

Revue du Génie maritime

janvier 1993



Un G Mar fait un séjour en Somalie

Plus:

- *Le "leadership" au Tribune libre*
- *Rétrospective : Le bureau du DMGE*

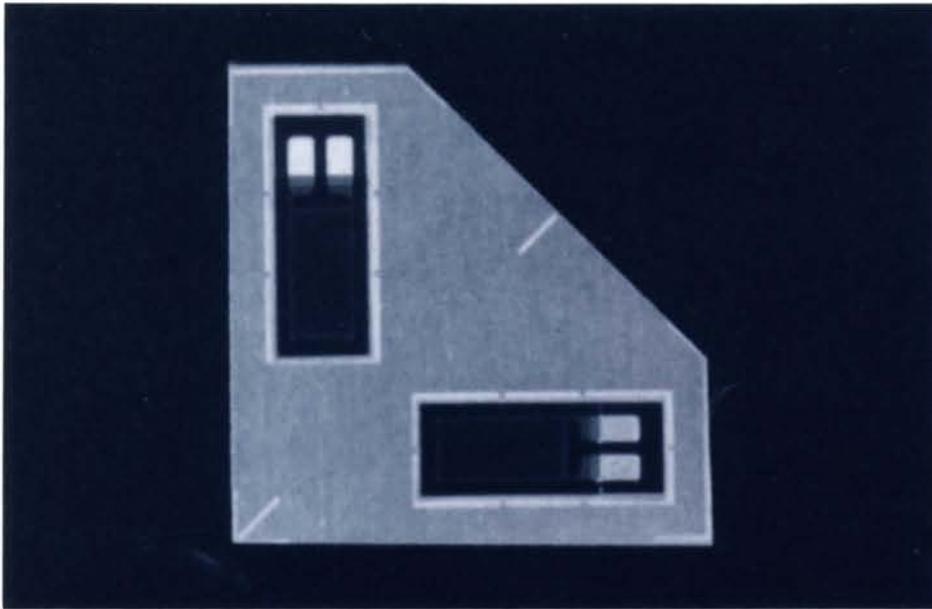


PHOTO: G. CSUKLY, CETM

Savez-vous ce que c'est ?

Ne vous inquiétez pas, la réponse se trouve dans le Bulletin d'information...

... à la page 19



Revue du Génie maritime

Établie en 1982



Directeur général
Génie maritime
et maintenance
Commodore Robert L. Preston

Rédacteur en chef
Capt(M) David Riis, DMGE

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

Rédacteurs au service technique
Lcdr Paul Catsburg (Mécanique navale)
Lcdr Bob Jones (Mécanique navale)
Lcdr Bill Dziadyk (Systèmes de combat)
Lcdr Brad Stewart (Systèmes de combat)
Lcdr Doug O'Reilly (Architecture navale)
Lcdr Paul Brinkhurst (Architecture navale)

Représentants de la Revue
Cdr Glenn Trueman (Côte est),
(902) 427-3834
Lcdr Peter Lenk (Côte ouest),
(604) 363-2876
PM I Jim Dean (Militaires du rang),
(819) 997-9610

Graphiques
Ivor Pontiroli, DSEG 7-2

Traitement de textes :
DMAS/CTM 4M
Mme Terry Brown, superviseur

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

JANVIER 1993

DÉPARTEMENTS

Notes de la rédaction 2

Chronique du commodore

Par le commodore Robert L. Preston 3

ARTICLES

Séjour en Somalie

Par le lcdr James Earl Jollymore 4

Analyse assistée par ordinateur des antennes HF de navire de guerre

Par le lt(M) J.B. McLachlan 7

TRIBUNE LIBRE 10

L'intelligence artificielle comme solution au problème de l'évaluation
de la menace et de la désignation des armes

Par Robert Carling 12

COIN DE L'ENVIRONNEMENT:

Le point : Programme de protection de l'environnement maritime

Par le lcdr Bob Jones 17

RÉTROSPECTIVE :

Le bureau de DMGE 18

BULLETIN D'INFORMATION 19

INDEX DES ARTICLES : 1992 23

PHOTO COUVERTURE

Pendant cinq jours au mois d'octobre, un ingénieur maritime a travaillé avec une équipe de reconnaissance des FC en Somalie ainsi que dans les pays avoisinants, afin de trouver une zone d'étape acceptable aux opérations d'aide humanitaire canadienne en Somalie.
(Photo des FC par le cpl Brad Fishleigh)

La *Revue du Génie maritime* (ISSN 0713-0058) est une publication non officielle des ingénieurs maritimes des Forces canadiennes. Elle est publiée quatre fois l'an par le Directeur général du Génie maritime et de la maintenance 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.



Notes de la rédaction

La réorganisation va de pair avec la coopération et la communication

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

Le fait qu'il y a eu deux réorganisations à la DGGMM et une autre au sein du Commandement en l'espace de deux ans pourrait pousser les plus cyniques d'entre nous à citer l'observation immuable de Pétrone :

Nous nous entraînonions vigoureusement mais chaque fois que nous commençons à former une équipe, une réorganisation semblait nous attendre. Je devais apprendre à un âge avancé que nous avons tendance à faire face à toute situation nouvelle par la réorganisation, qui est une merveilleuse façon de créer une impression de progrès tout en engendrant confusion, inefficacité et démoralisation. **Pétrone, 66 apr. J.-C.**

Comment la nouvelle organisation touchera-t-elle les membres du G MAR? Nous aidera-t-elle ou nous nuira-t-elle dans nos efforts en vue d'améliorer constamment les services techniques et d'entretien fournis à la flotte? Il est encore trop tôt pour tirer une conclusion définitive - la nouvelle structure n'est pas encore rodée - mais tous les signes sont encourageants jusqu'ici.

La distance qui sépare désormais notre quartier général naval des opérations de la flotte a donné naissance à une nouvelle relation avec le QGDN qui se développera avec le temps, mais cette restructuration pourrait simplifier la façon dont nous appuyons la flotte. L'établissement des FMAR(A) sur la côte Est sur le modèle des FMAR(P) qui existent déjà sur la côte Ouest permet de mieux déterminer les responsabilités relatives à l'administration de la flotte à Halifax. Ce changement devrait réjouir les services de soutien, d'autant plus que l'URFC(A), l'UGN(A), l'École de la flotte à Halifax et la BFC Halifax relèveront désormais du gestionnaire hiérarchique responsable de l'exploitation et de l'entretien de la flotte.

Vous ne l'avez peut-être pas remarqué, mais le principe de la simplification a également présidé à la réorganisation du DGGMM qui a eu lieu en juin dernier. L'objectif global était de restructurer cette division de façon à continuer de servir le mieux possible la marine en cette période de réduction des effectifs. On voulait notamment regrouper, dans la mesure du possible, les activités de GCVM dans deux

directions. Le Directeur - Génie maritime et électrique (DMGE) assure maintenant la gestion du cycle de vie des systèmes embarqués qui sont exploités, entretenus et appuyés par les officiers SM du G MAR ainsi que par les techniciens de mécanique navale, les électro-techniciens et les techniciens de coque. Quant au Directeur - Systèmes de combat naval (DSCN), il s'occupe de tous les systèmes de combat entretenus par les officiers SC du G MAR ainsi que par les techniciens d'armes navales et les électroniciens.

Un deuxième objectif est de préserver le concept d'un seul bureau par classe à la Direction du génie maritime (D Gén M). (Par exemple, le BP FCP confierait à un seul bureau les responsabilités relatives à la documentation technique et à la gestion de la configuration pour la FCP.) En outre, les pouvoirs techniques au niveau du navire pour l'habitabilité, la vulnérabilité et la surviabilité, ainsi que pour la coque, la conception des hélices, la stabilité et le génie spécialisé sont maintenant regroupés à la D Gén M.

Un troisième objectif était de réunir l'élaboration des politiques (y compris la politique en matière de maintenance des logiciels), le soutien de la gestion des ressources et des projets et la coordination des travaux de R et D dans une seule direction, la Direction du génie maritime (Soutien) (DSGM). Les autres directions pourront ainsi consacrer tous leurs efforts au soutien de la flotte et des projets.

Le fait de gérer l'introduction de navires "nouveaux et améliorés" dans la flotte en période de réduction majeure des effectifs nous a forcés à modifier notre mode d'organisation ainsi que notre façon de faire des affaires. Comme nous faisons partie d'une équipe complexe, le succès de ces réorganisations reposera sur notre connaissance des rôles de tous les intervenants. Cette connaissance, conjuguée à notre détermination à promouvoir la coopération, la communication et l'esprit d'initiative, nous permettra de continuer à fournir aux commandants des forces maritimes des navires de guerre puissants et fiables à un coût raisonnable en ces temps difficiles.

Enfin, la *Revue* offre ses meilleurs vœux à plusieurs officiers supérieurs qui ont récemment pris leur retraite : **Le commodore Eion Lawder** (attaché naval des FC à Washington), **le capitaine(M) Jim Dean** (gestionnaire adjoint du projet de la FCP — navire), **le capitaine(M) Ron Richards** (attaché naval des FC à Tokyo), **le commander Al Kennedy** (étude sur la réduction des coûts du soutien naval du DGGMM) et **le commander Roger Cyr** (DSCN 6).

Tout au long d'une carrière qui a largement dépassé 30 ans, ces officiers se sont distingués par leur loyauté à toute épreuve et leur dévouement au travail. Chacun d'entre eux a apporté une importante contribution à la marine canadienne et personnifié ce que le Génie maritime pouvait faire de mieux. Nous leur souhaitons une retraite des plus agréables.

Le cdr Cyr, quant à lui, quitte la marine pour occuper un poste supérieur de l'OTAN au Luxembourg et mérite une note spéciale : Roger, qui appuie la *Revue* avec ferveur depuis de nombreuses années, est bien connu pour ses articles controversés qui ont fait couler beaucoup d'encre dans nos pages. Il savait très bien que certaines de ces idées ne seraient pas très populaires, mais il a eu le courage de les publier et de s'exposer aux foudres de ses collègues. C'est pourquoi il mérite un salut spécial ainsi que nos remerciements les plus sincères. 🇺🇸



Chronique du commodore

Texte : le commodore Robert L. Preston

Au cours de la dernière année, la branche du G MAR a connu un certain nombre de changements majeurs : les titulaires des trois postes de commodore normalement assignés aux officiers du GMAR ont été remplacés. C'est avec beaucoup de plaisir, notamment, que nous avons appris la promotion du contre-amiral Saker, ainsi que sa nomination au poste de Sous-ministre adjoint — Génie et maintenance.

Si importants qu'ils soient, ces changements ne sont qu'un faible reflet des changements plus profonds qui touchent les Forces canadiennes aujourd'hui. En près de 35 ans de service, je n'ai jamais été témoin d'une transformation aussi rapide de la situation internationale et des relations entre les États. Heureusement, grâce aux projets d'acquisition de matériel des années 80 et du début des années 90, la Marine canadienne disposera de l'équipement dont elle a besoin pour faire face aux événements.

Au cours de la dernière décennie, nous avons mené à bien la plupart des travaux d'ingénierie et de développement associés au Programme de la frégate canadienne de patrouille et au Programme de révision et de modernisation de la classe Tribal. Je peux témoigner du dévouement dont a fait preuve le personnel de la Marine (surtout les membres des services techniques) pendant les premières phases de ces deux projets, c'est-à-dire la conception et les étapes initiales de la construction. Et je constate qu'un effort comparable est déployé, actuellement, pour soutenir le Projet du navire de défense côtière et le Projet du nouvel aéronef embarqué.

Bien que la livraison et l'acceptation de nos nouvelles frégates de patrouille et de nos destroyers modernisés de la classe Tribal soient pour nous des étapes importantes et bien concrètes, le processus technique long et complexe qui permet d'y arriver n'est pas aussi évident. Les membres des services techniques devraient être fiers du rôle majeur qu'ils ont

joué, bien qu'il reste beaucoup de travail à faire, notamment en ce qui concerne les essais et les formalités d'acceptation, pour franchir les dernières étapes du processus d'acquisition.

Il est agréable de visiter Halifax, ces jours-ci, et de voir toute l'activité liée à la présence des nouveaux navires dans le port. Il faut noter, en particulier, que le développement initial d'une bonne partie des systèmes les plus perfectionnés a été réalisé par des ingénieurs et des techniciens du Génie maritime. Les efforts qu'ils ont déployés, dans les années 80, pour développer notamment le système de commandement et de contrôle, les communications intérieures, le système de contrôle des machines et le système de suppression de la signature infrarouge, pour n'en nommer que quelques-uns, ont abouti à des réalisations techniques dont la Marine canadienne peut être fière.

Les commentaires qui précèdent pourraient laisser croire que le travail des ingénieurs est maintenant terminé, et qu'ils n'ont plus qu'à s'installer confortablement dans la phase de gestion du cycle de vie du matériel. Malheureusement, ce n'est pas le cas. Les objectifs concrets que nous avions pendant la phase d'acquisition des navires ont été atteints. Maintenant, nous devons nous donner de nouveaux objectifs qui ont pour nom fiabilité, disponibilité et réduction de l'effort de maintenance. Je suis certain que nous saurons relever ce défi.

Grâce aux projets d'acquisition de matériel des années 80 et du début des années 90, la Marine canadienne disposera d'un matériel perfectionné pour faire face aux situations imprévisibles que nous réserve le nouvel ordre mondial. Je crois que l'avenir sera excitant, et que les membres des services techniques, en collaboration avec leurs confrères des éléments opérationnels, se montreront à la hauteur de la tâche et tireront le maximum de leurs nouveaux équipements. 🇨🇦

Au nom de la communauté du Génie maritime, nous souhaitons la bienvenue au commodore Robert L. Preston, qui est le nouveau Directeur général - Génie maritime et maintenance (DGGMM).

Avant d'être nommé DGGMM en juillet dernier, le cmdre Preston a servi un an comme Chef d'état-major (Matériel) au Quartier général du Commandement maritime, et avant cela, deux ans comme commandant de l'Unité de radoub (Pacifique). Il a également servi cinq ans comme administrateur du Programme de révision et de modernisation de la classe Tribal, et quatre ans comme Officier d'état-major du génie maritime auprès de l'attaché naval à Washington (D.C.).

Pendant sa carrière dans la Marine, le cmdre Preston a servi comme ingénieur-mécanicien à bord de destroyers à vapeur et à turbine à gaz, il a travaillé deux ans dans un chantier naval aux États-Unis, et il a commandé le Groupe de maintenance de la flotte (Atlantique).

Le cmdre Preston a obtenu son baccalauréat en génie maritime au Royal Military College, à Kingston, et il est enregistré comme ingénieur professionnel dans la province de l'Ontario. Il est marié et il a deux enfants. 🇨🇦

Séjour en Somalie

Texte : le lcdr James Earl Jollymore

En septembre 1992, on a communiqué avec moi au Quartier général du Commandement maritime, où j'occupais un poste d'officier d'état-major du génie, afin de me proposer une mission exceptionnelle: faire partie d'une équipe de reconnaissance chargée de trouver une tête de pont pour une opération de secours devant être menée en Somalie par le Régiment aéroporté canadien. Il s'agit là d'un excellent exemple des rôles de plus en plus exigeants et variés qui sont offerts aux spécialistes du génie maritime dans le cadre du "nouvel ordre mondial". Le spécialiste en mécanique navale que je suis s'est vite retrouvé en compagnie d'un officier MAR SS spécialisé en navigation, d'un officier de logistique maritime, du chef de la section J3 Maintien de la paix au QGDN, du commandant du Régiment aéroporté canadien ainsi que de 13 autres spécialistes. C'est avec ce groupe que j'allais vivre la mission la plus risquée de ma carrière.

L'équipe a été formée en prévision du fait que les Nations Unies risquaient de demander au Canada d'apporter du soutien militaire pour permettre l'acheminement de l'aide humanitaire aux Somaliens. Par ailleurs, il était prévu que le gros des secours seraient assurés par des membres du Régiment aéroporté canadien, basé à la BFC Petawawa, et que le navire d'approvisionnement NCSM *Preserver* (AOR-510) serait en poste pour fournir au régiment de l'eau, des denrées fraîches, du soutien médical et des installations récréatives au cours des 60 premières journées de l'opération, c'est-à-dire pendant la mise sur pied du système de soutien des Nations Unies. En outre, on envisageait la possibilité de permettre au *Preserver* d'apporter une aide humanitaire directe dans la mesure où cela s'avérerait possible et approprié.

