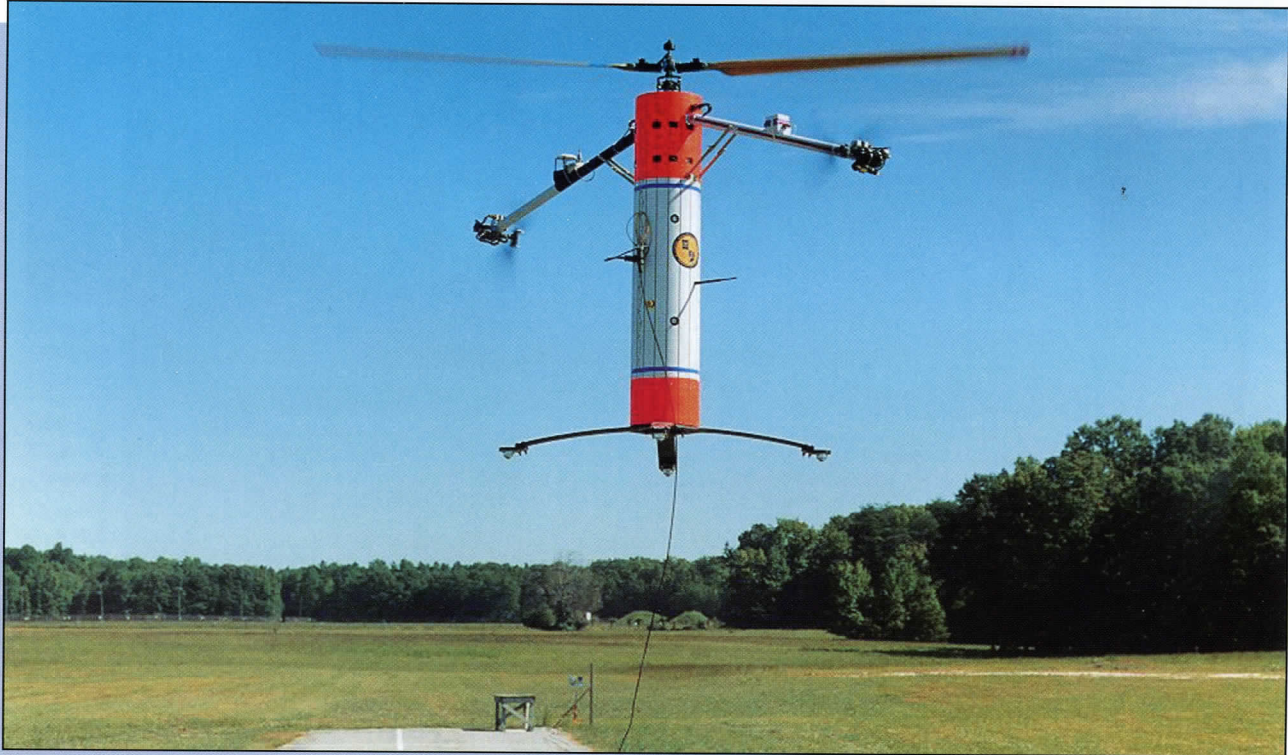


Revue du Génie maritime

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

LA TRIBUNE DU GÉNIE MARITIME AU CANADA

printemps 2001



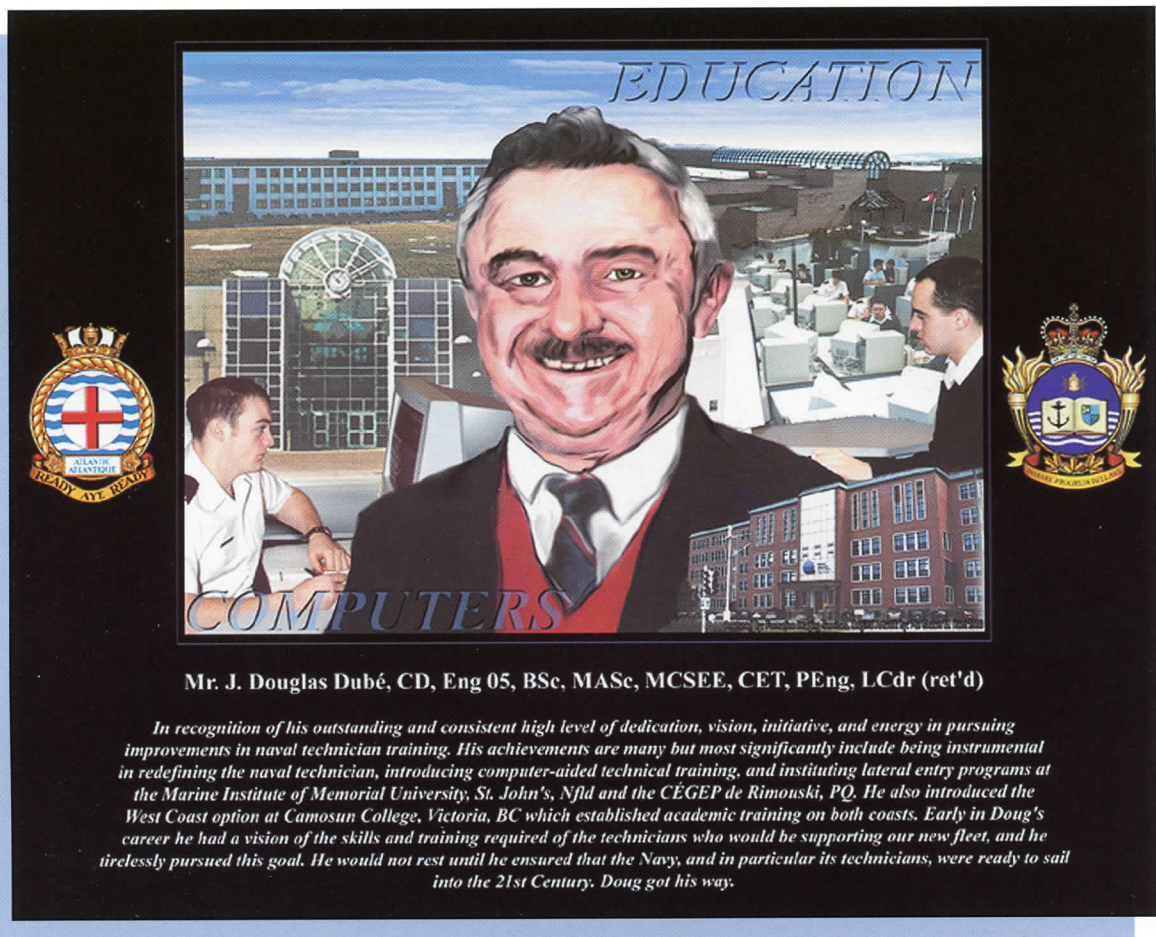
Nouvelle technologie :

**Possibilité d'un véhicule aérien télépiloté
à l'intention de la Marine canadienne pour
ses opérations de guerre électronique**

Plus :

- *Tribune libre : L'amalgamation du G MAR — vision ou illusion ?*
- *Rétrospective : Atelier naval mobile à Famagusta*
- *Nouvelles de l'AHTMC : Voyage final du NCSM Cape Breton*

« Dubé's Way »



L'École du génie naval des Forces canadiennes à Halifax (EGNFC) à Halifax a rendu hommage à l'un de ses membres en février dernier en nommant le 2^e pont de l'école de génie (immeuble S-37) « Dubé's Way ». L'hommage a été rendu en mémoire du commandant Douglas Dubé de la division du génie et de la technologie, décédé en 1999. M. Dubé, qui enseignait à cette école depuis 1980, fut honoré pour sa vision et son engagement exceptionnel au chapitre des améliorations apportées à la formation de technicien naval.



Revue du Génie maritime

PRINTEMPS 2001

Vol. 20, N° 1 (Établie en 1982)



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

Rédacteur en chef
Capv David Hurl, CD
Directeur - Soutien et gestion maritimes (DSGM)

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

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

Télécopieur (819) 994-8709

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

Rédacteurs au service technique
Capc Peter Hartley (Mécanique navale)
Capc Marc Lapierre (Systèmes de combat)
Capc Chris Hargreaves (Architecture navale)
PMI S. Tomson (Militaires du rang)
(819) 997-9328

Coordonateur des photos
Harvey Johnson (819) 994-8835

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

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

Coordonateur des service de traduction
SMA(Mat)
M. Clément Lachance

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

DÉPARTMENTS

Notes de la rédaction : Adieux au D ^r George Xistris <i>par le capv David Hurl</i>	2
Chronique du Commodore : La restructuration de la Branche du G MAR <i>par le commodore J.R. Sylvester</i>	3
Lettres	4
Tribune libre:	
L'amalgamation du Génie maritime — vision ou illusion ? <i>par le ltv Louis Saucier</i>	5
Soutien du génie naval — Une nouvelle façon de donner l'instruction relative au G MAR <i>Par le ltv Chris Smith</i>	7
Le leadership et le militaire du rang <i>par le matc Bettina McCulloch</i>	8

