

Revue du Génie maritime

octobre 1995



L'installation du système de lancement vertical à bord des DDH-280

Plus :

- *Mise à jour : possibilités d'affectations des membres du G MAR*
- *Rétrospective 1992 : Les opérations de secours du NCSM Protecteur*

Rétrospective :
Secours aux sinistrés à la suite du passage
de l'ouragan Andrew



Les opérations de secours du NCSM
***Protecteur* aux Bahamas et en Floride**
...page 19



Revue du Génie maritime

Établie en 1982



Directeur général
Gestion des programmes
d'équipement (Mer)
Commodore F.W. Gibson

Rédacteur en chef
Capitaine(M) Sherm Embree
Directeur du Génie maritime
et électrique (DMGE)

Directeur de la production
Brian McCullough
Tel.(819) 997-9355/Fax (819) 994-9929

Rédacteurs au service technique
Lcdr Keith Dewar (Mécanique navale)
Lcdr Doug Brown (Systèmes de combat)
Simon Igici (Systèmes de combat)
Lcdr Ken Holt (Architecture navale)

Représentants de la Revue
Cdr Bill Miles (FMAR P)
(604) 363-2406
Cdr Jim Wilson (FMAR A)
(902) 427-8410
PMI Craig Calvert (Militaires du rang)
(819) 997-9610

Graphiques
Ivor Pontiroli, DSEG 7-2

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

OCTOBRE 1995

DÉPARTEMENTS

Collaboration spéciale <i>par le capt(M) I.D. Mack</i>	2
Chronique du commodore <i>par le cam M.T. Saker</i>	4

TRIBUNE LIBRE

Fin prêts pour les secours aux sinistrés <i>par le lcdr N. Leak, le lcdr R. Mack et le lt(M) F.T. Tait</i>	5
---	---

ARTICLES

L'installation du système de lancement vertical à bord des DDH-280 — Un exploit technologique <i>par le lt(M) Brig Henry</i>	6
Propulsion électrique — La technologie de l'avenir <i>par le lcdr Mark Tinney</i>	10
Mis à jour : les postes du G MAR <i>par le lcdr Derek W. Davis et le lt(M) Spencer Collins</i>	14
Défense contre les missiles antinavires — Brouilleurs actifs de bord or hors-bord? <i>par le lt(M) Sylvain Carrière</i>	15
Conférence 1995 de la Région du centre — Génie maritime et maintenance <i>par le lt(M) Michael P. Craig</i>	16

COIN DE L'ENVIRONNEMENT :

Réservoirs d'eaux-vannes — Nouvelles préoccupations concernant l'entrée dans des espaces fermés <i>par le lcdr David Peer</i>	17
---	----

RÉTROSPECTIVE :

1992 : Opérations de secours après le passage de l'ouragan Andrew <i>par le lcdr N. Leak, le lt(M) F.T. Tait et le lcdr W.R. Mack</i>	19
--	----

BULLETIN D'INFORMATION	22
-------------------------------------	----

PHOTO COUVERTURE

Vue du système de lancement vertical des DDH-280. (Photographie courtoisie
du BP TRUMP)

La *Revue du Génie maritime* (ISSN 0713-0058) est une publication non officielle des ingénieurs maritimes des Forces canadiennes. Elle est publiée trois fois l'an par le Directeur général Gestion des programmes d'équipement (Mer) avec l'autorisation du vice-chef d'état-major de la Défense. 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. Pearkes, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2**. Le rédacteur en chef se réserve le droit de rejeter ou modifier tout matériel soumis. Nous ferons tout en notre possible pour vous renvoyer les photos et les présentations graphiques en bon état. Cependant, la *Revue* ne peut assumer aucune responsabilité à cet égard. À moins d'avis contraire, les articles de cette revue peuvent être reproduits à condition d'en mentionner la source.



Collaboration spéciale

L'instruction : un atout, ou un boulet?

Texte par le capitaine(M) I.D. Mack
Sous-chef d'état-major - Instruction, QG
COMAR

La formation des officiers et des MR du personnel technique de la Marine canadienne est un élément extrêmement dispendieux de notre service d'instruction, mais elle est aussi la base de notre professionnalisme. C'est pourquoi la question vaut la peine d'être abordée dans la *Revue du Génie maritime*. Puisque le sujet a été rarement traité dans la *Revue*, je saisis l'occasion qui m'est offerte d'écrire cet article pour vous donner un aperçu des nombreuses tâches ardues que nous devons accomplir en tant que groupe dans l'esprit de *Défense 2000*.

Deux des «commandements sacrés» qui nous lient veulent que la formation soit donnée au moment approprié et à juste dose. Toutefois, la formation des officiers du G MAR est encore presque entièrement concentrée en début de service; et il arrive encore que des membres nouvellement formés du groupe professionnel du G MAR doutent de la pertinence de la formation qu'ils ont reçue, quant au moment où elle intervient et à son degré de complexité. Une brève étude de certains programmes de formation professionnelle destinés aux MR indique que nous perdons beaucoup trop de temps à enseigner des notions qui ne sont pas susceptibles de servir immédiatement. En effet, que restera-t-il des notions enseignées aux MR quand viendra le moment de les mettre en pratique? En outre, tous les officiers et les techniciens qui entreprennent un cours doivent suivre le programme de formation au complet, peu importe le niveau de connaissances qu'ils possèdent. On met tout le monde dans le même paquet! En plus de faire perdre du temps aux militaires, cette façon de procéder n'a rien pour les motiver. Les exigences en matière de formation universitaire et de connaissances théoriques (devrais-je plutôt dire «en matière d'éducation»?) restent une question controversée. Sans aucun doute, nous avons du pain sur la planche avant d'arriver à nous convaincre qu'une telle formation est essentielle.

Une fois que nous aurons débattu le contenu des cours et le moment où ils doivent être donnés et quand nous aurons appris à adapter la formation aux besoins de chaque personne, il nous restera encore à régler la question de la mise en oeuvre. Tout pro-

gramme de formation a pour but de donner des connaissances à une personne pour lui permettre ensuite de développer les habiletés nécessaires à leur mise en pratique. De nos jours, cet apprentissage se fait surtout dans des salles de cours traditionnelles et, de plus en plus, à l'aide de simulateurs. Mais, pourquoi utiliser des salles de cours dispendieuses pour de petits groupes, alors qu'il serait plus efficace d'employer davantage de moyens informatiques? En permettant à chaque personne d'apprendre dans son milieu de travail, à sa façon et à son propre rythme, l'apprentissage à l'aide de moyens informatiques peut donner des résultats sans précédent pour ce qui est de maintenir des normes communes et de transmettre des connaissances qui ne seront pas aussitôt oubliées.

«Pourquoi utiliser des salles de cours dispendieuses pour de petits groupes, alors qu'il serait plus efficace d'employer davantage de moyens informatiques?»

Au sujet du développement d'habiletés, on peut se demander pourquoi tant d'efforts sont consacrés aux simulateurs à terre dans nos écoles. Pourquoi ne pas donner davantage de formation à bord des navires d'entraînement, comme on le fait actuellement avec le simulateur de SICM employé à bord de navires de classe Tribal? Ce type d'entraînement convient parfaitement aux opérateurs du GPM du G MAR. Cependant, l'environnement opérationnel à bord des navires ne se prête pas si bien à la formation du personnel de maintenance. Là aussi, on se pose des questions. À quoi bon donner de la formation spécialisée en matière de maintenance aux officiers et aux techniciens de mécanique navale dans nos écoles alors qu'une bonne partie des connaissances dans ce domaine peuvent être acquises en dehors de la marine? De toute évidence, il faudra faire une étude approfondie des avantages que peut présenter le recours à des services extérieurs dans ce domaine.

En dehors de la formation propre aux GPM, les exigences en matière de formation générale se sont multipliées de façon étonnante. La formation sur la protection de l'environnement, le harcèlement, la gestion, la sensibilisation aux questions d'éthique, l'encadrement et l'entraînement exige une structure rentable et complète. Des analyses de professions indiquent que les officiers et les premiers maîtres ont besoin de programmes de formation plus courts. Il est de notre devoir d'assurer une formation continue aux membres du personnel, mais nous ne pouvons accomplir cette tâche sans un réseau de centres de formation dans les FC.

À tout cela s'ajoute la nécessité de disposer d'instructeurs et d'écoles à terre dotés d'une grande souplesse d'exécution. Un délai de deux ans entre l'établissement des exigences en matière de formation et la mise en application de celles-ci est absolument inacceptable. La formation doit être à jour et de grande qualité. Pour ce faire, la structure du service devra adhérer le plus possible à l'ISO 9000. En outre, l'emploi de nouvelles technologies exigera l'intervention de spécialistes (comme par exemple les ingénieurs et les techniciens) dans le processus de formation et ce, dans tous les centres de formation à terre. Enfin, il faudra affecter davantage de nos précieuses AP GCVM au soutien des techniques de formation.

Vous trouvez que nous sommes exigeants? C'est vrai. Pourtant, il s'agit là de la tâche qu'il nous faut accomplir au cours des prochaines années. Comme tous les autres éléments de notre travail d'appui à la marine, la formation demandera sa part de ressources et exigera que l'on agisse avec beaucoup de discernement. Contrairement aux domaines traditionnels du génie et de la maintenance, la marine n'est pas un domaine où il est facile de trouver la meilleure formule à adopter pour ce qui est de la formation. C'est pourquoi il faudra faire preuve d'ouverture d'esprit, parce que *tout le monde* a sa part de responsabilités quand il s'agit de formation et d'apprentissage.

Au lieu de laisser toute la tâche aux instructeurs, nous devons concentrer nos efforts sur la formation continue dans tous les

milieux de travail. Le personnel des centres de formation doit offrir la formation appropriée au moment opportun et la rendre accessible à toutes les personnes qui en ont besoin. Si elles sont mises en oeuvre correctement, la formation par des moyens informatiques et la formation continue peuvent nous donner la force nécessaire pour surmonter les difficul-

tés qui nous attendent en cette période de changements perpétuels.

En tant qu'instructeur principal de la Marine, je peux affirmer qu'il existe de nombreux outils technologiques et de nombreuses ressources que nous pouvons exploiter. Dans certains secteurs, nous nous sommes déjà engagés sur la voie du changement. Pour arriver à destination, il faudra nous concentrer

sur nos objectifs, établir des priorités et faire preuve de volonté.

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 en chef, Revue du Génie maritime, DMGE, Quartier général de la Défense nationale, Ottawa (Ontario), K1A 0K2, no de téléphone (819) 997-9355**, avant de nous faire parvenir leur article. C'est le

comité de la rédaction de la *Revue* qui effectue la sélection finale des articles à publier.

En général, les articles soumis ne doivent pas dépasser 12 pages à double interligne. Nous préférons recevoir des textes traités sur WordPerfect et sauvegardés sur une disquette de 3.5", laquelle devrait être accompagnée d'une copie sur papier. La première page doit porter le nom, le titre, l'adresse et le numéro de téléphone de l'auteur. La dernière page doit être réservée aux légendes des photos et des illustrations qui accompagnent l'article.

Les photos et autres illustrations ne doivent pas être incorporées au texte, mais être protégées et insérées sans attache dans l'enveloppe qui contient l'article. 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.

Note de la rédaction

Comme promis dans le numéro de juin, nous avons réagi au sondage mené auprès des lecteurs et apporté de grands changements au système de distribution de la *Revue du Génie maritime*. À présent, tous les exemplaires de la *Revue* (y compris celui-ci) sont envoyés directement du DGGPGM à une personne de votre unité responsable de la distribution locale (dans la majorité des cas). En effet, la *Revue* n'est plus distribuée à titre d'article d'approvisionnement.

De plus, nous nous efforçons d'atteindre les 4 245 officiers et militaires du rang de la branche du génie maritime, ainsi que tous les membres du personnel civil du MDN qui contribuent aux activités du génie et de la maintenance de la marine. La distribution de la *Revue* est donc quatre fois plus grande

qu'auparavant. Malheureusement, en raison des restrictions financières, nous ne pouvons multiplier par quatre le nombre d'exemplaires imprimés; nous vous demandons donc de bien vouloir partager les exemplaires disponibles. L'efficacité de ce nouveau processus de distribution dépendra de l'intégrité de votre système de distribution interne aussi bien que de l'effort de partage de chacun.

Il y a un changement que nous espérons que vous ne remarquerez *pas* : nous avons commencé à faire nous-mêmes la majeure partie de l'édition électronique de la *Revue*. C'est un projet qui nous permettra de réaliser des économies, et nous y avons travaillé pendant plusieurs années. Nous sommes maintenant fiers de vous présenter un produit

qui relève encore davantage de notre fabrication.

Notre objectif, comme toujours, est de produire une *Revue* propre à notre branche qui soit instructive et attrayante et de vous la faire parvenir le plus rapidement possible. Si vous connaissez des façons rentables et efficaces d'améliorer notre service, n'hésitez pas à nous les faire savoir! Dans l'intervalle, nous vous demandons de faire preuve d'indulgence à notre égard pour les quelques éditions qui vont suivre, le temps de nous ajuster au nouveau système.

Le capt(M) Sherm Embree



Chronique du commodore

Une rétrospective de 35 ans

Quand le contre-amiral Saker a pris sa retraite comme Sous-ministre adjoint (Génie et maintenance) en juin, il était au sommet de sa carrière d'ingénieur qui s'est étalée sur 35 ans. Bien instruit dans les arts du génie maritime et du travail d'état-major des Forces canadiennes, il a été l'un des bâtisseurs de la marine d'aujourd'hui. Avant sa nomination comme ingénieur supérieur des Forces, durant les trois dernières années de sa carrière, le cam Saker a été pendant deux ans DGGMM — l'ingénieur supérieur de la marine, et a travaillé sept ans au Projet de la frégate canadienne de patrouille (les trois dernières années en tant qu'administrateur de projet). Auparavant, il avait servi comme officier d'état-major sur le NCSM *Algonquin* (DDH-283) et l'hydroptère NCSM *Bras d'Or*. Le cam Saker nous laisse avec ces réflexions, fondées sur son expérience de travail unique.

Par le cam Mike Saker (ret.)

Un peu avant de prendre un congé de retraite des Forces canadiennes, j'ai eu la chance de visiter les côtes est et ouest, et de voir pour la dernière fois le progrès qui a été fait pendant mes 35 ans de service. Pendant que vous vous débattez avec les pressions concurrentes de lourdes opérations et de réductions des ressources allouées à la défense, j'ai cru qu'il serait constructif et peut-être même rassurant de vous donner une rétrospective, de mon angle privilégié.

Quand j'ai joint les Forces en 1960, la Marine royale du Canada subissait des réductions. Bien que la flotte soit renouvelée avec les nouvelles «Cadillacs» conçues au Canada, le nombre global de navires était réduit — quasiment de moitié. (Cela vous rappelle-t-il quelque chose ?) Les capacités des nouveaux navires dépassaient généralement celles des vieux navires, même si la marine s'est vu porter un coup très dur avec la mise hors service du porte-avions *Bona-venture*, à la fin des années soixante.

Fait peut-être plus significatif, la marine, à cause de sa taille réduite, était alors forcée de se spécialiser et de concentrer ses efforts sur ce qu'elle connaissait le mieux — la lutte A.S.M. Le fait que nous ayons perdu notre nature polyvalente m'a particulièrement frappé. Je servais comme officier subalterne à bord de l'un de nos nouveaux navires, le NCSM *Mackenzie*, quand j'ai visité le nouveau croiseur des Forces navales des États-Unis, le USS *Chicago* et j'ai été témoin d'un lancement de dix missiles au coût de 1,2 million de dollars (US). La marine canadienne n'était dotée d'aucun missile à cette époque-là, bien que nous soyons en train de corriger la situation avec la conception de nos nouveaux destroyers de la classe Tribal, les DDH-280. Néanmoins, il m'apparaissait clairement alors que nos plus nouveaux

navires de la flotte n'étaient capables de survivre seuls que dans un milieu de lutte A.S.M.

Les 280 étaient notre première tentative «d'effectuer un virage» et de produire un navire de la flotte plus polyvalent. Même si, à mon avis, ils étaient plus ou moins réussis comme plate-forme de combat totale, ils nous ont permis de préserver notre capacité de concevoir des modèles et nous ont fourni la vision et la motivation nécessaires pour atteindre des plateaux plus élevés en ce qui avait trait à l'élaboration de notre prochain concept de navire.

«La plupart de nos alliés nous reprochaient poliment d'essayer de reculer les frontières (technologiques) trop loin.»