L'un des emplacements éventuels pour la tête de pont était la ville de Bosaso, sur la côte nord de la Somalie. Avant la guerre, Bosaso était un paisible village de pêcheurs et un port de mer secondaire, mais la construction récente d'une jetée d'une capacité indéterminée risquait d'accroître la valeur de ce port de façon considérable. L'élément naval avait pour tâche de déterminer si le port convenait aux opérations du *Preserver*, de trouver les installations de soutien locales auxquelles le navire pouvait avoir recours et de définir le type d'aide humanitaire que ce dernier pouvait apporter. Nous étions aussi chargés de donner aux autres membres de l'équipe des avis spécialisés sur les capacités et les limites du navire.

Dès le début, l'équipe de reconnaissance a dû se tenir prête à quitter le Canada dans un délai de 24 heures. Nous avons reçu tous les vaccins nécessaires, commencé à prendre des mesures de prophylaxie antipaludéenne, obtenu la tenue de combat et les uniformes de couleur ocre conçus en fonction du désert... et nous avons attendu. Le Canada ne pouvait intervenir que si les Nations Unies lui accordaient l'autorisation voulue et que si le déploiement du bataillon pakistanais à Mogadishu, la capitale de la Somalie, s'avérait une réussite. Le 7 octobre, l'équipe a enfin été autorisée à quitter le Canada au cours de la soirée du 12 octobre.

Nous sommes arrivés à Nairobi, au Kenya, juste avant minuit, le 13 octobre. Avant de nous rendre à Bosaso, nous avons passé une journée à Nairobi afin d'élaborer un plan de reconnaissance et d'assister à des séances d'information organisées par le Haut-Commissariat du Canada, la Croix-Rouge internationale et le quartier général local des Nations Unies. Nous avons appris que la ville de Bosaso était contrôlée par le Front démocratique somalien du salut et qu'elle ne constituait pas l'une des principales zones où sévissait la famine. Selon les estimations, Bosaso comptait entre 300 000 et 500 000 personnes, y compris les réfugiés.

Les Nations Unies et la Croix-Rouge ont confirmé que des unités canadiennes seraient peut-être chargées de veiller à la sécurité des opérations de secours, de contrôler et de surveiller les routes et les centres de distribution, ainsi que de déployer un navire d'approvisionnement afin d'apporter du soutien aux forces terrestres canadiennes pendant 60 jours. Pour s'acquitter de ses tâches, le régiment aéroporté aurait besoin de 750 militaires, de 150 véhicules et de quelque 200 conteneurs de matériel sur place. Un groupe précurseur constitué d'environ 200 de ces militaires, serait déployé à bord de 15 véhicules. Le NCSM *Preserver* transporterait non seulement le carburant, les munitions, les vivres et le personnel médical du régiment, mais également un purificateur d'eau, un système de dessalement par osmose inverse et les ressources nécessaires pour livrer de grandes quantités d'eau au personnel stationné à terre. Le *Preserver* comptait aussi un atelier d'usinage complètement outillé, ainsi que des ateliers d'électricité, d'hydraulique et d'électronique.



Le 15 octobre, l'équipe de reconnaissance a quitté Nairobi pour se rendre à Bosaso, située au nord-est. Elle a effectué l'envolée de 4 h 30 à bord de l'un des trois avions C-130 Hercules que les Forces canadiennes avaient déployés dans la région afin d'aider à la distribution de la nourriture. Même si la piste d'atterrissage de Bosaso était en bon état, il n'y avait aucune infrastructure. Tous les bâtiments de l'aéroport avaient en effet été détruits. Dès l'atterrissage, des Somaliens armés sont venus à notre rencontre. Ils ont passé le reste de la journée à nous faire visiter la ville et ses installations portuaires. Juste avant la tombée de la nuit et la fermeture de la piste jusqu'au lendemain matin, nous sommes montés à bord de notre avion pour effectuer une envolée de 1 h 30 à destination de Djibouti, située à l'ouest.

En soirée, nous avons communiqué avec la garnison locale de la marine française et pris des dispositions en vue de faire une visite rapide des installations portuaires de Djibouti le lendemain. Fait intéressant, les membres de



Fig. 1 Les installations de congélation de Bosaso. Le commandant de l'unité maritime locale est à gauche. Au centre se trouve le superviseur des installations, qui tient une boîte contenant une pièce défectueuse qu'il m'a par la suite demandé de remplacer. À remarquer la mention "Oil?" sur une conduite de fréon.



Fig. 2 Le moteur diesel n° 2 des installations de congélation ne pourrait être mis en service sans d'abord faire l'objet d'importants travaux.

notre équipe qui s'étaient déjà rendus à Djibouti pendant l'opération *Friction* ont signalé que la ville et ses installations s'étaient détériorées, même depuis la guerre du Golfe en 1990-1991. La situation politique était jugée instable et le port était sale et mal entretenu; les stocks de combustible étaient de qualité inférieure, les installations d'entretien limitées, les installations récréatives presque inexistantes, et les rues dangereuses et remplies de sans-abri. Comme Djibouti ne pouvait manifestement pas servir de tête de pont aux

troupes canadiennes, l'élément naval et l'élément des mouvements du détachement de reconnaissance ont décidé de procéder à l'évaluation du port de Mombasa, situé au sud, lorsqu'ils retourneraient au Kenya.

Pendant que le personnel chargé de la logistique et des mouvements inspectait les installations de Djibouti le 16 octobre, le gros du détachement est retourné à Bosaso pour effectuer une reconnaissance plus détaillée. Comme le *Hercules* devait immédiatement aller chercher les membres de l'équipe restés à Djibouti, nous avons dû faire vite; les hélices tournaient encore lorsque nous avons débarqué au milieu d'un tourbillon de poussière et d'air chaud. Nous nous sommes éloignés de l'appareil, qui s'est aussitôt mis à rouler sur la piste. En le regardant décoller, je n'étais sans doute pas le seul à se demander ce qui nous arriverait s'il ne revenait pas: aucun de nous n'était armé et nous avions seulement assez d'eau et de nourriture pour une journée.

Tandis que le personnel du régiment aéroporté inspectait l'emplacement proposé pour le camp, l'élément naval examinait plus en détail les installations du port. La jetée, qui datait de 1987-1988, était faite de béton plein. Nous l'avons mesurée et dressé une carte marine du port et de ses approches grâce à un écho-sondeur portatif installé à bord du patrouilleur local (qui était en quelque sorte un croisement entre un navire de travail et le *AfricanQueen*, comme l'a si bien dit un de nos collègues en plaisantant). Notre inspection nous a permis de confirmer qu'un AOR ne pourrait accoster le long de la jetée, mais qu'il serait en mesure de mouiller à environ deux kilomètres de l'entrée du port. Nous avons

aussi remarqué le va-et-vient continu de camions dans le port ainsi que le chargement et le déchargement constant de nombreux caboteurs (transportant foin, chèvres, eau et produits divers), en dépit de l'absence de grues sur la jetée.

Les seules autres installations perfectionnées de Bosaso étaient une centrale électrique et une usine de congélation pour l'industrie régionale de la pêche, qui offrait de grandes possibilités. Cette usine avait été construite par une firme danoise seulement trois ou quatre années auparavant. Bien qu'achevée, elle n'avait jamais été mise en service. Vu de l'extérieur, le matériel de réfrigération et les commandes semblaient en assez bon état (ce qui était sans aucun doute attribuable au climat extrêmement sec). Or, les habitants de la ville ne disposaient ni du fréon ni des pièces de rechange nécessaires au fonctionnement des installations. Même si les manuels d'utilisation et d'entretien du système de réfrigération et du groupe générateur diesel que possédait le superviseur de l'entretien étaient rédigés en anglais et avaient l'air complets, la mention "Oil?" (voir la fig. 1) sur les conduites de fréon nous portait à croire que les préposés à l'entretien n'avaient probablement pas les compétences exigées pour assurer la reconstruction.

Le groupe générateur diesel était également inutilisable, en raison du manque de pièces de rechange et des compétences insuffisantes des préposés à l'entretien. Il aurait fallu effectuer d'importants travaux pour faire fonctionner au moins un des diesels (voir la fig. 2). Le groupe générateur produisait en principe un courant de 380V dans un système de 50Hz, mais on pouvait recourir au réseau d'alimentation en électricité de la ville (220V/50Hz) si le besoin se faisait sentir. La centrale électrique de la ville, qui ne pouvait être visitée, était, semble-t-il, opérationnelle. Cependant, Bosaso ne recevait du courant que deux ou trois heures par jour, étant donné la sérieuse pénurie de combustible. Les autorités locales nous ont cependant assurés que les installations pourraient fonctionner 24 heures sur 24, sept jours par semaine, si une quantité suffisante de diesel était fournie.

Avant mon départ pour la Somalie, ce qui me préoccupait le plus n'était pas le travail que j'aurais à effectuer (puisque j'estimais que ma formation me permettrait de bien m'en acquitter), mais plutôt la souffrance dont je risquais d'être témoin dans ce pays ravagé par la famine. Heureusement, les réfugiés de Bosaso étaient généralement bien nourris et traités par la population locale. Cela était probablement attribuable au fait qu'ils appartenaient à la même tribu ou au même groupe tribal que les habitants de Bosaso. Ces derniers les considéraient donc comme de la "famille", contrairement aux non-Somaliens qui mouraient de faim dans le sud du pays. Même si les réfugiés de Bosaso étaient relativement en bonne santé et bien nourris, l'unique incursion que nous avons dû faire

dans un camp de réfugiés nous a permis de constater la pauvreté extrême et l'insalubrité des lieux. Aucun reportage télévisé ne peut nous donner une idée de la puanteur qui se dégage de ces camps où vivent des milliers de gens entassés autour de leurs propres déchets. Je dois avouer que cette expérience m'a ouvert les yeux et fait apprécier les normes de santé et d'habitation qu'on trouve au Canada.

Lorsque l'avion est revenu de Djibouti, tous les membres de l'équipe avaient accompli leurs tâches respectives et étaient prêts à quitter Bosaso. Après avoir fait nos adieux aux habitants de la ville, nous sommes montés à bord de notre avion et retournés à Nairobi.

Le 17 octobre, le chef de l'équipe de reconnaissance (J3Maintien de la paix/QGDN) a reçu l'ordre de se rendre à Mogadishu, la capitale, située dans le sud du pays. Comme cette ville était en général plus dangereuse et instable que Bosaso, il ne voulait emmener avec lui aucun des membres de l'élément naval ni de l'élément responsable des mouvements. Nous l'avons donc accompagné jusqu'à Mombasa, Kenya où nous devions rester jusqu'à ce que l'avion revienne de Mogadishu quelques heures plus tard. L'appareil a dû faire un détour de quelques centaines de kilomètres pour déposer le personnel naval et le personnel des mouvements à Mombasa, mais cette courte visite a permis aux deux éléments de tirer profit de leur journée.

Nous avons pu constater par nous-mêmes que Mombasa était en effet un port de calibre international très bien équipé et situé. Un AOR

peut facilement mouiller ou accoster à Mombasa, l'un des ports naturels les plus profonds du monde. (Ce port a d'ailleurs accueilli des groupes aéronavals complets de la United States Navy et de la Royal Navy.) En outre, il y a un grand nombre d'excellents hôtels et villégiatures à l'extérieur du centre-ville. Mombasa possède de bonnes sources d'approvisionnement en aliments frais et des installations de réparation adéquates (hormis un bassin assez grand pour un AOR), compte des agents pour la plupart des fabricants d'équipements majeurs et assure une très bonne liaison ferroviaire, routière et aérienne. Signalons aussi que le Haut-commissariat du Canada, situé à Nairobi, à 400km de Mombasa, était prêt à se charger des fonctions diplomatiques et des fonctions de liaison nécessaires.

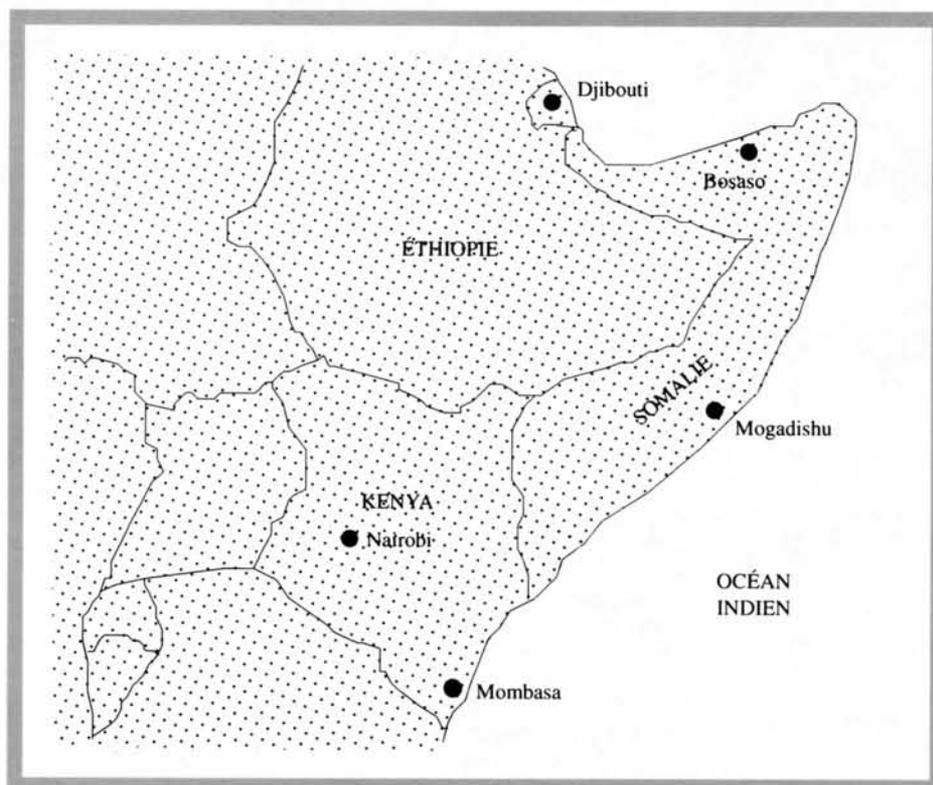
En résumé, l'équipe de reconnaissance a conclu que Bosaso pourrait constituer une zone d'étape acceptable pour le Régiment aéroporté canadien et que des engins de débarquement ou d'autres petits bâtiments pourraient être utilisés pour transporter du matériel sur les quelque deux kilomètres séparant le mouillage du *Preserver* du port. En ce qui a trait à l'aide humanitaire, on prévoyait que le personnel des ateliers du *Preserver* pourrait aider les habitants de Bosaso à réparer et à mettre en service les installations de congélation, à condition que les Nations Unies ou un autre organisme fournissent les pièces de rechange. Étant donné la pénurie de carburant dans les environs, on calculait aussi qu'une partie des importantes réserves de carburant du navire pourrait être judicieusement troquée contre des services pour le régiment aéroporté et le

Preserver lui-même. On a également décidé que le port de Mombasa, situé au sud, serait un lieu propice à la détente des troupes, au réapprovisionnement des forces et, si nécessaire, à la réparation du *Preserver*.

Ce n'est qu'en début de matinée, le 18 octobre, à bord de l'avion qui me ramenait de Nairobi au Canada, que j'ai eu l'occasion de me reposer et de réfléchir sur cette mission couronnée de succès. Les quelques jours qui venaient de s'écouler avaient été des plus passionnants et m'avaient beaucoup appris. Jamais je n'aurais cru remplir ce genre de fonction au cours de ma carrière, mais je répèterais volontiers l'expérience, que je recommanderai à tout spécialiste du génie désireux de vivre une aventure palpitante. 🇨🇦



Le lcdr Jollymore est l'officier supérieur d'état-major responsable des innovations techniques au Quartier général du Commandement maritime.



Analyse assistée par ordinateur des antennes HF de navire de guerre*

Texte : le Lt(M) J.B. McLachlan, Ing.