ARTICLES

Nouvelle technologie : Possibilité d'un véhicule aérien télépilote à l'intention de la Marine canadienne pour ses opérations de guerre électronique <i>par Barbara Ford, Tom Ollevier et Alvin Cross</i>	10
L'enseignement universitaire supérieur : L'instruction d'un ingénieur mécanicien de marine – Séjour à l'UCL ! <i>par le capc Pierre Demers, le capc Kirby McBurney, le capc Derek Hughes, et le ltv Dan Riis</i>	13
Gestion des risques de dangers pour la sécurité <i>par le capc David Peer</i>	15
Coin de l'environnement: Un navire écologique — Le projet de soutien logistique et de transport maritime (ALSC) <i>par le lcdr Mike Gardner</i>	18
Rétrospective : Atelier naval mobile à Famagusta <i>par le Cmdre Peter Charlton (ret.)</i>	20
BULLETIN D'INFORMATION	23

Nouvelles de l'AHTMC: Bulletin de l'Association de l'histoire technique
de la marine canadienne *Insert*

Photo couverture : Le véhicule aérien télépilote attaché « Eager », qui pèse 50 kg, était mis au point par le laboratoire de recherches des Forces navales des États-Unis. (Image courtoisie l'USNRL)

La Revue du Génie maritime (ISSN 0713-0058) est une publication des ingénieurs maritimes des Forces canadiennes. Elle est publiée trois fois l'an par le Directeur général - Gestion du programme d'équipement maritime. Les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les politiques officielles. Le courrier doit être adressé au **Rédacteur en chef, La Revue du Génie maritime, DSGM, (6LSTL) QGDN, 101 Ch. Colonel By, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K2**. Le rédacteur en chef se réserve le droit de rejeter ou modifier tout matériel soumis. Nous ferons tout en notre possible pour vous renvoyer les photos et les présentations graphiques en bon état. Cependant, la Revue ne peut assumer aucune responsabilité à cet égard. À moins d'avis contraire, les articles de cette revue peuvent être reproduits à condition d'en mentionner la source. Un exemplaire de l'article reproduit serait apprécié.



Notes de la rédaction

La marine fait ses adieux au Dr George Xistris du CETM

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

Il est plutôt difficile de se référer au Centre d'essais techniques (Mer) sans que le nom du Dr George D. Xistris nous vienne en tête. En effet, pendant plus de 30 ans, soit depuis 1968, ce dernier a joué un rôle prépondérant en ce qui a trait à l'élaboration et le succès du tout premier centre d'essais techniques (mer) du Ministère. Lorsqu'il a pris sa retraite de son poste de directeur du CETM plus tôt cette année, il a légué des installations entièrement réaménagées qui fonctionnent sans problème, lesquelles sont équipées de façon à répondre aux besoins d'ingénierie de la marine pour les décennies à venir.

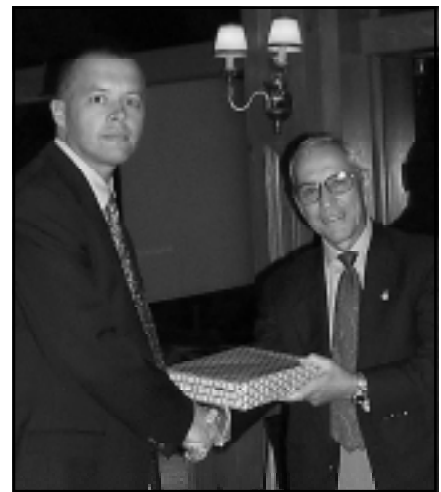
Dr Xistris a reçu son baccalauréat en génie mécanique en 1959 de l'université McGill suivi d'une maîtrise en génie en 1967. Il a également été associé sur le plan professionnel à la faculté de génie de l'université Concordia de 1965 à 1995. En 1978, il a reçu le titre de « Docteur ès Sciences appliquées » de l'université de Montréal.

Au cours de sa carrière au CETM et à la compagnie Peacock, George a fait des recherches sur l'application de méthodes computationnelles aux études statistiques sur les vibrations, sur l'instrumentation

d'impact et de bruit, et sur l'application de mesurage de vibrations au monitoring de l'état des machines. Il a publié de nombreux ouvrages techniques et a donné plus de 40 présentations techniques dans le cadre de conférences. Toujours un professeur dans l'âme, lorsqu'il était Directeur de l'ingénierie en 1986, il a incité les ingénieurs et les techniciens du CETM à partager leurs découvertes par l'entremise de la *Revue du Génie maritime*.

Au cours des neuf dernières années en tant que directeur, George Xistris a coordonné les travaux de modernisation de grande envergure au CETM, notamment la construction d'un nouveau complexe de bureaux. Il a aussi administré la délicate et l'ambitieuse tâche de tracer la voie à suivre du CETM pour l'avenir. Ces réalisations prodigieuses ont été le couronnement d'une carrière exceptionnelle.