Les années soixante-dix ont été marquées par l'évolution de plusieurs innovations canadiennes de grande portée, surtout les systèmes intégrés numériquement SHINPADS, SHINMACS et SHINCOM pour le traitement et l'affichage, l'exploitation des machines et les communications. Nous faisons de grands efforts pour adapter les technologies et l'automatisation futuristes du transfert des données au milieu naval moderne. Pour ceux d'entre nous qui vivions cette période, c'était à la fois excitant et intimidant. À mesure que le Canada épousait ces nouveaux concepts, la plupart de ses alliés lui reprochaient poliment d'essayer de reculer les frontières trop loin. Un pas à la fois (un risque à la fois) semblait être la seule façon de faire. En effet, pour quelques-uns d'entre nous qui avions formulé

des commentaires sur le succès mitigé des DDH-280, ces avertissements portaient une certaine crédibilité. Imperturbables, nos visionnaires navals ont continué sur leur lancée et le besoin d'une Frégate canadienne de patrouille, comme on allait la désigner, a pris forme. Et, ce qui est plus important encore, la mise au point des FCP et du TRUMP avait pour objectif de doter notre marine de la capacité de s'opposer de façon crédible à plusieurs menaces.

On a beaucoup écrit à propos de ces navires et nombre d'entre vous avez eu une expérience pratique de leur manœuvre. Ils présentent, dans plusieurs domaines, des innovations audacieuses pour lesquelles nous sommes actuellement reconnus sur le plan international. Nous pouvons en être extrêmement fiers, et nous pouvons avoir confiance en leurs capacités.

Au moment de quitter les Forces, je dois conclure que, sur une échelle internationale, la marine d'aujourd'hui est beaucoup plus capable et appropriée que celle à laquelle je me suis joint en 1960. En voilà du progrès! Je suis content d'avoir joué un rôle dans le processus pour en arriver là. Si l'on continue de faire preuve de détermination et de prévoyance, le futur peut paraître aussi prometteur. Ne cessez surtout pas de faire preuve de vigilance alors que vous affrontez les problèmes d'aujourd'hui. Au revoir et bonne chance.

Tribune libre

Fin prêts pour les secours aux sinistrés*

Texte : le *lcdr N. Leak*, le *lcdr R. Mack* et le *lt(M) F.T. Tait*

(*Condensé du rapport que les auteurs ont publié en 1993 sur les opérations de secours entreprises par le *NCSM Protecteur* par suite d'un ouragan.)

Les climats actuels sur les plans politique et économique à l'échelle mondiale ont démontré la nécessité d'une capacité d'intervention militaire souple et innovatrice. Les exigences imposées à la société et à ses infrastructures militaires ont créé des précédents pour ce qui est des tâches affectées aux forces militaires, lesquelles ont bouleversé la pensée populaire, en ce qui a trait aux opérations militaires traditionnelles.

Par le passé, la marine s'est concentrée presque exclusivement sur la lutte anti-sous-marine (A.S.M.). Ces dernières années, cependant, ces fonctions globales se sont métamorphosées — le concept d'une force opérationnelle est entré dans le vocabulaire naval et la «Force totale» s'est concrétisée. Parallèlement à la réaction du Canada aux événements mondiaux, ces notions ont entraîné la marine dans une période de transition qui a influé sur les opérations de la flotte. L'incidence à long terme de tout ce qui précède dépendra de la façon dont la marine gèrera ses tâches et ses possibilités d'intervention. Pour que la marine continue à exister en tant que service viable, les planificateurs et les commandants devront faire en sorte de profiter au maximum de chaque déploiement.

Cela a été démontré de façon éloquent pendant un cycle opérationnel du ravitailleur *NCSM Protecteur*, commandé par le capitaine (M) D.J. McClean, OMM, CD. Depuis l'opération Friction dans le Golfe jusqu'aux opérations de secours par suite d'un ouragan aux Bahamas et en Floride (voir la section *Rétrospective de ce numéro*), le *Protecteur* a rempli des missions qui ont fait avancer la pensée traditionnelle, surtout en ce qui concerne les opérations des pétroliers ravitailleurs d'escadres de la classe *Protecteur* (AOR). (Cette évolution sera confirmée sur une bien plus grande échelle par le *NCSM Preserver*, en Somalie.)

À plusieurs égards, la AOR constitue le choix idéal pour les opérations de secours. Son immense potentiel dépasse largement le simple transbordement de combustible, de munitions ou de marchandises. À son très grand potentiel sur le plan du transport maritime s'ajoutent les capacités de commandement, de contrôle et d'autodéfense qui augmentent considérablement son efficacité. Le fait d'exploiter trois hélicoptères lui donne

largement l'avantage sur un destroyer, en ce qui concerne le transport du personnel, l'évacuation sanitaire et les opérations de sécurité. L'effectif additionnel de l'AOR fournit également un bassin de main-d'oeuvre et d'expertise difficile à égaler dans un destroyer ou une frégate. Les officiers supérieurs devraient le comprendre et être à même d'exploiter les ressources et les aptitudes exceptionnelles de notre personnel, souvent même à l'extérieur de leur GPM.

Même si les opérations de secours après le passage d'un ouragan ne constituaient pas



Des équipes canadiennes préfabriquent des charpentes et des armatures en vue de la reconstruction.

une mission typique pour le *Protecteur*, celui-ci a participé efficacement à une force opérationnelle interarmées chargée de secourir des gens dans le besoin. Outre les répercussions positives sur le plan des relations publiques, de la bonne volonté et du moral issues de ces opérations, la marine a tiré d'autres gains substantiels de son investissement relativement minime. Les missions, non traditionnelles en apparence, ont permis aux équipes de commandement et de contrôle de la FOI, ainsi qu'aux superviseurs et aux techniciens s'acquittant de tâches conçues pour de petits groupes d'acquiescer une expérience qui s'est avérée fort utile. Les conditions et

les buts de la mission n'ont cessé d'évoluer et cela a permis aux superviseurs de tous niveaux d'exercer leur leadership, de se tenir aux aguets, de réagir promptement et de s'adapter à de nouvelles conditions.

Il semble que la marine puisse s'attendre à des missions semblables à l'avenir. Même s'il n'est pas proposé que la marine fasse de grands préparatifs pour satisfaire aux exigences en matière de secours aux sinistrés, elle a tout intérêt à continuer de formuler des plans d'urgence et de recruter des ressources. Les dépenses relativement minimes allouées à l'établissement d'un programme quelconque de secours d'urgence augmenteraient sensiblement notre efficacité à cet égard et couvriraient les frais de futures opérations. S'il n'est pas possible d'acheter des programmes complets, nous devrions au moins dresser des listes exhaustives d'articles nécessaires et établir des mécanismes d'approvisionnement.

Quant à l'état de préparation du personnel, les officiers et les sous-officiers supérieurs devraient être informés des besoins particuliers des opérations de secours et des possibilités qu'elles engendrent. Si l'on considère l'importance que prennent ces missions au point de vue des secours humanitaires et du perfectionnement professionnel, le COMAR devrait tenir à jour des listes de personnel expérimenté dans les opérations de secours interarmées. Ces employés essentiels seraient précieux comme membres d'un détachement de reconnaissance. Puisqu'ils connaissent déjà les capacités de la «force principale» des navires et des équipages qui suivraient, ils pourraient donner leur avis sur la façon la plus efficace de réaliser une opération navale de secours.

Les auteurs ont servi à bord du NCSM Protecteur en 1992 pendant les opérations de secours à la suite du passage d'un ouragan, aux Bahamas et en Floride.

L'installation du système de lancement vertical à bord des DDH-280 — Un exploit technologique

Texte : le Lt(M) Brig Henry

À la fin des années 70, il fût décidé d'élargir le rôle des destroyers DDH-280 de classe Tribal affectés à la lutte anti-sous-marins (ASM) en ajoutant une capacité accrue de lutte anti-aérienne (lutte AA). Les travaux de réaménagement des destroyers 280 en vue de leur nouveau rôle de lutte AA, ainsi que certains projets distincts et les besoins en matière de révision à mi-vie ont donné lieu à la mise en oeuvre du Projet de révision et de modernisation de la classe Tribal (désigné sous l'appellation TRUMP).

Le missile standard SM-2 Block III et son système de lancement vertical, désigné Mk 41 T SLV⁽¹⁾ et fabriqué par la firme Martin Marietta Naval and Aero Systems de Baltimore, Maryland, constituent le coeur de la nouvelle capacité de lutte AA. À l'été 1992, le détachement TRUMP du chantier de la MIL Davie à Lauzon (Québec) releva le défi d'installer le SLV à bord du NCSM *Athabaskan* (DDH-282). À ce moment-là, j'occupais le poste d'officier du Génie, systèmes de coques (O GSC), et c'est à ce titre que j'aimerais vous présenter une appréciation de la complexité de cet exploit technologique.

Le SLV des bâtiments de la classe Tribal (fig. 1) est en mesure de lancer une panoplie

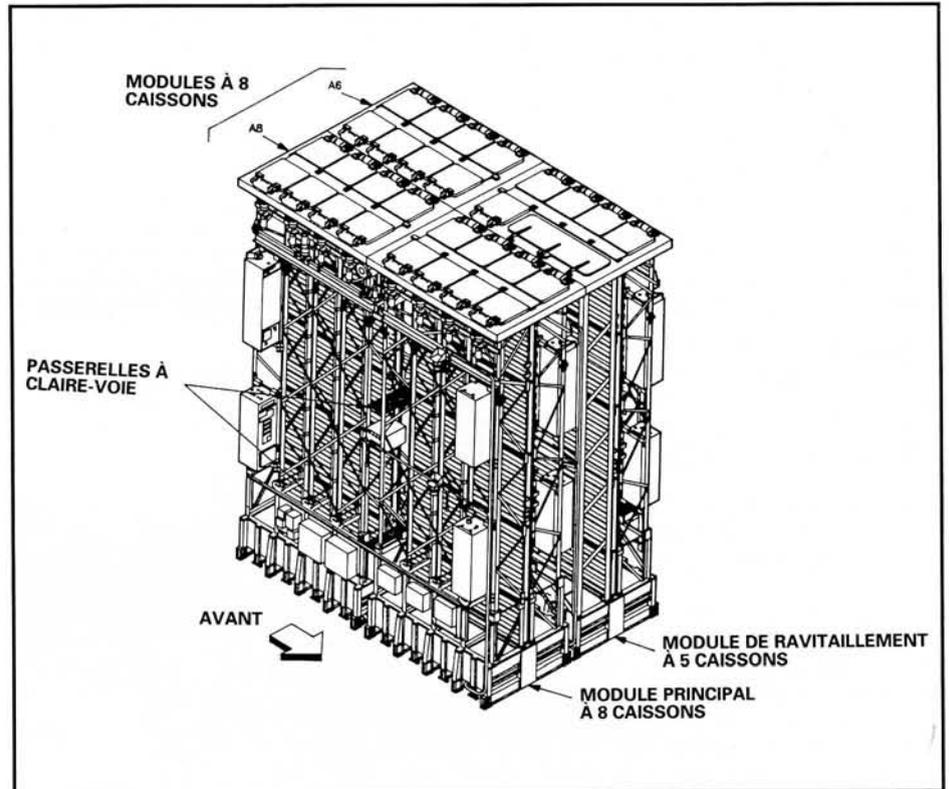


Fig. 1. Système de lancement vertical SLV MK 41 Mod T du DDH-280

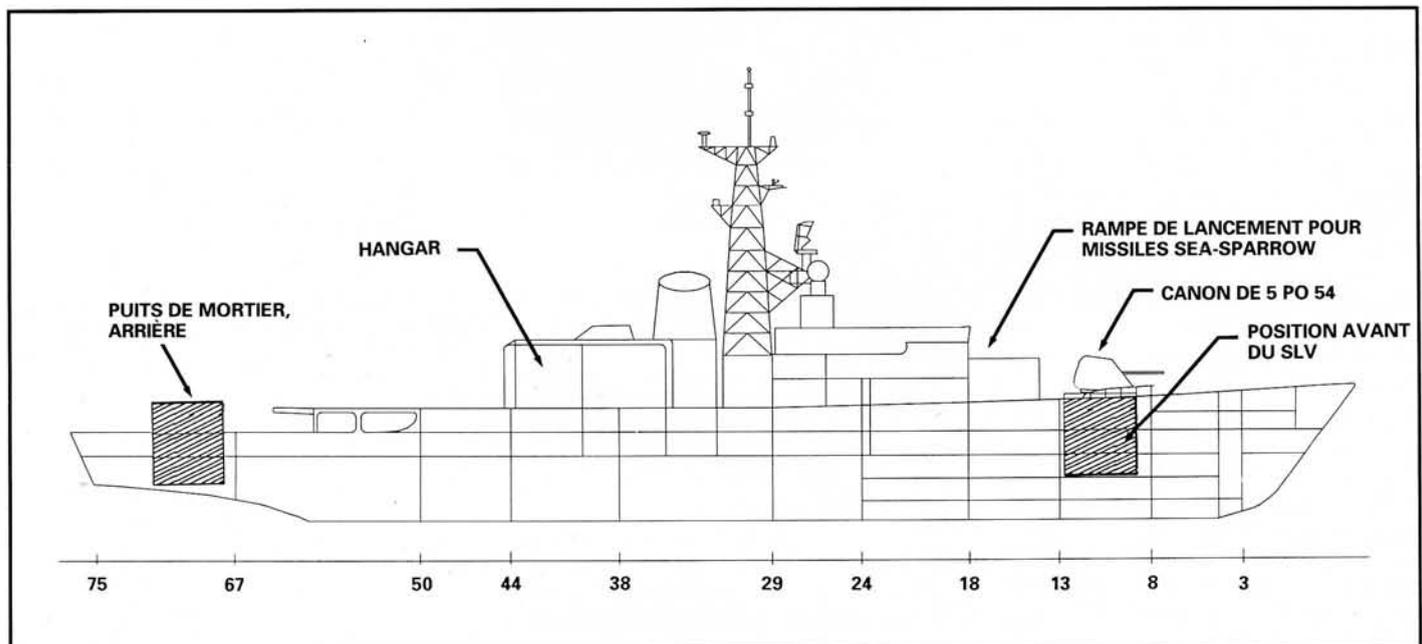


Fig. 2. Positions d'installation du SLV, au choix

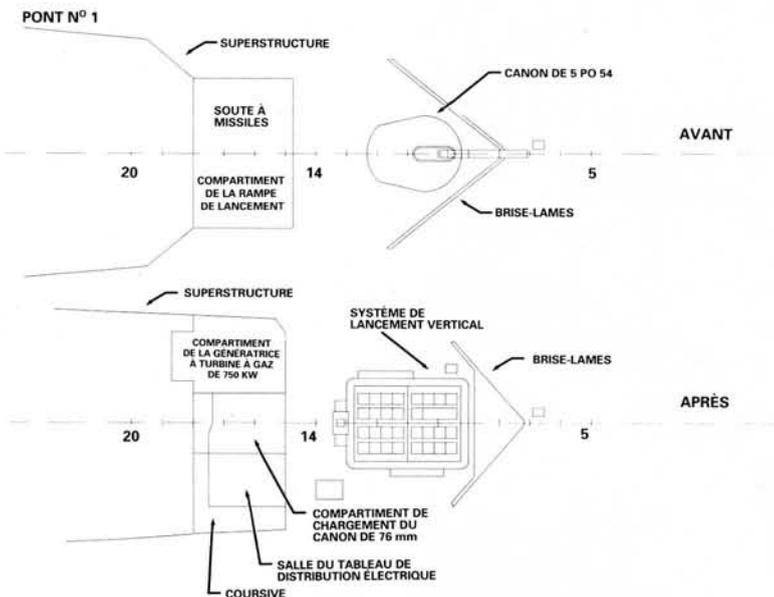


Fig. 3. Pont n° 1 de l'Athabaskan : avant et après l'installation du système de lancement vertical SLV