*D'après le mémoire de maîtrise en génie électrique (1991) de l'auteur

Introduction

Le type des antennes et les endroits où elles sont installées sont des points importants dans la conception de tout système de communication. Les diagrammes de rayonnement et l'impédance d'entrée de l'antenne sont des facteurs particulièrement importants. Ils dépendent de la géométrie de l'antenne, de la fréquence de travail et du milieu environnant. Pour les connaître, il faut déterminer les champs au voisinage de l'antenne en résolvant les équations de Maxwell, ce qui n'est jamais facile, même avec des antennes simples. Si l'antenne a une structure complexe, comme c'est le cas sur les navires de guerre, il faut avoir recours à certaines hypothèses simplificatrices pour résoudre les équations de Maxwell. Malheureusement, l'exactitude des résultats devient alors douteuse. Jusqu'ici la seule autre possibilité était d'effectuer des mesures sur un modèle réduit du système proposé, mais ce processus est à la fois long et onéreux.

Il existe toutefois une possibilité purement mathématique rendue possible par les développements récents en informatique. Elle consiste à modéliser le navire "électromagnétiquement" et à calculer une solution approximative des équations de Maxwell pour les champs à l'aide d'un code machine itératif. La modélisation est du type à maillon de fils, la structure étant remplacée par une suite de fils interconnectés qui en représentent les caractéristiques électriques. Le code machine itératif utilisé est le NEC ("Numerical Electromagnetic Code"); celui-ci est un algorithme réputé qui permet d'obtenir des résultats précis dans la modélisation des antennes.

Historique

La modélisation électromagnétique des structures date du début des années cinquante. Le principal inconvénient de cette méthode reste l'ampleur des calculs (qui dépassait la capacité des premiers ordinateurs). Dans un modèle à N fils, il faut N^3 calculs pour définir chaque fil! Ce n'est que récemment que les ordinateurs ont acquis une puissance de calcul suffisante pour que l'on puisse s'attaquer à ce type de problème.

Un effort de recherche considérable a été déployé dans ce domaine à l'échelle internationale et l'université Concordia de Montréal est l'un des centres d'avant-garde. Une grande partie des recherches à Concordia a été

consacrée aux modèles d'aéronef; certains des premiers travaux sur les navires de guerre y ont également été effectués. À condition d'être interprétés correctement, les résultats de la modélisation par ordinateur de l'aéronef CP-140 à Concordia ont démontré que cette méthode peut donner des diagrammes de rayonnement et des impédances fiables.

La présente communication décrit les recherches expérimentales effectuées par l'auteur au Royal Military College dans le cadre d'un programme de maîtrise en génie électrique. Elle porte sur la modélisation des antennes HF des frégates canadiennes de patrouille et est l'étude la plus approfondie jamais entreprise sur l'utilité de cette méthode de modélisation de structure d'environnement naval.

Élaboration du modèle

L'analyse de la performance d'une antenne par cette méthode se divise comme suit:

- la conception du modèle;
- la solution du problème électromagnétique; et
- l'analyse des résultats.

La conception du modèle FCP, qui a consisté à placer à la main sur des dessins à l'échelle du navire les fils constituant le modèle, a été une opération relativement facile. Il a fallu observer certaines règles découlant du logiciel de calcul numérique quant à la longueur, au diamètre, à l'emplacement et à l'interconnexion des fils. Par exemple, la longueur d'un fil ne pouvait être supérieure à un cinquième de la longueur d'onde de la fréquence de travail. (Par conséquent, pour une structure de taille donnée, le nombre de fils est proportionnel à la fréquence de travail. Aux fréquences supérieures à 30 MHz, la méthode devient extrêmement lente en raison du nombre de fils requis.) Il a également été établi expérimentalement qu'en modélisation par maillons de fils on obtient les meilleurs résultats lorsque la surface du modèle est égale à la surface de la structure modélisée.

Nous avons utilisé un programme informatique appelé DIDE ("Digitize, Display, Edit and Convert") pour convertir les dessins bidimensionnels en modèles tridimensionnels (les dessins bidimensionnels ont été versés dans un fichier de modélisation DIDE à l'aide d'une tablette de numérisation.) On peut alors modifier le modèle en utilisant les

instructions du programme DIDE via le clavier. Lorsque la modélisation est terminée, le fichier de modélisation DIDE est converti en format de fichier d'entrée NEC. Le modèle en maillons de fils de la frégate est représenté sur la figure 1.

Les modèles d'aéronefs en maillons de fils ont démontré que le code NEC permet de calculer avec précision l'impédance d'entrée d'une antenne et les champs rayonnés. L'algorithme utilise la méthode des moments pour déterminer le courant au centre de chaque fil. Les champs sont ensuite calculés en intégrant ces courants à chaque point de l'espace. Les résultats sont présentés sous forme tabulaire, mais peuvent également être présentés sous forme graphique à l'aide de divers logiciels. Nous avons utilisé le logiciel Sigmaplot dans notre modèle FCP.

Celui-ci a été comparé à des mesures sur un modèle à l'échelle 1/50^e de sept antennes effectuées au Naval Ocean Systems Center de la marine américaine à San Diego. Un modèle en laiton a été construit pour évaluer les antennes-fouets, les antennes-fouets doubles et les antennes à faisceau éventail. Indépendamment de la modélisation de la structure du

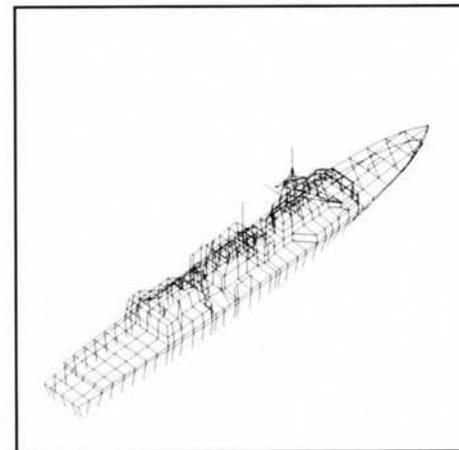


Fig. 1. Modèle à maillons de fils d'une frégate canadienne de patrouille.

navire, la modélisation des antennes a présenté ses propres difficultés. Il a fallu un soin particulier pour représenter fidèlement dans le modèle les caractéristiques électriques des antennes, de leurs structures d'alimentation et des parties voisines du navire. Les antennes ont été modélisées sous forme de fils fins de même longueur que les antennes réelles.

La figure 2 représente un exemple d'antenne-fouet qui a donné des résultats prometteurs. Dans ce modèle, l'antenne est excitée par une tension appliquée aux bornes du segment d'alimentation. Contrairement à l'antenne réelle, l'antenne est ici connectée directement au modèle du navire. Les fils diagonaux procurent au courant un trajet non obstrué de l'antenne au modèle.

Bien que les résultats de ces simulations sur ordinateur ne sont pas exactement identiques à ceux obtenus avec le modèle à l'échelle, l'accord est suffisamment bon pour qu'ils soient utilisables dans les opérations de conception. La figure 3 compare les impédances calculée et mesurée pour l'une des antennes-fouets. À l'exception de l'écart constaté à 11 MHz, il y a un bon accord entre les deux ensembles de données dans le spectre de fréquences en cause. Il est très encourageant de constater que le modèle mathématique prévoit avec précision les fréquences de résonance de 5,5 et 10,5 MHz.

La figure 4 compare les diagrammes de rayonnement mesurés et calculés à 4, 8 et 12 MHz. Bien que les lobes n'aient pas toujours les mêmes formes et dimensions, il y a accord quant aux positions des points zéro. Comme le montre la figure, plus la fréquence est basse, meilleur est l'accord. Ceci est dû au manque de résolution en courant du modèle aux fréquences élevées (courtes longueurs d'onde) et pourrait être corrigé en augmentant la densité des fils dans le modèle. Il y a désaccord en ce qui concerne le gain et ceci provient de la façon dont celui-ci est calculé par le logiciel NEC.

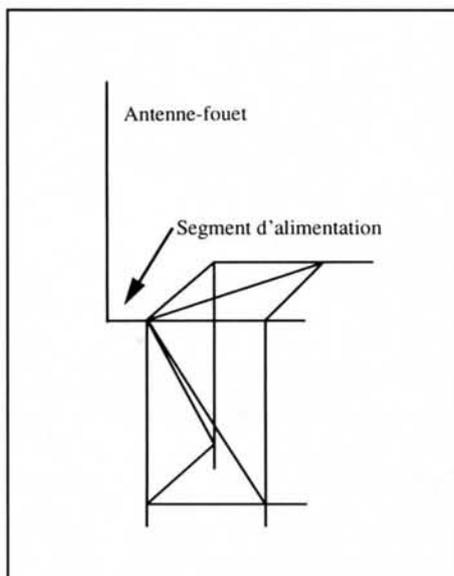


Fig. 2. Configuration d'alimentation d'une antenne-fouet.

Cet outil est-il utile à la marine?

Il serait bon de décrire l'installation nécessaire pour une modélisation à maillon de fils. Le logiciel DIDECA a été conçu conjointement par le Centre de recherches pour la défense Ottawa (CRDO) et l'université Concordia et est la propriété du MDN. Il est disponible en version PC tournable sur processeur 80286 ou plus puissant, et en version VAX. Le logiciel NEC est le logiciel standard pour la modélisation des antennes; il a été acheté par le MDN pour le CRDO. Il est écrit en Fortran et peut être utilisé sur un poste de travail (de préférence d'architecture RISC) ou sur un ordinateur VAX.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus avec un modèle sur ordinateur et un modèle à l'échelle, il est important de tenir compte des coûts. La modélisation à l'échelle est très coûteuse et très longue. En plus de construire le modèle, il faut effectuer de multiples mesures complexes à un emplacement d'essai entièrement équipé. Par contraste, la modélisation sur ordinateur n'exige qu'un technicien et l'utilisation du matériel et des logiciels mentionnés ci-dessus.

Ceci ne signifie pas nécessairement que la modélisation à l'échelle doit disparaître, pour le moment du moins. Il est bon de pouvoir vérifier l'exactitude d'un modèle sur ordinateur

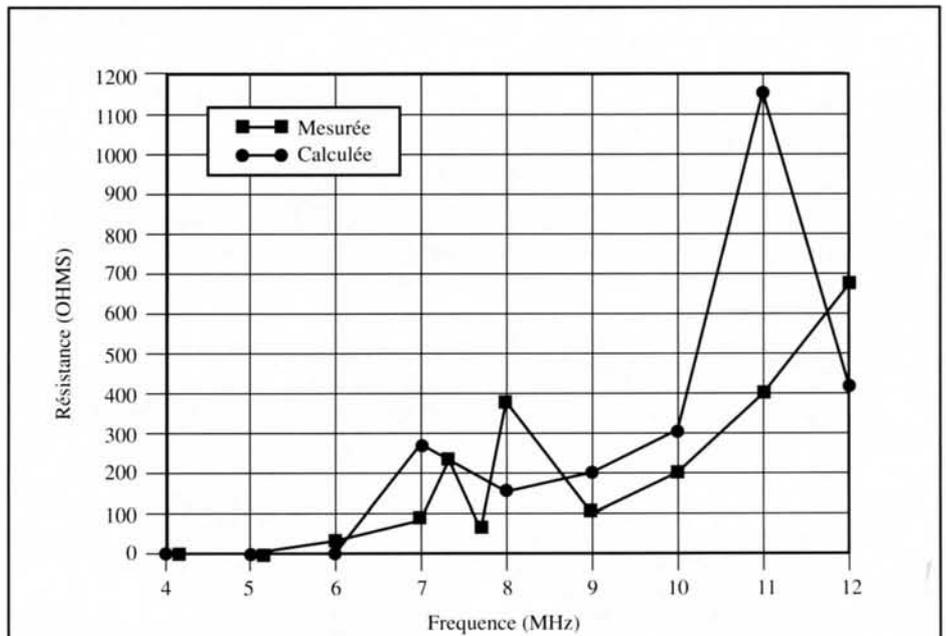


Fig. 3(a).

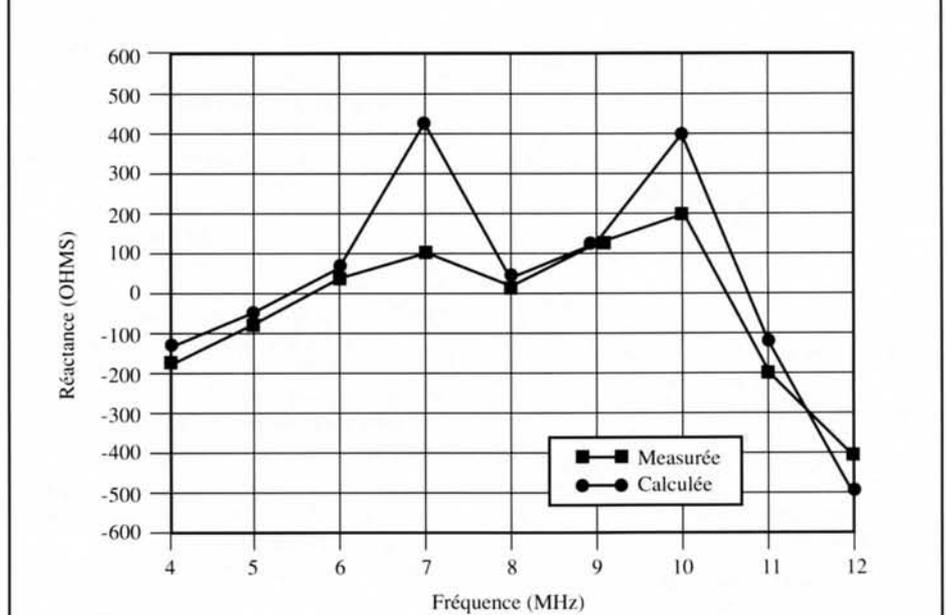


Fig. 3(b).

Résistance (a) et réactance (b) d'une antenne-fouet en fonction de la fréquence.

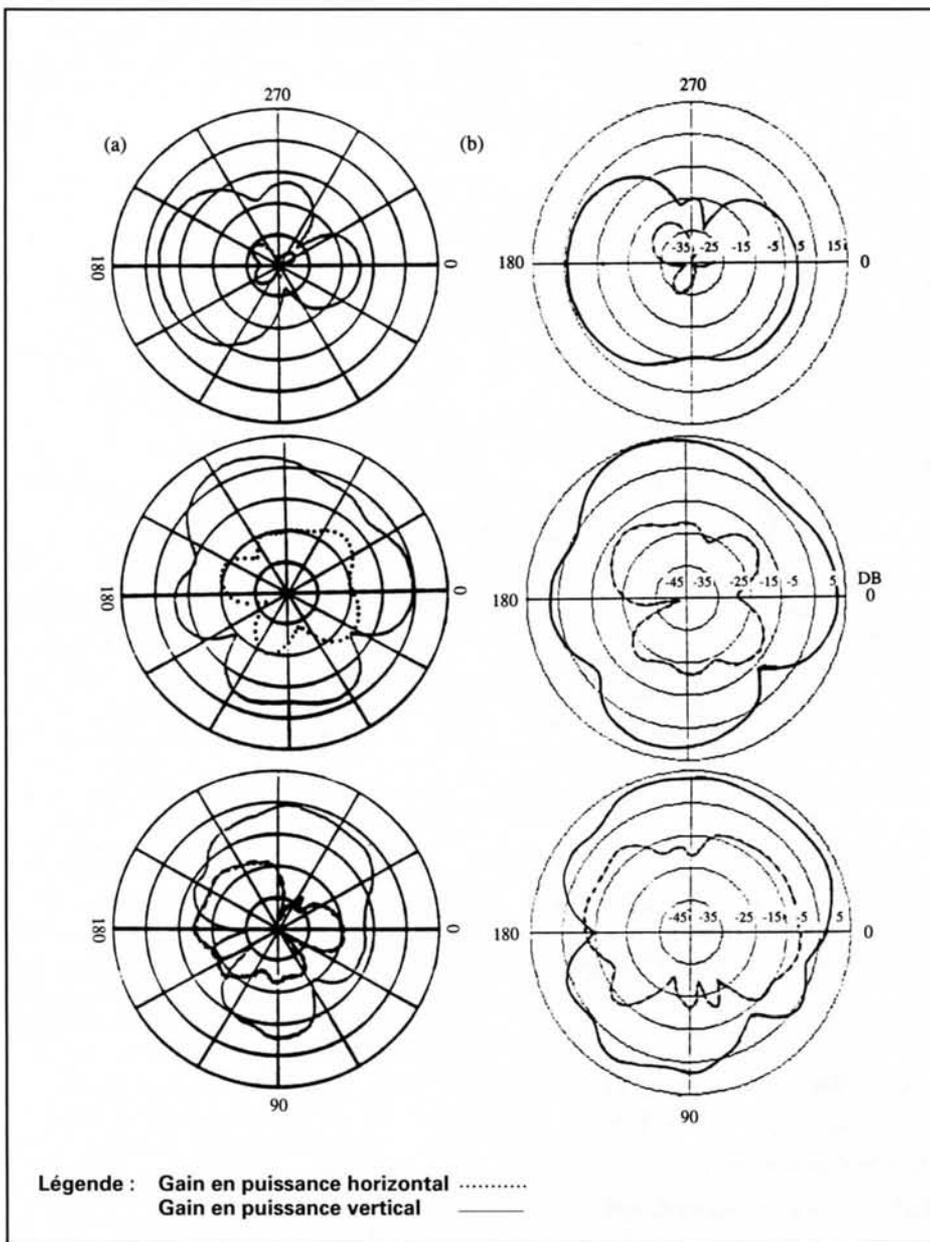


Fig. 4 Diagrammes de rayonnement azimutaux mesurés (a) et calculés (b) à 4,8 et à 12 MHz.

en le comparant à des résultats expérimentaux. Lorsque la valeur du modèle est confirmée, on peut avoir recours à des mesures supplémentaires pour compléter celles de la modélisation à l'échelle et pour les recherches futures sur les antennes. Par ailleurs, l'utilisation de la méthode des moments donne une retombée avantageuse. On se rappellera que, dans le calcul des champs, le logiciel NEC détermine d'abord le courant dans chaque fil. La connaissance de la distribution des courants surfaciques est une information précieuse sur la façon dont une antenne interagit avec son milieu environnant. La distribution des courants surfaciques d'une structure métallique ne peut être mesurée directement.

