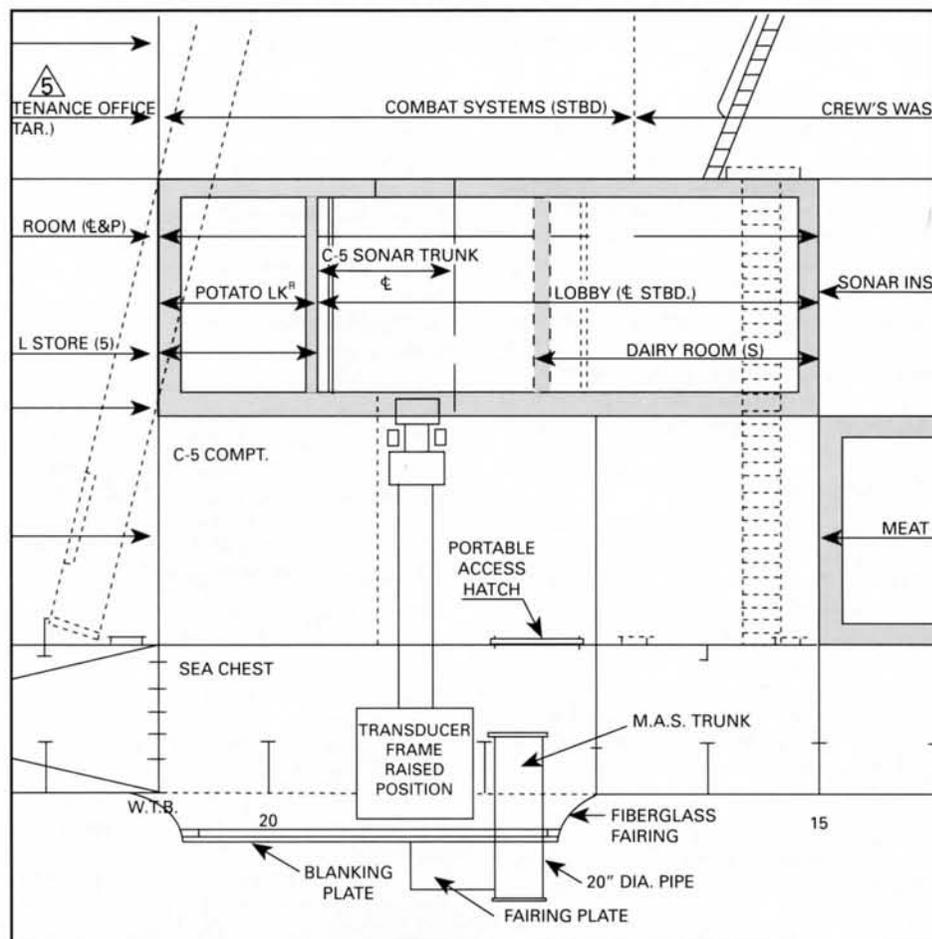
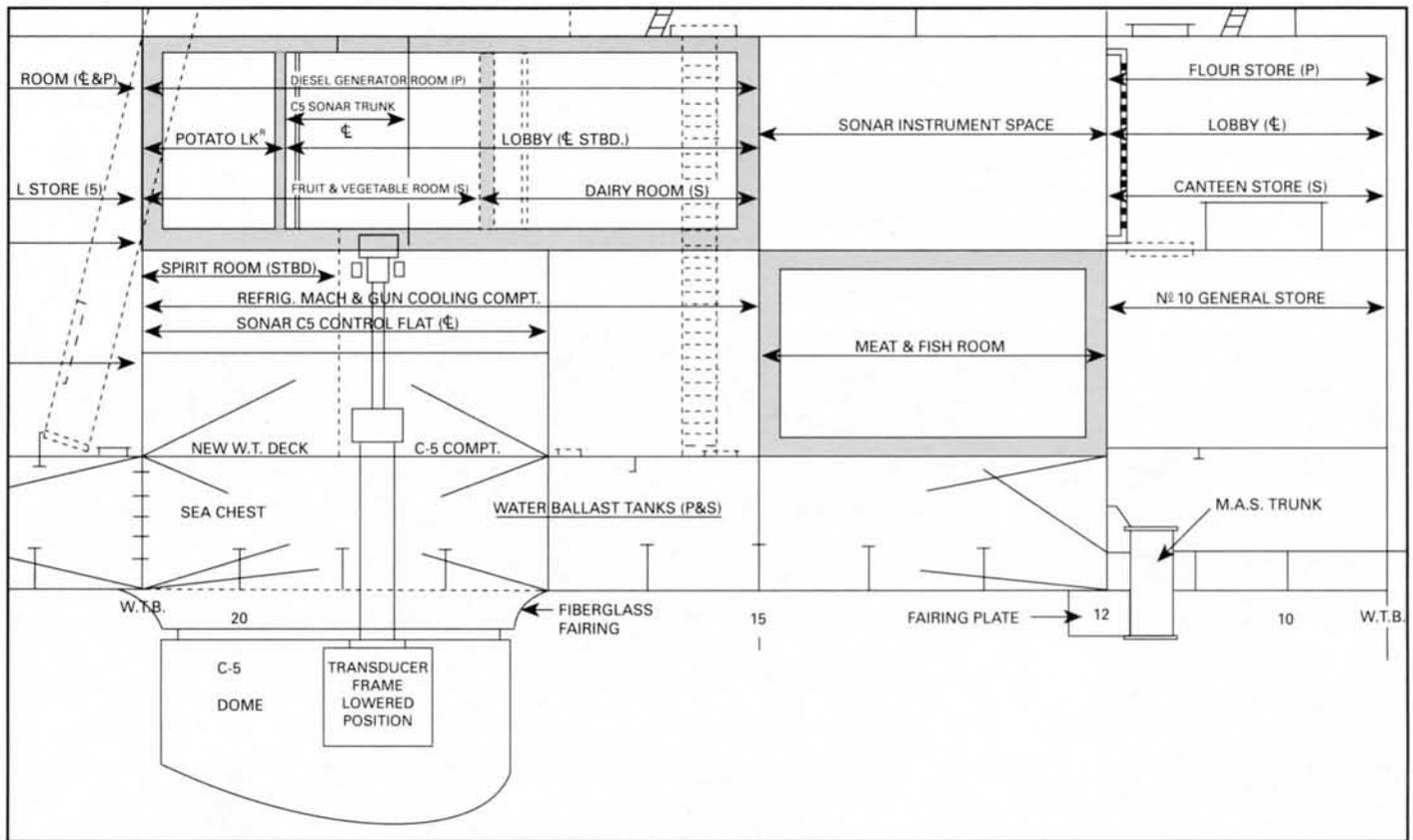


Fig. 1 Solution retenue pour le NCSM *Terra Nova* (phase I de l'Opération Friction) : le dôme a été enlevé, l'installation de coque a été soulevée et verrouillée et un adaptateur a été installé pour recevoir le sonar de détection de mines Spectra-Scan 3000.



**Fig. 2 Sonar du *Restigouche* (phasell de l'Opération Friction: noter l'espace entre le dôme du sonar C-5 et le nouveau sonar de détection de mines à la membrure 11.**

- de modifier le sonar fixé à la coque AN/SQS-505 pour qu'il puisse détecter les mines;
- de remplacer les composants électroniques du AN/SQS-505 par ceux de la nouvelle génération de sonar AN/SQS-510 (capable de détecter les mines);
- d'acheter le système de sonar de détection de mines CTS-36 de la compagnie C-Tech (mis au point à ce moment-là pour la Marine royale Danoise);
- d'utiliser le sonar Spectra-Scan 3000 de la compagnie C-Tech et d'apporter les modifications données auparavant pour diminuer la durée des impulsions et ombrager le faisceau.

Le temps était encore une fois un facteur important dans le processus de prise de décision. L'AN/SQS-505, par exemple, aurait éventuellement pu être modifié pour pouvoir détecter les mines mais pas assez rapidement pour la phase II de l'Opération Friction. L'idée du nouvel AN/SQS-510 a aussi été rejetée, même s'il avait déjà été démontré que le sonar avait un excellent potentiel de détection, car il ne pouvait être prêt à temps.

Pour ce qui a trait à l'équipement commercial disponible, le sonar à usages multiples CTS-36 aurait été un excellent candidat mais ses essais en mer ne devaient être entrepris avec la marine danoise qu'en mars 1991, c'est-à-dire plusieurs semaines trop tard pour que le système puisse être retenu pour la remise en

état du *Restigouche*, prévue pour février, en vue de la phase II de l'Opération Friction. Le Spectra-Scan 3000, par contre, même s'il était moins efficace que le CTS-36, était plus ou moins prêt à être utilisé.

La marine a fini par choisir une solution assez intéressante pour régler le problème du sonar de détection de mines pour la phase II de l'Opération Friction. Elle a décidé d'installer le Spectra-Scan 3000...mais avec un mécanisme



**Fig. 3 Tube à la mer du système CTS-36 sur le *Restigouche*. (Photographie de la base d'Esquimalt)**

de levage de CTS-36. Étant persuadée que la validation prochaine du CTS-36 ne faisait pas de doute, il suffirait alors de remplacer le Spectra-Scan par le CTS-36 dès que ce dernier serait disponible (probablement lorsque le navire se trouverait dans la zone d'opérations).

Il y avait beaucoup de travail à faire, car le Spectra-Scan devait être adapté au mécanisme de levage plus gros du CTS-36 et le site devait être préparé de manière à pouvoir éventuelle-

ment recevoir tout le système CTS-36. De plus, pour respecter la nouvelle exigence voulant que le sonar fixé à la coque AN/SQS-505 demeure utilisable, le sonar de détection de mines devait être placé loin du dôme du C-5 et le plus à l'avant possible pour que la zone de détection à l'avant du navire soit totalement dégagée.

Il a finalement été décidé de fixer le sonar à la coque à la membrure 11 d'une façon différente (Figure 2). Les limites d'espace à l'intérieur venaient compliquer les choses et de nouveaux devis allaient devoir être rédigés mais les résultats seraient supérieurs à ceux obtenus lors de la phase I de l'Opération Friction.