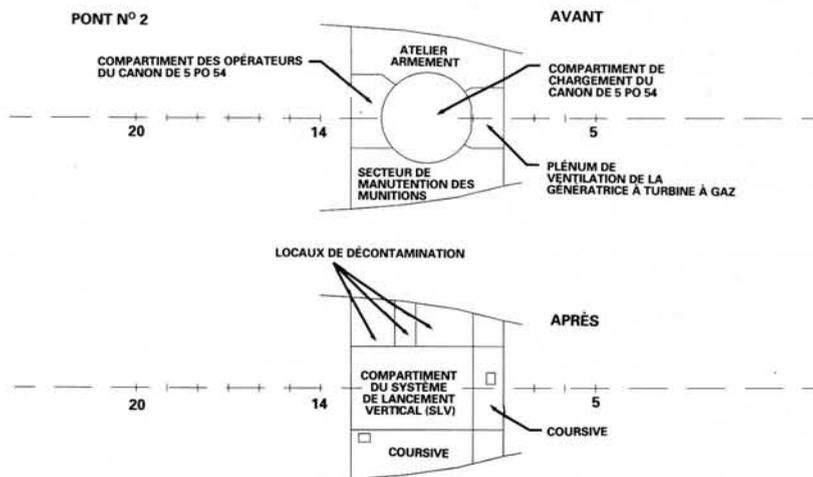


Fig. 4. Pont n° 2 : avant et après

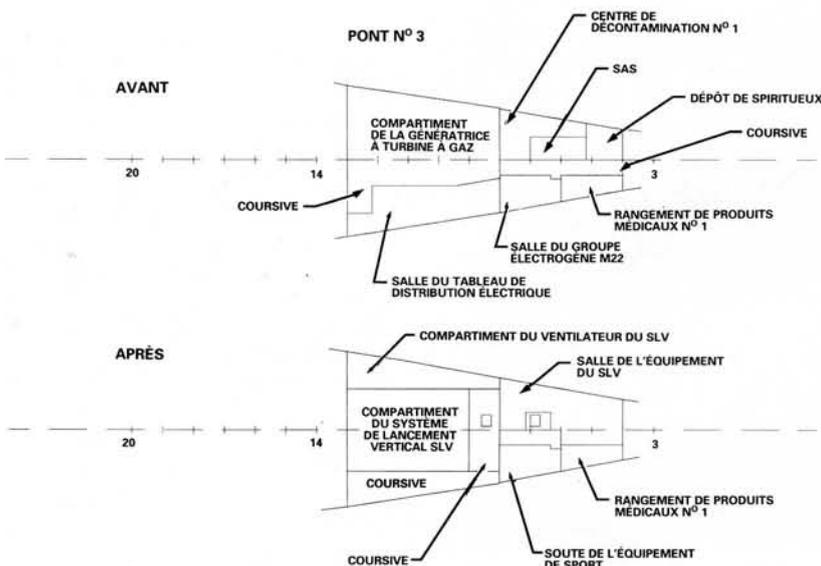


Fig. 5. Pont n° 3 : avant et après

d'armes surface-surface, ASM et surface-air. Sa rampe de lancement est constituée d'un module principal à huit caissons, d'un module de ravitaillement à cinq caissons, de deux modules standard à huit caissons. Le SLV est également constitué d'un panneau témoin et des éléments associés aux modules. Les quatre modules sont de très grosses structures. Ensemble, ils combinent un poids de 96 tonnes (missiles exclus), ils occupent un espace de 204 m³ et se prolongent à l'intérieur du navire sur une hauteur de près de huit mètres (hauteur de trois ponts).

Intégration du système

Comment cet énorme système de lancement a-t-il été intégré à bord du DDH-280? Par tradition, la conception d'un navire de guerre exige qu'on établisse le volume de sa charge utile. Ce volume permet au concepteur de calculer une première itération du volume total du navire et, par conséquent, de faire une première évaluation du déplacement du navire en fonction d'une masse volumique hypothétique du navire. Autrement dit, c'est la charge utile qui détermine le navire. Toutefois, lorsque le concepteur envisage l'intégration d'un nouveau système d'armes (le SVL par exemple) à bord d'un navire existant, il doit se limiter à l'enveloppe du navire déjà définie, c'est-à-dire le volume, la disposition des superstructures et, dans une grande mesure, la distribution du poids du navire et le déplacement avant modification.

Compte tenu de la taille imposante du système de lancement à installer dans le cadre du projet TRUMP, il n'y avait que quelques endroits stratégiques où on aurait pu retrouver ce système à bord du navire, c'est-à-dire au vieux puits de mortier à l'arrière et au poste du canon de 5 po 54 à l'avant (fig. 2). Ces deux endroits permettaient de conserver l'espacement initial entre les cloisons étanches, mais le fait de disposer la rampe de lancement dans le puits de mortier aurait eu pour effet de laisser la partie supérieure du SLV en saillie du pont. Le poste du canon de 5 po 54 devait, quant à lui, permettre au système d'armes d'affleurer le pont supérieur, offrant un meilleur soutien pendant le tir des missiles, minimisant ainsi la section apparente au radar.

La position avant fut éventuellement choisie, malgré quelques inconvénients notoires : le canon de 5 po 54 serait supprimé et l'installation proposée donnerait au navire une assiette sur la proue. (J'estime que les modules du système de lancement vertical et que le renforcement local ont entraîné une augmentation nette de poids de 17 tonnes dans cette partie du navire.) L'addition d'un système de combustible ballasté et de ballast solide à l'arrière ont corrigé ce dernier problème. En ce qui concerne le canon de 5 po 54, le service technique des armes du navire modernisé (dans le cadre du programme TRUMP) a jugé qu'il fallait trouver un moyen efficace de compenser sa perte.

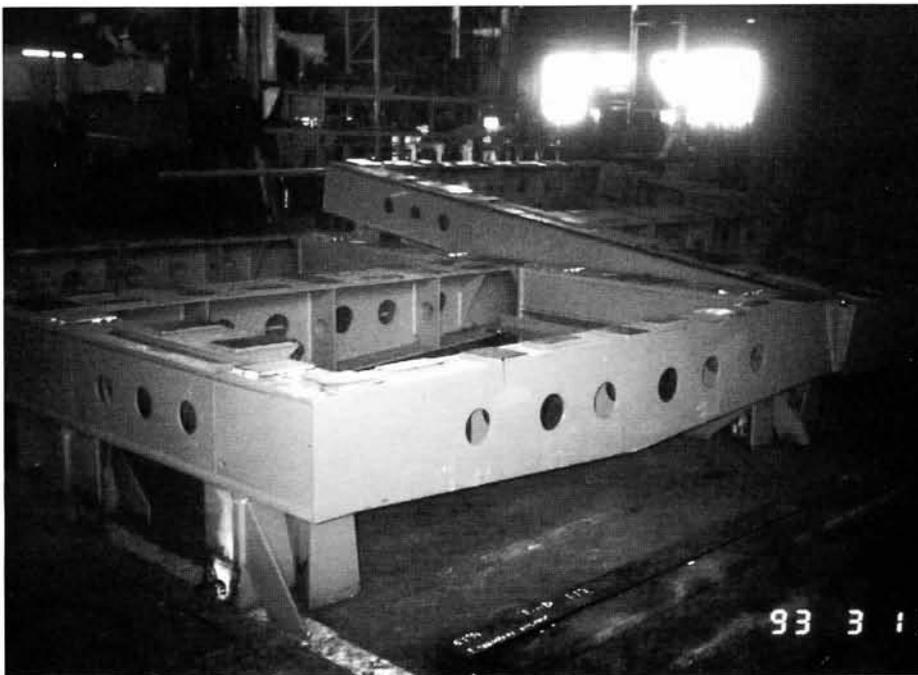


Fig. 6. Base en deux pièces du SLV



Fig. 7. Un module est transporté par grue au navire au cours de l'embarquement des modules

Reconfiguration du compartiment

En plus d'enlever le canon de 5 po 54, il fallait aussi apporter d'autres changements importants au navire pour qu'il puisse loger le système de lancement vertical. Certains systèmes essentiels ont dû être conservés, alors que d'autres, devenus redondants dans la nouvelle configuration, ont pu être démantelés. Par exemple, sur le pont n° 1 (pont découvert), la soute à missiles *Sea-Sparrow* et sa rampe de lancement, avant la modification, ont cédé leur place à une génératrice de secours de 750 kW à turbine à gaz et un tableau de distribution électrique déplacés au pont n° 3 (fig. 3). Le compartiment au centre du prolongement de cette superstructure à bord du navire modifié est devenu le compartiment de chargement du nouveau canon de 76 mm monté sur le pont au-dessus de cet espace. Le système de lancement vertical a bien entendu été monté à la place du canon de 5 po 54.

Au pont n° 2 (fig. 4), la localisation du chargeur du canon de 5 po 54 et d'autres locaux associés au canon ont été réaménagés en un compartiment pour le SLV, une coursive et un centre de décontamination du personnel. Sur le pont n° 3 avant modification (fig. 5), nous voyons la génératrice de 750 kW, la salle du tableau de distribution électrique et le centre de décontamination qui ont été déplacés. Dans sa nouvelle configuration, le pont n° 3 comprend le compartiment du SLV, le compartiment du ventilateur du système SLV, une coursive et, à l'avant de la membrure 8, la salle de l'équipement du SLV. La soute de chargement et de maintenance des obus du canon de 5 po 54 du pont n° 4 a aussi été réaménagée.

Travaux au chantier

La base du système de lancement a été fabriquée en deux pièces (fig. 6) qui ont ensuite été soigneusement alignées et soudées ensemble. La figure 6 montre les patins qui ont été soudés au-dessus des sièges du lanceur VLS pour servir de surfaces d'appui pour les pieds du module de la rampe de lancement. L'étape suivante consistait à percer les patins d'appui et les sièges du module. Le firme Martin Marietta a fourni un gabarit de perçage pour les 80 trous requis dans chacun des quatre sièges.

La base a été transportée en une seule pièce au navire en cale sèche. Un appareil de manutention fourni par la firme Martin Marietta fut employé pour l'opération. L'assise fut soudée par points à sa position au pont n° 4, puis vérifiée une dernière fois afin de s'assurer de sa mise à niveau et de son alignement avant d'être complètement soudée au pont. Toutes les soudures ont fait l'objet d'une inspection par particule magnétique.

C'est à ce moment que l'embarquement des modules a pu commencer (fig. 7). L'opération fut très complexe. Même si les modules avaient d'abord été déplacés du quai au navire au moyen d'une grue, une fois

rendus au navire, leur positionnement a dû être en grande partie exécuté manuellement. Il fallait particulièrement faire attention au positionnement vertical du premier module (fig. 8), car la position des autres modules en dépendait. La seule façon de régler la verticalité du module pendant l'embarquement consistait à fixer des vis d'installation provisoires dans la base de chaque module. Même si la méthode de positionnement des modules était laborieuse, elle s'est révélée particulièrement efficace.

L'embarquement des modules fut à certains moments très contraignant en raison de la possibilité qu'un module en descente en heurte un autre déjà en place. Cette situation et le temps consacré au réglage des vis

d'installation ont fait que ce processus fut assez long (soit neuf heures dans le cas du NCSM *Athabaskan*).

Immédiatement après l'embarquement des modules, ces derniers furent provisoirement boulonnés ensemble pour s'assurer qu'ils ne se déplacent pendant la mise à flot. Peu après l'embarquement des modules, le navire fut mis à flot et déplacé vers le quai d'armement où fut effectuée une dernière vérification de l'alignement des modules avant leur boulonnage les uns aux autres sur leur siège respectif (fig. 9). Une hiloire fut aménagée autour du dessus du système d'arme pour compléter l'installation.

Conclusion

Le présent article visait à présenter un survol de la complexité de l'intégration du SLV à bord des destroyers de classe Tribal. La réussite de cet exploit technologique à bord du NCSM *Athabaskan* et des trois autres destroyers DDH-280 atteste de l'intégrité et du professionnalisme de toutes les personnes ayant participé à cette immense réalisation technique. En ma qualité d'O GSC du détachement TRUMP, j'ai été honoré d'avoir pu jouer un rôle dans cette activité.

Remerciements

Je voudrais remercier MIL Davie Ltée de m'avoir autorisé à prendre des photographies à son chantier naval. Je voudrais aussi remercier de façon particulière le cdr G.A. Buckingham et M.Y. Charron du BP TRUMP pour leur assistance lors de la rédaction de cet article.

Référence

- [1] ITFC C-70-328-000/MD-001, provisoire, Système de lancement vertical (SLV MK 41 Mod T) - Introduction et description, 1^{er} février 1989.

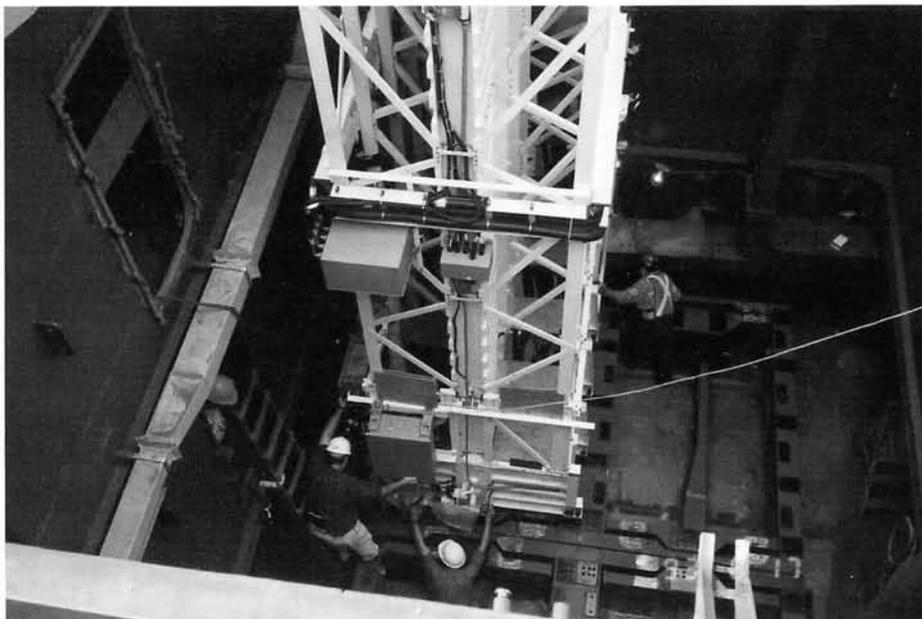


Fig. 8. Le premier module est amené manuellement à sa position

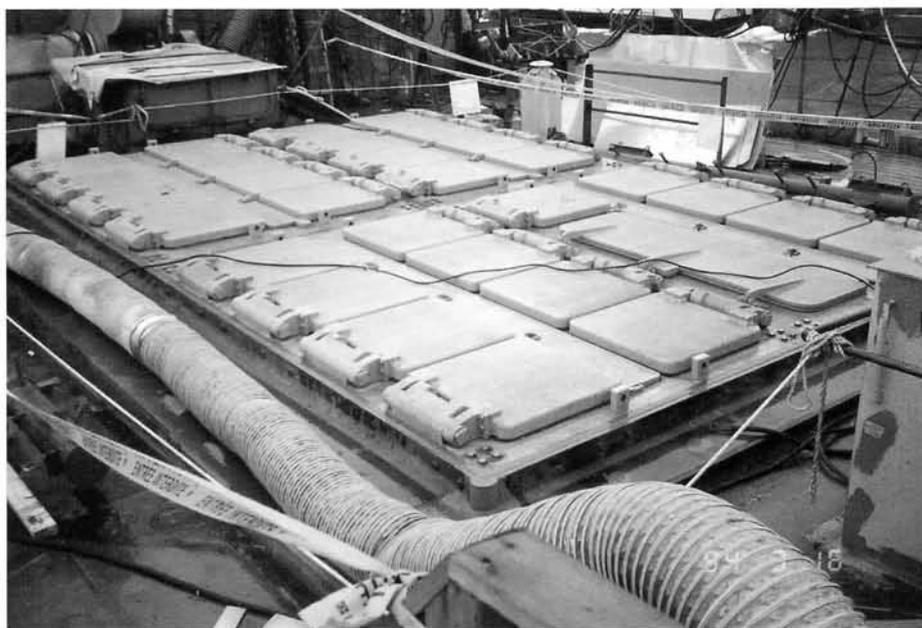


Fig. 9. L'embarquement est terminé : système de lancement vertical vu de l'avant. L'hiloire n'est pas complétée.



Le lt(M) Brig Henry a occupé le poste d'officier du Génie, systèmes de coques au détachement TRUMP à Lauzon (Québec) de 1992 à 1995. Il est maintenant affecté au groupe TAD du quartier général de la Réserve navale à Québec.

Propulsion électrique — La technologie de l'avenir

Texte : le lcdr Mark Tinney

Introduction

Un certain nombre de nouvelles technologies en cours de développement pourraient aboutir à une utilisation accrue de la propulsion électrique sur les navires de guerre de la prochaine génération. Parmi ces nouvelles technologies, mentionnons les moteurs et les alternateurs à aimants permanents, les alternateurs haute fréquence, les turbines à gaz récupératrices à refroidissement intermédiaire (ICR) et les piles à combustible. Cet article donne une brève vue d'ensemble de ces technologies et contient quelques commentaires sur l'incidence qu'elles auront sur les coûts d'un navire tout au long de son cycle de vie, sur l'environnement et sur les signatures types.