Au seuil d'une retraite bien méritée, George s'adonne à deux de ses passe-temps favoris, soit le golf et le bridge (un champion en la matière); de plus, tous ses collègues appartenant au service du soutien technique de la marine l'ont remercié et lui ont rendu hommage. À l'irrésistible « Dr X », nous lui offrons nos



Dr George Xistris (à droite) avec le nouveau gestionnaire du CETM, Michel (Butch) Bouchard. (Photo : gracieuseté du CETM)

meilleurs souhaits et nous disons « Bravo Zulu » pour un travail bien fait. À notre grand ami de la marine, ce n'est qu'un au revoir.



Les objectifs de la Revue du G Mar

- promouvoir le professionnalisme chez les ingénieurs et les techniciens du génie maritime.
- offrir une tribune où l'on peut traiter de questions d'intérêt pour la collectivité du génie maritime, même si elles sont controversées.
- présenter des articles d'ordre pratique sur des questions de génie maritime.
- présenter des articles retraçant l'histoire des programmes actuels et des situations et événements d'actualité.
- annoncer les programmes touchant le personnel du génie maritime.
- publier des nouvelles sur le personnel qui n'ont pas paru dans les publications officielles.



Chronique du commodore

Les dessous de la restructuration de la Branche du G MAR

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

La communauté des services techniques de la marine a discuté de la nouvelle voulant que la branche du G MAR ait bientôt une structure composée de trois groupes professionnels (ou sous-groupes). Les G MAR seront dorénavant recrutés comme ingénieurs-mécaniciens (systèmes du navire (SN)) ou ingénieurs des systèmes de combat (SC) et conserveront leur code distinct de groupe professionnel militaire jusqu'à ce qu'ils soient réunis dans un groupe générique unique G MAR pour les capf et les capv. Les besoins dans les domaines de l'architecture et de la construction navales seront comblés au moyen des qualifications de spécialistes plutôt que de sous-GPM distincts.

La plupart des G MAR reconnaissent les avantages d'un tel changement. Les préoccupations exprimées par certaines personnes portent sur une prochaine étape possible, c'est-à-dire le regroupement des militaires de tous grades dans un seul GPM G MAR générique, sans désignations SN et SC séparées.

Pourquoi ferions-nous une telle chose? Notre instruction initiale n'est-elle pas déjà trop longue? Un généraliste aurait-il les connaissances nécessaires pour fournir un service crédible au commandant de navire? Qu'est-ce que ce changement signifierait pour les ingénieurs?

Je devrais toutefois signaler que le Conseil du G MAR n'a pas pondu cette idée simplement pour provoquer une réaction. Chacun des membres du Conseil avait obtenu, au sein de la branche, suffisamment d'appui à l'égard d'un GPM G MAR unique pour en justifier une étude sérieuse. Malgré tout, je puis vous assurer que la partie n'est pas gagnée d'avance en ce qui concerne un GPM G MAR unique. Les risques seront analysés méticuleusement, et il y aura consultation avant qu'une décision finale

ne soit prise. Permettez-moi, donc, de partager avec vous le raisonnement qui sous-tend cette proposition.

La collectivité des matériels est beaucoup plus petite maintenant qu'au moment où la structure actuelle avait été établie, et les pressions à l'égard de la réduction des effectifs continuent de se faire sentir. Compte tenu des tendances démographiques actuelles, il sera de plus en plus difficile de recruter et de conserver des spécialistes qualifiés, si bien qu'il se peut, à un certain moment, que la séparation arbitraire entre les G MAR des SN et des SC devienne impossible. En sommes-nous rendus là? Cela reste à déterminer, mais déjà maintenant, il m'arrive souvent de souhaiter avoir plus de souplesse dans la gestion du personnel du G MAR.

La nouvelle technologie de bord tend également à atténuer la distinction SN/SC, les contrôles électroniques, les logiciels, le matériel électrique et hydraulique lourd étant bien présent dans les deux catégories. Il est peu fréquent qu'une compétence technologique importante ne relève que du domaine d'un seul groupe (p. ex., la responsabilité de l'officier des SN en ce qui concerne les appareils moteurs à combustion); néanmoins, l'alignement des fonctions génériques des SN et SC est inévitable. Si une démarcation s'impose toujours, elle devrait peut-être se situer entre les systèmes et l'équipement plutôt qu'entre les systèmes eux-mêmes.

Que nous adoptions ou non un GPM G MAR générique, nous devons être très conscients de notre charge de travail sur le plan de l'instruction, car il faudra redéfinir les connaissances dont les officiers du G MAR ont réellement besoin. Les G MAR, les militaires du rang, les employés civils du MDN et l'industrie partagent tous le fardeau de la connaissance du matériel, mais la spécialité de l'officier du G MAR demeure la

gestion des systèmes et l'interprétation technique des besoins opérationnels. La compétence technique peut être obtenue auprès d'autres personnes. De nos jours, les commandants devraient s'attendre à ce que leurs chefs du G MAR s'occupent de diriger, de gérer et d'analyser des problèmes techniques inhabituels, et non d'être des experts en matière d'équipement. Les ingénieurs ont à leur disposition de nombreuses ressources sur lesquelles ils peuvent compter pour obtenir une expertise technique particulière. Nous devrions, bien entendu, faire largement appel à la compétence et à l'expertise de nos militaires du rang supérieurs, et nous devrions examiner leur instruction sous cet angle. Par ailleurs, il faudrait aussi noter que les systèmes et l'équipement sont généralement plus fiables maintenant que par le passé et que la maintenance de type réparation par remplacement réduit la nécessité d'entrer dans les détails.