Conclusion

Ces travaux ont démontré que, si elle est effectuée avec soin, la modélisation sur ordinateur permet de déterminer avec précision l'impédance d'entrée et les diagrammes de rayonnement en champ lointain d'une antenne HF de navire. Des travaux plus approfondis permettraient peut-être à la modélisation par maillons de fils de réduire le recours aux mesures de champ sur modèles à l'échelle, ce qui ferait passer la conception des antennes de l'âge du laiton à l'âge de l'ordinateur.

Bibliographie

J. McLachlan, *Electromagnetic Modelling of Complex Structures*, mémoire de maîtrise en génie électrique, Royal Military College, Kingston (Ontario), mai 1991. 📄



Le Lt(M) J. McLachlan est un ingénieur de projet DMCS 3 et travaille sur le sonar AN/SQS-510.

Le leadership

Texte : le capf Manfred Kling, CD, BESC, MS, OE

“Et le jeune guerrier dit : Expliquez-nous comment diriger les hommes. Et il répondit : Je vous révèle mes secrets sur l'art de diriger les hommes afin que vos subalternes et vous soyez mieux préparés à commander.”

Dernièrement, je suis tombé sur un excellent livre au titre un peu loufoque : “Leadership Secrets of Attila the Hun”. La lecture de ce livre ainsi que la discussion que j'ai eue avec un groupe de jeunes officiers du G MAR à Esquimalt devant une bière non-alcoolisée m'ont incité à rédiger cet essai. Il renferme ce que j'aurais voulu dire à ces jeunes officiers.

* * * * *

Il est indispensable pour le groupe du G MAR et les intérêts de la marine d'avoir parmi nous des chefs à tous les niveaux qui possèdent la compétence, la capacité et le tempérament qui leur permettront d'assumer leurs responsabilités avec succès. Ceux envers qui nous avons ces attentes doivent être guidés au début de leur carrière afin qu'ils acquièrent certaines qualités de chef essentielles et qu'ils aient l'occasion de les développer.

La plus grande qualité d'un chef est la loyauté. La loyauté envers ses supérieurs et envers ses subalternes. Un chef doit être en mesure de comprendre que le fait de ne pas être d'accord avec quelqu'un n'est pas un acte de déloyauté. Aussi doit-il savoir écouter ceux qui, dans l'intérêt du service, présentent un point de vue différent du sien. Un chef ne devrait pas se sentir menacé par des confrères ou par des subalternes compétents, mais devrait plutôt choisir de façon judicieuse ceux qui réaliseront ce que seuls les subalternes solides et motivés peuvent réaliser.

Un chef doit aussi accepter les risques du leadership et faire preuve d'assurance dans les moments d'incertitude. Il doit avoir la force de mener à bonne fin des missions difficiles et ne doit pas s'incliner devant l'obstacle. Il doit avoir de la fermeté et maîtriser l'art du compromis. Il doit aussi savoir équilibrer son empressément par la préparation, et puiser dans son expérience pour connaître le moment d'agir.

Un chef doit comprendre et respecter les valeurs d'autrui, être ouvert aux autres cultures, croyances et coutumes. Il doit avoir du flair, habileté tributaire de l'observation et de l'expérience.

La passion de l'objectif est une qualité essentielle chez un chef, tout comme le désir viscéral de gagner. L'important, ce n'est pas de gagner à tout coup, mais de gagner les enjeux importants (sans perdre de vue ses principes). Avec l'entraînement et l'expérience, un chef peut acquérir le l'assurance qui le secondera dans sa vie professionnelle. L'obstination est souvent la clé du succès. Mais, tout en faisant preuve d'assurance, un chef doit faire attention de ne pas accuser la vanité ou l'arrogance. Il doit être disposé à apprendre, à écouter, à s'améliorer et à accepter le simple fait que, à chaque jour suffisant sa peine, le métier de chef ne s'acquiert pas du jour au lendemain, et que cet apprentissage demande des sacrifices qui toucheront aux autres aspects de sa vie.

“La plus grande qualité d'un chef est la loyauté. La loyauté envers ses supérieurs et envers ses subalternes.”

Un chef doit s'exprimer et agir de manière à être cru et à mériter la confiance des autres. Il doit démontrer par son intelligence et son honnêteté qu'il est à même de fournir des informations exactes et d'assumer ses responsabilités. Il doit comprendre que ses supérieurs et ses subalternes comptent sur sa capacité à diriger et il doit être fier de se voir accorder leur confiance. Il doit être altruiste et remplir ses fonctions de façon à susciter la loyauté. Il ne doit jamais abuser de ses subalternes, mais plutôt les guider, les former et les récompenser de leurs performances. Les mesures disciplinaires ne doivent être utilisées qu'en dernier recours et avec modération. À retenir que sans subalternes il

ne peut y avoir de chefs. Par conséquent, les chefs doivent servir les intérêts de leurs subalternes, veiller à leur bien-être et à ce qu'ils atteignent leurs objectifs.

Chaque nouvel échelon de responsabilité exige davantage sur le plan émotionnel. Le chef doit être prêt à faire des sacrifices personnels pour ses subalternes et ses supérieurs sans s'attendre à des marques de reconnaissance ou de gratitude en retour. Il doit posséder du ressort, faire preuve d'impartialité et de clairvoyance. Enfin, il ne doit jamais se décourager.

Un chef doit être guidé par le bon sens lorsqu'il faut résoudre des problèmes complexes et il doit comprendre que le succès dépend très souvent de son application. La transpiration l'emporte généralement sur l'inspiration! Il ne doit jamais accepter un poste de chef s'il n'est pas prêt à payer le prix nécessaire pour en remplir les fonctions.

Finalement, un chef doit faire attention de ne pas confier à des employés, quelle que soit leur compétence, un poste de commandement qu'ils n'ont aucune envie d'occuper.

Ces qualités sont, selon moi, celles d'un chef. Bien sûr, cette liste n'est pas exhaustive et tous les chefs sont différents, comme le sont les individus. Ils ne seront pas parés de toutes les vertus et n'auront pas un caractère sans défaut. Cependant, les chefs engagés, ceux qui désirent servir, se démarqueront par leur jugement, leur sincérité, leur bienveillance, leur autorité et leur courage. Ils seront humains et engagés pour leur cause et pour ceux qu'ils servent.

Post Scriptum

J'ai offert des exemplaires de cet essai sur le leadership à un groupe de jeunes officiers du G MAR sans me nommer afin de recueillir des commentaires. Comme vous le constaterez, leurs réflexions sont intéressantes et donnent à réfléchir. Je suis heureux qu'ils n'y soient pas allés de main morte puisque cet article était destiné à susciter la discussion. Si nous devons progresser en tant que chefs, chacun de nous doit, à un moment de sa carrière, réfléchir aux qualités qu'il croit importantes et s'efforcer de les acquérir.

* * * * *

"Il ne suffit pas simplement de se faire croire, il faut être sincère."

Réponse de l'auteur : Je suis entièrement d'accord avec le fait qu'il faut être sincère. On ne peut être cru véritablement si on n'est pas sincère. D'ailleurs, les dictionnaires n'établissent-ils pas un lien entre la vérité et la sincérité?

"Je ne suis pas d'accord avec...choisir de façon judicieuse ceux qui réaliseront ce que seuls les subalternes solides et motivés peuvent réaliser. Un chef n'a pas toujours ce choix. Il devrait pouvoir prendre n'importe quel subalterne et exploiter ses forces et ses faiblesses afin d'obtenir les résultats désirés."

Réponse : Je suis entièrement d'accord. Peut-être une autre tournure de phrase aurait-elle été plus juste...choisir judicieusement parmi ses subalternes ceux qui réaliseront ce que seuls les subalternes solides et motivés peuvent réaliser. Cela illustre l'idée que chaque personne a des talents particuliers et que ses talents doivent être reconnus et encouragés pour qu'elle donne toute sa mesure.

"L'important n'est pas de gagner, mais d'apprendre par l'expérience et de pouvoir analyser pourquoi on a perdu. Un chef doit faire valoir ses arguments de son mieux. Cependant, il doit être prêt à accepter les décisions de son supérieur même s'il n'est pas d'accord avec elles et les mettre à exécution."

Réponse : Apprendre par l'expérience et analyser les raisons de notre défaite suppose que l'on désire gagner la prochaine fois. Je suis d'accord que gagner est beaucoup moins important que faire de son mieux. Cependant, il y a des causes pour lesquelles on doit être prêt à se battre. Elles varieront selon les circonstances. N'oubliez jamais que les officiers supérieurs basent leurs décisions sur le travail du personnel. Ils n'ont pas toujours raison et ils comptent sur vous pour avoir le courage de leur dire quand ils ont tort. Cela dit, il est peu probable que vous tombiez sur ceux qui croient que la sagesse et la science sont directement proportionnels au rang, mais si cela devait vous arriver, taisez-vous et apprenez par l'expérience.

"L'auteur fait ressortir de bons points, mais l'idée qu'il se fait d'un chef est très idéaliste. Il devrait plutôt expliquer davantage comment l'on fait pour acquérir toutes ces qualités. Il doit y avoir un équilibre entre les efforts fournis pour devenir un bon chef et les autres aspects de notre vie."

"L'auteur parle des "autres aspects de notre vie." Jusqu'où est-il prêt à aller? Que veut-il dire au juste? Est-ce que sa liste inclut la famille?"

Réponse : Ces deux commentaires touchent à la question des valeurs personnelles, un des sujets les plus difficiles à aborder. Les valeurs changent avec le temps (pour le meilleur ou pour le pire) selon les cultures et les circonstances. Il n'y a pas tellement longtemps, tout le monde se serait entendu pour dire : "La reine et le pays avant tout." Aujourd'hui, ce dogme est formulé moins fréquemment. Mais où doit-on fixer la limite entre les sacrifices pour le pays et le dévouement à sa famille et ses amis? Est-ce que le bien de la majorité est plus important que celui de la minorité? J'ai mes opinions là-dessus et je vous encourage à former les vôtres. Réfléchir à ces questions demande une bonne dose d'introspection et agir en accord avec nos croyances demande beaucoup de courage.

"La qualité la plus importante chez un chef est l'esprit de décision. Rien ne peut avoir un effet plus défavorable sur un chef que si ses subalternes croient qu'il est indécis."

Réponse : En effet, l'indécision peut avoir un effet nuisible sur la capacité à commander. Cela met non seulement en doute la capacité du chef à donner des directives fermes et claires, mais aussi d'autres qualités tel son courage, son équilibre émotionnel et la confiance qu'il inspire. Le fait qu'une qualité soit plus importante qu'une autre est discutable. Vous avez peut-être raison de dire que l'esprit de décision, ou n'importe quelle autre qualité, devrait se classer plus haut que la loyauté. Cependant, mon opinion est que je pourrais travailler avec une personne indécise et même lui faire confiance, mais je ne pourrais ni travailler avec une personne déloyale ni lui faire confiance.

Référence

[1] Wess Roberts, "Leadership Secrets of Attila the Hun," (New York : Warner Books, 1990). 📖



Le capf Kling est le commandant de l'Unité de génie naval (Pacifique).

L'intelligence artificielle comme solution au problème de l'évaluation de la menace et de la désignation des armes

Texte : Robert Carling

Introduction

Les missiles anti-navires lancés de plates-formes aériennes, de surfaces ou sous-marines sont considérés comme des menaces sérieuses pour les navires de guerre et les navires marchands sous escorte navale. Par conséquent, une des fonctions importantes du système de commande et de contrôle d'un navire de guerre est le processus d'évaluation de la menace et de désignation des armes (TEWA). Cette fonction se sert des données fournies par le processus automatique de détection des menaces et de poursuite du navire pour classer les pistes certaines selon des critères précis et désigner ensuite des armes de destruction ou de mise hors de combat afin de détruire les menaces ou de les faire dévier de leur cible.

Un système expert (à base de connaissances) a été choisi pour modéliser le processus de TEWA en raison de la flexibilité de ce type de système lors du traitement des problèmes complexes et de la facilité avec laquelle une base de connaissances peut être modifiée pour résoudre le problème de TEWA lorsque les suites de détecteurs et d'armes varient. Le présent article traite de la conception de la base de connaissances, des méthodes utilisées pour la mettre à l'essai dans des conditions de simulation et des résultats obtenus.

Ce système expert permet de modéliser l'incertitude dans les mesures fournies par les détecteurs de cibles, dans l'identification et la classification des cibles et dans le processus (comme le TEWA) qui dépendent des mesures fournies par les détecteurs et de l'identification des cibles. Plusieurs modèles d'incertitude, Mycin, probabilité bayésienne et théorie des évidences de Dempster-Schafer, ont déjà été appliqués à ces domaines^[1,2,3] et dans ces modèles, les incertitudes provenant de diverses sources peuvent être combinées pour donner une valeur à une variable qui dépend de toutes ces sources. Dans un processus de TEWA conventionnel, comme celui qui est simulé dans la Simulation des systèmes de combat maritime (SCSS) (voir *Revue de Génie maritime*, juillet 1990, p.13) les incertitudes ne sont pas modélisées. Les valeurs des menaces qui sont calculées à partir de valeurs altérées fournies par les détecteurs sont considérées comme étant représentatives de la situation tactique et toutes les décisions sont prises à partir de ces valeurs.

Un des avantages des systèmes experts est qu'ils sont souvent reliés à des systèmes de fenêtrage ce qui facilite leur utilisation. L'entrée des données dans les scénarios est effectuée en choisissant le menu approprié au moyen de la souris et en dactylographiant les données nécessaires. De plus, la connaissance du domaine pour le TEWA peut être divisée en plusieurs bases de connaissances correspondant aux fonctions principales de défense aérienne qui composent le TEWA. La planification des ressources au moyen des fonctions mesurant la destruction des menaces et l'interférence entre les armes de destruction et de mise hors de combat est inexistante dans le processus de TEWA conventionnel.

Historique

Le processus de TEWA peut être considéré comme un processus en deux étapes. Lors de la première étape, la situation tactique est évaluée en réunissant les données fournies par les détecteurs du navire et lors de la deuxième étape, des ressources sont allouées en fonction des critères de capacité d'engagement et d'efficacité des armes et des critères d'interférence. Les travaux dans ces deux domaines ont été effectués aux États-Unis et au Royaume-Uni.

L'utilisation de systèmes experts pour fusionner les données fournies par plusieurs détecteurs d'un seul navire et de plusieurs navires a déjà été étudiée^[4,5]. Les travaux traités dans le présent article se rapportent à un navire TRUMP stationnaire attaqué par des missiles anti-navires lancés d'une plate-forme aérienne. Le processus de TEWA doit classer les menaces et désigner les armes en quelques secondes car une attaque aérienne regroupant plusieurs menaces peut être complétée en quelques minutes. En plus d'être fonctionnel, le processus doit s'exécuter en temps réel.