Moteurs et alternateurs à aimants permanents

Les progrès accomplis au chapitre de la technologie des moteurs c.a. et des alternateurs à aimants permanents pourraient aboutir à la mise au point d'installations de propulsion électrique plus petites et plus légères que les installations classiques. Plusieurs types de moteurs à aimants permanents sont actuellement en cours de développement, notamment un moteur à flux transversal (TVF).

Le moteur TVF est ainsi désigné parce que le flux magnétique efficace est perpendiculaire au sens de rotation. Comme l'illustre la Figure 1, le rotor est muni de disques radiaux dotés d'aimants permanents faisant saillie de chaque côté. Ce moteur existe en deux configurations. La première est de type plat et comporte un disque de rotor simple, tandis que l'autre a la forme d'un long tube doté de disques multiples de petit rayon. Il présente l'avantage de pouvoir être adapté aux coques classiques, SWATH ou de type nacelle.

La conception du moteur et l'utilisation d'aimants permanents permettent d'avoir un grand nombre de pôles et des forces tangentielles élevées, ce qui élimine pratiquement toute perte au niveau du rotor. On obtient ainsi un moteur c.a. à rendement supérieur (Figure 2) et une densité de puissance équivalente à celle des moteurs conçus selon les principes de la supra-conductivité. Deux moteurs c.a. TVF de 18 MW pourraient facilement propulser une frégate, tout en étant plus petits et deux fois moins lourds que les deux moteurs c.c. de 1,5 MW installés sur le navire de guerre de

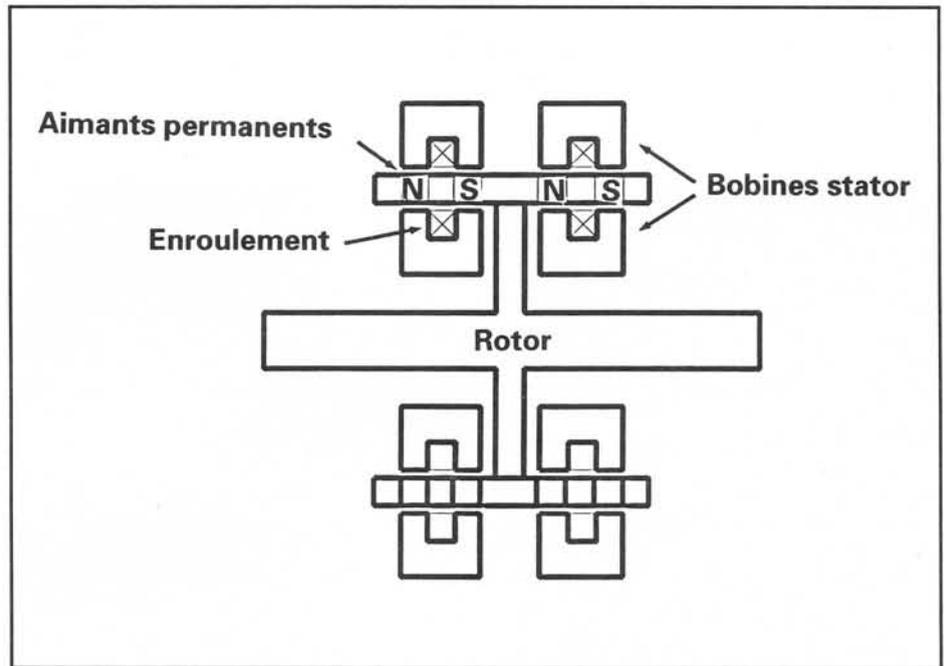


Fig. 1. Moteur à flux transversal

type 23 de la Marine britannique. Quant aux coûts, une étude britannique révèle qu'un moteur TVF coûterait moins cher à construire qu'un moteur classique de dimensions semblables[1]. Les alternateurs à aimants permanents offriraient des avantages similaires.

Les facteurs poids et volume pourraient être encore réduits si des moteurs à aimants permanents étaient installés à la place des moteurs à induction standard qui équipent les navires. D'importantes réductions de poids et de volume pourraient être réalisées du fait que les moteurs à aimants permanents sont quatre fois moins lourds et au moins deux fois plus petits que les moteurs c.a. classiques. Par contre, les coûts d'acquisition seraient plus élevés.

Alternateurs haute fréquence

L'intérêt du recours à l'utilisation de fréquences plus élevées est dicté par le désir d'obtenir une densité de puissance accrue des appareils de propulsion. L'augmentation de la fréquence de sortie des alternateurs d'un navire à propulsion électrique est l'un des moyens permettant de réduire le poids et le volume de ces composants. L'équation suivante donne des explications à cet égard.

$$P = k \times C \times V$$

Où : P = puissance

k = constante

C = couple

V = régime

Pour une puissance constante, une augmentation du régime (fréquence) signifie une diminution du couple. Cela entraîne une diminution de la dimension de l'alternateur du fait que le diamètre du rotor est directement relié au couple. Il serait donc possible de coupler directement de petits alternateurs de grande puissance à des turbines à gaz.

Mais pour y parvenir, il faudrait mettre au point des rotors pouvant supporter des régimes plus élevés. Les enroulements de cuivre des rotors classiques ne peuvent supporter les forces centrifuges élevées produites par les des turbines à gaz. Même munis d'un support rigide, les enroulements ont tendance à se déformer à froid lorsqu'ils sont soumis à des forces élevées. Les alternateurs à aimants permanents semblent être une solution car les aimants ne se déforment pas et peuvent être fixés au rotor.

En utilisant cette technologie, on peut mettre au point un alternateur de 15 MW, 1 767 Hz présentant un diamètre global de 101 cm et une longueur totale de 91 cm(2). Il serait plus petit que l'alternateur d'un turbo-alternateur de 400 kW et il ne serait pas nécessaire d'installer une boîte d'engrenages intermédiaire. Le courant haute fréquence serait converti en c.c. à la sortie et alimenterait le bus de propulsion électrique du navire. L'alimentation du bus de service et des moteurs de propulsion serait assurée par des inverseurs à transistors bipolaires à grille isolée et à modulation de la durée des impulsions. La technologie nécessaire au transfert d'une si grande quantité d'électricité à la fréquence voulue existe déjà sur le marché.

Turbines à gaz ICR

Comparativement à un moteur diesel, la turbine à gaz est intéressante en raison de sa densité de puissance accrue. Malheureusement, les turbines à cycle simple ont une consommation spécifique de combustible (CS) plus élevée à tous les régimes, mais surtout à bas et à moyen régimes. L'argument déterminant en faveur de la mise au point de la turbine à gaz ICR est son rendement supérieur et sa consommation spécifique réduite. Comme l'illustre la Fig. 3, la turbine ICR a une CS inférieure à celle des turbines à cycle simple (tous les régimes) et meilleure que celle d'un moteur diesel semi-rapide pour les régimes moyens à élevés. La quantité de combustible pouvant être économisée est fonction de l'installation et du profil opérationnel du navire. Pour les destroyers américains de la classe DDG-51 dotés de quatre turbines ICR LM-2500, on a évalué les économies de carburant à 1,3 million \$ US par année en dollars de 1993.

La manière d'améliorer la consommation de combustible des turbines ICR est décrite à la Figure 4. Le refroidisseur intermédiaire refroidit l'air au moment où celui-ci passe du compresseur BP au compresseur HP. Ainsi, le compresseur HP peut comprimer l'air de façon plus efficace. L'air comprimé passe ensuite dans le récupérateur où il est préchauffé avant la combustion. Les gaz sortant de la turbine HP passent dans une tuyère à orifice variable avant d'entrer dans la turbine à gaz.

Les gaz d'échappement sortant de la turbine passent ensuite par le récupérateur où leur chaleur est utilisée pour améliorer le rendement du moteur. À des charges partielles, la tuyère à orifice variable sert à maintenir la température d'entrée de la turbine de puissance à une valeur constante. On augmente ainsi, à faible charge, la température à l'entrée (côté gaz) du récupérateur, ce qui accroît le transfert calorifique pour la combustion.

Dans la majeure partie des cas, l'intérêt entourant la turbine à gaz ICR concerne son utilisation comme machine de propulsion pour les navires classiques. Toutefois, la technologie permet également l'utilisation

d'alternateurs entraînés par des turbines à gaz de toutes dimensions. Dans le cas de l'alternateur haute fréquence préalablement mentionné, l'utilisation d'une boîte d'engrenages intermédiaire pourrait être évitée si on employait une turbine ICR ou une turbine à cycle simple comme machine d'entraînement. La turbine ICR serait toutefois la plus efficace. Dans les deux cas, il faudrait augmenter le régime de la machine d'entraînement et de l'alternateur; le poids et les dimensions des turbines seraient alors fonction du régime choisi.

La raison expliquant le meilleur rendement de la turbine ICR comme machine d'entraînement d'alternateur est décrite à la Figure 3. Idéalement, une machine d'entraînement devrait fonctionner entre 65 et 90 p. 100 de sa puissance maximale. Or, c'est dans de telles conditions que la CS de la turbine ICR est inférieure à celle d'un moteur diesel semi-rapide.

Les turbines à gaz ICR sont plus grosses et plus lourdes que les turbine à cycle simple. Par exemple, le poids de la turbine LM-2500 passe de 23 à 55 tonnes lorsqu'elle est humide. Cette augmentation de poids sera facilement compensée par une réduction du poids de combustible évaluée à 30 p. 100 pour le DDG-51 propulsé par des turbines ICR plutôt que par des turbines à cycle simple. Pour un profil de mission donné, une quantité moindre de combustible signifie de plus petits réservoirs, donc des navires de dimensions réduites.

Tout compte fait, l'utilisation de la propulsion électrique par turbines à gaz ICR et alternateurs haute fréquence à aimants permanents permettrait à la Marine de concevoir de petits navires économiques à performances élevées et à grande autonomie.

Piles à combustible

Plusieurs pays, dont le Canada, travaillent actuellement sur la conception de piles à combustible pour diverses utilisations. Sur un navire, ces piles pourraient avoir plusieurs applications: production de l'électricité de service, sources d'alimentation électrique sans coupure ou machines de propulsion pour les navires électriques tels que les sous-marins.

Les travaux à ce chapitre sont axés sur la recherche d'une efficacité accrue. Pour fonctionner, ces piles ont besoin d'hydrogène et d'oxygène. Or, sur un navire, il est généralement préférable de reconstituer l'hydrogène à partir de carburant. Ce procédé nécessite un apport calorifique important, ce qui réduit l'efficacité d'ensemble. (Les travaux de R et D sont axés sur l'élaboration d'une méthode qui permettrait de traiter les combustibles de bord de façon rentable). L'oxygène peut provenir d'une source d'oxygène liquide ou d'un circuit d'air comprimé.

L'énergie nécessaire pour acheminer l'air et produire l'hydrogène fera baisser l'efficacité du procédé de la limite théorique de 70 p. 100 à environ 45 p. 100. Si on utilise de l'oxygène liquide, l'efficacité du procédé serait, selon les estimations, légèrement supérieure à 50 p. 100. Dans les deux cas, la consommation de combustible sera grandement réduite du fait que ces pourcentages dépassent de plusieurs points ceux des alternateurs classiques.

En utilisant des piles à combustible et des turbines à gaz en tandem, l'efficacité d'un groupe électrogène à piles se rapproche des valeurs théoriques. Il suffit d'acheminer de l'air comprimé du compresseur de la turbine à la pile à combustible pour l'alimenter en

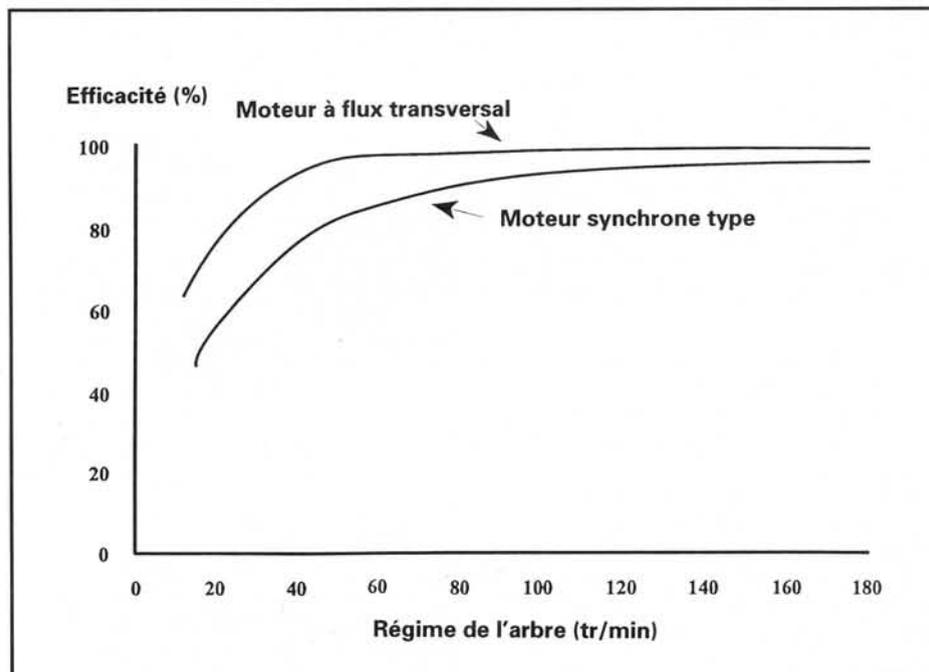


Fig. 2. Courbes d'efficacité types - Moteur à flux transversal et moteur synchrone⁽¹⁾

oxygène et d'utiliser la chaleur perdue du circuit d'échappement de la turbine pour reconstituer l'hydrogène. Les piles pourraient ainsi être utilisées pour produire de l'électricité, la turbine à gaz servant d'appareil propulsif ou de machine d'entraînement de l'alternateur. On pourrait utiliser des turbines ICR ou à cycle simple, mais la turbine ICR convient davantage du fait que la température de la chaleur perdue, comme nous l'avons expliqué préalablement, peut être maintenue uniformément sur une plus grande plage du cycle de fonctionnement.

Les groupes électrogènes à piles à combustible ne devraient pas être plus petites que les alternateurs diesel classiques, mais elles seront plus légères. Et, contrairement aux alternateurs classiques, elles peuvent être installées en plusieurs endroits du navire car elles peuvent être superposées en fonction de l'espace disponible (et non le contraire). Cet avantage, jumelé à la réduction de la consommation de combustible, influera sur les dimensions et la conception des navires de guerre.

Incidence sur la Marine

Coûts répartis sur le cycle de vie d'un navire

La propulsion électrique se caractérise par des coûts moins élevés (répartis sur le cycle de vie du navire). La Marine Royale des Pays-Bas en a récemment fait la preuve dans son évaluation des coûts répartis sur le cycle de vie d'un nouveau navire de transport amphibie de 14 000 tonnes. Elle a conclu que ces coûts seraient réduits de six pourcent avec la propulsion électrique classique. Cette évaluation tient compte du nombre réduit de postes de quart et de maintenance (huit en tout) par rapport au personnel technique qu'exige la propulsion classique⁽³⁾.

Lorsque les technologies exposées dans cet article seront intégrées à une installation de propulsion électrique, elles offriront encore plus d'avantages. Dans la propulsion électrique, la capacité d'adapter la demande de puissance au rendement optimal des alternateurs permet l'obtention de meilleures conditions de fonctionnement des machines d'entraînement. Il s'ensuit une fiabilité accrue de la turbine, des coûts de maintenance réduits et, en bout de ligne, une réduction des coûts répartis sur le cycle de vie du navire.