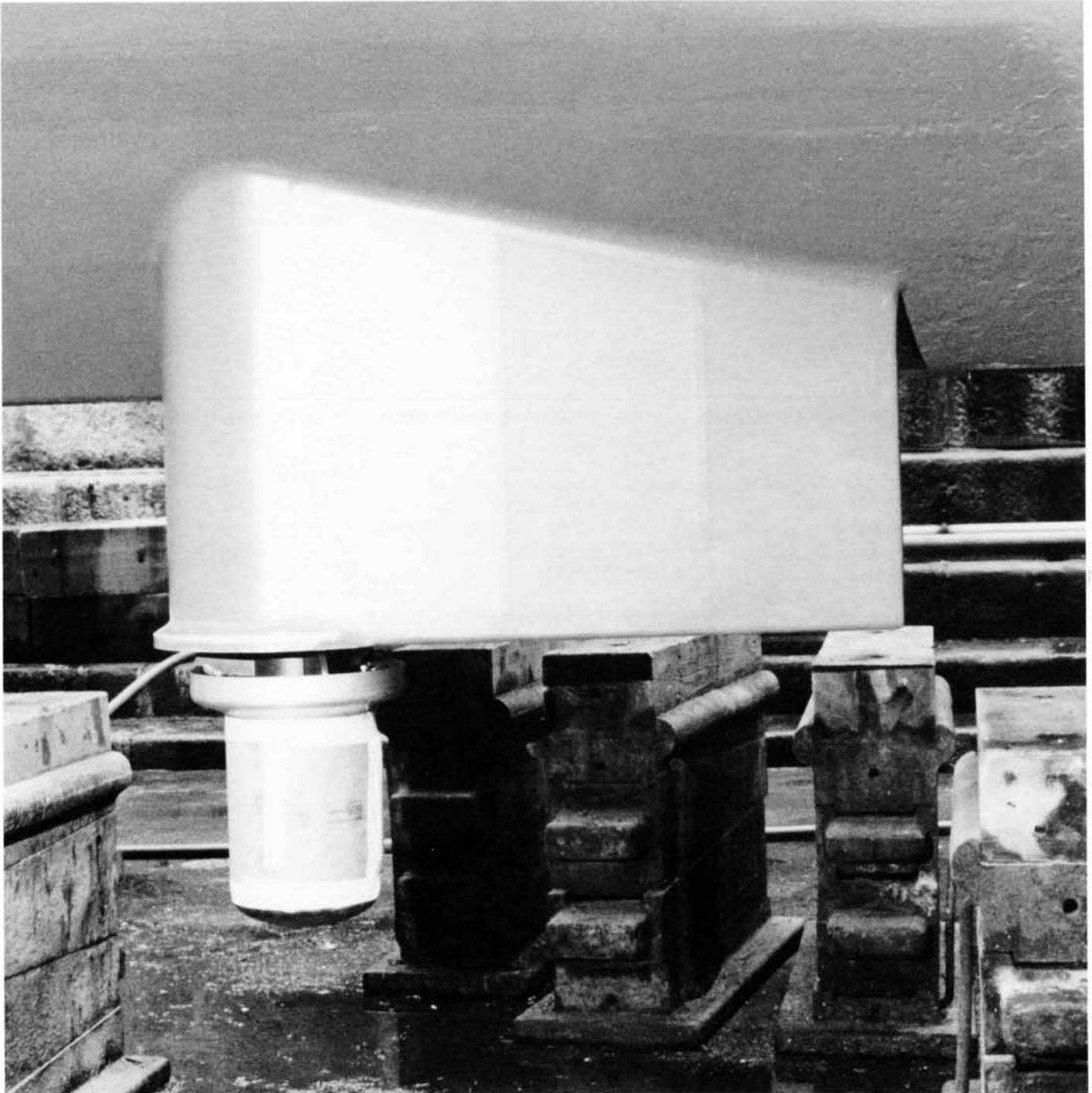


Fig. 4 Produit fini. Noter le transducteur du Spectra-Scan en position sortie. (Photographie de la base d'Esquimalt)

## Mise en place

Le nouveau sonar comprenait un puits de sonar, un dôme de carénage, un transducteur et un mécanisme de levage, des supports d'équipement, un récepteur, un tableau de commande d'alimentation, un émetteur, un formateur de paramètres et une unité de commande de levage, tous ces éléments devant être placés bas dans le navire. L'espace désigné pour le sonar dans les navires de classe IRE était situé sous le magasin n° 10 entre les membrures 11 et 11.5. En vidant le magasin, il y avait aussi de l'espace pour l'actionneur électrique. Un pupitre d'opérateur et une unité d'affichage ont été placés dans le local d'exploitation du sonar et un répéteur a été placé dans la salle Gunar avant.

Pour permettre d'installer le système CTS-36 à la place du Spectra-Scan une fois que le *Restigouche* se trouverait dans le Golfe, le tube à la mer plus gros du CTS-36 a été installé. Le DSCN, conjointement avec l'UGN(P) et la compagnie C-Tech, ont adapté le Spectra-Scan pour qu'il puisse fonctionner avec le tube à la mer et le mécanisme de levage du CTS-36.

Le magasin n° 10 a été modifié et les embases et les supports de l'équipement du CTS-36 y ont été installés. Le pont n° 5 (un pont non étanche) a été percé pour recevoir le dessus du mécanisme de levage et du dispositif d'inclinaison du transducteur. L'installation de coque du sonar Spectra-Scan a été placée à bâbord de la quille centrale à cause de l'élément de structure longitudinal principal du navire.

Pour être efficace, le transducteur du Spectra-Scan devait être placé 51cm sous la quille du navire. Le tube à la mer, qui a 51cm de diamètre et est en acier de 13mm, devait être installé avec précision pour que la tête du sonar soit alignée exactement avec la proue du navire. Le tube à la mer a été soudé à la lisse n° 1, renforcé au moyen de goussets anti-flambage et fixé à la coque (Figure 3). Une pièce de carénage extérieure (Figure 4) a été conçue et installée.

## Essais

Après que le navire ait quitté le quai, une fuite mineure a été découverte dans le presse-étoupe supérieur du mécanisme d'inclinaison. Pour corriger cette déféctuosité, des plongeurs de l'Unité de plongée de la Flotte ont placé une plaque de recouvrement sous le puits, ce dernier a été vidé par pompage et un nouveau joint d'étanchéité a été mis en place.

Le *Restigouche* a poursuivi les essais en mer de son sonar dans la baie Parry, à la sortie du port d'Esquimalt. La profondeur de l'eau de 30 à 40 mètres et le fond en sable et en gravier reproduisaient approximativement les conditions du Golfe. Le navire a effectué plusieurs essais avec une mine factice attachée à sept mètres sous la surface. En tenant compte des limites propres à ce remarquable sonar de pêche utilisé comme détecteur de mines, les résultats des essais ont été jugés satisfaisants et le Spectra-Scan 3000 a été déclaré bon pour le déploiement dans le Golfe.

## Conclusion

Le problème de l'équipement des navires de guerre canadiens de dispositifs de détection de mines a été résolu. Le conflit dans le Golfe s'est terminé avant que le *Restigouche* ne s'y rendre mais il était équipé du sonar de détection de mines lors d'un déploiement avec l'escadron de l'OTAN. En février de cette année, le NCSM *Restigouche* a quitté Esquimalt pour un déploiement de six mois avec la Force d'interception maritime multinationale dans le Mer Rouge. En route, le navire s'arrêtera à Norfolk, en Virginie, où il sera doté d'une variante du sonar CTS-36, le CMAS-36, qui a été optimisé pour la marine canadienne afin de servir de détecteur de mines.



## Remerciements

Le succès de l'installation du sonar de détection de mines à bord du NCSM *Restigouche* est attribuable aux efforts de plusieurs personnes et de plusieurs unités. Le Icdr Jim Hewitt, *Officier de guerre des mines du commandement au COMAR*, a défini les exigences opérationnelles et rédigé les procédures opérationnelles du sonar et Tom Hedley, *Officier technicien de sonar à l'UGN(P)*, a rédigé les devis d'installation du sonar et a supervisé l'installation. De plus, la Direction - Systèmes de combat naval, l'unité de radoub (Pacifique) et le Centre de recherches pour la Défense (Pacifique) ont apporté leur contribution aux travaux de génie et de construction.

Enfin, des remerciements doivent être adressés au personnel du chantier naval qui a effectué l'installation du sonar à bord du *Restigouche*. Ils ont pu atteindre un très haut degré de précision, particulièrement dans le perçage de la coque et le soudage du tube de sonar aux lisses, malgré des conditions très difficiles et avec très peu d'espace de manoeuvre. Le produit fini témoigne d'une grande qualité d'exécution.



Le Icdr Floyd Ruttan (à la retraite) est un officier d'inspection de navire de la section d'architecture navale de l'UGN(P).



Le Lt(M) Frank Pearce était un officier de projets des systèmes de combat à l'UGN(P) jusqu'à ce qu'il soit nommé à BP TRUMP en avril.

## Qu'est-ce qu'un ingénieur des systèmes de combat? Rôle de l'officier des SC du G MAR

Texte : le lcdr P.J. Lenk

Les définitions de ce qu'est un ingénieur des systèmes de combat (ISC) que l'on trouve dans la description de la spécialité SC du G MAR<sup>1</sup> et le premier chapitre du Manuel du génie naval<sup>2</sup> ne font état que des fonctions et des tâches dont doit pouvoir s'acquitter l'ISC. Il n'existe pas d'énoncé du rôle précis que celui-ci doit remplir au sein des forces navales. C'est comme si, pour décrire une voiture, on ne mentionnait que les fonctions des diverses pièces qui en font partie, sans jamais indiquer à quoi cela sert, une voiture. Il en est ainsi du sous-groupe professionnel SC du G MAR. Sans énoncé où soient définis les principes sur lesquels est fondée cette profession, c'est-à-dire son rôle, les définitions actuelles de ce qu'est un ISC portent tout juste sur des fonctions hors contexte.

Alors que le sous-groupe SC a cherché à définir son identité au cours des vingt dernières années, il y a toujours eu dans la marine certaines personnes qui se sont opposées à son existence ou qui ne comprenaient pas quel rôle il remplissait. L'absence de définition clairement formulée du rôle de l'ISC a sûrement aggravé les choses. Le temps est venu de forger une définition plus précise que celles qui existent déjà, un énoncé de base, pour ainsi dire, et le présent exposé a pour objet de proposer une telle définition.