Certains systèmes d'allocation des ressources sont déjà prêts et d'autres sont encore au stade du développement^[6]. Par exemple, la compagnie Ferranti travaille actuellement à la construction d'un démonstrateur appelé RRASSL (Allocation des ressources de réaction d'un seul navire) qui automatise le processus de TEWA. Ce démonstrateur pourra recommander la combinaison optimale des mesures de défense — missiles, canons, brouilleurs et leurres — qui permettra de maximiser l'efficacité des mesures tout en empêchant les interférences entre les mesures.

Dans le même document de référence il est question d'un système expert de fusion de données (qui comprend l'évaluation de la situation tactique et l'allocation des ressources) qui sera mis à l'essai en mer sur la frégate de type 23 NSM *Marlborough*.

Objectifs

Une étude préliminaire a été entreprise pour déterminer si un système expert seul ou doté de programmes de soutien supplémentaires (comme un environnement orienté objet ou des programmes numériques spécialisés) pouvait être utilisé pour le TEWA d'un navire. Cette étude avait pour but d'utiliser l'intelligence artificielle pour mettre en application une fonction de TEWA pour un navire et d'évaluer les décisions prises lors de la simulation de scénarios de défense anti-aérienne.

Le premier objectif était de déterminer si un système expert de TEWA pouvait évaluer la situation tactique autour d'un navire avec assez de précision pour pouvoir désigner des armes. Généralement, l'évaluation de la situation tactique comprend l'identification des unités amies, l'identification des unités ennemies et l'évaluation de leurs intentions et le classement des menaces présentées par les armes pointées vers le navire. Cependant, pour que l'aspect financier de la simulation soit maintenu à un niveau raisonnable, seul le scénario d'un navire attaqué par des missiles à guidage radar lancés de plates-formes aériennes a été retenu. Étant donné que la simulation a été montée en langage Smalltalk 80, la base de connaissances pouvait être élargie plus tard pour inclure d'autres surfaces hostiles et d'autres plates-formes aériennes. Après chaque étape de construction du modèle d'évaluation de la situation tactique, des vérifications devaient être effectuées pour s'assurer que les résultats de défense anti-aérienne fournis par l'intelligence artificielle lors des essais en simulation étaient plausibles.

Le deuxième objectif était de déterminer si un système expert de TEWA pouvait contrôler aussi bien un système d'arme semi actif à deux étapes, comme le Sea Sparrow, qu'un système d'arme semi actif de guidage de mi-course à trois étapes, comme le SM-2, étant donné que le TEWA est un processus qui reçoit des données de détecteurs et transmet des décisions aux armes et que certains systèmes d'armes ont plusieurs caractéristiques communes. Dans le même ordre d'idée, il fallait déterminer si la

modification des caractéristiques du système d'armes dans une des bases de connaissances permettait au système de TEWA de contrôler le nouveau système d'arme comme par exemple si le système d'arme à guidage radar était remplacé par un système de guidage à deux étapes dont la deuxième étape utiliserait un autodirecteur à infrarouge (comme le système de missile antimissile stabilisé par rotation (RAM)).

Le troisième objectif de l'étude était d'utiliser le système expert de TEWA pour étudier la défense antiaérienne et plus particulièrement pour en apprendre plus sur le TEWA. Il reste encore une question à répondre sur le système de combat aérien des navires. Est-ce que la rotation du navire avant ou après la désignation des armes peut augmenter de manière significative la surviabilité du navire? Le quatrième objectif était d'étudier la façon dont un système expert pouvait traiter les incertitudes dans les données fournies par les détecteurs.

Conception du système expert de TEWA

Une étude des connaissances du processus de TEWA a été effectuée pour faciliter le choix du noyau de la base de connaissances et de l'environnement de simulation dans lequel il serait mis à l'essai. Le langage Smalltalk a été choisi comme environnement de simulation car c'est un outil de prototypage rapide connu avec interface machine à fenêtres. Il a d'ailleurs déjà servi à la construction d'un simulateur de guerre électronique interactif⁽⁷⁾ qui a été validé avec des données réelles. Avec le C++ il semble que ce soit l'un des choix naturels pour la construction d'un environnement de défense antiaérienne à base de connaissances. De plus, il est facile de transférer des données entre le noyau du système expert (Humble) et les objets en Smalltalk (détecteurs, armes).

L'étude des connaissances a d'abord indiqué que le TEWA exigeait un chaînage avant, un chaînage arrière, un raisonnement temporel, un raisonnement spatial, une manutention compacte des coefficients de certitude multiples et une structure de tableau noir. Cependant, après avoir examiné l'espace de recherche du problème de TEWA il est apparu que la base de règles comportait peu d'objectifs mais plusieurs ramifications. Dans ces circonstances le chaînage arrière est beaucoup plus rapide que le chaînage avant et c'est pourquoi l'exigence du chaînage avant a été éliminée. Le système Humble a des fonctions internes de mise en oeuvre du chaînage arrière et de la manutention des coefficients de certitude multiples. Les autres structures requises, le raisonnement temporel, le raisonnement spatial et la structure de tableau noir ont été mises en oeuvre en langage Smalltalk.

Pour ménager les fonds alloués au projet tout en mettant l'accent sur les problèmes reliés au TEWA, la base de connaissances de

TEWA a été construite avec les hypothèses et limites suivantes en plus de la contrainte d'un seul navire.

- Le navire est stationnaire.
- Les seules réactions qui peuvent être mises en oeuvre par le navire sont l'utilisation d'armes de destruction et de mise hors de combat. Les réactions pour améliorer la connaissance de la force par la mise en attente des détecteurs ou pour améliorer l'efficacité de la force par des formations de navires n'ont pas été prises en considération.

La conception du système de TEWA a été échelonnée sur une année. Elle était fondée à la base sur un plan à cinq fonctions qui a finalement pris la forme de la Figure 1. Un objet en Smalltalk de TEWA central interroge quatre bases de connaissances : évaluation de la cible, évaluation des ressources de force, évaluation des résultats et évaluation de la réaction du candidat. Chaque base de connais-

sances a été construite à partir du système Humble et on peut facilement y accéder au moyen de la structure de tableau noir centrale.

Évaluation de la menace

La base de connaissances de l'évaluation de la cible (menace) est divisée en deux niveaux. Le premier niveau comprend une évaluation initiale des attributs des pistes de cibles et le deuxième comprend un ensemble limité de propositions concernant les niveaux de menaces de ces pistes. Ces niveaux de menaces sont basés sur les attributs évalués auparavant et peuvent être épurés au moyen du raisonnement temporel (c.-à-d. le niveau de menace actuel est calculé à partir des attributs de l'intervalle de temps actuel et des valeurs de menaces ou attributs des intervalles de temps précédents). Le premier niveau de la base de connaissances se divise en quatre classes importantes, identité, cinématique, état d'engagement et état du radar ennemi. Il existe cinq classes d'identité de pistes : ami, ennemi faible, ennemi modéré, ennemi fort et inconnu.

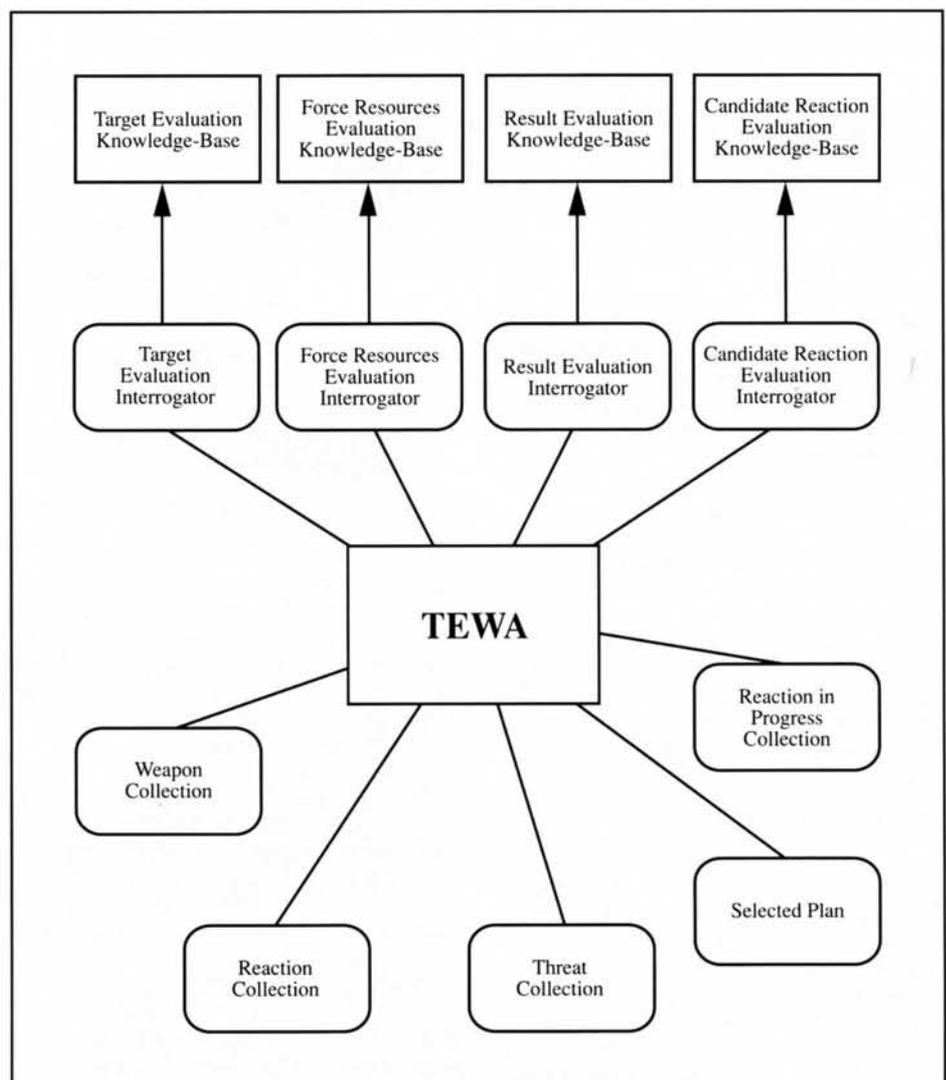


Fig. 1. Structure du système expert de TEWA.

Les règles de la classe cinématique déterminent le degré de menace du comportement cinématique d'une piste. Selon les règles, une piste en rapprochement a une cinématique forte, modérée ou faible en fonction de la plus courte distance de passage et du temps que prendra la cible à atteindre la plus courte distance de passage si elle continue à se déplacer à la même vitesse. Par exemple,

si la cible est en rapprochement et que la plus courte distance de passage est égale ou inférieure à 100 mètres et que le temps que prendra la cible à atteindre la plus courte distance de passage est supérieur à 20 secondes mais égal ou inférieur à 40 secondes, la cinématique sera forte avec une certitude de 1,0.

Le fait que la piste soit poursuivie ou non influe sur le niveau de menace de cette piste. Une piste qui est sous attaque est une moins grande menace que si elle ne l'était pas. La quatrième classe de règle concerne l'état de l'autodirecteur radar ennemi qui peut être en mode actif ou passif (le premier mode étant évidemment plus dangereux que le deuxième).

Une fois que l'état de la piste a été déterminé dans les quatre classes, la base de règles combine les renseignements pour obtenir un classement préliminaire de la menace avec l'incertitude connexe. Par exemple,

si l'identité = ennemi faible, la cinématique = modérée, l'état d'engagement = non engagé et l'état du radar = passif, le niveau de menace est alors de 3 avec une certitude de 1,0.

Dans cette règle, les valeurs de l'identité, de la cinématique, de l'état d'engagement et de l'état du radar sont combinées pour obtenir la valeur du niveau de la menace qui peut aller de un (moins dangereux) à cinq (plus dangereux). Dans l'exemple ci-dessus, un niveau de menace de trois est obtenu parce que l'état du radar est passif. La même règle donnerait la valeur de quatre si l'autodirecteur radar ennemi était en mode de recherche ou de poursuite. Cela représente un niveau de menace mesuré MTL (t_0) car c'est le niveau de menace calculé à partir des renseignements les plus récents sur les pistes de détecteurs dits au temps t_0 . Les niveaux de menaces filtrés FTL et leurs incertitudes connexes sont maintenant calculés pour les deux dernières valeurs mesurées à $t_0 - 1$ et $t_0 - 2$ selon la formule ci-dessous.

$$FTL(t_0) = [(4 \times MTL(t_0)) + (2 \times MTL(t_0 - 1)) + MTL(t_0 - 2)]/7$$

Pour prendre en considération tout déplacement de la cible, il y a une règle qui sert à mesurer si la cible dévie de son parcours par rapport à la ligne droite qui la relie au navire à l'intervalle de temps actuel et à un intervalle de temps précédent. Si les détecteurs indiquent que la cible dévie légèrement vers le navire, le niveau de menace de la cible sera augmenté et la certitude sera mise à jour pour correspondre à ce nouveau niveau.

Désignation des armes

Les bases de connaissances qui restent servent à la désignation des armes. La base de connaissances de l'évaluation des ressources de force fournit à la fonction d'évaluation de la réaction du candidat les renseignements sur l'état des différents systèmes d'armes. La base de connaissances de l'évaluation des ressources contient des règles sur le niveau de stock et la disponibilité des armes du navire. Lorsqu'elle est interrogée, elle donne l'état de chaque arme soit opérationnel, dégradé ou non-opérationnel.

La base de connaissances de l'évaluation des résultats évalue la réaction utilisée afin de noter le résultat de la réaction et le moment où il se produit. La base de connaissances détermine, pour chaque arme, si le navire a été averti qu'une menace a été détruite ou mise hors de combat après un certain laps de temps.

La base de connaissances de l'évaluation de la réaction du candidat a deux fonctions. Elle doit d'abord déterminer la capacité d'engagement pour chaque piste restante en fonction de chaque arme et ensuite prédire l'efficacité des paires menace-réaction restantes une fois les calculs des capacités d'engagement effectués. Pour la présente simulation, les calculs ont été effectués pour les systèmes d'arme ci-dessous.

SHIELD
RAMSES
Canon de 76 mm — LIROD
(Directeur optoélectronique de radar léger)
Canon de 76 mm — STIR A (Radar de surveillance et de recherche d'objectif)
Canon de 76 mm — STIR B
CIWS
(Système d'armes de combat rapproché)
SM-2 (Salve) — STIR A
SM-2 (Salve) — STIR B
SM-2 (Un seul missile) — STIR A
SM-2 (Un seul missile) — STIR B

Les capacités d'engagement du système SHIELD et du système de brouillage sont déterminées en regroupant un ensemble de règles sur les paramètres importants de mise hors de combat de ces deux systèmes. Pour le système de brouillage, ces paramètres sont le temps de déploiement de l'arme de mise hors de combat, le temps avant que la menace entre dans le champ d'action de l'arme, le temps avant la pénétration par la menace et enfin le temps de mise en marche du radar de l'arme. Le lance-palettes reprend les deux premiers paramètres du système de brouillage mais les deux derniers doivent être remplacés, respectivement, par le temps que prend l'autodirecteur de la menace pour pointer vers le navire plutôt que vers le nuage de palettes et le temps que prend le contenant de palettes pour exploser. Si les conditions concernant ces paramètres et la menace en question sont remplies, l'arme de mise hors de combat peut être engagée sur la cible. Autrement, elle ne peut être engagée.

Dans le cas des armes de destruction, la piste doit se trouver à l'intérieur de l'enveloppe de capacité d'engagement de l'arme et le radar de contrôle de tir doit être capable de poursuivre la cible à l'intérieur de cette enveloppe. L'efficacité de chaque arme est déterminée par l'évaluation des probabilités de destruction ou de mise hors de combat.