Si la transition vers un GPM G MAR unique se fait, ce ne sera pas avant des années. Vous aurez ainsi tout le temps voulu pour étudier l'idée et formuler vos préoccupations. Je vous encourage vivement à le faire car, si ce projet devient réalité, ce sera durant votre quart.



Chief of the Maritime Staff



Chef d'état-major des forces maritimes

A lors que je m'apprête à renoncer à mes tâches de commandant du commandement maritime, j'aimerais remercier les membres responsables de la rédaction de la *Revue du génie maritime*, de même que ses nombreux collaborateurs qui, au cours des quatre dernières années, ont déployé des efforts continus lesquels ont contribué au succès des intérêts professionnels de la collectivité du génie maritime.

Étant un lecteur assidu de la *Revue du génie maritime*, j'ai constaté que les interventions et les réfutations qui y sont présentées ne sont pas seulement d'im-

portance capitale pour la collectivité professionnelle navale en charge du matériel mais avant tout, elles laissent entrevoir que cette collectivité se porte bien sur le plan intellectuel. Je me fie entièrement sur un groupe d'officiers G Mar et MR biens informés, d'ingénieurs et de technologues qui sont en mesure de faire la différence entre la réalité et la fiction et de fournir les ressources rentables qui répondent à nos besoins, tout en veillant à la bonne marche des opérations. En termes plus clairs, ces personnes me sont indispensables pour «faire la surveillance des instruments» et se tenir à

jour dans le domaine du génie; il y a très peu de ressources qui peuvent s'acquitter de ces tâches aussi bien que la *Revue du génie maritime*.

Une fois de plus, je vous remercie et BRAVO ZULU.

Veillez agréer mes salutations distinguées.

**Le vice-amiral,
G. R. Maddison**



La réduction de l'effectif risque d'affecter les missions

Je suis actuellement en service sur le NCSM *Vancouver* dans la région Asie/Pacifique. J'ai pris la mer à bord du 280s (classe *Iroquois*) avant cette affectation, et j'ai hâte au jour où je pourrai prendre la mer (à titre de Chef principal des armes) sur la nouvelle plateforme de contrôle et de commandement.

J'ai lu avec intérêt l'article du capc Gray dans la *Revue du Génie maritime* au sujet du projet CADRE et du potentiel d'une réduction de l'effectif (« *L'effectif des navires du CADRE — Ne pas faire erreur* » *Revue du Génie maritime*, Automne 2000 / Hiver 2001). Je suis d'accord pour dire que la nouvelle technologie offre la possibilité de réduire le nombre de marins requis pour effectuer le quart pendant que le navire est en marche, mais j'aimerais apporter les réflexions suivantes à propos de l'impact que peut avoir une telle réduction des effectifs sur la capacité qu'auront les membres de l'équipage d'accomplir efficacement les autres missions :

- Une grande partie de notre mission à titre d'unité déployée comporte des aspects liés aux relations publiques. On peut citer à titre d'exemple les excursions de jour effectuées pour le compte des civils et des gouvernements locaux, et les occasions où nos navires servent

d'« arrière-plan » à des réceptions officielles (i.e. cocktails, etc.). L'effectif associé à ces événements provient de tous les départements à bord du navire;

- Au cours des opérations d'interdiction maritime comme celles effectuées par nos vaisseaux dans le golfe Persique, on utilise souvent bon nombre des membres de l'effectif afin de constituer une équipe d'abordage. Cet effectif provient de tous les départements;

- Depuis l'incident survenu sur le USS *Cole*, les navires ont été forcés d'augmenter le nombre de gardiens de service sur les ports étrangers, ce qui signifie que l'on a dû augmenter le nombre de sentinelles et de patrouilles motorisées. Il est très important que le marin en déploiement profite d'un effectif suffisamment élevé pour qu'il puisse jouir d'une bonne rotation des tours de services de garde et de périodes de congé adéquates;

- Les navires de sa majesté transportent souvent des « passagers occasionnels. » Il peut s'agir de membres du personnel de formation en mer; du personnel de l'IMF monté à bord afin de mettre à l'essai une nouvelle pièce d'équipement; du personnel associé au lancement de missiles, du personnel de commandement additionnel, pour n'en nommer que quelques-uns. Si nous ré-

duisons l'effectif à bord du navire, cela ne veut pas dire qu'il faille nécessairement réduire le nombre de lits. J'ai souvent vu des marins obligés de partager une couchette à tour de rôle ou de dormir sur des lits de camp.