Toutes les technologies décrites ici offrent des avantages sur le plan de l'efficacité. Dans certains cas, les améliorations peuvent sembler mineures, mais étant donné que la production d'électricité s'exprime en mégawatts, une augmentation minime de l'efficacité peut contribuer à réduire sensiblement les coûts de cycle de vie. Une efficacité accrue signifie une consommation de combustible réduite, d'où la possibilité de construire de plus petits navires nécessitant

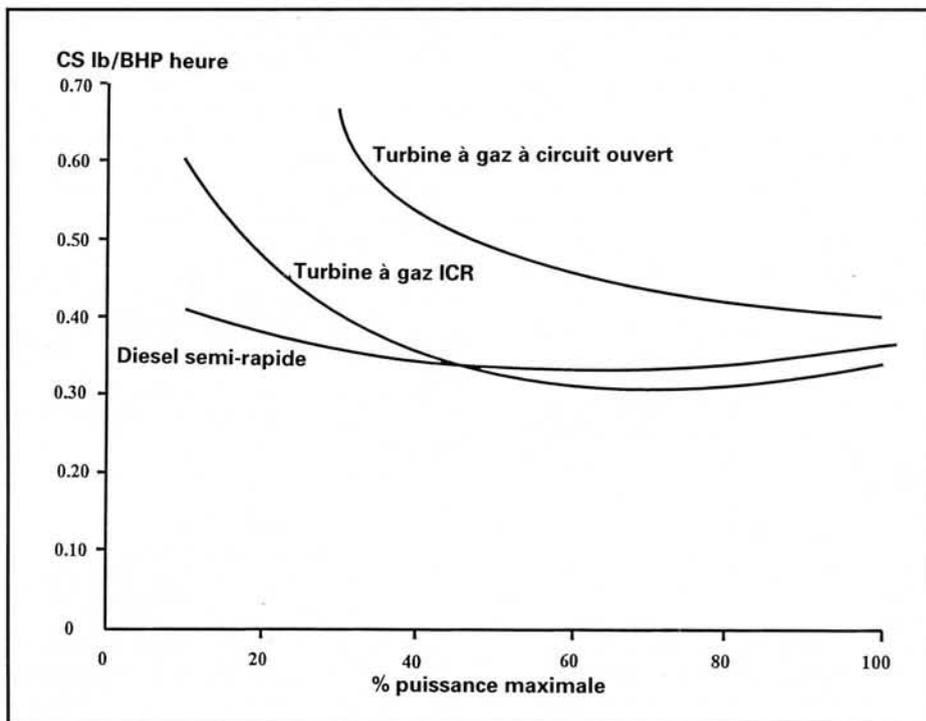


Fig. 3. Consommation spécifique de

des équipages réduits, deux atouts non négligeables dans les coûts de construction et d'exploitation.

Incidence sur l'environnement

Des navires à propulsion électrique bien conçus peuvent être moins dommageables pour l'environnement que les navires à propulsion classique et ce, pour plusieurs raisons. Premièrement, le fait que l'on peut adapter la charge électrique du navire au rendement optimal de l'alternateur permet l'utilisation (en moyenne) d'un moins grand nombre de moteurs à combustion. Deuxièmement, les machines d'entraînement des alternateurs polluent moins que les machines à régime variable fonctionnant sous charge partielle. Les autres avantages proviennent des technologies décrites. Elles pourraient permettre la construction de plus petits navires avec des équipages réduits ce qui se traduirait par une réduction de la quantité de déchets produits.

Il faut en outre tenir compte de la tendance mondiale à une réglementation plus sévère en matière de rejets de polluants dans l'atmosphère, réglementation qui sera difficile et coûteuse à respecter. Les piles à combustible d'un appareil propulsif électrique sont avantageuses du fait qu'elles ne polluent pratiquement pas. Par exemple, elles ne libèrent aucun sous-produit nocif tel que de l'oxyde d'azote car leur fonctionnement n'est pas tributaire de la combustion de combustibles fossiles.

On pourrait envisager d'utiliser des piles à combustible pour remplacer certains ou l'ensemble des alternateurs classiques sur les

navires à propulsion électrique. Elles pourraient fournir toute l'électricité de bord ou de propulsion, tout en étant plus avantageuses dans les zones où les contrôles environnementaux sont rigoureux. Deux piles de un mégawatt pourraient fournir toute l'électricité nécessaire à l'appareil propulsif et à la consommation de bord d'une frégate de tonnage moyen naviguant dans de telles zones à des vitesses pouvant atteindre huit noeuds. Une étude actuellement menée par le bureau du DMGE fournira des renseignements sur les dimensions et le poids d'un tel système.

L'incidence des turbines ICR sur l'environnement serait sensiblement la même que celle des turbines à cycle simple. En raison des températures de combustion plus élevées, les quantités d'oxyde d'azote libérées seraient plus élevées. En revanche, leur plus grande efficacité permettrait de réduire la quantité de gaz d'échappement. L'effet net sera par conséquent sensiblement le même.

Réductions de la signature

Bruits/vibrations

Les piles à combustible sont des appareils statiques et silencieux dont les seuls composants mobiles sont les pompes de refroidissement, à air et à carburant qui peuvent facilement être installés de manière à prévenir la transmission de bruits et de vibrations à la coque. Dans l'ensemble, elles peuvent être placées à peu près n'importe où sur le navire sans que l'on ait à se soucier de la transmission de bruits dans l'eau.

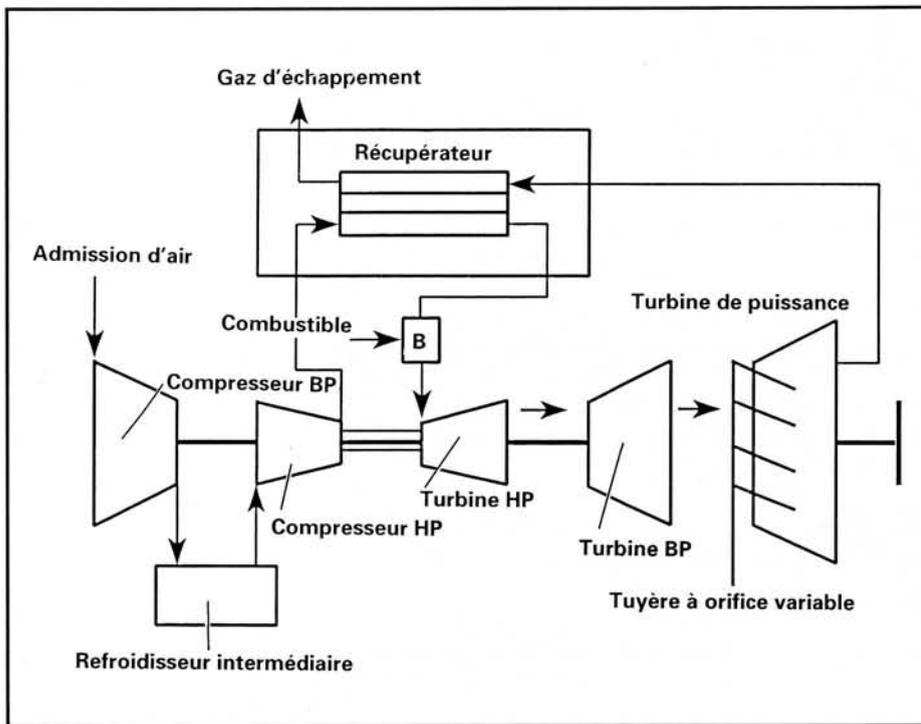


Fig. 4. Cycle ICR

De par leurs caractéristiques intrinsèques, les supports élastiques installés sur les navires propulsés par des turbines à gaz éliminent une bonne partie des vibrations et des bruits sous-marins. Des résultats similaires seront obtenus avec la turbine ICR, à condition que les systèmes auxiliaires connexes soient bien montés et isolés de la coque. Les vibrations d'une turbine entraînant un alternateur à haut régime pourront être quantifiées et facilement atténuées par un montage approprié. En outre, le raccordement direct de la turbine à l'alternateur permettra d'éliminer les bruits des engrenages. Finalement, à l'exception des groupes électrogènes de grande puissance, on aura toute la latitude voulue pour placer les alternateurs en divers points du navire et ainsi réduire au minimum la transmission de bruits et de vibrations dans l'eau.

Il faudra porter une attention particulière à la conception du train d'entraînement du système de propulsion électrique c.a. du fait que les vibrations de l'arbre produites par les harmoniques sont typiques du mode d'entraînement c.a., y compris avec des moteurs à aimants permanents. Les harmoniques sont produits par la commutation transistorisée à l'intérieur des convertisseurs de fréquence et peuvent être transmis à la ligne d'arbres sous la forme d'un couple d'ondulations que peut transmettre l'hélice sous forme d'un bruit mesurable.

Dans certains cas, ces ondulations peuvent être amplifiées par la ligne d'arbres. Cela vient du fait que les lignes d'arbres marines sont des systèmes tournants à amortissement faible qui ont une fréquence propre qui se situe dans une bande où un harmonique ou plus peuvent être présents avec une amplitude appréciable. Il est donc essentiel de procéder à une analyse approfondie de la résonance à l'étape de la conception afin de déterminer les situations où cela pourrait constituer un problème. Lorsqu'on parvient à déterminer les zones problématiques, on peut opter pour un certain nombre de solutions de conception. Des techniques de déphasage des moteurs en tandem ou à enroulement double pourraient être utilisées pour éliminer les harmoniques dominants. On pourrait également réduire leurs effets en modifiant la rigidité de l'arbre afin de transférer la fréquence de résonance à l'extérieur de la plage de fonctionnement.

Signature IR

Les températures des cheminées d'échappement sont beaucoup moins élevées avec les turbines à gaz ICR et les piles à combustible qu'avec les appareils propulsifs classiques. Leur signature infrarouge est par conséquent réduite. La température limite des gaz d'échappement d'une turbine ICR est d'environ 350°, soit 175° de moins que la température d'une turbine à cycle simple ou d'un moteur diesel rapide de grande

puissance. Il s'agit certes d'une réduction importante lorsqu'on sait qu'une signature infrarouge varie en fonction de la puissance à la 4^{ème} du différentiel de température.

Conclusions

D'importantes améliorations sont actuellement réalisées sur les plans de l'efficacité et de la densité de puissance des composants des systèmes de propulsion électrique. Les nouvelles technologies et les nouveaux concepts permettront d'apporter d'autres améliorations. Parmi ces avantages, mentionnons la diminution des coûts répartis sur le cycle de vie, la réduction de la signature et des effets dommageables pour l'environnement. Pour ces raisons, on estime que toutes les technologies décrites dans cet article seront intégrées, dans un avenir prévisible, à la conception des navires de la Marine.

Références

- [1] A. J. Mitcham International Research and Development Ltd., et Lt Cdr B. Dullage, RN, "A Novel Permanent Magnet Propulsion Motor for Future Warships," INEC 94.
- [2] Thomas B. Dade, "Advanced Electric Propulsion, Power Generation, and Power Distribution," *Naval Engineers Journal*, March 1994.
- [3] Cdr C.H.J. van Norden, RNLN, et Cdr R.J.A. Kints, RNLN, "Reduction of Life-Cycle Costs for an Amphibious Transport Ship," INEC 94.

Le lcdr Mark Tinney est l'ingénieur de projet (DMGE 6) pour les entraînements par moteur et les systèmes de propulsion électrique.

Mise à jour :

Les postes du G MAR

Texte : le lcdr Derek W. Davis et le lt(M) Spencer Collins,
officiers des carrières militaires (G MAR)

Le numéro de février de la *Revue* contient une liste des possibilités d'affectation des membres du G MAR à l'extérieur des quartiers généraux et des postes de commandement traditionnels. De nombreux ajouts ont été intégrés à cette liste. Certains sont de nouveaux postes du G MAR, tandis que d'autres sont des postes occupés par des membres du G MAR pour d'autres CGPM.

Postes non associés aux postes traditionnels de DGGMM, des quartiers généraux de commandement et des FEMU

Type d'emploi	Grade	Lieu
Recherches et développement	lcdr, lt(M)	Ottawa, Esquimalt, Halifax, Valcartier
Réserve navale - postes connexes, incluant les postes CO/XO	lcdr, lt(M)	Ottawa, Québec, Sept-îles, Vancouver
Directeur général - Assurance de la qualité	lcdr, lt(M)	Ottawa, Halifax, Nicolet (Québec)
ONU - postes connexes	lcdr, lt(M)	New York (É.-U.), Kigali (R uanda)

Postes non traditionnels de G MAR dotés à Ottawa

Organization	Grade	Titre d'emploi
DG - Planification des politiques	lcdr	Analyste — Directeur - Politique nucléaire et Contrôle des armements
Directeur - Traditions et Patrimoine mil.	lcdr	Officier d'état-major - Tenue, Insigne et Administration
DG - Langues officielles	lcdr	Officier d'état-major - Directeur - Langues officielles (Politique)
DG - Planification de la gestion de l'information	lt(M)	Officiers de projet - Politique et Architecture (Gestion de l'information), Sécurité de la technologie de l'information
DG - Développement (Mer)	lcdr	Directeur - Besoins de la Marine, Plate-forme majeure et Syst. de combat
Chef - Carrières et Développement de personnel	lcdr	Officier d'état-major auprès du Chef du personnel militaire
BP - Projet d'information intégrée sur la Réserve	lcdr	Officier de projet
DG - Réserves et cadets	lcdr	Officier d'état-major - Directeur - Réserves
Projet de remplacement du matériel de cryptophonie à bande étroite	lcdr	Administrateur de projet
Projet d'amélioration du Système d'information sur le personnel militaire	lt(M)	Officier de projet
DG - Livraison et Soutien (Systèmes d'information)	lcdr, lt(M)	Officiers et administrateurs de projet - Centre des opérations de guerre électronique, Systèmes de paie, Projet de cryptophonie tactique, Projet d'établissement de stations radio navales commandées à distance, Systèmes spatiaux, Soutien des systèmes d'information

Défense contre les missiles antinavires —

Brouilleurs actifs de bord ou hors-bord?

Texte : le Lt(M) Sylvain Carrière

Introduction

Selon certaines sources au sein de la flotte, la Marine aurait l'intention de remplacer le brouilleur répéteur de leurrage AN/ULQ 6 utilisé sur les destroyers de classe tribale (TRUMP). Le brouilleur répéteur de leurrage RAMSES de bord ainsi que les brouilleurs hors bord déployables, comme le dispositif de leurrage australien NULKA^[1], sont au nombre des dispositifs suggérés pour remplacer le AN/ULQ-6.

L'objet premier du présent article ne consiste pas à faire ressortir les aspects techniques de ces deux dispositifs de brouillage, ni à traiter des questions liées à leur intégration au système de commande et de contrôle des navires de classe TRUMP. L'article évalue plutôt les mérites respectifs et l'utilisation tactique des brouilleurs répéteurs repro-grammables de bord et des dispositifs de leurrage actifs hors bord que l'on utilise contre les missiles antinavires à guidage radar.

Répéteur de leurrage reprogrammable

À première vue, un répéteur de leurrage reprogrammable de bord comme le RAMSES semble s'avérer le choix logique pour remplacer le dispositif AN/ULQ 6 sur les navires de classe TRUMP et ce, pour deux raisons principales. Premièrement, comme il est reprogrammable, le dispositif RAMSES peut être reconfiguré en fonction des nouvelles formes de menace. Deuxièmement, puisque les frégates canadiennes de patrouille sont déjà équipées du dispositif RAMSES, l'installation de ce dernier sur les navires de classe TRUMP réduira les besoins en matière de maintenance, de formation et de soutien opérationnel.

Toutefois, le temps et les efforts nécessaires au soutien opérationnel efficace d'un brouilleur reprogrammable de bord constituent un aspect majeur trop souvent négligé. Il est essentiel de connaître parfaitement le fonctionnement de l'autodirecteur de missile que l'on veut neutraliser. Or, pour acquérir cette connaissance, il faut souvent obtenir un autodirecteur de missile que l'on étudie en laboratoire et que l'on soumet à des essais, sur le champ de tir, en recourant à diverses techniques de brouillage électronique. Ainsi, l'équipe de reprogrammation pourra mettre au point des techniques de brouillage pour contrer ce type d'autodirecteur de missile particulier.

Malheureusement, la vitesse à laquelle évoluent les familles de missiles rend pratiquement impossible la reprogrammation à partir des variantes de missiles. Des pays comme Taiwan, la Corée du Nord, la Chine, l'Irak, l'Iran, etc. conçoivent des missiles antinavires entièrement nouveaux ou modifient des systèmes connus qu'ils se sont procurés auprès de fournisseurs d'armes. Les missiles antinavires SS-N-2 (Russie) et Exocet (France) sont des exemples parfaits d'armes, utilisées à l'échelle mondiale, ayant subi toute une gamme de modifications. Il est donc de plus en plus difficile pour les dispositifs de brouillage classiques d'assurer une défense efficace contre les nombreux types de missiles à guidage radar.

La prolifération des familles de missiles rend difficile la tâche de prévoir quelles variantes les unités de première ligne peuvent avoir à faire face dans un théâtre opérationnel. Ces renseignements sont critiques car même des modifications mineures aux composantes ou aux logiciels que l'on veut contrer par une technique de brouillage peuvent réduire ou neutraliser l'efficacité du dispositif de brouillage ou, pire encore, contribuer à diriger le missile sur le navire.

Système de leurrage actif hors bord

Afin de réduire les ressources nécessaires au soutien des dispositifs de brouillage des répéteurs de leurrage reprogrammables de bord, certains pays ont élaboré des programmes pour évaluer l'utilisation des dispositifs de brouillage hors bord. Dans le domaine de l'aviation, les États-Unis et le Royaume-Uni, avec leurs systèmes respectifs Raytheon AN/ALE-50 et GEC-Marconi ARIEL, envisagent d'utiliser des dispositifs de brouillage actifs remorqués par leurs avions comme moyen d'auto-défense contre les missiles^[2,3,4].