Dans l'objet de TEWA central il y a une fonction de classement des réactions du candidat qui fournit un plan d'action pour éliminer les menaces. Un plan est une désignation complète des armes en fonction des menaces qui comprend des désignations multiples d'armes pour chaque menace. Les plans sont cotés au moyen d'une fonction d'optimisation qui classe les plans de façon à maximiser la surviabilité du navire à la suite de menaces aériennes, à minimiser l'utilisation des ressources de force du navire de guerre et à minimiser l'interférence entre les ressources. La surviabilité, telle que définie dans le paragraphe ci-dessous, est le plus grand nombre de missiles anti-navires qui peut être détruit par les armes du navire TRUMP. Cette définition est tout aussi valable lorsque le navire de guerre est accompagné d'un navire marchand que lorsqu'il est seul. La désignation des armes est effectuée à partir des connaissances contenues dans les bases de connaissances et de la cotation des plans qui, dans le cas présent, ne dépend pas de la présence d'un navire marchand. Si le navire devait souvent accompagner un navire marchand lors d'attaques aériennes dans des scénarios de défense de zone il pourrait être nécessaire de modifier la base de connaissances pour donner une plus grande protection au navire marchand.

Les plans de désignation d'armes sont cotés de la manière suivante. Une valeur d'efficacité est calculée pour toutes les armes en état d'être engagées qui peuvent être assignées à chaque piste de la base de données des pistes et cette valeur est multipliée par l'incertitude déterminée lors de l'évaluation du niveau de menace de la piste et par le niveau de menace lui-même. Ces produits sont additionnés pour tous les niveaux de menace et la somme détermine le facteur de surviabilité utilisé pour classer les plans de désignation d'armes. Les facteurs de surviabilité sont modifiés de manière qu'un plan qui assigne des armes à $n+1$ pistes reçoit une cote plus élevée qu'un plan qui assigne des armes à n piste. Lorsque des armes de destruction et de mise hors de combat sont utilisées simultanément, il faut mesurer l'interférence causée par cette utilisation simultanée. Une fonction mathématique calcule l'interférence immédiate entre les palettes et les radars de conduite de tir. Une fonction d'optimisation globale cote le plan en attribuant une pondération élevée pour la maximisation de la surviabilité et une faible pondération pour la minimisation de l'interférence. Le plan avec la cote le plus élevée est immédiatement mis en oeuvre.

Procédures d'essai pour le système expert de TEWA.

Le système expert de TEWA a été mis à l'essai dans un environnement en Smalltalk appelé simulateur de TEWA. Un émetteur de piste de cible a aussi été construit en Smalltalk pour simuler les données fournies par le système automatique de gestion des pistes (ATMS) du navire au système de TEWA. L'émetteur de piste de cible produit des pistes de système pour un navire TRUMP doté de radars à longue portée et à moyenne portée, d'un système de mesures de soutien électronique et d'un système infrarouge de recherche et de poursuite (Figure 2). Ces pistes sont soumises au simulateur de TEWA pour évaluation de la menace et désignation des armes tel que décrit dans les deux sections précédentes. La réaction choisie met alors à jour l'état d'un objet dans le simulateur de TEWA.

Après un essai de simulation, un générateur de rapports note toutes les décisions prises par le système de TEWA. Dans le scénario de la Figure 3, sept missiles attaquent un navire TRUMP et le navire marchand qu'il escorte. Lorsque les pistes correspondant à ces menaces ont été soumises au système expert de TEWA, les désignations d'arme données à la Figure 4 ont été produites. Il est intéressant de noter que trois désignations ont été faites de manière séquentielle contre la sixième cible d'abord avec le système de missile SM-2 et ensuite avec le canon de 76 mm et le CIWS. Dans le cas présent, le SM-2 a raté la cible et le canon de 76mm l'a détruit. Le CIWS envoyé comme soutien n'a pas été nécessaire. Le système expert de TEWA a été mis à l'essai dans d'autres scénarios de défense anti-aérienne et des résultats plausibles ont été obtenus.

Conclusions

Un système expert de TEWA fonctionnel a été construit pour un navire TRUMP seul attaqué par des missiles anti-navires. Il est qualifié de fonctionnel car il a pu détruite environ le même nombre de menaces que lors des scénarios de défense antiaérienne simulés au moyen de la Simulation des systèmes de combat maritime (SCSS) et d'un processus de TEWA conventionnel. Selon l'expérience de l'auteur, le système expert de TEWA a toujours une autre désignation d'arme pour le système de combat lorsque la première arme désignée manque la cible. Lors de SCSS du destroyer TRUMP, cependant, il n'y a pas toujours d'autre désignation d'arme dans les scénarios à menaces multiples étudiés par l'auteur.

Le rendement obtenu dans les scénarios d'essai indique que le système expert de TEWA peut faire une évaluation satisfaisante de la situation tactique en vue de la désignation des armes. Cela comprend les pistes aériennes avec les valeurs de classement de menaces appropriées. Les valeurs dépendent de l'identité, de la cinématique, de l'état du radar

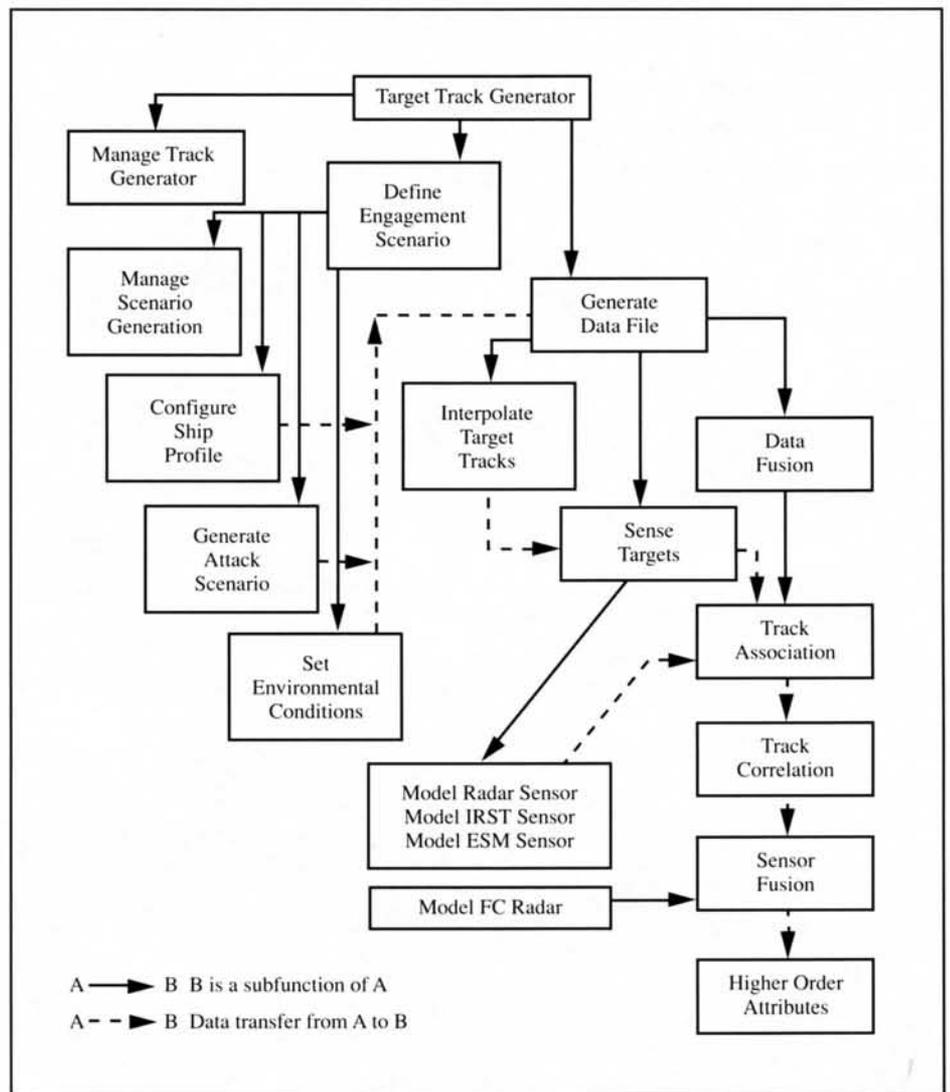


Fig. 2. Émetteur de piste de cible.

et des paramètres de l'état d'engagement et aussi, jusqu'à un certain point, de la manoeuvrabilité des cibles.

Le système expert de TEWA qui a été construit est assez fonctionnel pour évaluer les menaces et désigner les armes pour des radars de surveillance, un système de mesures de soutien électronique, un système infrarouge de recherche et de poursuite et des armes à guidage radar. Étant donné que plusieurs systèmes d'armes ont des caractéristiques communes, la seule différence résidant dans les valeurs numériques associées à ces caractéristiques, il est possible de conclure que le système expert de TEWA peut effectuer l'évaluation des menaces et la désignation des armes pour une grande variété d'armes de destruction et de mise hors de combat.

Pour certaines armes de destruction et de mise hors de combat, il faut effectuer une intégration non seulement du TEWA avec le système d'arme mais aussi du TEWA avec les fonctions de la plate-forme. Par exemple, pour obtenir une meilleure réaction lors de

l'utilisation de paillettes contre des missiles anti-navires, il faut souvent changer le cap du navire avant ou après le lancement de paillettes. Cela s'applique à la majorité des navires qui lancent des paillettes. Il faut aussi souvent changer le cap du navire pour éliminer les arcs d'ombre lorsque les missiles anti-navires apparaissent dans le secteur aveugle du radar de contrôle de tir d'un missile. Cette difficulté n'est pas apparue dans les scénarios d'essai du navire TRUMP mais il a été évalué que lors d'une attaque à très haute densité dans le secteur aveugle du radar de contrôle de tir d'un missile le fait de faire tourner le navire afin de désigner un autre radar de contrôle de tir pourrait augmenter sa surviabilité. Malgré cela, plusieurs systèmes d'armes de destruction et de mise hors de combat ont des caractéristiques communes qui peuvent être traitées par un système expert de TEWA.

La situation tactique autour du navire est perçue par les détecteurs du navire qui mesurent les caractéristiques de la cible. Les détecteurs radar, par exemple, mesurent la distance oblique et le relèvement d'une cible et

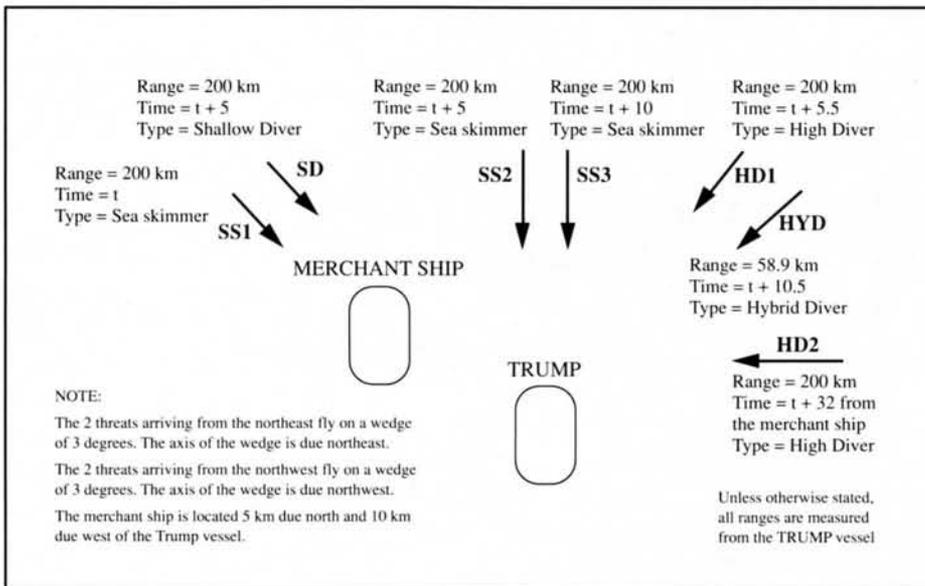


Fig. 3. Scénario d'essai du système expert de TEWA.

Weapon/Radar	Weapon/Radar						
	HYD	SS1	SS2	SD	SS3	HD1	HD2
SM-2/STIR A	Killed	Killed		Killed			
SM-2/STIR B			Killed			*	
GUN/STIR A						Killed	
GUN/STIR B							
GUN/LIROD					Killed		
CIWS						*	

SM-2 = Standard Missile 2 CIWS = Close-in Weapon System
LIROD = Gun radar STIR A,B = Radars

* Indicates that a weapon (row name) has been assigned to the threat (column name)

Fig. 4. Photos d'un scénario d'essai à base de connaissances.

retourment des valeurs qui sont sujettes à erreurs. Dans la base de connaissances de l'évaluation de la cible, un modèle d'incertitude Mycin a été utilisé pour obtenir un ensemble logique de niveaux de menace à partir de la cinématique, de l'état du radar et des paramètres d'identité de la menace. Même si les résultats obtenus étaient satisfaisants, il n'est pas certain que ce soit la meilleure façon de traiter les incertitudes des données fournies par les détecteurs.

Il est évident d'après cette première étude des systèmes experts que d'autres recherches peuvent être effectuées pour trouver d'autres

moyens de modéliser les incertitudes dans les mesures fournies par les détecteurs, pour mettre à l'essai divers modèles d'incertitudes pour l'identification et la classification des cibles, pour étudier la possibilité d'introduire d'autres types de connaissances dans la base de connaissances et pour évaluer l'impact de ces idées sur le TEWA.

Le système expert de TEWA construit à partir du système Humble n'est pas un système en temps réel. Afin qu'il puisse travailler en temps réel, les bases de connaissances sont actuellement analysées pour évaluer le débit des données envoyées du système de TEWA au

système de combat. D'autres points se rapportant à l'exécution en temps réel comme l'ordonnancement des tâches, l'exécution simultanée, les architectures d'ordinateur et les protocoles informatiques sont aussi à l'étude afin de déterminer si un système expert de TEWA en temps réel pourrait être intégré au système de défense antiaérienne d'un navire de guerre.

Références

- [1] Carling, R., "A First Glance at Real-Time Knowledge-Base Systems for the Threat Evaluation and Weapon Assignment Process," *Proceedings of the 4th Symposium/Workshop: Applications of Expert Systems in DND*, RMC Kingston, 23-24 April 1992, pp. 49-73.
- [2] Hirst, R.A., "Allegiance assessment using explanation-based reasoning," *IEE Proceedings of the 3rd International Conference on C³MIS*, Bournemouth, England, 1989.
- [3] Franklin, J.E., C.L. Carmody, K. Keller, T.S. Levitt and B.L. Buteau, "Expert System Technology for the Military: Selected Samples," *Proceedings of the IEEE*, Volume 76, Number 10, October 1988, pp.1327-1366.
- [4] Byrne, C.D., J.A.H. Miles and W.L. Lakin, "Towards Knowledge-Based Naval Command Systems," *IEE Proceedings of the 3rd International Conference on C³MIS*, Bournemouth, England, 1989.
- [5] Byrne, C.D., W.L. Lakin and J.A.H. Miles, "Intelligent Data Fusion for Naval Command and Control," *IEE Proceedings of the 2nd International Conference on C³IT*, Bournemouth, England, 1987, pp. 101-110.
- [6] Hewish, M. and G. Turbé, "Naval decision-support aids, Part 2: non-US systems," *Defense Electronics & Computing (supplement to International Defense Review)*, May 1991, pp. 57-58.
- [7] Dumouchel, J.G.L and A.L. Jenkins, "A Decision Support System for Electronic Warfare Analysts," *Proceedings of the 4th Symposium/Workshop on Applications of Expert Systems in DND*, RMC Kingston, 23-24th April 1992, pp.15-34.



Robert Carling est un scientifique de la Défense au Centre de recherches pour la Défense (Valcartier) et il étudie les commandes et le contrôle naval en défense antiaérienne.

Coin de l'environnement

Le point : PPEM — Programme de protection de l'environnement maritime

Texte : le *lcdr Bob Jones*

Les opérations navales du Canada présentent des défis particuliers en matière de protection de l'environnement en raison du fait qu'elles sont menées aux quatre coins du monde et que les navires de guerre se font les porte-couleurs du pays. La Loi sur la marine marchande du Canada énonce les règles concernant le déversement de déchets solides et liquides par des navires dans les eaux territoriales du Canada. Nos bâtiments doivent en outre se conformer aux dispositions de la convention MARPOL ainsi qu'aux règlements établis par les autorités portuaires des pays hôtes.