Nous avons souvent besoin de tout le personnel présent à bord pour accomplir nos missions. Je crois que lorsque viendra le moment de déterminer l'effectif nécessaire pour nos nouveaux navires, nous devons tenir compte de toutes les fonctions de nos marins, et ne pas nous contenter de multiplier le nombre de consoles par le nombre de rotation de services de garde (e.g. 1-en-2, 1-en-3, 1-en-4) afin d'en arriver à un quelconque chiffre. — **M2 Keith Macfarlane, Opérateur de détecteurs électroniques (Marine), Second maître régulateur, NCSM Vancouver.** 📌

L'amalgamation du Génie maritime — vision ou illusion ?

Texte : le Itv Louis Saucier

Lors du dernier rassemblement périodique d'ingénieurs maritimes « MARE Town Hall » tenu à Halifax en novembre 2000, le capv Mark Eldridge, parrain du groupe professionnel du Génie maritime (G MAR), a parlé de la consolidation récente des architectes navals et des officiers de la construction sous la sous-groupe du Génie des systèmes du navire. Au bout du réunion, il nous a présenté une vision qui consistait à éventuellement amalgamer les deux branches existantes de notre groupe professionnel, soit les Systèmes de combat (Combat Systems) et les Systèmes du navire (Marine Systems), pour ne former qu'un groupe professionnel générique.

Dans cette vision, il n'y aurait donc qu'un seul officier ingénieur responsable au Commandant pour l'ensemble des services techniques du navire. L'officier ingénieur de demain devrait ressembler à un ingénieur des systèmes de combat ayant des connaissances de base des moteurs diesels. Bien qu'il ne s'agisse d'une vision encore loin de toute implantation, celle-ci semble détenir un certain appui au sein de la communauté navale puisqu'elle refait toujours surface sous différentes formes lors de tribunes libres et rassemblements d'ingénieurs maritimes depuis quelques années. Bien sûr, la vision de n'avoir qu'une seule branche au sein du G MAR présente certains avantages tel que de réduire en nombre

l'équipage requis pour le fonctionnement du navire, de faciliter la gestion du personnel au sein du groupe professionnel et d'augmenter d'une manière très significative les champs de compétences techniques des ingénieurs maritimes. Cette vision présente toutefois, à mon avis, plusieurs inconvénients majeurs qui sont, semble-t-il, demeurés dans l'ombre jusqu'à présent.

Le but de cet essai est de présenter quelques inconvénients importants qui nécessairement émergeraient de la mise en branle d'une telle vision et qui contribueraient à miner la crédibilité et l'efficacité de la communauté G MAR. Spécifiquement, les points suivants seront abordés : la diminution de 50% des positions de Chef de département (CDD) en mer, l'augmentation significative du temps d'attente avant d'occuper une position de CDD en mer et l'introduction de la pratique du génie généraliste.

Diminution de 50% des positions de CDD en mer

Clairement, la vision d'amalgamer les deux branches du G MAR en une seule, diminuera de moitié les opportunités d'emploi présentement existantes de CDD en mer. Bien que l'on puisse sûrement justifier l'augmentation du nombre de positions d'ingénieurs adjoints ou stagiaires à bord des navires dans le but d'appuyer l'officier ingénieur dans ses nouvelles fonctions accrues, il n'en de-

meure pas moins qu'une seule personne ne profitera pleinement de l'expérience acquise en tant que CDD au lieu de deux tel que présentement. L'interaction directe et intense avec le Commandant, le Commandant-en-Second, les autres CDD et les membres du département d'ingénierie se traduit rapidement en expérience enrichissante pour ceux qui ont le privilège d'occuper ces rares postes de CDD en mer. Réduire de moitié ces postes, déjà limités en nombre, coupera d'autant cette perspective du monde opérationnel qu'ont acquise les officiers du G MAR ce qui aura un impact significatif quant à leurs habiletés à exercer leurs fonctions professionnelles à terre.

Augmentation du temps d'attente avant d'occuper une position de CDD en mer

Que ce soit dû à une formation technique plus longue ou tout simplement à la diminution des postes disponibles, un officier du G MAR prendra beaucoup plus de temps avant de pouvoir occuper une position de CDD en mer. Ces délais de progression de carrière engendrés ainsi que l'accroissement significatif des responsabilités du nouvel officier ingénieur justifieront probablement le grade de capitaine de corvette (capc). L'impact d'un tel changement sera donc de limiter aux officiers supérieurs les opportunités de développement professionnel qui existaient jadis aux officiers juniors. L'officier du G MAR de demain devra

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

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

donc attendre encore plus longtemps qu'aujourd'hui avant d'assumer les responsabilités de CDD en mer, un point sensible qui existe déjà dans le système actuel. Cette amalgamation entraînera donc une déresponsabilisation importante au niveau des officiers juniors du G MAR, un phénomène qui est à contre-courant de ce qui se passe dans le monde civil. Elle aura nécessairement des répercussions quant à leur crédibilité, professionnalisme et moral, limitant grandement leurs habilités à jouer adéquatement leur rôle dans l'équipe de soutien technique à terre.