**“Il n'existe pas d'énoncé du rôle précis que celui-ci doit remplir au sein des forces navales.”**

### Caractéristique d'une définition

Commençons par examiner les caractéristiques que devrait posséder une définition. Elle devrait faire autorité et servir de règle fondamentale pour le sous-groupe professionnel SC, c'est-à-dire qu'elle devrait servir de guide pour déterminer quelles sont les tâches et les fonctions de l'ISC. Comme c'est le cas de la constitution des États-Unis, la justesse de la définition devrait être évidente en soi. Il devrait être impossible de prouver son exactitude ou de démontrer sa fausseté. En fin de compte, elle doit tout simplement être acceptée comme définissant ce qui est requis dans le contexte de l'organisation générale des forces navales. La

définition doit être universelle, c'est-à-dire qu'elle doit s'appliquer à tous les emplois que l'ISC pourrait occuper. Enfin, il ne faut pas qu'il soit nécessaire de la modifier fréquemment. Les tâches et les fonctions de l'ISC peuvent varier, mais son rôle ne doit presque jamais changer.

**“Les tâches et les fonctions de l'ISC peuvent varier, mais son rôle ne doit presque jamais changer.”**

### La définition proposée

L'officier des systèmes de combat est un officier de marine dont les rôles consistent à :

- fournir** au Commandement les outils relatifs au combat (par exemple les armes, les capteurs et le matériel de commandement, de contrôle et de communication) dont il a besoin pour accomplir ses missions;
- fournir** au Commandement des conseils techniques sur les possibilités opérationnelles et l'utilisation de son propre matériel de combat, et sur l'efficacité possible du matériel de combat de l'ennemi;
- perpétuer la profession d'ISC** afin qu'il y ait toujours des ISC capables de remplir les rôles énoncés aux alinéas a, b et c.

Il convient de remarquer que la définition ne fait pas état des compétences que doit posséder l'ISC ni des fonctions dont il doit être capable de s'acquitter. Elle ne porte que sur le rôle rempli par l'ISC au sein des forces navales. Pour ce qui est des particularités relatives à l'exécution des diverses tâches, c'est dans la description de la spécialité qu'elles doivent être énoncées. Il convient de remarquer également que certaines responsabilités qui ne sont pas indiquées dans la description de spécialité, le sont dans la description ci-dessus.

Examinons maintenant la définition plus en détail.

### Rôle 1 — Fournir les outils

Il s'agit là du rôle traditionnel de l'ISC, que celui-ci soit en mer ou en poste dans un chantier naval, au sein d'une unité de génie naval ou encore au QGDN. Lorsque l'ISC est en mer, le terme “fournir” signifierait *maintenir* les systèmes de combat au degré maximal de disponibilité pour le combat. Au QGDN, il signifie *faire l'acquisition* des capteurs, des armes ou du matériel de commandement, de contrôle et de communication nécessaires pour satisfaire aux exigences établies par les officiers du G MAR et aussi pour assurer le soutien de la flotte au jour le jour en maintenant le matériel en état opérationnel.

### Rôle 2 — Fournir des conseils

Bien qu'actuellement l'ISC ait un rôle consultatif à remplir, il ne donne des avis que sur les possibilités opérationnelles du matériel (voir la fonction 6 dans le document cité à la référence 1, et la fonction 3 dans le document cité à la référence 2). Selon la définition ci-dessus, son rôle se trouverait élargi puisqu'il devrait donner des conseils sur la façon d'utiliser le matériel. À l'heure actuelle, les considérations d'ordre tactique sont entièrement du ressort de l'officier de contrôle du combat et, en dernier lieu, du commandant. Toutefois, sans que cela ne diminue en rien le rôle de l'officier de combat, l'ISC pourrait et devrait fournir un apport à cet égard. Ayant été formé précisément pour savoir comment fonctionne le matériel de combat, il pourrait donner des conseils d'une importance cruciale dans des situations tactiques ou stratégiques.

Le même raisonnement s'applique à la deuxième partie de ce rôle, qui consiste à fournir des conseils sur les possibilités du matériel de l'ennemi. Grâce à sa formation technique, l'ISC est probablement mieux en mesure que l'officier de combat de connaître les possibilités du matériel de l'ennemi dans les diverses situations qui peuvent se présenter, surtout lorsqu'il s'agit de matériel nouveau ou mal connu. À l'heure actuelle, on ne tire pas parti de cette compétence de l'ISC; il n'y a rien à ce sujet dans la description de la spécialité 44C ni dans la DS 44.A8. Si l'on confiait cette responsabilité à l'ISC, ses connaissances et celles de l'officier de combat se complèteraient, et chacun pourrait mieux comprendre le rôle et les capacités de l'autre.

## Rôle 3 — Perpétuer la profession

Ce rôle est commun à toutes les professions. Il importe de faire savoir aux membres éventuels du sous-groupe SC quelles sont les conditions d'admission à ce dernier et de leur indiquer clairement le perfectionnement professionnel à suivre pour en devenir membre. Il incombe par ailleurs à chaque officier des systèmes de combat d'informer les aspirants à la profession d'ISC des mérites de celle-ci, et de jouer un rôle actif dans le perfectionnement professionnel des ISC subalternes.

## Conclusions

De bien des façons, il n'y a rien de bien nouveau dans ce qui est proposé ici.

Advenant que la définition ci-dessus ou toute autre définition du rôle de l'ingénieur des systèmes de combat du G MAR soit acceptée, il sera ensuite nécessaire de modifier la description de la spécialité en conséquence. L'on pourra alors déterminer les compétences et la formation minimales qu'il faudra posséder pour être admis dans la profession.

## Références

1. A-PD-150-002/PP-002, CGPM 44C.
2. Manuel du génie naval, vol. 2, Génie des systèmes de combat.
3. A-PD-150-004/PQ-002, CQS 44.A8



Le lcdr Lenk est un officier des systèmes de combat faisant partie du Groupe Acoustique (Arctique) au Centre de recherches pour la défense Pacifique, à Victoria.



# Cinq raisons pour lesquelles vous devriez faire partie d'une association d'ingénieurs même si cela n'est pas nécessaire

Texte : le lcdr Charles Hierons, ing.

Lorsque j'étais chef de la Section des systèmes de combat au CEOM, il m'arrivait fréquemment que de jeunes, et quelquefois de moins jeunes, officiers du génie maritime me demandent pourquoi ils devraient faire partie d'une association d'ingénieurs, alors que le statut professionnel n'est pas exigé dans les Forces. C'est là une question pertinente. Au début, je répondais : "Cela n'en vaut pas la peine." Les militaires du génie maritime ont déjà à se préoccuper de leur perfectionnement professionnel; ils doivent songer, par exemple, aux examens qu'ils doivent passer dans le cadre du PPPO. J'ai depuis lors, changé mon point de vue à ce sujet.

Je crois maintenant que l'adhésion à une association d'ingénieurs complète le profil d'un officier du G MAR. Les ingénieurs militaires ont grand intérêt à se tenir en rapport avec les autres ingénieurs. Dans le présent exposé, je présenterai cinq bonnes raisons pour lesquelles les officiers du génie maritime devraient s'inscrire à une association d'ingénieurs.

## 1. Perfectionnement professionnel

Les membres du génie maritime mènent une double existence en ce sens qu'ils sont à la fois des officiers de marine et des ingénieurs. Pour assurer le perfectionnement professionnel des officiers de marine, il existe dans les Forces divers programmes et divers établissements

comme le PPPO, des cours de langue, l'école d'état-major et le collège d'état-major. Toutefois, alors que les ingénieurs reçoivent une formation intensive pendant les premières années de leur carrière, ils ont par la suite peu de possibilités de se perfectionner dans leur profession, à part celles que leur offrent le séminaire annuel du G MAR et la *Revue du Génie maritime*.

---

***“Je crois fermement que l'adhésion et la participation des officiers du G MAR à des associations d'ingénieurs présentent des avantages pour eux-mêmes, pour les forces navales et pour la profession.”***

---

L'adhésion à une organisation professionnelle permet de se tenir au courant des nouvelles idées qui paraissent et de ce qui se fait de neuf dans la profession du génie. Je ne propose pas que le statut professionnel devrait entrer en ligne de compte lorsqu'il s'agit de décider d'une promotion ou d'une nomination.

Toutefois, je crois fermement que l'adhésion et la participation des officiers du G MAR à des associations d'ingénieurs présentent des avantages pour eux-mêmes, pour les forces navales et pour la profession. Le fait de savoir ce que pensent d'autres ingénieurs accroît la crédibilité de l'officier en tant que spécialiste et en tant que gestionnaire. Cela est utile surtout lorsqu'on a affaire à des membres du personnel, des collègues et des personnes de l'entreprise privée.

## 2. Normes et rapports professionnels

Les officiers du génie maritime travaillent fréquemment avec des ingénieurs civils qui, bien souvent, ne savent pas grand-chose de la structure du génie maritime (grades, GPM, etc.). Le civil sait toutefois ce que signifie le titre ing. Pour lui, pourvoir utiliser cette abréviation dénote une certaine conscience professionnelle. Cela signifie qu'être un ingénieur, c'est plus qu'avoir terminé un programme d'études post-secondaires en génie.

Le membre d'une association professionnelle sait quels sont ses devoirs et adhère à un code de déontologie. Le public, de son côté, sait qu'il peut se fier à ses actions et à ses conseils. Le titre d'ingénieur est en grande estime, et les gens ont autant de respect pour la profession d'ingénieur que pour toute autre profession.

### 3. Respect de soi et dignité personnelle

Il est normal de vouloir être apprécié et récompensé pour ce que l'on a réalisé. Dans la marine, le grade et la promotion constituent un moyen de reconnaître le mérite et les talents de l'individu. Dans le civil, le statut professionnel d'une personne est reconnu lorsque celle-ci est admise dans un groupe professionnel, qui, dans le cas des ingénieurs, est leur association professionnelle. L'abréviation ing. sert à reconnaître le mérite d'une personne relativement intelligente, qui fait preuve d'auto-discipline, qui est prête à travailler fort pour atteindre certains buts, et qui a réalisé quelque chose dont elle peut s'enorgueillir. Elle constitue le pinacle de la profession d'ingénieur.

### 4. Promotion des associations d'ingénieurs canadiennes

Les ingénieurs ne sont pas les seuls à bénéficier de leur appartenance à des associations professionnelles. Celles-ci profitent également du fait qu'elles comptent dans leurs rangs des personnes possédant de l'expérience de toute une gamme d'aspects du génie naval. Quant aux ingénieurs civils, ils bénéficient du fait qu'ils ont l'occasion de mieux comprendre le système naval et l'instruction qui se donne dans la marine.