Dans la convention MARPOL, des zones maritimes spéciales sont établies où il est strictement interdit de jeter des déchets solides. Dans la mer Méditerranée, la mer Baltique, la mer Noire, la mer Rouge et le golfe Persique (la mer des Antilles et la mer du Nord devraient bientôt être ajoutées à la liste) et dans de nombreux ports d'autres régions du monde, on est obligé de garder les déchets à bord du navire jusqu'à ce qu'on puisse les évacuer sans enfreindre de lois ou sans que cela ne présente de risques. Il est plus facile pour de gros navires commerciaux dont l'équipage est peu nombreux de se conformer aux règlements que pour des navires de guerre plus petits.

Vers la fin des années 80, plusieurs projets ont été créés pour s'attaquer au plus pressant des problèmes environnementaux connus à bord des navires : celui de l'élimination des eaux-vannes. Il s'agissait d'installer des systèmes de collecte des eaux-vannes dans la majorité des navires de guerre canadiens. Mais cela ne suffisait pas : il fallait aussi régler le problème de tous les autres déchets produits à bord des bateaux. C'est la raison pour laquelle on a créé le Programme de protection de l'environnement maritime (PPEM). Le PPEM a été soumis à l'approbation du Ministère, et le Conseil du Trésor devrait bientôt donner le feu vert au projet.

Le PPEM a pour but d'ajouter aux systèmes antipollution déjà à bord des NCSM et des navires auxiliaires en y installant des équipements faisant appel à des technologies connues (voir le tableau) afin que ces bâtiments puissent se conformer aux règlements canadiens et internationaux sur la protection de l'environnement. La somme de 52 millions de dollars (en dollars constants de l'année en cours) sera affectée sur une période de huit ans

Programme de protection de l'environnement maritime (PPEM)
Équipements dont l'installation est prévue¹

Classe de navire	City 330	AOR 509	TRL 280	ANS 265	ASL2 0	AGOR	YNG	N O M B R E
Nombre de navires	12	2	4	2	1	2	3	
Compacteur (SPÉC. MIL.)		X						2
Pulpeur (SPÉC. MIL.)	X	X						14
Pulpeur commercial			X	X				6
Trait. de déchets plast.	X	X						14
Sép. huile-eau (SPÉC. MIL.)	X	X	X	X	X	X		23
Monitor teneur en hydrocarbure		X	X	X	X	X(*)		10
Trait. de déchets liquides (EV/EM)		X	X			X(*)		7
Collecte eaux ménagères		X	X			X		8
EETSVEV ²				X			X	5

¹ Certains navires auxiliaires et certains bâtiments de servitude seront munis de toilettes chimiques commerciales.

² Système d'enlèvement, d'entreposage et de transfert sous vide des eaux-vannes.

à l'achat et à l'installation de divers équipements et systèmes, dont des compacteurs, des pulpeurs, des machines de traitement des déchets plastiques, des séparateurs huile-eau, des appareils servant à mesurer la teneur en hydrocarbures et des systèmes de traitement des déchets liquides.

Dans le tableau des équipements que l'on prévoit installer à bord des navires, il a été tenu compte de plusieurs facteurs comme la vie qui reste au navire, les équipements déjà installés dans le cadre d'autres programmes, les limitations en fait d'espace et de poids, et les travaux prévus de remise en état. Comme les navires de guerre canadiens ont généralement des équipages nombreux pour leur taille, les équiper de manière à ce que tous les déchets puissent y être entreposés dans les zones où l'évacuation de ceux-ci est interdite constitue un défi de taille.

L'entreposage des déchets jusqu'à ce qu'ils puissent être éliminés plus tard présente certes des difficultés. Toutefois, le Programme de protection de l'environnement marin montre que l'on compte bien doter les navires des systèmes de contrôle environnemental nécessaires pour relever les défis des années à venir. 🗑️

*Le *lcdr Jones*, de la *DMGE 5*, est l'officier du projet pour le PPEM.*

Rétrospective :

Le bureau du DMGE

Tous les bureaux ne sont pas égaux.

— Anon.

Au troisième étage de l'immeuble Louis-St-Laurent, à Hull (Québec), dans le bureau du directeur du Génie maritime et électrique (DMGE), se trouve un secrétaire en acajou vieux de 50 ans, témoin muet d'un passé haut en couleur. Au fil des ans, ce meuble finement travaillé a servi à une succession d'officiers supérieurs du génie maritime et même, pendant quelque temps, à un ministre de la Défense nationale.

Le secrétaire a été fabriqué à Terre-Neuve en 1942 pour le capitaine-ingénieur Simms, DSO, de la Royal Navy, sur le modèle d'un bureau aperçu à bord d'un navire espagnol. Il advint que le contre-amiral du Génie G.L. Stephens (Chef des Services techniques de marine), saisi d'admiration pour le meuble, voulut l'avoir pour lui. Une entente fut conclue et, quand les opérations navales à Terre-Neuve se terminèrent, à la fin de la guerre, le bureau fut expédié à Ottawa.

Le cam Stephens prit sa retraite de la marine en 1946, mais le précieux meuble demeura de longues années dans le bureau de l'ingénieur naval en chef. En 1974, le secrétaire échut au DGGMM. Celui-ci, pour une raison quelconque, l'offrit au DMGE (le capitaine Jim Knox, à l'époque), qui l'accepta avec plaisir. Depuis, le secrétaire a presque toujours appartenu à l'ingénieur naval en chef, sauf à une occasion mémorable.

Vers la fin des années 70, le secrétaire fut réquisitionné par nul autre que le ministre de la Défense nationale. Il l'avait aperçu un jour en passant et avait exprimé le même désir que le cam Stephens une quarantaine d'années auparavant. Toutefois, n'ayant pas la patience du marin, le ministre s'approprija le bureau sur-le-champ. Malheureusement pour lui, il ne devait pas en jouir longtemps. Il n'avait pas tenu compte du fait que la partie lésée tiendrait à tout prix à recouvrer le précieux meuble.

La vengeance fut rapide, même pour des ingénieurs militaires. Peu après que fut commise l'injustice en question, la veille du départ de M. _____ comme ministre de la Défense, quatre mystérieux personnages vêtus de salopettes se présentèrent au cabinet de ce dernier. Ils produisirent un "ordre" comme quoi ils devaient transporter le secrétaire au

nouveau bureau du ministre. Avec son efficacité coutumière, le personnel du cabinet du ministre aida innocemment l'équipe de la DMGE à enlever le meuble.

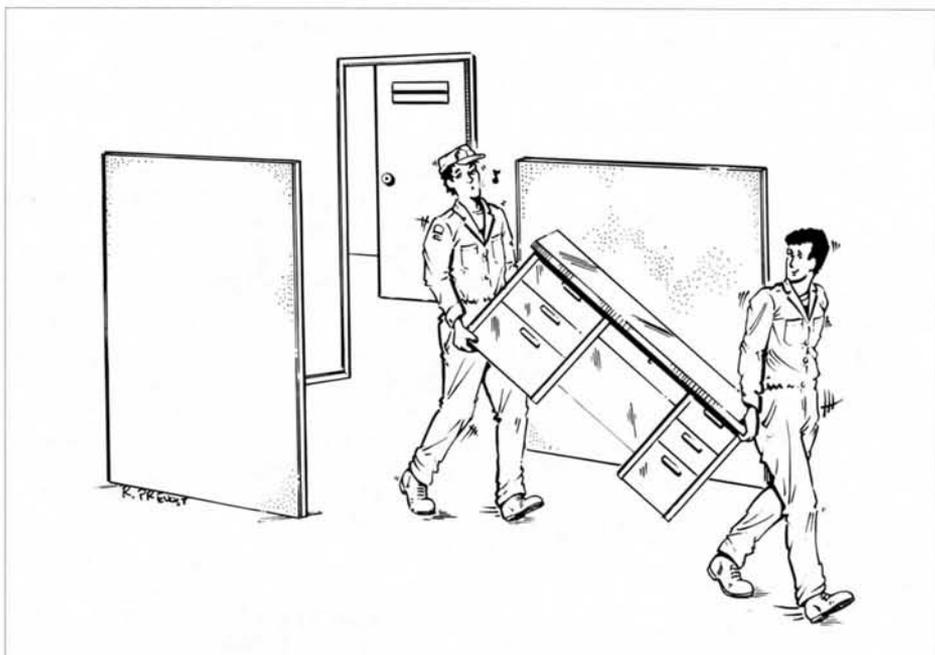
C'est ainsi que le secrétaire se retrouva dans le bureau du DMGE, où il est resté depuis ... sauf pour une autre brève période, lorsque le capitaine(M) Dent Harrison occupa le poste de DMGE, au début de 1988. Le meuble échut naturellement au capt Harrison mais, malheureusement, il y avait incompatibilité entre directeur et bureau (rapport à la hauteur de ce dernier). L'un des deux devait partir, c'était évident, et ce fut de nouveau la guerre des Titans. Et c'est le secrétaire qui sortit perdant de cet affrontement.

L'histoire de la longue association du secrétaire en acajou avec les ingénieurs de marine aurait pu se terminer là, n'eût été la ressource des chefs de section de la DMGE. Incités à passer à l'action par les cris et les grognements provenant du bureau du patron, ils eurent vite fait de tirer à la courte paille et de choisir un intrépide gaillard qui, sitôt dit,

sitôt fait, recouvra le secrétaire. Le meuble fut mis en un lieu sûr où il resta pendant deux ans et demi, jusqu'au jour où le DMGE actuel entra en fonction et le réclama.

Aujourd'hui, à deux pas de la colline du Parlement, se trouve, dans les locaux du Génie maritime du Canada, le secrétaire du DMGE, emblème immuable d'assiduité au travail. Non souillé par les mésaventures et les outrages, il symbolise l'esprit, le cran et la conscience professionnelle de ses maîtres du génie. Il est vrai que ce n'est qu'un meuble — deux pieds, six tiroirs et un dessus — mais il ne fait aucun doute qu'à côté de ce chef d'oeuvre d'acajou veiné, les autres meubles ont un air des plus communs.

C'est, sans trop insister sur ce point, un secrétaire pas comme les autres — un bureau qui a du coeur, cher lecteur, et qui, dans le véritable esprit de la marine, est "toujours là, toujours prêt" à seconder dans leurs nobles tâches les ingénieurs de marine qui... eh bien, s'y assoient. Puisse-t-il servir encore longtemps! 🍷



Bulletin d'information

L'imagerie thermique et le suivi de l'état des moteurs

À première vue, la caméra portable qui cadre l'interrupteur de coupure à fusible sur la photo ressemble à une caméra domestique ordinaire. Le premier indice de sa nature véritable est l'image "négative" toute en tiquettes qui apparaît sur le moniteur.

Nous voyons là une image thermique, qu'on appelle "thermogramme". Le tube de la caméra ne détecte pas la lumière visible, mais bien l'énergie infrarouge rayonnée par l'interrupteur. Les diverses teintes de gris sur le thermogramme représentent les températures sur la surface observée: les zones les plus sombres indiquent les parties les plus froides, les zones les plus claires les parties les plus chaudes.

On connaît bien le potentiel de la technologie infrarouge pour le suivi de l'état des moteurs (EHM). L'imagerie thermique (ou IT en abrégé) permet la détection d'un vaste gamme de situations, par exemple des connexions électriques mal serrées et des câbles d'alimentation endommagés, ainsi que les problèmes associés à l'écoulement dans les réservoirs et aux défauts du revêtement réfringent des chaudières de navires — sans qu'il soit nécessaire de tout démonter. "Cette technique n'est pas seulement non destructive" nous dit le chef de projet à la DMGE Art Antopolski, "elle est aussi non effractive!"

Ce n'est là qu'un des avantages de l'IT. Ses fonctions de prédiction permettent d'identifier et de réparer (ou de remplacer) les composants en voie de défaillance *avant* que la défaillance se produise. "Nous réduirons au minimum le nombre de défaillances susceptibles de nous prendre au dépourvu" déclare Antopolski.

À l'heure actuelle, le programme de maintenance de la flotte de la Marine américaine exploite la technologie de l'imagerie thermique et notre propre Marine l'a utilisée avec profit en 1990, lorsque les NCSM *Protecteur*, *Athabaskan* et *Terra Nova* ont été testés par imagerie thermique avant qu'ils ne lèvent l'ancre à destination du Golfe Persique. Un programme d'évaluation présentement en cours dans la Marine canadienne vise l'identification d'applications précises de l'imagerie thermique en EHM dans l'ensemble de la flotte.

La Direction générale - Génie maritime et maintenance du QGDN collabore avec le Centre d'essais techniques - Mer (CETM) sur l'examen des résultats de tests réalisés sur le *Provider* et le *Nipigon* en 1991-92 par des techniques d'imagerie thermique. Bien que ces

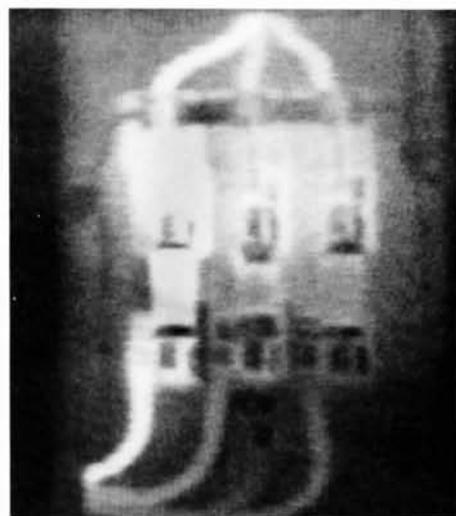


PHOTO : GEORGE USUKLY, CETM

Le système d'imagerie thermique d'Inframetrics: la caméra étant tenue à la main et l'unité de commande pouvant s'accrocher à la veste, le système est portable. L'écran Video Walkman 8 mm de Sony au sommet de l'unité de commande permet d'afficher et d'enregistrer des images thermiques.



PHOTO ET IMAGE IR : CETM



Les composants de cet interrupteur de coupure à fusible semblent normaux si on les observe en lumière visible. Toutefois, l'image thermique IR révèle une teinte blanche sur le câble, le fusible et l'interrupteur à gauche, ce qui correspond à une zone de température anormalement élevée et donc à un problème dans le circuit électrique.

résultats ne soient pas encore concluants, nos projets immédiats sont la poursuite des essais du matériel, des techniques et des applications EHM.

En raison de la complexité du matériel et des techniques utilisés, il est peu probable que les navires soient un jour équipés de caméras à

imagerie thermique. David G. Nickson, l'ingénieur de projet du CETM, nous précise qu'il "est facile de filmer des images, mais comme pour toute émission de télévision, il est indispensable d'avoir un bon réalisateur".

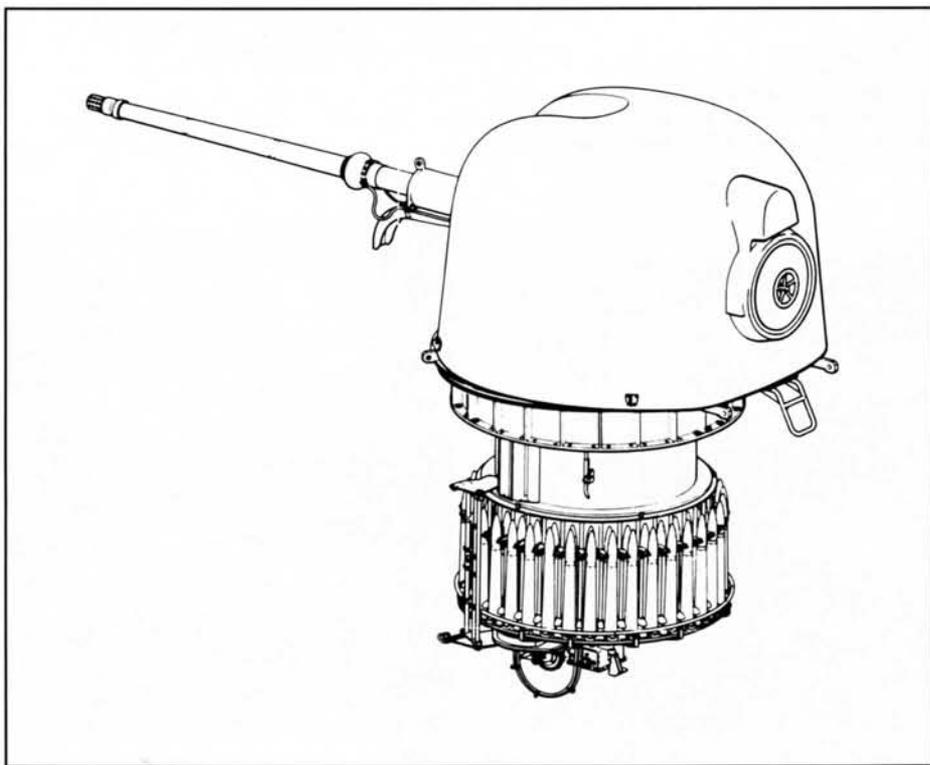
Premiers essais de l'affût de canon super rapide du projet TRUMP

C'est en mars 1992 que la compagnie Litton Systems Inc. a mis à l'essai l'affût de canon super rapide Oto Melara 76/62 à bord du NCSM *Algonquin*. C'était donc la première fois que ce canon de moyen calibre, choisi pour remplacer le Oto Melara 127/54 (5 po/54) sur les navires dans le cadre du projet TRUMP, était tiré au Canada. Le nouveau canon a une cadence de tir maximale de 120 coups à la minute et il s'avère être un moyen de défense anti-aérien beaucoup plus efficace que le 5 po/54.