Pratique du génie généraliste

De par le degré de complexité des systèmes de combat et des systèmes du navire qui ne cesse d'augmenter, l'officier ingénieur né de cette vision d'amalgamation, ne pourra plus s'afficher comme expert dans l'un ou l'autre de ses champs de spécialité, à moins de réviser à la hausse, et ce considérablement, tant son éducation et que sa formation. Ceci est certes possible; on a juste à penser aux responsabilités techniques que Marc Garneau porte sur ses épaules lors de ses missions spatiales. Mais, sommes-nous prêts à y mettre le temps et le prix ? Que l'on décide de former nos officiers du G MAR également dans toutes les spécialités ou de les former dans une spécialité plus que dans l'autre, tel que la vision présentée par le capv Eldridge le proposait, l'introduction de la pratique du génie généraliste est inévitable.

Mais comment réellement espérer que l'ingénieur de demain demeure efficace et crédible dans tous ses champs de spécialité ? Par exemple, du côté opérationnel, l'ingénieur formulerait un plan d'intervention d'urgence à partir de sa position (HQ1, passerelle ou salle des opérations), afin de s'assurer que le navire flotte, bouge et combatte selon la situation et les priorités du commandant. Du côté des projets d'acquisition de nouveaux navires, l'ingénieur même déciderait des spécifications techniques du système de transfert de carburant ainsi que celles du système de navigation par inertie. Sans l'éducation et la formation appropriée, digne de celle reçue par « Scotty » dans « Star Trek »,

la tâche semble énorme, voir inaccessible. En fait, l'officier ingénieur n'agira plus qu'en gestionnaire des services techniques, point de contact entre les demandes de l'équipe de commandement et les solutions proposées par les techniciens seniors. Ces derniers, pour leur part, combleront du mieux qu'ils le pourront, le vide laissé par cette dilution des compétences techniques des officiers ingénieurs. Tant que la compétence à pratiquer adéquatement son champ d'expertise demeurera un ingrédient essentiel au leadership, l'ingénieur à tout faire de demain ne pourra se faire respecter par son entourage. Le manque de connaissance approfondie associé avec la pratique du génie généraliste, contribuera donc invariablement à miner la crédibilité des officiers du G MAR auprès de leurs subordonnés, leurs collègues et l'équipe de commandement.

Conclusion et recommandations

Bien que la vision d'amalgamer les deux sous-branches existantes du G MAR en une seule comporte certains avantages, elle mènera, selon moi, au déclin de notre profession. Les opportunités de développement professionnel en milieu opérationnel en tant que CDD diminueront de moitié et arriveront beaucoup trop tard dans la carrière. Elles deviendront même probablement la chasse-gardée des capc. Ceci aura pour effet de diminuer le professionnalisme, la compétence et le moral des officiers juniors du G MAR. Il sera extrêmement difficile pour le nouvel officier ingénieur de demain de détenir un niveau acceptable de compétence technique dans tous ses champs de responsabilités, ce qui fera de lui un ingénieur généraliste ou simple gestionnaire des services techniques. Sa crédibilité et son leadership en seront d'autant affectées.

Cette vision d'amalgamation contribuera aussi à rapprocher le jour où les dirigeants de la Marine remettrons, pour des raisons d'efficience, la responsabilité du Département d'ingénierie en mer aux officiers du groupe professionnel Opérations de surface (O SUR). Après tout, l'officier ingénieur de demain pourrait bien ressembler à un officier O SUR ayant des connaissances de base des Systèmes

de combat et des Systèmes du navire mais ayant des connaissances approfondies du monde des opérations.

La seule vision qui permettra aux officiers du G MAR de mieux remplir leur rôle, tant en mer qu'à terre, en sera une qui les exposera en profondeur à leur spécialité respective lors de stages de formation et qui, tôt dans leur carrière, leur offrira l'opportunité d'occuper un poste de CDD en mer sur une unité opérationnelle. Toute autre vision n'est en fait, qu'une illusion.



Le ltv Saucier était anciennement OGSM dans l'NCSM Ville de Québec, et plus récemment l'officier des Systèmes de commande dans le Division du Génie des systèmes de marine à l'École du génie naval des Forces canadiennes à Halifax, N-É. Maintenant, il suit les études supérieures en génie industriel à l'université Rutgers en New Jersey.