### 5. La vie au terme d'une carrière dans la marine

Dans la marine, il est possible de suivre une carrière sans atteindre le statut professionnel. Mais il nous faudra bien un jour quitter les Forces, et il y en a peu parmi nous qui voudront ou pourront ne plus rien faire après leur retraite. La plupart d'entre nous voudront sans doute continuer à travailler dans le domaine du génie. L'abréviation ing. pourrait alors se révéler plus utile pour obtenir un bon emploi que le grade ou le poste que l'on détenait dans les Forces.

### Sommaire

Être un ing., ce n'est pas tout simplement avoir un titre et un tampon. C'est quelque chose qui vous est utile en tant qu'ingénieur naval et qui vous profite aussi en tant qu'officier de marine. Le titre en soi n'apporte rien; il faut y mettre du sien, et, plus on contribue, plus on reçoit en retour.

Si vous songez à vous inscrire à une association d'ingénieurs, mieux vaut ne pas attendre. Il se peut que les associations d'ingénieurs resserrent les normes d'admission, et les personnes qui sont admissibles aujourd'hui à s'y inscrire pourraient ne plus l'être demain. Avant d'être accepté dans une association, il se peut qu'il faille satisfaire à de nouvelles conditions, comme parfaire son éducation ou passer d'autres examens.

En Colombie-Britannique, par exemple, on a déjà pris des mesures en vue de resserrer les normes d'admission à l'association d'ingénieurs de la C.-B. Cela s'est fait à la suite d'enquêtes sur l'effondrement, en 1988, du toit d'un magasin d'alimentation, à Burnaby. Un comité spécial d'examen de l'association d'ingénieurs a recommandé, entre autres, que l'Association exige que les ingénieurs voulant y être admis fassent un stage minimal de quatre ans au lieu de deux ans, et qu'on crée un programme de perfectionnement professionnel à l'intention des ingénieurs stagiaires.



*Le lcdr Hierons est l'officier des systèmes de combat à l'unité de génie naval (Pacifique). Il est également membre de l'association des ingénieurs de la Colombie-Britannique.*



# La maintenance structurale des navires de guerre

Texte : le lcdr Paul Brinkhurst

## Introduction

Par le passé, le défi qui consiste à déceler et à rectifier les défaillances de structure, par exemple les fissures, la corrosion ou les déformations, avant qu'elles ne deviennent dangereuses ou ne diminuent l'efficacité opérationnelle d'un navire était relevé grâce à des radoubs de base à intervalles réguliers. C'est pourquoi la condition générale de la structure de nos navires se compare avantageusement à celle des navires des autres marines occidentales.

Mais il s'agit là d'une tradition qui est en danger. À mesure que la marine délaisse la pratique qui consiste à mener des radoubs de base et se tourne vers un programme de révisions faites à de plus longs intervalles (en ce qui a trait aux FCP, il a été proposé qu'une révision de mi-vie soit menée après 12 ans d'opération), les navires de la flotte deviendront progressivement de plus en plus vulnérables sur le plan de la structure. Le présent article porte sur les facteurs qui contribuent à cette vulnérabilité et sur les mesures qui peuvent être prises pour contrer leurs effets.

## Problèmes du navire moderne

De nos jours, afin de surmonter les contraintes liées au déplacement, les concepteurs de navires de guerre essaient généralement de réduire le poids là où il est le plus concentré — dans la structure du navire. L'optimisation de la structure afin d'obtenir un déplacement peu élevé nécessite souvent l'utilisation d'aciers hautement résistants et la production de structures à tôles minces et à grand raidissage. Il s'agit là du moule dans lequel plusieurs navires de guerre occidentaux, y compris les FCP, sont maintenant coulés. Mais ce moule comporte certains désavantages

- une vulnérabilité accrue à la fatigue (à moins que la qualité de la production soit grandement améliorée);
- une accessibilité réduite;
- une déformation initiale accrue;
- une complexité accrue;
- une résistance réduite aux avaries.

L'une des conséquences de ces désavantages consiste dans le fait que les navires à faible déplacement que nous construisons aujourd'hui nécessiteront plus de maintenance structurale, alors que l'accent est mis actuellement sur la réduction des dépenses liées à l'entretien. Qui plus est, la façon la plus facile de réduire le déplacement d'un navire est d'amoindrir son volume. Mais même si un peu de volume supplémentaire permet la croissance, un accès plus facile à la coque/au matériel et l'érection d'une structure plus robuste nécessitant moins



Fig. 1. La structure extrêmement corrodée que l'on trouve dans le compartiment des machines est une preuve flagrante d'un manque d'inspection et de réparation.

de maintenance, on croit souvent à tort que ce volume supplémentaire constitue du gaspillage. En fait, une trop grande limitation du volume a pour effet net d'accroître les coûts d'acquisition et d'utilisation et d'amoindrir la survivabilité du navire.

La situation en matière de maintenance structurale s'empirera encore plus à mesure que les grandes révisions deviendront de plus en plus espacées. Les équipages pourraient s'acquitter d'une plus grande partie du travail de maintenance, mais avec les pressions exercées pour que l'effectif à bord soit réduit, ce serait peut-être trop demander. La réduction des effectifs à bord entraînera tout simplement une diminution de la maintenance courante et, ce qui est tout aussi important, des examens de la structure menés durant le service quotidien. En outre, l'absence de normes officielles de réparation à un moment où les ressources de maintenance se font rares laisse les structures particulièrement vulnérables aux "inattentions justifiables" (fig. 1).

Le déséquilibre entre l'attention que nous portons aux problèmes de structure et à ceux des autres systèmes est aussi une autre cause d'inquiétude. En général, les équipages s'attendent à ce que la structure de leur navire soit solide et ne recherchent pas activement les problèmes. Une surface corrodée, par exemple, peut être vue comme une situation inévitable à laquelle une couche de peinture pourra "remédier" juste à temps pour les rondes du capitaine, alors qu'il s'agit peut-être du signe

d'une défaillance nécessitant possiblement de plus grandes réparations.

Et pourtant, les structures de navire sont exposées à des contraintes énormes dans un environnement extrêmement exigeant. Les pièces ne peuvent être remplacées aussi facilement que des cartes de circuits imprimés, et il n'y a pas de système automatisé de diagnostic qui permette de repérer rapidement les défaillances. Les navires sont habituellement conçus pour durer un peu plus d'une vingtaine d'années (mais on s'attend généralement et l'on exige habituellement qu'ils servent beaucoup plus longtemps), durant lesquelles ils passent beaucoup de temps à des niveaux de contrainte inutilement élevés en raison du fait que nous ne respectons pas les restrictions liées au poids et à la croissance.

La pratique des radoubs de base et la robustesse inhérente à nos navires nous ont permis jusqu'à maintenant de contrecarrer les effets de telles défaillances et de la détérioration structurale en général avec assez de succès. Le fait que nous avons été capables de nous maintenir à jour en ce qui a trait à la maintenance nécessaire est dû principalement à la qualité des personnes, que ce soit en mer ou à terre, à qui le travail incombe. Cependant, l'approche se limite à la réaction, et plus d'efforts sont consacrés à la réparation qu'à la prévention. Dans le cas des FCP, le manque apparent de liens entre la conception structurale du navire et son programme de maintenance planifiée rendrait une telle approche de plus en



**Fig. 2. Il n'y a pas de système automatisé de diagnostic qui permette de détecter les défauts de structure. Examiner soigneusement les divers secteurs et savoir ce qu'il faut chercher, voilà les clés du succès d'un programme de contrôle de l'état de la coque. (Photo : BFC Esquimalt)**

plus coûteuse. Les défaillances devraient être repérées et rectifiées *avant* qu'elles ne deviennent si importantes qu'elles ne puisse être traitées dans le cadre du programme de la maintenance planifiée sans compromettre l'efficacité de la flotte.

Il y a plusieurs plans sur lesquels nous pourrions améliorer notre système actuel afin de relever les défis que présentent les structures légères et la réduction de la fréquence des inspections. Cela nécessitera la participation des équipages de navire, des spécialistes de la maintenance et des concepteurs, mais au moins les améliorations pourront être facilement intégrées au cadre administratif de maintenance déjà en place.

#### La voie à suivre :

##### Contrôle de l'état de la coque

Étant donné que la fréquence des inspections de la structure diminue, il incombe donc aux équipages de navire d'occuper le front de la bataille contre la dégradation structurelle. Le concept du contrôle de l'état de la coque (CÉC) a été élaboré afin de faire participer le département de la coque à un processus d'examen structuré et en même temps sensibiliser davantage l'équipage en entier aux questions de structure.

Le contrôle de l'état de la coque n'est pas nouveau. L'exigence voulant que les mécaniciens s'assurent "qu'un examen minutieux de chaque partie accessible de l'extérieur et de l'intérieur du bordé de fond ... soit continuellement mené au cours de toute la période durant laquelle le navire est en service" est stipulée clairement dans le Manuel du génie maritime (MGM, vol.1, partie 23). Par le passé, cela a été généralement interprété comme l'ordre d'exécuter les quelques travaux de maintenance planifiée de la structure prévus et de mener des inspections de pré-radoub et de radoub au besoin. Le CÉC va plus loin en permettant d'établir un ordre de priorité des activités d'examen de la coque de façon à ce que la condition de celle-ci soit toujours connue.

Le programme de contrôle de l'état et de maintenance planifiée de la coque s'attaque au

problème une étape à la fois. Le navire est divisé en zones qui peuvent être examinées à vue par un technicien de coque (TEC COQUE) en relativement peu de temps; ensuite, un ordre de priorité est attribué à chaque zone selon l'importance qu'elle revêt pour la résistance et/ou l'intégrité de l'étanchéité du navire. L'ordre de priorité permet de déterminer la fréquence des inspections. Les programmes sont ensuite structurés de façon à ce que le navire entier soit examiné sur une période de cinq ans, à la fin de laquelle une inspection complète est menée par les inspecteurs de l'UGN, qui confirmeront l'état du navire et fourniront une base de configuration pour le prochain cycle opérationnel.

Les parties critiques de la structure devraient être examinées à tous les six mois, et les parties secondaires ne devraient faire l'objet que d'un seul examen durant le cycle de radoub. (Il faudrait probablement examiner plus souvent les navires récemment mis en service jusqu'à ce que la période de rodage soit terminée ou que la garantie soit expirée.) Les examens se limiteraient généralement aux évaluations visuelles simples, lesquelles comprendraient l'emploi de miroirs, mais pas de pièces d'équipement plus complexes telles que des endoscopes (lesquels seraient utilisés dans les inspections menées par l'UGN).