Dans le domaine de la marine, les dispositifs de brouillage hors bord comme SIREN (Royaume-Uni) ou NULKA seront bientôt disponibles. L'Australie a octroyé un contrat pour l'achat et l'installation, sur les frégates de classe RAN FFG-7^[5], du dispositif de leurrage hors bord déployable à infrarouges et à radiofréquences NULKA. La Marine des États-Unis s'est également montrée intéressée par ce dispositif et étudie actuellement la possibilité d'intégrer le NULKA aux dispositifs d'auto-défense de certains navires^[6].

Le principe de fonctionnement des dispositifs de leurrage actifs hors bord repose sur la production d'un niveau d'énergie RF assez élevé pour atteindre la limite à laquelle l'autodirecteur d'un missile a été réglé. Le missile se met alors en mode de radiorallèlement sur brouillage et poursuit le leurre. Le dispositif de leurrage NULKA, qui est propulsé par fusée, et doté d'un plan de vol entièrement programmable et réglable^[7], se maintient dans les airs en vol stationnaire. SIREN, qui est lancé de la même manière que des cartouches de paillettes métalliques, possède une descente contrôlée par parachute.

En principe, ces dispositifs de leurrage n'exigent qu'une connaissance technique limitée des systèmes de commande du missile du fait qu'ils font appel à la capacité de radiorallèlement brouillage de la plupart des missiles à guidage radar. L'utilisation efficace de ces dispositifs de leurrage pourrait accroître sensiblement le niveau d'auto-protection contre des missiles pour lesquels les données techniques sont limitées ou non disponibles.

Avantages liés à l'utilisation de deux dispositifs de CME actifs

L'utilisation d'une combinaison de dispositifs de CME actifs comme le RAMSES et le NULKA (ou d'autres dispositifs de leurrage hors bord) par une flotte de frégates de patrouille et de navires de classe TRUMP conférerait des avantages réels au Canada. Des navires pourraient ainsi être déployés dans des théâtres où l'ennemi pourrait utiliser des missiles pour lesquels aucune technique de brouillage efficace n'a été programmée pour le RAMSES. Un commandant de groupe opérationnel aurait également la latitude de déployer des navires selon les capacités d'auto-protection de leur dispositif de brouillage actif. Ainsi, face à une menace d'utilisation de missiles multiples, on pourrait déployer des navires dotés du dispositif RAMSES de façon à contrer des types de missiles pour lesquels on dispose de techniques de brouillage reconues. On pourrait également déployer des navires munis d'un dispositif de leurrage hors bord pour neutraliser les missiles contre lesquels le dispositif RAMSES est peu ou pas efficace.

Conclusion

Lorsqu'il est question de répéteurs de leurrage reprogrammables de bord et de dispositifs de leurrage actifs hors bord, il importe d'avoir une bonne idée du soutien opérationnel nécessaire au fonctionnement efficace d'un système de CME contre des missiles antinavires. Les brouilleurs reprogrammables de bord visent à détourner les missiles de leur objectif et exigent une connaissance approfondie de l'autodirecteur du missile. Les dispositifs de leurrage actifs hors bord exploitent la capacité de radiollement sur brouillage de la plupart des missiles modernes à guidage radar.

Les personnes qui devront décider du remplacement du dispositif ULQ-6 doivent évaluer les avantages et les inconvénients que présentent les dispositifs RAMSES et NULKA ainsi que les autres dispositifs de leurrage hors bord. Les brouilleurs reprogrammables de bord doivent pouvoir contrer un nombre fini de missiles antinavires actifs actuellement en service. Les autres missiles à guidage radar pourraient ensuite être neutralisés efficacement

par le déploiement approprié de dispositifs de leurrage actifs hors bord. Un dispositif de leurrage actif hors bord sur les navires de classe TRUMP, utilisé conjointement avec le dispositif RAMSES, pourrait conférer à la flotte la flexibilité voulue pour remplir ses missions.

Références

- [1] Le cdr M.R. Bellows, Direction des besoins en navires militaires — Systèmes de combat DBM (3), AAW Conference Halifax, 12 janvier 1995.
- [2] Gerald Green, «Five Tactical Aircraft Could Get ALE-50,» *Journal of Electronic Defense*, mars 1994, p. 16.
- [3] «Industry readies bids for F/A-18 ECM,» *Aviation Week and Space technology*, 10 octobre 1994, p. 149.
- [4] Martin Streetly, «Ariel Comes in out of the Black,» *Journal of Electronic Defense*, octobre 1994, p. 20.
- [5] «Headline News», «Jane's Defence Weekly, 9 juillet 1994, p. 5.

- [6] J. Knowles, «Australian Navy Buys New Missile Decoys», *Journal of Electronic Defense*, août 1994, p. 20.
- [7] Jane's Radar and Electronic Warfare Systems 1994-1995, 6^e édition, Naval ECM Systems, Jane's Information Group Inc., p. 491.



Le Lt(M) Carrière est un officier d'analyse des menaces au Centre des opérations de guerre électronique d'Ottawa.

Conférence 1995 de la Région du centre - Génie maritime et maintenance

Texte : le Lt(M) Michael P. Craig

La conférence de 1995 de la Région du Centre du Génie maritime et maintenance s'est tenue au Centre de conférences du gouvernement situé au coeur d'Ottawa, les 5 et 6 avril derniers. Le thème de la conférence qui était cette année "Le prochain millénaire — le défi et l'opportunité", fut bien appuyé par des exposés intéressants sur une grande variété de sujets liés au Génie maritime.

C'est le capt(M) J.R.Y. De Blois, Directeur - Systèmes de combat naval, présentateur désigné de la première journée, qui a lancé les travaux de la conférence en présentant le cmdre F.W. Gibson, Directeur général - Gestion du programme d'équipement (Mer) (autrefois DGGMM). Le commodore a d'abord souhaité la bienvenue à tous, puis a souligné l'à-propos du thème de la conférence en incitant les membres de l'auditoire à participer avec dynamisme pour bénéficier au maximum de cette occasion unique d'apprendre et d'évoluer, qui est offerte annuellement à la collectivité du Génie maritime.

Le premier orateur, le capt(M) D.C. Morse, Directeur - Besoins de la marine, dont le discours fut très apprécié, s'est exprimé avec franc-parler au sujet du Programme des services de la Défense et du budget du MDN. Une période de questions animée a suivi. L'exposé du capitaine Morse a tellement plu qu'il a été suggéré d'en faire le discours d'ouverture de la

prochaine conférence. Juste avant la pause, Bill Grayson, Directeur des relations commerciales au bureau d'Ottawa de la société CAE Electronique Ltée, a remis le prix CAE au slt Dan Riis pour avoir obtenu la plus haute moyenne au cours d'ingénieur des systèmes de combat — G MAR — Phase V (Théorie).

C'est M. John MacDonald, co-fondateur et président du conseil d'administration de la société MacDonald Dettwiler and Associates, qui donna le ton à la première journée de la conférence par son discours sur Le développement industriel et la sécurité. M. MacDonald, orateur à la fois brillant et



Le comité organisateur de la conférence (de gauche à droite): lcdr Rob Quaia, Dave Morris, cdr Rick Marchand (président), Mike Belcher, lcdr John Fisher, lt(M) Mike Craig (secrétaire) et pm 1 Craig Calvert (absent).

divertissant, a fait part à l'auditoire de son point de vue sur l'importance de l'industrie et le lien qui existe entre celle-ci et la dette nationale. Il s'inquiète particulièrement, disait-il, du taux de croissance de la dette et a étoffé son propos par des arguments convaincants quant à l'urgence de s'attaquer à cette question épineuse. M. MacDonald a aussi insisté sur le besoin de créer et de conserver au Canada des assises industrielles qui pourraient contribuer largement à contrôler et à gérer la dette nationale. Alors que les militaires oeuvrent à la défense physique du Canada, déclarait-il, les employeurs et les exportateurs canadiens s'affairent à la "défense économique" du pays. Il affirmait aussi qu'il nous faut apprendre à exploiter (autant qu'à exporter) plus efficacement notre technologie si l'on veut grandir comme nation.

Le **lcdr Serge Garon** a donné un aperçu général de la gestion, de la préparation et de la tenue des Essais de résistance aux chocs de la FCP. On a pu observer l'importance accordée aux relations publiques et aux mesures de protection de l'environnement. La première journée s'est poursuivie avec l'exposé du **cdr Mark Eldridge** sur l'Examen des activités de maintenance du Génie naval, celui du **lcdr A.B. Smith** sur l'Évaluation des coûts et l'efficacité militaire des projets maritimes et, finalement, celui du **lcdr Steve Rudnicki** sur Les normes du marché et les spécifications militaires : Le mythe et la réalité. Le dernier exposé du jour a été immédiatement suivi d'une rencontre informelle qui s'est déroulée au Centre de

conférences, dans une atmosphère de camaraderie.

La deuxième journée, **M. R.A. Spittal**, Directeur - Génie maritime (Soutien), a pris la relève comme présentateur. Le **lcdr Xavier Guyot**, premier conférencier de la matinée a parlé de La coupure de l'Ojibwa — soit le sectionnement, en deux parties, du navire de classe Oberon à l'occasion du carénage de l'an dernier, pour permettre d'en extraire le moteur. Un premier exposé avait été donné à l'occasion de la conférence du Génie maritime tenue sur la côte est, alors que les travaux se poursuivaient. Il s'agissait, cette fois-ci, du rapport final, qui comprenait un montage vidéo captivant d'une durée de 20 minutes. D'autres exposés ont suivi dont celui de **Bob Laidley** sur Les piles à combustible — Le chemin parcouru, la route à suivre et ceux du **lcdr(RN) Roland Hooley** et du **lcdr Keith Dewar** sur Le défi écologique de la marine.

On a invité le **vam D.N. Mainguy (retraité)** à donner le ton de la deuxième journée en présentant un exposé sur La sécurité dans le monde moderne. Sa vaste expérience de commandant de plusieurs navires jusqu'au poste de Vice-chef d'état-major de la Défense, lui conférait toute la compétence voulue pour commenter la nécessité de maintenir les Forces armées au service des objectifs nationaux. Il a parlé de la différence qui existe entre le maintien de la paix et le rétablissement de la paix et de la façon dont chacun de ces concepts est utile dans le contexte global actuel.

La conférence s'est terminée avec les exposés de **Mike Belcher** sur La participation canadienne à des essais d'explosifs sur une vaste échelle, de **James Menard** sur Le changement du SGPD vers l'intégration du système et de la personne, et de **Jim MacLean** sur Le nettoyage de la baie Wrangel. Le **cmdr Gibson** a prononcé le mot de la fin en remerciant les présentateurs et le comité organisateur, clôturant ainsi la conférence 1995 de la Région du Centre du Génie maritime et maintenance.

En bref, la conférence s'est avérée être une tribune idéale pour tous ceux qui sont associés au monde du Génie maritime et maintenance qui ont pu s'exprimer sur des questions qui les intéressent de près. Si l'on en juge par les questions posées et les commentaires émis, la conférence aura également servi à élargir des horizons sur un large éventail de sujets allant des effets des contraintes budgétaires jusqu'aux influences qui façonnent la situation politique mondiale. Tout cela nous amènera peut-être à envisager différemment notre travail et nous permettra de mieux apprécier la grande variété des fonctions qu'offre le Génie maritime.

Coin de l'environnement

Réservoirs d'eaux-vannes — Nouvelles préoccupations concernant l'entrée dans des espaces fermés

Par le **lcdr David Peer**

L'introduction des réservoirs d'eaux-vannes à bord des NCSM et des auxiliaires a soulevé de nouvelles préoccupations sur l'entrée dans des espaces fermés. Les risques que posent certains agents chimiques pour la santé, en particulier l'hydrogène sulfuré, ont été traités dans le dernier numéro de la *Revue du Génie maritime*. Toutefois, jusqu'à récemment, on s'est très peu préoccupé des risques que présentent les contaminants biologiques.

Les réservoirs d'eaux-vannes de nos navires sont isolés et ne présentent pas, en général, de risques pour la santé. Toutefois, les travailleurs se trouvant à l'intérieur d'un réservoir contaminé sont exposés à des risques du fait que les eaux-vannes peuvent demeurer à bord assez longtemps pour permettre une croissance

bactérienne importante. Lorsque les boues contiennent des substances organiques et des micro-organismes, les eaux-vannes peuvent devenir septiques. Les matières fécales humaines, composante importante des déchets domestiques, sont depuis longtemps responsables de la propagation des affections causées par les bactéries, les virus, les protozoaires, les fungus et les vers.

Le plus souvent, la transmission des agents bactériens se fait par l'inhalation d'aérosols et par contact des mains avec la bouche. Les procédures standard d'entrée dans des espaces fermés limitent le risque d'inhalation d'aérosol et une hygiène appropriée réduit la probabilité de contamination orale. Toutefois, à l'intérieur d'une zone

contaminée, les travailleurs ne peuvent entièrement éliminer les risques de contamination par la peau, surtout si elle présente des coupures, des éraflures ou des brûlures. Il ne faut jamais considérer que les concentrations de bactéries, de virus et de parasites dans les boues ne présentent aucun danger pour la santé.

Compte tenu des risques que posent les réservoirs d'eaux-vannes, les travaux qui sont effectués à l'intérieur sont très règlementés. Malheureusement, les procédures actuelles qui étaient fondées sur les règlements canadiens de santé et de sécurité au travail, la politique de sécurité du Ministère et les années d'expérience n'assurent pas une protection contre tous les risques. La contamination

biologique n'était prise en compte par aucun règlement; seules quelques lignes directrices ou prédures s'y rapportaient.

Procédures d'entrée dans les réservoirs d'eaux-vannes - URFC(A)

En 1994, les inspecteurs de la section de la sécurité de l'Unité de radoub des FC de l'Atlantique (URFC(A)) ont essayé de résoudre ce problème en examinant les procédures en vigueur et en élaborant des méthodes d'entrée dans des réservoirs d'eaux-vannes (espaces fermés) à bord des navires de guerre, sous-marins et auxiliaires canadiens. Avec le concours des autorités médicales des Forces canadiennes, l'URFC(A) a mis au point des procédures d'entrée et déterminé l'équipement de protection individuelle qui garantirait un niveau acceptable de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs. Ces nouvelles procédures devaient donner lieu à une meilleure protection au cours des inspections et à de meilleures techniques de nettoyage des résidus de boue.

La section de la sécurité de l'URFC(A), avec le concours de l'Hôpital des Forces canadiennes de Halifax, a modifié les procédures d'accès aux réservoirs d'eaux-vannes recommandées dans le *Manuel du génie maritime*. Alors que ce manuel recommande deux cycles de lavage et de vidange pour le nettoyage d'un réservoir avant d'y entrer, la nouvelle procédure prévoit une période additionnelle de trempage dans une solution de chlore de 100 mg/l après le double cycle de lavage et de vidange et avant l'étape de mise à l'air libre. La solution demeure dans le réservoir pendant au moins deux heures pour réduire le risque de contamination biologique. Le réservoir est ensuite vidé le plus possible à l'aide du circuit de distribution, rempli d'eau à nouveau et vidé une fois de plus pour évacuer la solution chlorée.

On prépare la solution chlorée avec de l'hypochlorite de calcium (65 %) que l'on se procure par le système d'approvisionnement des FC. (Il s'agit du même produit chimique utilisé pour désinfecter les réservoirs d'eau douce, sauf que pour les réservoirs d'eaux-vannes, la concentration en chlore est plus élevée). La quantité d'hypochlorite de calcium nécessaire à l'obtention d'une solution de 100 ppm est fonction de la dimension du réservoir (se reporter à la Fig. 1). La solution est mélangée dans un seau d'eau jusqu'à ce qu'elle ait une consistance boueuse avant d'être introduite dans le réservoir.