Le but des essais était de démontrer le fonctionnement de la pièce ainsi que la

capacité de l'affût à résister à des tirs répétés. Pour les besoins de l'essai, on s'est servi de deux monte-charge à munitions pour amener les obus de la soute à munition à la pièce, d'où une cinquantaine d'obus ont été tirés à diverses cadences et selon divers types de salves, sous la direction du système de conduite de tir LIROD (*Light-weight Radar Optronic Director* : télépointeur optronique radar léger) de HSA. Au cours des essais on a pu enregistrer diverses données sur la vitesse initiale, la distance de recul et les déviations des servos de pointage en site et en azimut.

On est en train d'élaborer une série d'essais de déflexion et de souffle qui serviront à déterminer dans quelle mesure la structure du navire et le matériel qui se trouve à proximité de la pièce peuvent résister aux charges de souffle du nouveau canon. ▲



L'affût de canon super rapide du projet TRUMP

Essais de souffle et de déflexion des armes dans le cadre du programme FCP

Les essais de souffle et de déflexion de catégorie III des armes de la première classe des frégates canadiennes de patrouille (FCP) ont eu lieu à bord du NCSM *Halifax* durant la première moitié de 1992. Effectués sous la direction de l'OSEM FCP et du DGM 6, les essais avaient pour but d'évaluer les effets du tir de divers types de systèmes d'armes sur le personnel et les structures du navire. C'est ainsi que le système lance-leurres SRBOC, le système de défense rapproché Phalanx, le système de missiles Harpoon et les canons ont été mis à l'essai. Les essais visant le système de lancement vertical du missile guidé Seasparrow Mk 48 n'auront lieu que vers la fin de 1992.

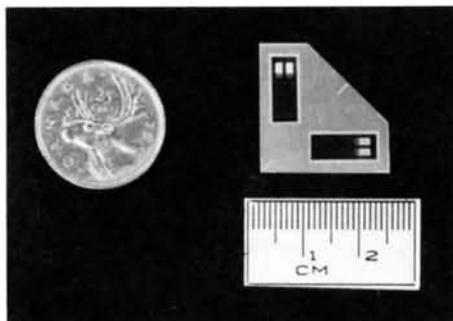
Les réactions de la structure au souffle produit par les tirs ont été contrôlées en mesurant l'accélération et les contraintes, tandis que les effets de l'excitation transitoire ont été définis en termes de températures, de flux thermique et de pressions. Tous les signaux dynamiques ont été capturés au moyen d'enregistreurs numériques programmables mis au point par le DGM 6-4. Ces mêmes enregistreurs, qui permettent sur le terrain l'acquisition précise et exacte d'événements hautement transitoires, ont déjà été utilisés avec succès au champ de tir de White Sands lors de simulations de souffles d'explosions nucléaires. Des appareils de mesure sonore et d'enregistrement vidéo, dont des caméras haute vitesse, complétaient l'instrumentation d'essai. Le soutien photographique et les instruments ont été fournis par le Centre d'essais techniques (Mer). ▲

Mesures des contraintes sur les NCSM

Le DGM 5 est en train de mettre au point une méthodologie de construction des structures des navires de guerre canadiens basée sur la fiabilité. La méthode fait appel à la comparaison entre l'amplitude estimée des moments de

flexion extrêmes des poutres-coque et leur résistance ultime. Jusqu'à présent, les moments de flexion des poutres de navires avaient été déterminés par équilibrage statique du navire sur une vague trochoïde. Afin d'améliorer la précision des calculs des moments de flexion, on a mis sur pied, vers la fin de 1988, un projet de recherche visant à enregistrer les données de contrainte en temps réel et le profil opérationnel d'un type de navire donné.

Le but du projet est de capturer instantanément les contraintes maximales et minimales produites sur des sections représentatives du navire pendant une période d'au moins quatre ans. Les mesures ont été prises à l'aide



Des petits extensomètres électriques, comme celui-ci, sont soudés directement sur l'âme de certaines poutres pour mesurer les contraintes structurales de la coque du navire.

d'extensomètres à jauges imprimées (voir photo) soudés par points directement sur certains éléments structuraux de la coque. On se sert d'un système d'acquisition des données multivoie autonome, doté d'un logiciel de dépouillement, pour contrôler et capter les informations recueillies par les extensomètres. Ces données seront mises en corrélation avec les conditions de la mer et la vitesse et la direction du navire.

Le premier système semi-automatique de collecte des données a été installé sur le NCSM *Nipigon* à l'automne de 1990. Un système plus perfectionné, presque entièrement automatique, a été mis en service sur le NCSM *Annapolis* au début de 1992. Il comprend un poste d'interface installé sur la passerelle d'où on peut entrer des paramètres sur la hauteur et sur la direction des vagues directement dans le système d'enregistrement des contraintes. Au cours de la prochaine décennie, pas moins de 10 navires, y compris des navires des classes FFH-330 et DDH-280, seront inclus dans l'étude. On prévoit installer le système d'extensomètres sur le prochain navire, le NCSM *Terra Nova*, dans le courant de l'année 1993. 🇨🇦

Ordre du mérite militaire

— Toutes nos félicitations au capitaine (N) D.V. Jacobson, qui reçoit ici l'Ordre du mérite militaire des mains du Gouverneur-général, Ray Hnatyshyn. 🇨🇦



Le Conseil du G Mar 1992

En décembre dernier, les officiers supérieurs du Génie maritime se réunissaient à Ottawa à l'occasion de l'assemblée annuelle de deux jours du Conseil du Génie maritime. Tenue sous la présidence du **commandeur Robert L. Preston**, de la DGGMM, les 20 membres du Conseil se réunissaient pour l'examen des grandes questions reliées à la classification du G Mar ainsi qu'aux catégories d'emplois techniques du personnel MR. 🇨🇦



Première rangée — Capt(M) DJ Marshall, Cmdre RL Preston (DGGMM), Cam MT Saker (SMA GM), Cmdre DG Faulkner, Cmdre D Reilley et Capt(M) TF Brown.

Rangée du milieu — MARSS Capt(M) DS MacKay (invité spécial), Capt(M) DW Riis, Capt(M) HW Schamburg, Capt(M) JR Sylvester, Capt(M) RE Chiasson et Capt(M) ID Mack.

Dernière rangée — Capt(M) PJ Child, Capt(M) DV Jacobson, Capt(M) JR De Blois, Capt(M) B Blattmann, Capt(M) R Westwood et M. RA Spittal (DSGM).

(Absents) — Cmdre FW Gibson, Capt(M) RA Sutherland et Capt(M) SB Embree.

Lancement du cours GSC révisé

Lors d'un colloque de deux jours tenu à la BFC Greenwood en octobre dernier, le cours révisé des systèmes de combat 44C du G MAR, d'une durée de 30 semaines, a été présenté aux membres du GSC de la côte Est. Le nouveau "GSCC" a remplacé le cours sur les applications GSC le mois dernier. Le **lcdr Mike Sullivan**, officier d'instruction GSC au Centre d'entraînement des officiers de marine à Esquimalt, a informé les participants des changements apportés par le cours 44A révisé du GMAR qui se donne sur la côte Ouest. Trois O GSC possédant les qualifications voulues pour travailler à bord d'une FCP ont également discuté des futurs besoins en matière de navires.

Les participants ont passé un jour et demi à examiner en détail les divers éléments du nouveau cours GSC. Ils ont fini par conclure que la nouvelle norme d'instruction, le plan de formation et les objectifs de rendement individuels pour le cours 44C aideraient dans une grande mesure à répondre aux besoins actuels et futurs du personnel des systèmes de combat du G MAR. 📌

Séminaire sur le contrôle de l'état de l'équipement - Région du Centre - 1992

Ayant pour mots d'ordre les termes économie et efficacité, le premier séminaire sur le contrôle de l'état de l'équipement (CEE) à avoir été tenu à l'intention des gestionnaires du cycle de vie du matériel (GCVM) a eu lieu le 22 septembre dernier, à Hull (Québec). Le séminaire, qui a duré trois jours, a été organisé par le DSGM 6 (le **cdr Dave Hurl**). On y a mis en montre du matériel CEE et on y a fait un certain nombre de brefs exposés et tenu des ateliers sur diverses techniques de CEE.

La formule adoptée pour le séminaire/atelier était sensiblement différente de celle utilisée pour les conférences sur le CEE tenues dans le passé, qui étaient des réunions plus dans les formes. Étant donné la nécessité de faire participer les GCVM au processus de CEE, deux des ateliers ont été organisés dans l'intention expresse d'obtenir leur avis au sujet des responsabilités en fait de CEE et d'un système éventuel de feedback sur le CEE. Il a été généralement convenu que l'atelier est une bonne formule, et les organisateurs prévoient répéter l'expérience en 1993.

Le Centre d'essais techniques (Mer) (CETM) a exposé une deuxième année de suite le principal matériel de CEE que possède la marine. L'exposition était en rapport avec les exposés faits et les ateliers tenus ensuite sur l'analyse des vibrations (BPR de l'AV: **Mike Belcher**, D Gén

M 6) et l'analyse de l'état de l'huile et du réfrigérant (BPR de l'AEHR: **Sue Dickout**, D Gén M 6, de concours avec **Donald Sams**, du CETM). Était également exposé du matériel d'essai de fonctionnement des machines de navires et du matériel d'imagerie thermique qui est en cours de développement.

Les exposés ont été bien accueillis par les participants. En plus de ceux sur l'AV et l'AEHR, il y en a eu un sur les résultats obtenus par les GCVM lors d'une initiative prise récemment par la DMGE afin de promouvoir le CEE par la maintenance axée sur la fiabilité (BPR: **lt(M) Andrew Bellas**, DMGE 7). Le conférencier, **M. Andrew Tait** de la section des Services techniques de la flotte de la Garde côtière canadienne, à Ottawa, a fait une conférence intéressante sur le CEE et la maintenance de la flotte, qu'il a examinés sous un angle différent. Pour terminer, le chef de la section du CEE, **M. Fumio Motomura** et ses collègues ont fait un exposé sur le matériel CEE en cours de développement. 📌

Nouveau poste de Spécialiste des systèmes de combat au service de gestion des carrières des MR

Un nouveau poste de spécialiste des systèmes de combat (SSC) a été créé au service de gestion des carrières du QGDN. Le titulaire sera chef de la sous-section CMP/Tec SC (CMP3-4) chargée de la gestion des carrières des Électron N et des Tec AN. Les premiers maîtres de la section s'occuperont toujours des travaux quotidiens de gestion des carrières, mais les décisions sur les carrières des Tec SC, qui, auparavant, étaient prises par le responsable de la sous-section CMP/Opérations maritimes, un officier du G MAR, seront dorénavant du ressort d'un SSC qualifié.

Le **lt(M) Tony Crewe**, le premier titulaire du poste, a dit que la création, à l'égard des Tec SC, d'un poste de gestionnaire de carrières détenu par un SSC donnait suite à l'une des recommandations du Groupe de travail - Électroniciens navals. "On a cru qu'à la suite de la réorganisation structurelle des groupes Électron N, il serait préférable d'avoir un SSC qui connaît la structure," a-t-il dit. Tony Crewe est un SSC qui a fait fonction de chef de service à bord d'un navire. Il a également donné, à l'École de la Flotte Halifax, la partie commune des cours d'Électron N et de Tec AN, aux niveaux NQ5 et NQ6A; il a en outre été instructeur de SSC et officier d'entraînement de Tec AN.

Les gestionnaires de carrières actuels sont le **PM1 Vic Herasimenko** (Tec AN), le **PM1 Bill Guiney** (Électron N du grade de matc et de grades supérieurs) et le **PM2 Ron Taylor** (Électron N du grade de mat 1 et de grades inférieurs). 📌



Première rangée: **lcdr Connor**, **cdr Parks** (DSGM 5), **capt(M) Brown** (SCEM GM), **cdr Wilson** (cmdt div GSC) et **lcdr Harrison**.

Deuxième rangée: **lt(M) Hughes**, **lt(M) Turpin**, **lt(M) Conrad**, **lt(M) MacLennan**, **lt(M) Verret** et **lt(M) Van Nostrand**.

Troisième rangée: **lcdr MacAlpine**, **lt(M) Page**, **lcdr Finn**, **lcdr Williamson** (président), **lcdr Sullivan** et **lt(M) Topp**.

Index des articles : 1992

Janvier

Chronique du commodore

texte : le cmdre K.J. Summers

La crise du Golfe — Les préparatifs de l'opération Friction

texte : le lcdr Imran Mirza

Vol du Golden Bird — Intégration du missile AIM 7M sur l'*Athabaskan*

texte : le lcdr "Rogie" Vachon

Les officiers sortis du rang au sein du GSC : une espèce en voie d'extinction

texte : le cdr Roger Cyr

Mise à jour sur le projet Frégate canadienne de patrouille

texte : le lcdr Leo Mosley

Tribune libre : Professionnalisme de l'officier du G Mar

G Mar : officiers navals d'abord, ingénieurs ensuite

texte : R.G. Weaver

Le brevet d'officier en tant que code d'éthique

texte : le lt(M) Patrick A. Warner

Vues d'un officier en mission

texte : le cdr G.L. Trueman

Coin de l'environnement : Système provisoire de collecte des eaux-vannes du *Huron*

texte : le lcdr Richard B. Houseman

Rétrospective : les NCED en guerre!

du livre de capt(M) Max Reid

Compte rendu : *DEMS at War!*

texte : le lcdr R.J. Summers

Juin

Chronique du commodore

texte : le commodore M.T. Saker

Opération Friction phase II — Préparer le NCSM *Restigouche* pour le Golfe

Partie 1 : Climatisation pour les opérations dans le Golfe Persique

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

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

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

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

texte : le lcdr Floyd Ruttan et le lt(M) Frank Pearce

Tribune libre :

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

texte : le lcdr P.J. Lenk

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

texte : le lcdr Charles Hierons

La maintenance structurale des navires de guerre

texte : le lcdr Paul Brinkhurst

Collège de Défense de l'OTAN — Des études supérieures à l'accent italien

texte : le cdr Roger Cyr

Coin de l'environnement : Évaluation environnementale d'un projet dans l'Arctique

texte : le lt(M) Don Smith

Rétrospective : Explosion de la chaudière principale d'un DDE

Octobre

In Memoriam : le capitaine (M) J.H.W. Knox (ret.)

Chronique du commodore

texte : le cmdre Dennis Reilley

Un système numérique de contrôle des batteries de sous-marins

texte : Robert Laidley et Ralph Storey

Fibres optiques pour le guidage des missiles

texte : le lcdr "Rogie" Vachon

Tribune libre : La dualité du G Mar

texte : le lcdr Mike Adams

Rapport sur le colloque — Colloque 1992 du G Mar de la côte Est

texte : le lcdr Robert Craig

Commentaires généraux sur les performances du sonar actif et s'appliquant à l'AN/SQS-510

texte : A.T. Ashley et le lcdr P.J. Lenk

Coin de l'environnement : Le remplacement des halons pour la lutte contre l'incendie dans la marine canadienne

texte : le ml T.J. Hanrahan

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, n° 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 cinq pouces et quart, laquelle devrait être accompagnée d'une copie sur papier. La première page doit porter le nom, le titre, l'adresse et le numéro de téléphone de l'auteur. La dernière page doit être réservée aux légendes des photos et 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.



Yugoslavie — Un GMar se joint à l'Opération Bolster

À paraître dans notre prochain numéro