Pour qu'il puisse procéder de façon appropriée à l'examen, le TEC COQUE doit bien connaître le navire et comprendre dans une mesure raisonnable les processus de corrosion, de fissuration et de déformation. Savoir où regarder accélère le processus, mais les TEC COQUE débutants devraient être en mesure d'apporter une contribution si on leur donne un peu d'instruction sur place et leur laisse le temps d'examiner soigneusement leurs zones. Il incomberait alors aux TEC COQUE d'expérience de procéder à des vérifications éclair et à s'assurer que les examens sont faits en temps voulu. L'UGN pourrait prêter son assistance aux fins des examens difficiles et de l'instruction.

Un tel programme de contrôle de l'état de la coque serait indubitablement à l'origine d'un volume de travail accru pour le département de la coque. Toutefois, l'impact opérationnel de ce

volume accru pourrait être amenuisé si l'on revoyait l'ordre de priorité des tâches attribuées aux TEC COQUE et si l'on consacrait surtout les ressources TEC COQUE aux responsabilités principales du département — la maintenance planifiée et la lutte contre les avaries. On voit à la *figure 3* comment un programme de contrôle de l'état de la coque d'une frégate type nécessiterait environ 222 heures par année du temps des TEC COQUE (ce qui exclut tout soutien en atelier). Cela équivaut à moins d'une heure par journée de travail, ce qui ne dépasse certainement pas le temps qui est actuellement consacré à la satisfaction des exigences du Manuel du génie maritime.

Cesser de faire des inspections en une fois constituerait une solution de rechange à ce programme. Étant donné le programme de maintenance des FCP, il serait peut-être nécessaire de rendre les inspections cumulatives durant tout le cycle opérationnel du navire. Plusieurs des travaux courants de contrôle de la coque pourraient alors être exécutés par le personnel de l'UGN dans le cadre d'inspections cumulatives. Mais un tel système pose un inconvénient, outre la gestion additionnelle nécessaire à l'organisation de la couverture de tout le navire. Lorsque le navire atteint la fin de son cycle de maintenance, l'information colligée lors d'inspections menées tôt durant le cycle sera devenu désuète et, inévitablement, inexacte.

#### Normes

Un programme organisé de contrôle de l'état de la coque peut contribuer grandement à nous sensibiliser davantage aux problèmes de structure dans la marine et à enrichir l'information tirée des inspections de radoub et nécessaire au maintien de la flotte. Mais le fait d'avoir accès régulièrement à des rapports de situation sur la structure de tous les navires aux fins de la planification des opérations et de la maintenance n'est qu'une partie de la solution. La prochaine étape consiste à veiller à ce que tous les navires soient réparés selon une norme commune.

À l'Est ou à l'Ouest, nos navires doivent faire l'objet du niveau de maintenance structurelle requis pour qu'un minimum de

HHM INSPECTIONS FOR A TYPICAL FRIGATE				
Priority	Frequency months	Spaces	Inspections per 5 years	Typical structure
A	6	12	120	ER, BR, 1 Deck midship
B	12	75	375	Masts, 1 Deck fore & aft, wet spaces
C	60	60	60	Superstructure
D	Refit		0	Tanks, unless opportunity arises
Total inspections:			555	
Average hours per inspection:			2	
Total hours per 5 years:			1110	
Total hours per year:			222	

**Fig. 3. Inspections de CÉC pour une frégate type.**

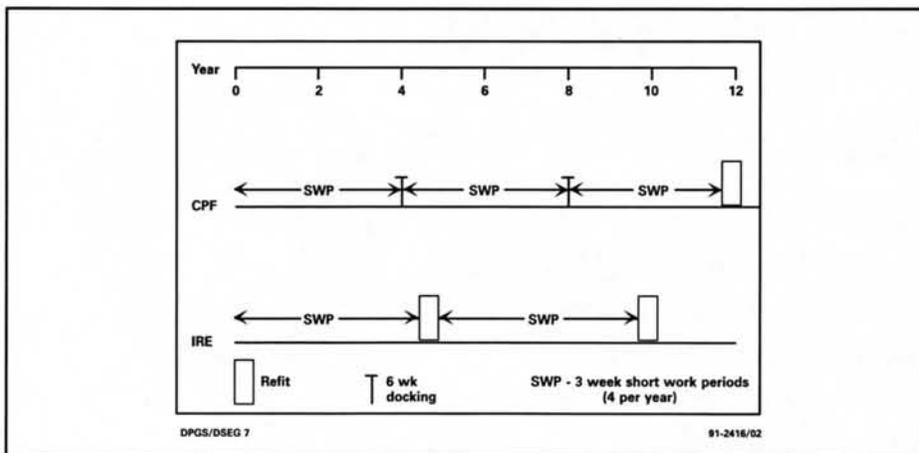


Fig. 4. Comparaison des programmes de maintenance des FCP et des destroyers de la classe IRE.

navigabilité soit maintenu. Dans le monde civil, les navires doivent détenir un certificat valide de navigabilité (attribué en fonction de normes d'inspection et de réparation établies par le gouvernement ou les sociétés de classification) afin de pouvoir être assurés. Un processus similaire, qui ne serait toutefois pas lié aux assurances, est en train d'être élaboré pour la flotte des navires de guerre.

À l'heure actuelle, ce sont les UGN qui, avec au besoin l'assistance du DANIS, décident s'il faut faire ou repousser les réparations à la structure. Ces décisions sont fondées sur le jugement en matière de génie maritime des personnes concernées. Pour les navires de surface, il n'y a pas de norme qui stipule explicitement le pourcentage maximal permissible de perte de l'épaisseur du bordé ou le point auquel une déformation doit être rectifiée. C'est pourquoi les navires font preuve de divers degrés de dégradation structurale. La mise en vigueur d'une norme de réparation permettra de contrôler les variations de dégradation, car le niveau de gravité que les défauts de structure doivent atteindre avant qu'il soit nécessaire de les réparer sera stipulé dans ladite norme.

La norme permettra aussi de stipuler de quelle façon les inspections doivent être menées. La fréquence des inspections de structure devrait être dictée par notre capacité à prévoir les problèmes de structure. C'est aussi simple que cela. Les inspections menées à tous les quatre ou cinq ans, comme nous l'avons fait jusqu'à maintenant, constituaient un excellent moyen de faire des prédictions sur la structure, puis de repérer et de rectifier les défaillances avant qu'elle ne deviennent un fardeau trop lourd pour les ressources de maintenance. Le fait de forcer des prédictions sur une plus longue période par une réduction de la fréquence des inspections sans augmenter dans la même proportion notre capacité à faire des prédictions entraînera tôt ou tard une accumulation de défaillances qui pourraient perturber le déroulement des opérations. Par conséquent, la norme stipulera que tous les compartiments à bord d'un navire doivent être examinés à tous les cinq ans.

Dans le cadre d'un programme ou les

révisions seront plus espacées, comme par exemple celui que l'on a proposé pour les FCP, mener des inspections ne sera plus aussi simple que cela l'a été jusqu'à maintenant. À part une révision de mi-vie, les FCP feront l'objet d'une période en cale sèche de six semaines (période de travail prolongée) à tous les quatre ans (voir fig. 4). Étant donné qu'une inspection complète de la coque et les réparations connexes ne peuvent pas être effectuées en six semaines, il faudra établir un système d'inspections partielles. La norme sera formulée de façon à ce qu'il y ait assez de temps et de ressources disponibles à chaque année durant les nombreuses périodes de travail courtes pour permettre aux inspecteurs de l'UGN de faire enlever les isolants, de faire vider les gaz des réservoirs et de procéder aux inspections appropriées. Ainsi, les périodes de travail prolongées pourront être consacrées aux travaux requis de réparation de la structure.

#### État de la solidité structurale

Le DANIS envisage de donner des états de solidité structurale qui indiqueraient que la structure d'un navire lui permet d'exécuter les tâches opérationnelles pour lesquelles il a été conçu. L'état de la solidité structurale mettrait aussi en lumière toutes les questions que le DANIS ou les UGN voudraient soulever en ce qui a trait à la structure, et il deviendrait en ce sens l'équivalent d'un énoncé de distance métacentrique.

L'émission d'un état de solidité structurale permettrait aussi d'accomplir plusieurs autres choses. Premièrement, la marine ne pourrait trouver une meilleure façon de témoigner de son engagement envers la sûreté de ses navires en délivrant des états de solidité structurale conformément à une norme acceptée et sans être influencée par des considérations liées aux opérations où à la maintenance. Dans le même ordre d'idée, la certification permettrait de s'assurer que l'on ne transgresse pas les normes d'inspection et de réparation sans être pleinement conscient des répercussions que cela pourrait avoir sur la sécurité. Le capitaine d'un navire serait ainsi mis au courant des points faibles de la structure de son vaisseau, et il pourrait tenir compte de l'information contenue

dans le certificat, sans toutefois être obligé de le faire, lorsqu'il prend des décisions de nature opérationnelle.

Les états de la solidité structurale seraient délivrés par l'officier de l'architecture navale de l'UGN, sous l'autorité du Directeur - Architecture navale et ingénierie spécialisée, et ils seraient valides pour une période d'environ cinq ans. Si tout va bien, un navire entrerait en cale sèche pour une période de maintenance prolongée avant que le certificat n'expire. Le renouvellement ne pourrait avoir lieu qu'après la tenue d'une inspection complète.

#### Conclusion

J'ai essayé dans le présent article de mettre en lumière les problèmes qui guettent ceux qui auront à faire la maintenance des structures dans l'avenir et de suggérer des façons de les aborder. Des normes d'inspection et de réparation sont en train d'être élaborées. Un programme provisoire de contrôle de l'état de la coque a déjà été promulgué pour le NCSM *Halifax*, et un programme permanent est en train d'être élaboré. Le débat sur la certification de sécurité continue.

Par ailleurs, nous devrions en même temps reconsidérer les philosophies de conception qui nous ont amenés à faire l'acquisition de navires nécessitant beaucoup de maintenance. Nous devons nous demander si il est vraiment souhaitable d'avoir des navires conçus pour peser peu, et nous devons mieux contrôler l'augmentation du poids du navire durant la conception et le reste du cycle de vie. Nous devons aussi examiner de plus près les avantages et les coûts de la conception de la structure par rapport à tout le cycle de vie plutôt qu'à la seule acquisition. Nous dépenserions peut-être un peu plus à l'achat, mais nous nous rattraperions plus tard grâce aux économies que nous ferions sur le coût de la maintenance.