L'équipement de protection individuelle indiqué dans la procédure vise à protéger contre toute contamination par la peau. Des gants et des bottes en caoutchouc, des masques et combinaisons de protection résistant à l'eau et aux produits chimiques, tous jetables, doivent être portés en présence de

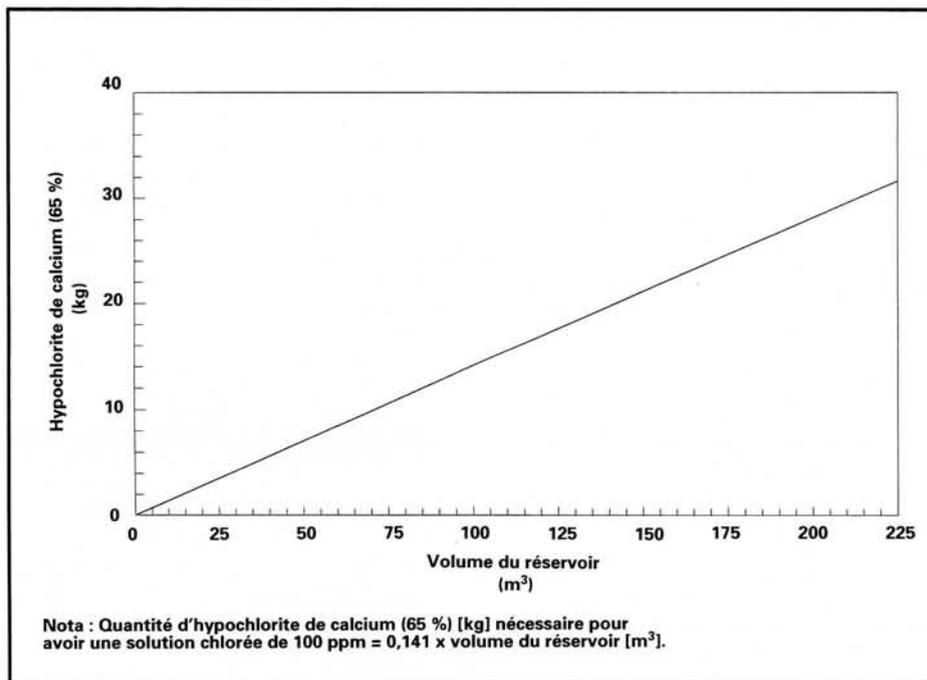


Fig.1. Quantité d'hypochlorite de calcium à 65 % nécessaire à l'obtention d'une solution chlorée de 100 ppm.

résidus de boue. L'URFC(A) utilise des combinaisons recouvertes de polyéthylène PE-TYVEC Polycoat-Yellow conformes à la spécification ANSI 1985-101 qu'elle se procure auprès du système d'approvisionnement.

L'URFC(A) utilise la nouvelle procédure d'entrée pour tous les réservoirs d'eaux-vannes. Après évaluation, la section de médecine préventive des FC a conclu que cette procédure permettait une réduction importante de l'activité biologique. Lorsqu'elle est combinée à une hygiène personnelle appropriée, les travailleurs réduisent, dans une large mesure, les risques que présentent les contaminants biologiques pour la santé. Un Ordre COMAR fondé sur la procédure de nettoyage et de manipulation d'installations et de réservoirs sanitaires de l'URFC(A) est en cours d'élaboration pour la flotte.

Références

- [1] C-02-040-009/AG-000, *Normes de sécurité générale de la Défense nationale*, pages 7-1 à 7A-15.
- [2] L. Parmeggiani, ed., *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, 3^e édition (revue et corrigée), (Genève : Bureau International du Travail, 1983), pages 600-604.
- [3] Lt(M) K.W. Norton, "L'Hydrogène sulfuré: un compagnon mortel," *Revue du Génie maritime*, Juin 95, pages 22 et 23.
- [4] R.J. McCunney, "Health Effects of Work at Waste Water Treatment Plants: A Review of the Literature with Guidelines

for Medical Surveillance," *American Journal of Industrial Medicine*, 9 (1986), 271-279.

- [5] M. Lundholm and R. Rylander, "Work related symptoms among sewage workers," *British Journal of Industrial Medicine*, 40 (1983), 325-329.
- [6] C-03-005-033/AA-000, *Manuel du Génie maritime*, pages 4-1-17 à 4-1-20.
- [7] Ordonnance de sécurité 3.04.7 de l'URFC(A) — Procedure for Cleaning and Working in Sanitary Tanks.



Le lcdr David Peer a été l'ingénieur industriel de l'Unité de radoub des Forces canadiennes (Atlantique) et est actuellement officier d'état-major auprès du commandant de FEMU(E).

Rétrospective

1992 : Opérations de secours après le passage de l'ouragan Andrew

...ou l'intervention de l'«équipe de construction et de travaux en tous genres» du NCSM *Protecteur*

Texte : le lcdr N. Leak, le lt(M) F.T. Tait et le lcdr W.R. Mack*
(*Résumé de rapports établis après le déploiement du NCSM *Protecteur*)

Après le passage de l'ouragan Andrew à l'automne 1992, le NCSM *Protecteur* (AOR-509) a été envoyé dans le sud de la Floride et dans les Bahamas pour effectuer des opérations de secours d'urgence. Sous le commandement du capt(M) D.J. McClean, le navire d'approvisionnement de 25 000 tonnes a déplacé des matériaux de transport et de construction ainsi que des équipes navales chargées d'aider à la reconstruction des secteurs balayés par l'ouragan.

Au cours des deux opérations de secours, l'une à Miami, en Floride (du 10 au 28 sept.), et l'autre dans l'île Eleuthera, aux Bahamas (du 15 au 25 oct.), le Canada a démontré sa capacité de mener efficacement des opérations maritimes «non traditionnelles» à bord d'AOR et ce, à bref préavis (voir *la Tribune libre du présent numéro de la Revue*). La réussite des deux opérations témoigne de la souplesse des Forces canadiennes ainsi que du dévouement et de la polyvalence de ses membres.

L'opération Tempest en Floride a été menée conjointement par des unités des Forces maritimes de l'Atlantique (MARLANT) et du Commandement aérien (C Air) sous le commandement opérationnel du QGDN/J3. Le commandement du contingent canadien avait été confié au capitaine McClean, à bord du *Protecteur*. L'opération menée dans l'île Eleuthera, aux Bahamas, était elle aussi une mission conjointe, mais cette fois, les unités de génie du C Air ne sont intervenues qu'au cours de la phase de reconnaissance. La phase opérationnelle a été exécutée par les MARLANT, le transport aérien de soutien étant assuré par le C Air.

Miami, Floride

Le NCSM *Protecteur* a été officiellement chargé de l'opération de secours à Miami le 9 septembre 1992, une journée avant le départ. Heureusement, grâce à une communication efficace entre le QGDN, le C Air et les MARLANT, on a pu interrompre la courte période de précarénage qui était en cours et entreprendre les préparations d'urgence le 4 septembre. Cette coopération et l'appui solide des organismes de soutien d'Halifax durant la fin de semaine de la fête du Travail ont permis au *Protecteur* de respecter son engagement.



Les techniciens de coque mat 1 Bertolo et matc Gagné ainsi que les mécaniciens pm 2 Barklay et mat 1 Ryman du NCSM *Protecteur* déchargent des matériaux de construction d'un Hercules des Forces canadiennes dans les Bahamas.

La plus grande difficulté que les unités ont dû surmonter au cours des premières phases de l'opération a été d'apprendre à connaître les exigences de la mission et les capacités de chaque intervenant. Malgré le peu de possibilités d'établir des plans à l'avance, les unités ont formé rapidement une force cohésive et efficace. Les équipes ont fait un excellent travail, même si elles n'avaient pas l'habitude de ce genre d'opérations. L'Escadron du génie en terrain d'aviation (EGTA), qui vient tout juste d'être formé, a dû apprendre extrêmement vite puisqu'il en était à son tout premier déploiement opérationnel.

Les équipes canadiennes de secours ont entrepris de reconstruire deux écoles qui avaient été endommagées par la tempête : une école secondaire et une école primaire. Le navire transportait presque le double des matériaux de construction qu'on nous avait demandés; une fois sur place, il a fallu en acheter d'autres. On a refait le toit des deux écoles, intempérisé les deux bâtiments, reconstruit certains murs et apporté des réparations aux installations sanitaires ainsi qu'aux systèmes de chauffage et de climatisation. Les électroniciens navals du *Protecteur* ont même réussi à sauver un laboratoire d'informatique d'une valeur de 450 000 \$ US.

La journée de travail commençait bien avant le lever du soleil et se terminait longtemps après la tombée du jour. Les équipes ont enduré des températures de 30°C (et plus!) et un taux d'humidité de 95 p. 100 (comme ce fut le cas plus tard aux Bahamas). Les travailleurs devaient se reposer fréquemment et boire jusqu'à 20 litres d'eau par jour. La tenue de notre garnison et la tenue de combat de la Marine se sont vite avérées inappropriées au travail de construction dans ces conditions climatiques. Il a même fallu changer nos bottes de mer contre des chaussures de sécurité de fabrication locale, qui convenaient beaucoup mieux à notre travail. La casquette du navire, qui avait été approuvée en tant que coiffe officielle, est devenue très utile puisqu'elle suscitait la bonne volonté des gens et leur estime quand les travailleurs devaient se prévaloir de leurs services aux fins de la mission.

Puisqu'on ne pouvait maintenir ce rythme de travail éternellement, un horaire a été établi pour que les équipes s'occupent à tour de rôle des différents travaux, sur terre et à bord du navire, et pour que chacune bénéficie d'une période de repos. De nombreux travailleurs ont même décidé de travailler pendant leurs jours de repos. Le médecin militaire du *Protecteur* était très attentif aux signes de déshydratation et d'épuisement causés par la chaleur (la seule présence du médecin avait un effet positif sur le moral de l'équipe). Une navette permettait aux travailleurs d'aller à la plage et aux centres de divertissement, mais peu d'entre eux avaient assez d'énergie pour s'y rendre après leur longue journée de travail. L'infâme

piscine située sur le pont d'envol du navire (qui, contrairement à ce que disent certains rapports, n'a pas grevé les ressources de la mission) est devenue un endroit privilégié où les travailleurs venaient se détendre avant de se retirer pour la nuit.

L'opération Tempest a connu sa part de problèmes. Au cours des premières phases, le commandement et le contrôle ont été source d'une certaine confusion, car le QGDN, les MARLANT et le C Air donnaient chacun leurs ordres de mission. Aussi, l'administration de l'approvisionnement, qui n'avait posé aucune difficulté pendant les phases préparatoires, s'est avérée peu souple pour gérer efficacement les achats effectués sur les lieux du déploiement. On a aussi éprouvé certains problèmes de coordination avec l'Approvisionnement de la base. Une fois ces problèmes réglés, la reconstruction a pu se poursuivre sans anicroche, et le travail accompli a même dépassé les prévisions les plus optimistes.

Les Bahamas

Le premier avis qui a précédé le déclenchement de l'opération aux Bahamas nous est parvenu à peine 18 heures avant le départ. L'expérience que nous avions acquise durant l'opération Tempest et les relations de travail que nous avions établies avec le chef de reconnaissance nous ont été fort utiles. Après avoir étudié les rapports de reconnaissance, on a établi que le *Protecteur* était amplement apte à construire quatre maisons de secours pour les personnes touchées par l'ouragan (en fin de compte, dix ont été construites).

L'Approvisionnement de la base d'Halifax a appuyé la mission de façon admirable. La plus grande partie des matériaux de construction a été fournie par le gouvernement des

Bahamas, mais les outils et l'équipement étaient limités. De plus, il n'y avait ni électricité, ni eau potable à proximité des chantiers de construction. Heureusement, ces lacunes avaient été relevées par l'équipe de reconnaissance, et un aéronef Hercules CC-130 avait été chargé de transporter l'équipement supplémentaire dont nous avions besoin. L'Approvisionnement de la base d'Halifax a fait un travail extraordinaire pour ce qui est des nombreux achats qu'il a fallu faire sur place à bref préavis.

L'absence de points d'ancrage convenables autour de l'île Eleuthera nous a empêchés d'appuyer la mission à partir de la côte. Le *Protecteur* a dû être amarré à Nassau, d'où il a fait fonction de plate-forme de commandement et de soutien des équipes navales. En raison de la distance qui séparait l'île Eleuthera du navire, un groupe de 32 personnes logeait à l'île dans un hôtel endommagé par l'ouragan, et un groupe de 40 personnes était transporté du navire jusqu'à l'île par avion affrété. Le groupe qui logeait à l'île Eleuthera disposait de très peu d'installations de détente. La piscine de l'hôtel avait été réouverte le soir, mais les travailleurs préféraient suivre la Série mondiale.

Les deux plus grands obstacles contre lesquels nous nous sommes butés au début des opérations ont été l'absence de navette aérienne fiable et les problèmes de communication avec les équipes déployées. Nous avons résolu le problème de transport en faisant des réservations de groupe pour la navette commerciale quotidienne et en affrétant un aéronef léger local. Le problème de communication qui, selon les estimations, nous faisait perdre 25 p. 100 du temps de travail disponible, a été facilement résolu au



Visite des lieux (Bahamas) : Le lcdr Leak et le capt(M) McClean discutent des opérations de secours avec le premier ministre des Bahamas.

moyen de téléphones cellulaires (comme ce fut le cas durant l'opération Tempest).

Le ralentissement des travaux de préparation des fondations de maison effectués par des travailleurs locaux nous a permis d'aider à la fabrication des pièces de maisons préfabriquées. Nous avons aussi contribué à la réparation de bâtiments endommagés, la plus grande difficulté étant de décider à quoi se limiter. En réparant un toit, on pouvait découvrir un circuit électrique dangereux, qui lui nous amenait à découvrir un autre problème, et ainsi de suite. La majorité des réparations à effectuer n'étaient pas liées directement au passage de l'ouragan.

«Souplesse maximale»

Le cadre d'une mission peut habituellement se définir à l'avance, mais dans notre cas, les opérations de secours ne pouvaient être planifiées en détail avant que les équipes soient sur place. Les équipes navales avaient participé à des séances d'information générales au cours desquelles on leur avait décrit en gros le travail à accomplir; il restait aux superviseurs des unités à se débrouiller. Le contrôle et la coordination étaient assurés par l'équipe de commandement déployée sur

les lieux des opérations, qui veillait à ce que tout le monde soit au courant de la situation en général.

C'étaient surtout les exigences de la mission qui dictaient la façon de gérer les tâches; elles n'ont jamais été modifiées de façon à correspondre à un style de gestion en particulier. Aux Bahamas, par exemple, les rapports étaient produits à l'aide d'ordinateurs mallettes qu'on transportait du navire au chantier. La transmission des informations pouvait donc se faire rapidement, et le personnel de supervision pouvait facilement prendre des notes en prévision des résumés quotidiens. Ainsi, on a pu réduire le nombre de réunions officielles du personnel.

La souplesse avec laquelle l'opération a été menée s'est manifestée d'une autre façon. Dans le plan d'affectation initial, on avait séparé les membres de l'équipage en équipes de travail techniques et générales, ce qui a vite fait de causer des frictions. On a désamorcé la situation en adoptant une nouvelle politique qui visait à mettre à profit les «talents cachés» de chaque personne. L'opérateur radio qui avait construit sa propre maison pouvait donc mettre son expérience au service de l'équipe, et

l'officier subalterne qui possédait peu de connaissances dans le domaine de la construction pouvait se rendre plus utile en clouant des planches qu'en faisant un travail de supervision. Les bienfaits sur le moral et sur la cohésion de l'équipe sont ressortis immédiatement. La volonté de s'adapter, que la Marine tient souvent pour acquis, a été le facteur qui a le plus contribué au moral extraordinaire de l'équipe, à l'efficacité de notre intervention et à la réussite des deux missions.

Les deux opérations de secours humanitaire ont rehaussé le moral des troupes de façon remarquable. En général, les sinistrés ont beaucoup apprécié le travail des Canadiens, et ce témoignage était pour nous une récompense concrète. Un exercice militaire comportant de nombreuses simulations peut être vital pour l'efficacité d'une unité, mais ce n'est pas comparable au fait de participer directement à la construction d'une maison ou à la réparation d'une école. Chose certaine, ces deux types d'activités et leur effet sur le moral et la cohésion de l'équipe peuvent certainement améliorer le rendement opérationnel de l'unité.



Le capt MacGougan du Génie construction de la BFC Halifax travaille avec l'électricien mat 1 Burke et le sdt Pye (magasinier).

Le lcdr Nick Leak a occupé le poste d'OMSR à bord du Protecteur de 1990 à 1993. Durant l'opération Tempest, il était responsable des équipes de travail navales sur les lieux des opérations et il a fait fonction de conseiller principal du commandant des travaux. Aux Bahamas, il a été commandant des opérations sur les lieux des travaux. Le lcdr Leak est maintenant N42 (Génie et entretien) au QG des MARLANT.

Le lt(M) Rick Tait, officier du pont à bord du Protecteur de 1991 à 1992, était commandant naval adjoint sur les lieux de l'opération Tempest et officier exécutif sur les lieux de l'opération menée aux Bahamas. À l'heure actuelle, il sert à bord du NCSM Vancouver.

Le lcdr Rob Mack a occupé le poste d'OGSC à bord du Protecteur de 1991 à 1993. Au cours de l'opération Tempest, il était commandant adjoint sur les lieux des travaux et chargé de la récupération d'installations d'informatique modernes. Aux Bahamas, il a été chargé des opérations menées à Lower Bogue dans l'île Eleuthera. Le lcdr Mack occupe aujourd'hui le poste d'officier technique adjoint du groupe CMOG 117 à Halifax.