L'équilibre est la clé. Des conceptions équilibrées, des philosophies de maintenance équilibrées et une attitude qui vise à équilibrer les besoins de la coque du navire et les exigences des systèmes qu'elle porte. Si nous établissons maintenant un tel équilibre et le maintenons, nous pouvons nous attendre à plus des navires que nous avons et de ceux qui restent à venir.



Le lcdr Brinkhurst est l'architecte naval responsable des structures de navire au DANIS 3.

# Collège de Défense de l'OTAN

## Des études supérieures à l'accent italien

Rome. Ville éternelle. Autrefois siège d'un formidable empire, cette ville historique sur le Tibre accueille aujourd'hui les militaires de nombreux pays qui viennent étudier au Collège de Défense de l'OTAN. Depuis bientôt 26 ans, l'Alliance de l'OTAN envoie les militaires de ses pays membres dans cette capitale méditerranéenne ensoleillée faire des études "internationales" à l'accent italien.

Texte : le cdr Roger Cyr

Lorsque l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord a été créée en 1949, on s'est aperçu que l'on avait besoin d'un institut pour préparer le personnel des pays membres de l'OTAN à occuper un emploi au sein de la structure organisationnelle de l'Alliance. En 1950, le général Dwight Eisenhower a recommandé au Conseil de l'Atlantique Nord de créer un Collège de Défense de l'OTAN, recommandation que le Conseil a ultérieurement approuvée, et le Collège a été fondé le 25 juin 1951. Cinq mois plus tard, le Collège ouvrait ses portes à l'École Militaire de Paris pour y donner le premier cours à 47 étudiants venus de 10 pays membres. Les seuls pays qui n'étaient pas représentés étaient l'Islande et le Luxembourg. En 1966, le Collège a emménagé dans ses locaux actuels, à Rome, en Italie.

La raison d'être du Collège est de familiariser ses étudiants avec la structure, les objectifs et le concept stratégique de l'OTAN. Les étudiants apprennent également à connaître les caractéristiques géographiques, politiques, militaires et culturelles des pays membres, et ils étudient l'incidence des problèmes actuels militaires, technologiques et politiques de ces pays sur la politique et la planification de l'OTAN. Un autre volet important du programme de cours porte sur les événements qui surviennent hors du cadre de l'OTAN et leur incidence sur l'Alliance.

Le Collège organise deux cours par an — une session d'été, de février à juillet, et une session d'hiver, de septembre à février — pour les officiers du grade de colonel et lieutenant-

colonel, et pour les employés civils de la Défense et des Affaires étrangères. Les étudiants qui terminent le cours sont ordinairement affectés à des postes internationaux, à l'OTAN, ou dans des postes nationaux affiliés à l'OTAN, dans leur propre pays.

Selon la tradition, le commandant du Collège de Défense de l'OTAN est un général, ou un civil de niveau équivalent. Le seul Canadien qui ait jamais été à la tête du Collège a été un officier de Marine — le vice-amiral J. O'Brien, qui a occupé ce poste de 1970 à 1973.

### Cours 77

L'auteur a pris part au 77<sup>e</sup> cours du Collège, qui s'est donné du mois d'août 1990 au mois de février 1991. Le cours s'est avéré particulièrement intéressant en raison de la situation dans le golfe Persique et des changements en Europe de l'Est. Il a également été marqué par des "premières". Par exemple, c'était la première fois, au cours des 40 ans d'histoire du Collège, que des représentants de pays de l'Europe de l'Est (Pologne et Tchécoslovaquie) étaient invités à donner une conférence au Collège. Dans la même veine, c'était le premier cours dont le programme comportait une visite dans un ancien pays du bloc de l'Est. C'était aussi la première fois qu'un membre du GMAR participait au cours.

L'enseignement comportait trois volets de base : des conférences et des séances d'études quotidiennes portant sur des questions de politique, d'économie et de défense dans le monde; des travaux en comité et des périodes de discussion entre les étudiants, et deux visites internationales d'installations de l'OTAN et d'un pays membre. Un important volet culturel du programme prévoyait des visites touristiques dans un certain nombre de pays.

Une journée caractéristique au Collège débute à 8 h par un cours de langue (anglais, français ou italien), après quoi, les étudiants rejoignent leur comité pour le cours de la journée. Le cours d'une heure donné le matin constitue l'élément de base du programme; il est suivi d'une heure de questions et



Fondé à Paris en 1951, le Collège de Défense de l'OTAN est installé à Rome depuis 1966.



Le célèbre escalier de la Place d'Espagne est l'un des nombreux sites fascinants de la Ville éternelle. Le programme d'études des étudiants du Collège de Défense de l'OTAN est assorti d'un riche programme culturel.

d'entretiens avec le conférencier. Durant la pause-café et le déjeuner, les étudiants ont la possibilité de converser avec le conférencier du jour, les conseillers de la faculté et d'autres étudiants. L'après-midi est ordinairement consacré à des travaux en comité sur un sujet de cours.

#### Conférences quotidiennes

Les conférences quotidiennes constituent l'élément essentiel du programme d'études au Collège et servent également de base aux discussions en comité. Le Collège fait appel à des conférenciers de renommée internationale, experts reconnus dans leur domaine. Ils viennent de pays membres de l'OTAN, mais également de pays de l'Europe de l'Est et d'ailleurs. Durant le cours 77, quelque 96 experts éminents de 20 pays (y compris le Canada) ont donné des conférences. Les conférenciers sont invités à être francs et ouverts dans leurs débats, et ils sont sûrs d'avoir une tribune privilégiée. Toutes les conférences données au Collège sont transcrites et traduites en anglais et en français, et l'interprétation simultanée est offerte dans la salle de conférences.

Le programme de conférences du cours 77 était divisé en six périodes d'études portant sur les sujets suivants :

- Les instruments du pouvoir et les défis mondiaux.
- L'OTAN, l'Alliance en transition.
- L'URSS et l'Europe de l'Est.
- Le nouvel ordre européen.
- Les facteurs influant sur les futures politiques de l'OTAN.
- Les régions du monde et leur importance pour les pays membres de l'OTAN et pour l'Alliance.

#### Travaux en comité

Au début du cours, les étudiants sont répartis en comités d'environ neuf personnes, chaque groupe ayant son propre conseiller universitaire. Les comités doivent effectuer des recherches sur un sujet lié à un thème indiqué, et préparer une étude et un rapport en vue d'un exposé. (Le cours 77 avait un thème aptement choisi : *L'avenir de l'Alliance*). Les rapports suscitant un intérêt particulier sont ultérieurement présentés au comité militaire de l'OTAN, à Bruxelles, par le commandant du Collège.

#### Voyages d'études

Les étudiants de ce cours ont effectué deux importants voyages d'études d'une durée respective d'environ trois semaines. Le premier, dans la Péninsule ibérique, aux États-Unis et au Canada, comportait une visite à la base des Forces aériennes portugaises, dans les Açores, des exposés du SACLANT, à Norfolk, en Virginie, et une allocution par le Président des chefs d'état-major interarmées, à Washington. Les étudiants ont également eu l'occasion de visiter des sites de ICBM, à Wyoming, le Quartier général du NORAD, au Colorado, et d'observer les grandes manoeuvres de l'armée américaine. Le voyage s'est terminé par une visite à Ottawa, à Toronto et à Montréal.

Le deuxième voyage a été effectué en Europe et comportait des visites dans des installations militaires et industrielles situées en Grèce, en Allemagne, en Belgique, aux Pays-Bas, au Danemark, au Royaume-Uni et en France. Les étudiants ont également visité des sites militaires et culturels durant un bref voyage en Sardaigne, et ils ont eu le grand privilège d'être reçus en audience par Sa Sainteté le pape Jean-Paul II, au Vatican.



**Rencontre Ouest et Est! L'auteur pose avec deux soldats de l'Armée rouge devant le Quartier général de l'Armée rouge, dans l'ancien Berlin-Est.**

Les activités culturelles représentent un volet important du programme du Collège, et les étudiants sont encouragés à venir à Rome accompagnés de leur conjoint et de leur famille pour la durée du cours. La ville offre des plaisirs culturels et des lieux historiques en abondance — le simple fait d'y vivre est un enrichissement culturel! Le programme du Collège donne l'occasion de se familiariser avec l'histoire de l'art italien et de visiter des lieux historiques, à Rome et dans les environs. Sur le plan social, le cours 77 a été marqué par le mariage d'un étudiant du Royaume-Uni, ce qui a occasionné une cérémonie dans le ton du Collège, mais au goût international.



*Le commandeur Cyr est membre de la Direction de la coopération internationale en matière d'armements. Il se distingue par le fait d'être le premier G MAR à avoir fréquenté le Collège de la Défense de l'OTAN.*

Le Collège de la Défense de l'OTAN vise à préparer les étudiants à tous les aspects d'un emploi dans un cadre international. Et il y réussit fort bien grâce à un programme stimulant dans une cité inoubliable.  
*Arriverderci Roma!*



## Évaluation environnementale d'un projet dans l'Arctique

Texte : le Lt (M) Donald Smith

Le MDN en est à l'étape de la définition d'un projet d'installation de systèmes de surveillance sous-marine fixes, à trois points de passage obligés des sous-marins dans l'Arctique canadien. Ce Projet de système de surveillance sous-marine dans l'Arctique (SSSARC), comme on l'appelle, découle de la nécessité de protéger la souveraineté du Canada dans l'Archipel Arctique (conformément au Livre blanc de 1987 sur la défense), et vise à surveiller les mouvements des sous-marins entre l'océan Arctique et l'océan Atlantique dans les détroits de Barrow, de Jones et de Robeson.

L'installation de ces systèmes suscitera beaucoup d'activité dans l'Extrême-Arctique canadien. Il faudra poser des capteurs au fond de l'océan, dérouler des câbles jusqu'à la rive, faire passer ces câbles dans de profondes tranchées ou dans des conduites, et construire des bâtiments sur la rive pour loger l'équipement électronique. Près du détroit de Barrow et du détroit de Jones, on trouve deux des villages inuit les plus au nord du Canada : Resolute Bay, sur l'île Cornwallis, et Grise Fiord, sur l'île Ellesmere. Et le détroit de Robeson est encore plus au nord, près de Wrangel Bay, à 70 kilomètres au sud de la SFC Alert.

### Évaluation environnementale initiale

Depuis le début, la protection de l'environnement est un élément-clé du projet SSSARC. Dès l'étape de la planification, les responsables du projet ont reconnu qu'une bonne évaluation environnementale serait essentielle pour assurer le succès du projet. Un examen préliminaire de l'impact du projet SSSARC sur l'environnement a révélé deux problèmes principaux : le risque de pollution de l'environnement, et le risque de perturbation de la vie des communautés inuit, surtout en ce qui concerne la chasse aux mammifères marins.



Grise Fiord sur l'île Ellesmere : les igloos ont toujours leur place dans les communautés au nord du Canada — ils sont souvent utilisés comme niches pour les chiens. De nos jours les inuits vivent presque tous dans des maisons en bois. (Photo par Lt(M) Don Smith).



La protection de l'environnement a été un élément clé des plans de la marine dans l'installation du système de surveillance sous-marin dans l'Arctique canadien. (Graphique DSEG 7).

Ces risques étaient suffisants pour justifier une évaluation environnementale initiale (EEI), conformément au Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement. L'EEI part du principe que la responsabilité de la protection de l'environnement appartient à l'utilisateur, en l'occurrence le MDN. Elle indique à l'utilisateur comment résoudre les problèmes potentiels relatifs à l'environnement ou comment réexaminer les plans (ou même la viabilité) du projet. Dans de nombreux projets, l'EEI et l'élaboration des plans se font

simultanément. Cependant, dans le cas du projet SSSARC, le MDN a décidé de procéder à l'EEI avant d'adjuger le contrat de définition du projet, afin que les plans d'installation tiennent compte de la nécessité de protéger l'environnement.

En 1989, LGL Limited, de King City (Ontario), une compagnie de recherche sur l'environnement qui a de l'expérience dans l'Arctique, a été choisie par le MDN pour effectuer l'EEI du projet SSSARC. Le déroulement de l'EEI varie d'un projet à l'autre, et dans le cas du SSSARC, pour compléter les données provenant des travaux publiés et des études sur le terrain, on a jugé bon de consulter directement les communautés inuit touchées par le projet.

Les premières études sur le terrain et les premiers contacts avec les Inuit ont eu lieu en 1990-1991. La reconnaissance par le MDN du caractère unique de l'environnement arctique et du fait que les Inuit dépendent de cet environnement a servi de base à un dialogue constructif entre l'équipe de projet et les communautés de Resolute Bay et de Grise Fiord. L'un des résultats de ce processus de consultation a été la décision du MDN d'assouplir le plan de mise en oeuvre du projet SSSARC, afin de l'adapter aux migrations des mammifères marins et aux habitudes de chasse des Inuit. Aujourd'hui, la consultation des communautés inuit se poursuit sur une base régulière, et c'est un élément essentiel du projet SSSARC.



L'auteur au carrefour à Resolute, TNO. Le Lt (M) Don Smith, de la DSCN(3), est l'ingénieur de système pour le projet SSSARC.

## Pour une évaluation environnementale réussie

Votre projet nécessite-t-il une évaluation environnementale? Si oui, voici quelques conseils sur la façon de procéder :

- commencez l'évaluation environnementale le plus tôt possible dans le calendrier du projet;
- consultez la Direction de la protection de l'environnement (DPE) pour obtenir des renseignements sur le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement, et sur la politique en vigueur au MDN;
- communiquez avec tous les organismes fédéraux et provinciaux/territoriaux qui pourraient avoir des informations à vous fournir; communiquez tout d'abord avec le Comité régional d'examen préalable d'Environnement Canada;
- la consultation directe du public est un bon moyen de créer un climat de confiance et d'identifier rapidement les problèmes;
- tenez-vous au courant des politiques et des directives du gouvernement, et respectez-les scrupuleusement;
- soyez patients et conséquents, et vous surmonterez bon nombre des difficultés qui se présenteront.

D.S.



## Explosion de la chaudière principale d'un DDE

### Événements

Un destroyer de classe 257 qui venait d'être mis en service participait à un exercice. Pendant le quart de nuit, l'officier en poste sur la passerelle a ordonné d'éteindre l'une des chaudières parce que le navire allait poursuivre sa route à vitesse régulière au cours des douze prochaines heures. Peu après 3 h, la chaudière de tribord a donc été mise hors circuit et éteinte. Le chef de la chaufferie a alors décidé que c'était une excellente occasion de réparer une fuite apparue dans le système d'alimentation en combustible. Il a avisé le chauffeur de chaudière de ses intentions et s'est chargé lui-même du travail.

Peu après le changement de quart de 3 h 45, l'officier sur la passerelle a ordonné l'arrêt des deux moteurs et, inquiet, a téléphoné à la salle des machines, car il venait de voir s'échapper de la cheminée une grosse boule de feu et beaucoup de fumée noire. L'ingénieur-mécanicien de quart (IMQ) a vérifié ses indicateurs, n'a rien trouvé d'anormal et a dit à l'officier de quart qu'il le rappellerait. À peine avait-il raccroché que le téléphone sonnait de nouveau. Cette fois, il s'agissait d'un chauffeur

de chaudière énervé qui, *lui*, avait tout un problème. En effet, la chaudière de tribord venait d'exploser et de la fumée noire en sortait!

On a alors appelé le chef des machines (CERA) et l'ingénieur-mécanicien, et le navire a repris ses activités avec une seule chaudière dont la puissance était limitée à 50 p. 100. Lorsqu'on a enfin pu apercevoir le dégât à l'intérieur du foyer de la chaudière de tribord, on s'est tout de suite rendu compte que cette dernière avait subi de graves dommages. Des briques détachées du foyer gisaient un peu partout dans le fond de celui-ci. Il était clair que le navire devait être envoyé à l'arsenal.

### Dommages subis

Mais que s'est-il donc passé? Eh bien voici : une fois ses réparations terminées, le chef de la chaufferie a décidé de vérifier s'il y avait d'autres fuites dans la tuyauterie de combustible. Mais au lieu d'ouvrir la valve de recirculation pour que le combustible s'écoule, il a accidentellement ouvert les valves du devant de la chaudière. Le combustible s'est

alors répandu sur le briquetage brûlant où il s'est enflammé et où il a explosé. Le chef a immédiatement fermé les valves mais, bien sûr, il était déjà trop tard.

L'explosion a entraîné l'expansion du tambour de chaufferie et causé d'importants dommages au briquetage, qui a dû être entièrement refait.

### Leçons tirées

1. Lorsqu'on repense à l'accident, la facilité avec laquelle une erreur humaine peut être commise porte à réfléchir.
2. L'IMQ n'a pas été avisé des réparations effectuées sur les machines dont il était responsable. Outre qu'il a omis d'informer l'IMQ, le chauffeur de chaudière ne s'est pas rendu compte du problème qui survenait dans le système dont il assumait la responsabilité.
3. L'inflammation de combustible sur des briques brûlantes peut entraîner d'importants dommages.



# Bulletin d'information

## Progrès dans la gestion de l'information à bord des navires

Il est bien connu que les tâches reliées à la gestion de l'information à bord des navires devient de plus en plus complexe et encombrante. De plus, malgré l'explosion du volume de données techniques et opérationnelles à transporter à bord des navires de guerre modernes, la récupération des données repose essentiellement sur des activités manuelles et séquentielles.

Si les tendances et les pratiques actuelles se poursuivent, la gestion de l'information sur papier et microfiche entraînera un gaspillage des ressources humaines. Cela pourrait affecter négativement la productivité à bord des navires CPF et TRUMP pour le maintien des systèmes d'ingénierie plus complexes.

Il n'y a pas que des mauvaises nouvelles cependant. Les plus récentes découvertes de la technologie du disque compact-ROM (CD-ROM) démontrent qu'il est possible de stocker, récupérer, contrôler, distribuer et reproduire l'information sous forme électronique. Avec le disque compact-ROM, les données sont stockées sur un disque plastique de 12 cm, identique aux disques compacts audionumériques standard. Chaque disque, d'un poids de 100 grammes, peut contenir 630 méga-octets de données, l'équivalent d'environ 300 000 pages de texte.

Le potentiel d'économie d'espace et de poids associé à l'utilisation généralisée de la technologie de l'information du disque compact-ROM est gigantesque. Sur les navires CPF et TRUMP, par exemple, on pourrait remplacer environ 14 tonnes de consignes administratives et techniques, de répertoires du matériel, de recueils de renseignements techniques, etc., par une pile de disques compacts-ROM qu'un enfant pourrait transporter.

L'application de la technologie du disque compact-ROM à la gestion de l'information a fait l'objet d'expérimentation constante au MDN depuis 1990. Un prototype électronique de la Liste d'entretien de l'équipement (ESL) des FA a été monté sur disque compact-ROM par le Centre d'essais techniques (Mer) pour la section de la gestion de l'entretien DMES 6 au Quartier général, Division navale. Le CET (Mer) a rassemblé les données et crée les programmes permettant de structurer les fichiers pouvant être saisis par un logiciel auteur commercial sur disque compact-ROM (Questar de Sony). Ce dernier a comprimé les données et créé les index permettant l'accès rapide sur le disque compact-ROM. L'ensemble des documents et des index de la liste ESL, contenu sur environ 1000 cartes de microfiches, tient facilement sur deux disques compacts-ROM.



**CD-ROM: La voie de l'avenir de la gestion de l'information à bord. Ces deux lecteurs CD-ROM ont été installés en 1991 sur le NCSM *Huron* pour un essai à bord du prototype électronique de la Liste d'entretien de l'équipement des Forces canadiennes. (Photographie du CET par George Csukly)**

En février 1991, deux lecteurs de disque compact-ROM de marque Hitachi ont été installés sur le NCSM *Huron* pour le premier essai à bord d'un navire de la liste ESL sur disque compact-ROM. Même si les lecteurs ont été raccordés à un seul poste de travail du réseau local de l'ordinateur, le logiciel de gestion de réseau optique de On-Line Computer Systems Inc. a permis à chacun des dix postes de travail d'accéder au disque compact-ROM.

Le projet sur le *Huron* a connu des problèmes de démarrage, mais la plupart ont été résolus et les résultats sont encourageants. En général, le personnel du navire considérait le système efficace, d'utilisation facile, et qu'il s'agissait d'un grand pas vers l'élimination du papier et des microfiches. Par exemple, alors que l'indexation sur microfiche exige de l'utilisateur qu'il effectue plusieurs interrogations afin de rassembler les données sur un sujet spécifique, le disque compact-ROM rassemble automatiquement toute l'information disponible sur un sujet tiré de la liste ESL.