Bulletin d'information

Réseau maritime canadien

Le ministère de la Défense nationale (MDN), la Garde côtière canadienne (GCC) et le ministère des Pêches et des Océans (MPO) utilisent des ressources considérables pour développer et maintenir une image à jour du trafic maritime. Naguère, la mise en commun de leurs informations était difficile pour les raisons suivantes : les trois organismes susmentionnés ne désignent pas les navires de la même façon, ils les localisent différemment (par latitude et longitude ou par zone) et ils ont des références horaires différentes (GMT ou heure locale). De plus, sur la côte est, tous les trois utilisent des formats de données différents.

Le concept d'un réseau maritime canadien (CANMARNET) a été avancé en 1993 pour permettre la mise en commun de l'information maritime existante et optimiser ainsi les ressources ministérielles. En avril 1994, le Centre d'essais techniques (Mer) (CETM) de LaSalle, au Québec, a été chargé d'étudier les exigences ministérielles communes pour l'établissement d'un tel réseau. En même temps, le QG FMAR(A) a été chargé d'essayer sur la côte est un réseau prototype pour la mise en commun des informations sur les navires. Ce réseau — assurant la transmission unilatérale d'information de la GCC et du MPO au MDN — s'est avéré un succès. Le CETM a déterminé les exigences de l'utilisation commune de données par les organismes et, en décembre 1994, le Directeur des Besoins de la marine a commencé à développer un plan en quatre phases pour faire avancer le projet CANMARNET.

La première phase consistait à créer un système de courrier électronique pour l'échange de données électroniques entre le MDN, le MPO, la Garde côtière et la Gendarmerie royale du Canada (GRC). Il serait alors possible d'extraire de l'information des réseaux ministériels existants et de la récupérer sans conversion ou manipulation des données. En mai 1995, un système de courrier électronique EUDORA était en place. Comme le CANMARNET échange les données de tout format, sans modification, les organismes peuvent maintenant utiliser leurs propres formats et normes et le risque d'altération de données est faible. Tout le processus est transparent aux utilisateurs. Le système est capable de traiter des fichiers joints aux messages, en binaire et en ASCII, et d'échanger des photos et graphismes numérisés. Cependant, à mesure que la taille des fichiers d'images augmentera, la largeur de bande de transmission devra être augmentée. Pour la phase 1, on prévoit également l'implantation de noeuds éloignés à bord de navires.

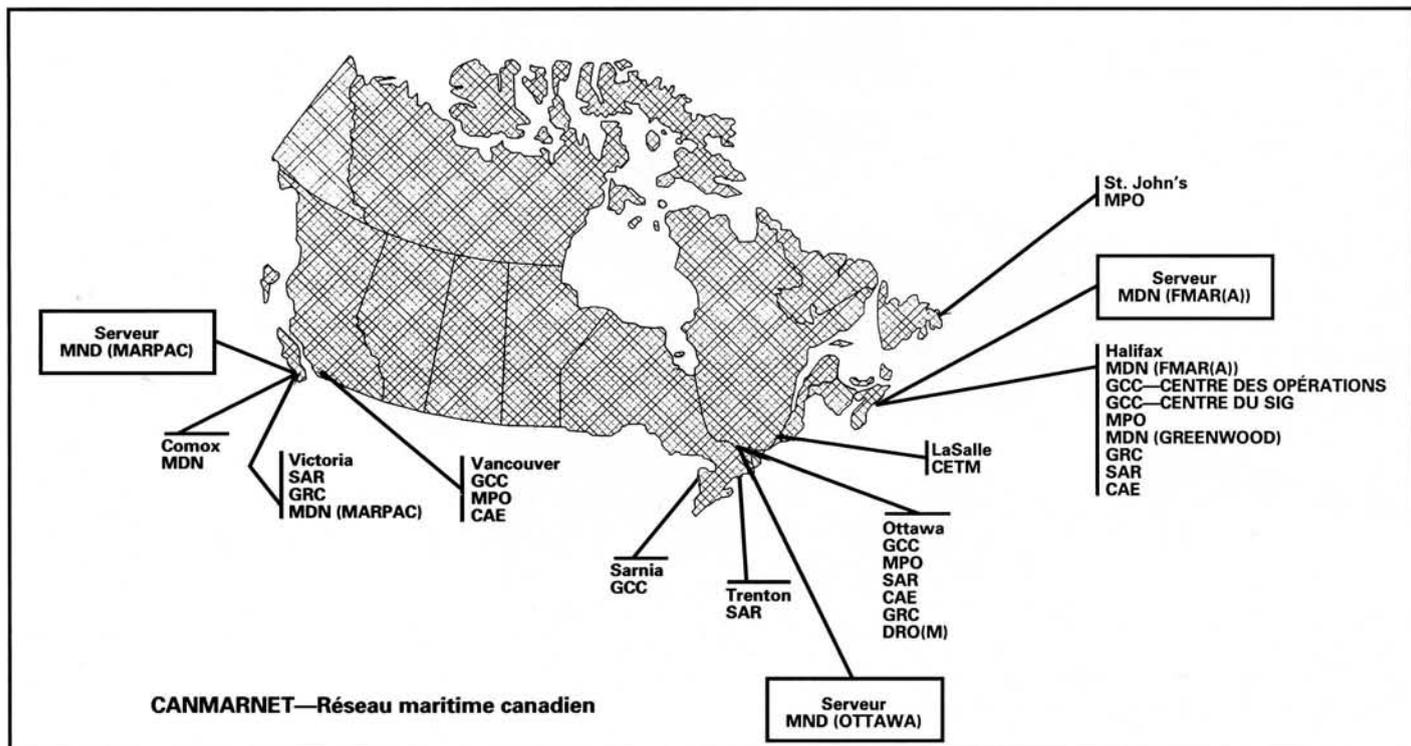
Pour rendre le CANMARNET accessible à un plus grand nombre d'utilisateurs, une des solutions est de le connecter aux divers réseaux ministériels en reliant un noeud PC du CANMARNET (agissant comme une passerelle) au réseau du site local et en validant l'accès à partir de tout noeud du réseau. Cependant, cela pose des problèmes de sécurité et de protection des données. Le système actuel n'est pas protégé, mais l'ajout de données de certains réseaux changerait cette si-

tuation. Ainsi, l'information relative aux navires fournie volontairement à la Garde côtière est parfois soumise au secret industriel. Le système aurait donc à adopter des mécanismes d'authentification et d'autres mesures de protection.

À l'avenir, le CANMARNET pourrait comprendre une base de données réparties qui permettrait aux organismes de recevoir des affichages de carte géographique en temps réel des emplacements des navires. Cette base de données, commandée selon la cote de sécurité de l'utilisateur, pourrait être étendue pour comprendre de l'information plus détaillée selon les besoins. Le système de courrier électronique jette la base en stimulant l'intérêt de l'utilisateur. Le système sera construit à partir de cette base au moyen de développements technologiques peu coûteux. — Satya Roy, Section des systèmes informatiques et des logiciels, CETM, et le ledr R. Lambert, DBM 4-3.

Le labo photographique du CETM se numérise

Depuis plus de 10 ans, le Centre d'essais techniques (Mer) maintient un laboratoire photographique classique à l'appui des tâches d'essai et d'évaluation. Afin de réduire la pollution, d'augmenter la sécurité au travail et d'améliorer la rentabilité, le CETM vient de moderniser son laboratoire en introduisant la technologie de la photographie numérique.



Comme cette technologie est entièrement informatisée, elle n'a plus besoin des produits chimiques utilisés dans un laboratoire photographique classique. Par conséquent, les coûts de neutralisation des déchets chimiques ainsi que ceux occasionnés par le nettoyage en cas de rejet accidentel dans l'environnement sont éliminés. La conversion a permis au CETM de rayer de son inventaire plus de 50 produits réglementés. Cela a éliminé tout risque d'exposition de nos employés aux produits chimiques et a réduit considérablement les risques et coûts entraînés par le stockage et le transport de matières dangereuses.

L'adoption de la photographie numérique en cette période où les ressources diminuent indique clairement l'engagement du DGMEPM et du CETM à respecter l'environnement et le milieu de travail tout en améliorant les services d'appui offerts à la marine. — **Boyd Hamilton, Coordonnateur du trafic et de la sécurité, CETM.**

Construction d'une nouvelle installation d'essai par le CETM

Depuis sa construction en 1968, l'installation d'essai des turbines à gaz et moteurs diesel du CETM a été continuellement sollicitée par le MDN et le secteur privé. Cette installation est dotée d'un banc d'essai et d'un dynamomètre Froude bas régime pouvant absorber jusqu'à 9 000 HP. Elle a été utilisée, dans le passé, pour d'importants programmes d'étude et de développement. Mentionnons entre autres les essais effectués sur divers moteurs diesel pour Bombardier, l'élaboration de la SHIPALT 308 (turbine Solar) pour le DMGE 2 ainsi que les importantes modifications apportées à la turbine Solar n° 1 pour le BP TRUMP. Elle sert actuellement à l'évaluation d'une nouvelle chambre de combustion de turbine à gaz pour le moteur de croisière Allison 570 KF.

La décision visant à agrandir l'installation d'essai actuelle a été dictée par l'accroissement du nombre de moteurs diesel au sein de la flotte et par les travaux futurs concernant les essais sur les systèmes et les sous-systèmes des moteurs diesel. C'est à la fin de 1994, sous la direction du DMGE, qu'a été lancé le projet de construction d'une deuxième installation adjacente au banc des turbines à gaz. Les travaux de construction ont été achevés à la fin de mars 1995. Les deux installations d'essai sont exploitées à partir d'un poste de commande surélevé commun. Grâce à ses dimensions (15 m x 7 m x 7,6 m), la nouvelle installation peut recevoir n'importe quel type de groupe électrogène de la flotte. Elle est dotée d'un banc d'essai de

12 m sur 3,6 m et d'un pont roulant de cinq tonnes. On prévoit bientôt la mise en place d'un dynamomètre de 2 000 HP pour les essais de moteurs d'entraînement.

Ahmed Abdelrazik, chef de section, Étude des systèmes de marine, (MSI), CETM.

Examen fonctionnel du génie naval et de la maintenance navale

Les répercussions de l'examen fonctionnel du génie naval et de la maintenance navale (NEMFR) du Commandement maritime suscitent un grand nombre d'interrogations de la part des représentants commerciaux ainsi que d'officiers de tous les niveaux et témoignent d'un intérêt certain pour nos activités.

Le NEMFR découle des pressions exercées sur le MDN pour qu'il réduise ses coûts et de la nécessité de réaffecter les ressources en fonction du redéploiement de la flotte entre les deux océans. Le commandant maritime doit réduire les coûts de maintenance et de génie tout en répondant aux besoins de soutien permanent de la Marine. La stratégie à cet égard est relativement simple. Par contre, le processus est long et loin d'être facile.

La stratégie prévoit le fusionnement du groupe de maintenance de la flotte, de l'Unité de radoub des Forces canadiennes et de l'Unité de génie naval (Atlantique et Pacifique), dans le but de mettre sur pied une nouvelle unité, ce qui permettrait de réduire les frais généraux et les coûts de gestion. Il convient de souligner que les UGN et les GMF ne sont pas absorbés par les URFC ou vice-versa. Il s'agit essentiellement de la fusion de trois unités distinctes, possédant chacune toute une gamme de connaissances techniques, en une nouvelle unité de maintenance et de génie de la flotte (FEMU). Cette mesure éliminera la duplication des services, réduira l'inefficacité, améliorera le rendement et permettra d'avoir un seul commandant pour chaque formation. L'entrée en vigueur des nouvelles unités est prévue pour le 1^{er} avril 1996.

Les FEMU bénéficieront d'une main-d'oeuvre entièrement intégrée composée de techniciens militaires et civils travaillant conjointement à l'atteinte de buts communs. Le concept n'est certainement pas unique en son genre. Au sein du MDN, les relations de travail entre militaires et civils, sous une forme ou une autre, sont monnaie courante. L'intégration partielle de la main-d'oeuvre militaire et civile devrait débuter cet automne et être entièrement terminée le printemps prochain. Étant donné que ce remaniement aura une incidence directe sur l'emploi et la

formation des techniciens navals et civils, l'apprentissage et la formation continue sont perçus comme des éléments clés de l'établissement d'une compréhension mutuelle entre les deux groupes.

Des équipes de représentants militaires et civils s'affairent depuis des mois à aplanir les difficultés. Les questions concernant les rapports de rendement, les divisions, la tenue de service, les heures de travail et la juridiction du travail ont été débattues et résolues. Par exemple, autant la FEMU(A) que la FEMU(P) bénéficieront d'un réseau de divisions bien établi et parfaitement défini au sein desquelles des superviseurs civils assumeront un rôle intégral. Aucun effort ne sera épargné pour fournir aux superviseurs militaires et civils les renseignements et la formation dont ils ont besoin pour rédiger de bons rapports d'évaluation de leur personnel.

L'opposition au changement est parfaitement normale. Tout remaniement à grande échelle comporte des avantages et des inconvénients. Dans le cas du NEMFR, toutefois, les aspects positifs sont bien plus nombreux. La Marine réunit trois unités de maintenance et de génie hautement spécialisées et motivées jouissant d'une formation supérieure. Chacune d'entre elles est reconnue pour la fierté et l'engagement dont elle fait preuve dans la réalisation d'un seul objectif : le bon état de la flotte. Si les FEMU adoptent la même démarche avant-gardiste que les UGN, les GMF et les URFC, il ne fait aucun doute que cette association sera durable et couronnée de succès. — **PC01 H.L. Benson, NEMFR Halifax.**

Distinctions!

Jim MacLean (DSCN 3) a reçu le prix SMAP(Mat) pour le «travail remarquable qu'il a accompli dans des conditions normales» au cours de la restauration de l'installation d'enregistrement de données acoustiques de la baie Wrangel, située sur l'île d'Ellesmere, dans le Grand Nord. Le travail a été effectué dans le cadre du Projet du système de surveillance sous-marine dans l'Arctique mis de l'avant par la Marine.

Le lcdr Jody Curran (DMGE 7) a reçu le certificat de mérite SMA(Mat) pour ses «travaux liés à l'élaboration de l'infrastructure de soutien et de formation» concernant le système intégré de contrôle des machines à bord des destroyers de la classe tribale DDH-280 et des frégates canadiennes de patrouille.

Bravo Zulu

Nous tenons à féliciter le **lcdr Ted Dochau** et le **lcdr Rob Mack**. Leurs articles sur la contribution des Forces canadiennes au Cambodge (*Cambodge — La mission oubliée*), qui constituent les articles de fond du numéro de février 1995 de la *Revue du génie maritime*, ont été retenus comme sujet de cours par le Centre canadien international Lester B. Pearson pour la formation en maintien de la paix de Clementsport en Nouvelle-Écosse. Le Centre, établi en 1994, est une division de l'Institut canadien des études stratégiques et est financé en partie par le MDN et par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international.

Prix MacDonald-Dettwiler

Le **lt(M) Karl Seidenz**, instructeur de la théorie des communications à l'école du Génie naval à Halifax, a reçu le tout premier Prix MacDonald-Dettwiler. Ce prix est décerné au meilleur candidat de chef de service (GSM/GSC) de 1994. Le prix était présenté au cours du séminaire du G MAR de la côte ouest en mai. Félicitations!

Prix Westinghouse

Le **capt(M) J.R.Y. De Blois (DSCN)** présente le prix Westinghouse au **slt R.D. Pederson (cours 9401)**, à droite, et au **slt M. Drews (cours 9402)** pour l'excellence professionnelle dont ils ont fait preuve durant le cours de formation de la phase VI (à terre) menant au titre d'ingénieur des systèmes de combat (CSE). Les officiers inscrits au cours ont été évalués par leurs pairs et par leurs instructeurs pour l'attitude, le potentiel, le professionnalisme, les qualités d'officier, le grade, l'éthique au travail et le respect manifesté par leurs camarades de classe et de leurs instructeurs. Bravo Zulu à ces deux officiers. (Photo des FC par le cpl G. Andrews)



Prix Unisys



Le **slt D.K. Fenton** reçoit le prix Unisys 1994 (ancien prix Paramax) du représentant de Unisys GSG Canada, le **capt(M) Bruce Baxter** maintenant à la retraite. Ce prix est remis au meilleur candidat (cours CSE) ayant obtenu la qualification G MAR 44C au cours de l'année précédente. Bravo Zulu au **slt Fenton** et aux quatre autres finalistes. (Photo des FC par le cpl G. Andrews)