Les seuls commentaires négatifs touchent la mémoire limitée des postes de travail en réseau local, qui limite des recherches sur des ensembles de sujets très vastes, comme les fusibles ou les condensateurs. Cependant, si les Forces armées canadiennes décidaient d'implanter la liste ESL sur CD-ROM, cette difficulté pourrait être facilement surmontée en augmentant la mémoire des postes de travail.

D'autres essais sur la technologie CD-ROM au sein du ministère de la Défense nationale portaient sur des appareils tel le Meridian CD-NET, qui permet un accès simultané à 14 CD-ROM dans un environnement multi-usager, et le Dynavision III de Scenario, un ordinateur de format bloc-notes de 4,5 kilogrammes avec lecteur CD-ROM intégré, pouvant fonctionner sans l'alimentation électrique du navire. De plus, une seconde publication des Forces armées (CFP-137, le Répertoire du matériel des Forces armées canadiennes) a été utilisée pour évaluer un nouveau logiciel auteur appelé Dataware.

Bien qu'aucun des essais ultérieurs du disque compact-ROM n'ait atteint le stade des essais à bord du navire, les résultats positifs obtenus jusqu'à maintenant laissent croire que le navire sans papier deviendra un jour réalité pour la marine canadienne...**par Andrew Gurudata du Centre d'essais techniques, à l'aide des dossiers DMES 6-3-2 du Lt(N) Gaston Lamontagne.**



## **RAST Mk III : Démonstration réussie**

Bonne nouvelle pour le système d'appontage d'hélicoptère RAST Mk III : Indal Technologies Inc. a fait une démonstration réussie de l'intégration des éléments de hardware et de software du système de détection de position (HPSE), du système de repères visuels pour le pilote (PCC), et du dispositif d'amarrage rapide (RSD).

Dans cette démonstration qui a eu lieu en mars dernier au centre d'essai d'Indal Technologies, à Mississauga, une caméra de détection à infrarouge a été utilisée pour repérer un hélicoptère simulé et établir sa position par rapport au RSD. Les conditions particulières à cette simulation ont limité la vitesse des mouvements transversaux de l'hélicoptère, mais ont permis de rapides mouvements longitudinaux. L'équipement a répondu rapidement à tout mouvement des balises fixées à l'hélicoptère, positionnant correctement le RSD et (ou) affichant des signaux visuels pour le pilote.

L'essai à terre du HPSE et du PCC du RAST Mk III a commencé en avril. L'évaluation en mer de l'ensemble du système RAST MkIII est prévue pour juin et juillet, à bord du destroyer NCSM *Ottawa*.



Les techniciens d'Indal Technologies manoeuvrent un hélicoptère simulé pour démontrer l'intégration des éléments de hardware et de software du système d'appontage d'hélicoptère RAST Mk III. On voit le dispositif d'amarrage rapide au premier plan, tandis qu'à l'arrière-plan, on aperçoit la caméra de détection à infrarouge, juste à la gauche des planches auxquelles sont attachées les balises. (Photo fournie par Indal Technologies Inc.)



En préparation de l'essai à terre du système de détection de position et du système de repères visuels pour le pilote, à la BFC Shearwater, la maquette d'un hangar et d'un pont d'envol de destroyer de la classe 205 est exposée au souffle d'un hélicoptère Sea King. (Photo du CETM, par Peter Michetti)

## Ouverture d'une installation de soutien du SLV à Halifax

Une installation d'essai pour le système de lancement vertical (SLV) Mk 48 du missile Seasparrow de l'OTAN vient d'être mise en service, dans l'annexe de l'arsenal, à la BFC Halifax. Cette installation, qui a ouvert ses portes le 18 mars, sera administrée par une agence d'assistance technique (AAT) du CETM, pour le compte des trois pays membres du consortium de l'OTAN.

L'année dernière, le Canada a été choisi par le Comité directeur du projet Seasparrow de l'OTAN pour mettre sur pied une AAT chargée de représenter les intérêts du Canada, des Pays-Bas et de la Grèce dans le développement du SLV Mk 48. Les trois pays financent cette AAT dans le cadre du projet Seasparrow. Bien que chaque pays conserve la responsabilité de ses propres systèmes, l'AAT collecte des données techniques qui peuvent être utiles pour tous les aspects de l'exploitation et de la maintenance du SLV Mk 48.

L'installation d'essai comprend une salle de contrôle (avec une unité de commande du lanceur et un simulateur STIR) et un lanceur de missiles grande nature (avec caissons) à l'intérieur. La Division de l'équipement de Raytheon Company, qui est l'entrepreneur principal pour le système de missiles, a procédé à la mise en service de l'installation au début de mars.

Pour le moment, l'installation d'essai sera utilisée par l'AAT pour fournir un soutien technique et logistique au programme du SLV Mk 48. Ce système de lancement vertical sera installé dans 12 frégates canadiennes de patrouille, huit navires de la classe M appartenant à la Marine royale des Pays-Bas, et quatre navires de la classe Meko-200 de la Marine grecque. La base de données augmentera à mesure que de nouveaux pays se joindront au consortium.

D'après le **lcdr W.F. Vachon**, agent de projet pour le système de missiles Seasparrow au Canada, il sera avantageux pour nous d'avoir cette installation d'essai au Canada.

"Le principal avantage est le soutien direct, en temps réel, dont profiteront nos gestionnaires du cycle de vie du matériel (GCVM) et nos unités de génie naval", a-t-il déclaré.



Ce lanceur Mk 48 pour navires a été intégré à la nouvelle installation d'essai à terre, à Halifax. (Photo de la BFC Halifax)



L'administrateur du projet Seasparrow de l'OTAN, le capitaine J.S Beachy (US Navy), discute de la mise en service de l'unité de commande du SLV Mk 48 avec le **lcdr W.F. Vachon**, agent de projet au Canada. Ils sont accompagnés de Ken McLaren, directeur de l'AAT (à gauche), et de David Lyndon, de la Division de l'équipement de Raytheon Company. (Photo de la BFC Halifax)

## Annnonce des promotions et des nominations d'officiers supérieurs en 1992

Des promotions et des nominations d'officiers supérieurs suivants avait été annoncée pour 1992 :

**Le commodore M.T. Saker**, DGGMM, sera promu contre-amiral et nommé Chef — Génie et maintenance, au QGDN.

**Le commodore R.L. Preston**, CEM Mat, sera nommé Directeur général — Génie maritime et maintenance.

**Le commodore Dennis Reilley**, AP FCP, sera nommé l'attaché naval des Forces canadiennes à Washington, en août.

**Le capitaine (M) D. Faulkner**, OC UGNA, sera promu commodore et nommé Chef d'état major — Matériel du Commandement maritime, à Halifax.

**Le capitaine (M) W. Gibson**, Commandant de la BFC Esquimalt, sera promu commodore et nommé administrateur du Projet de la frégate canadienne de patrouille, au QGDN.

**Le vice-amiral R.E. George**, SCEMD, sera nommé représentant canadien au sein du Comité militaire de l'OTAN, à Bruxelles (Belgique).

**Le vice-amiral J.R. Anderson**, commandant du Commandement maritime sera nommé Vice-chef d'état-major de la Défense.

**Le contre-amiral P.W. Cairns**, commandant des Forces maritimes du Pacifique, sera promu vice-amiral et nommé commandant du Commandement maritime.

**Le contre-amiral Lynn Mason**, CDOM, sera nommé Chef d'état major du Commandement maritime, à Halifax.

**Le contre-amiral R.C. Waller**, Chef d'état major du COMAR, sera nommé commandant des Forces maritimes du Pacifique et commandant adjoint du Commandement maritime, à Esquimalt (C.-B.).

**Le commodore K.J. Summers**, Chef d'état-major des Forces maritimes du Pacifique, sera promu contre-amiral et nommé commandant de l'ELFC (Washington).



### Conseil de rédaction de la description du groupe TEC AN

**Première rangée:** lcdr S Béland (FCP/Dét Montréal), lt(M) M Jones (président du Conseil, Direction de la planification des effectifs), Mme M Breton (opératrice de machine de traitement de textes, DPE), lcdr WG Dziadyk (membre principal du Conseil, DSCN). **(Rangée du milieu):** pm2 BJ Dunning (ENFC Esquimalt), pm2 RL MacLean (DSCN), m1 AD Doiron (ENFC Halifax), m1 CF Alguire (BPFCEP), m1 VG Shaw (ENFC Halifax), m2 D Boston (ELECTRON N(T), BP FCP). **(Dernière rangée):** pm2 JC Moreau (BP TRUMP), pm2 GL Desorcy (ENFC Halifax), pm2 LA Luddington (FCP/Dét St. John), pm2 PG Moore (ENFC Halifax), pm2 KE Davidson (secrétaire du Conseil, NCSM Vancouver). **(Absents):** pm2 DS Robertson (ELECTRON N(S), BP FCP).

### Conseil de rédaction de la description du groupe TEC AN

Des spécialistes des systèmes de combat et des membres haut gradés du groupe des Techniciens d'armes navales (TEC AN) se sont réunis pendant deux semaines l'automne dernier, à Ottawa, pour mettre à jour la description du groupe TEC AN (GPM 065). Deux membres "impartiaux" du groupe des Électroniciens navals ont contribué à maintenir une perspective plus large pendant les délibérations. Le Commandement maritime et le QGDN sont en train d'étudier cette description, qui a été mise à jour pour refléter les exigences des programmes FCP et TRUMP.

### Le "U.S. Naval Institute" parraine un concours d'essai et de photographie

Le "U.S. Naval Institute" à Annapolis au Maryland invite les auteurs et les photographes de toutes les nationalités à participer au concours d'essai et de photographie du Naval Institute "International Navies." La date limite pour les inscriptions est le 1er août.

Les essais ne doivent pas dépasser 3,000 mots. Les photographes peuvent soumettre jusqu'à cinq photos ou diapositives. Un prix en argent sera décerné aux trois meilleurs dans chaque catégorie. Les détails complets et tous les règlements du concours sont dans le numéro de mars 1992 de la revue "U.S. Naval Institute Proceedings." Vous pouvez obtenir une copie des règlements du concours en communiquant avec la *Revue du Génie maritime* au (819) 997-9355.





**L'appareil de contrôle de batteries**  
*A paraître dans notre prochain numéro*