Soutien du génie naval — Une nouvelle façon de donner l’instruction relative au G MAR

Texte : le ltv Chris Smith

Au cours de l’été 2000, j’ai eu le plaisir d’être l’officier responsable du cours donné à une classe d’officiers subalternes qui suivaient l’instruction relative au Soutien du génie naval (SGN). Pour les gens qui ignorent en quoi consiste cette phase d’instruction, il faut savoir que le Soutien du génie naval a été implanté il y a cinq ans pour remplacer les programmes d’instruction de la Phase III et de la Phase IV du G MAR. Le cours de SGN qui en résulte et qui a lieu au cours de l’été, entre la troisième et la quatrième année au Collège militaire royal du Canada, pour les aspirants de marine inscrits au Programme de formation des officiers – Force régulière et, à la fin de l’automne pour certains autres programmes d’enrôlement, permet aux stagiaires d’accéder au niveau commun du G MAR 44A dès qu’ils reçoivent leur commission d’officier.

Le cours du SGN se déroule en deux phases. Il débute par un programme d’activités à terre, qui consiste en une période d’instruction de 15 jours passés à apprendre les aspects fondamentaux de la mécanique navale et du génie des systèmes de combat, qui sont associés à la propulsion, au contrôle des machines, à la production d’électricité, aux radars, à la navigation et aux communications. On y aborde également des concepts de génie généraux, comme la réduction de la signature, le contrôle de l’état de l’équipement et le contrôle du bruit. Puisque la plupart des stagiaires ne sont jamais allés en mer à bord d’un navire de guerre avant de suivre le cours de SGN, ils ne connaissent pas encore très bien le fonctionnement, les capacités et les limites des systèmes navals de navigation embarqués.

La phase d’activités en mer, qui consiste en une période d’instruction de 35 jours à bord d’un navire de guerre, fait le lien entre la théorie et la pratique en permettant aux candidats d’observer directement le fonctionnement d’un navire. Consacrée à l’application des connaissances théoriques des stagiaires à l’égard des systèmes dont sont munis actuellement les navires de guerre CSM, la partie maritime

universitaires et de suivre d’autres cours. Les déploiements vers des ports des Grands Lacs et de la côte atlantique ont été une expérience inoubliable pour les candidats au SGN 0001 qui, dans leur majorité, naviguaient à bord d’un navire de guerre pour la toute première fois.

Les 32 étudiants qui sont arrivés à l’EGNFC Halifax pour entamer la phase d’activités à terre du SGN 0001, le 29 mai 2000, formaient un groupe diversifié composé d’aspirants de marine inscrits en troisième année au CMR, de candidats enrôlés directement en qualité d’officiers et de MR, issus du Programme de formation universitaire. Et ils avaient bien hâte de « se plonger dans les livres ». Auparavant, les stagiaires du SGN étaient répartis sur des navires des côtes Est et Ouest pendant la phase d’activités en mer de leur instruction, ce qui a causé certaines difficultés en matière de gestion et de finances. Toutefois, l’instruction combinée du MAR SS et du G MAR se donne désormais uniquement sur la côte Est et elle constitue une priorité au calendrier opérationnel des FMAR(A) chaque année.

Les stagiaires du SGN 0001 ont été logés à bord des NCSM *Ville de Québec*, *Montréal*, *Toronto*, *Charlottetown* et *St. John’s*; le contingent le plus important (13 stagiaires) a navigué sur le *Ville de Québec*, en compagnie d’un officier responsable du cours. La marine n’avait pas vu autant de stagiaires à bord du même navire depuis les « beaux jours » de l’Escadron d’instruction de la côte Ouest. À leur grande joie, les officiers subalternes qui suivaient l’instruction ont eu l’occasion d’exhiber l’unifolié dans des ports tant américains que canadiens. Tandis que les stagiaires du NCSM *Toronto* visitaient un certain nombre de ports des Grands Lacs, les stagiaires embarqués à bord du *Ville de*



(Photos courtoisie SGN 0001)

du cours offre à la plupart des stagiaires leur première véritable sensation d’aventure navale. Par ailleurs, à la fin de la phase d’instruction, les stagiaires doivent encore réussir un examen de sélection oral auquel préside un capitaine de corvette du G MAR, et ce, en vue d’obtenir la qualification du GPM 44A.

Le fait que l’instruction se déroule de cette manière a eu pour effet de réduire le profil d’instruction global du G MAR mais cela permet aux stagiaires de mieux connaître le groupe professionnel du G MAR avant de terminer leurs études

Québec et du Montréal visitaient Newport, le Rhode Island, New York et Boston. Après avoir brièvement mouillé l'ancre à Halifax, le *Ville de Québec* a fait voile vers Charlottetown, Î.-P.-É., avec six stagiaires de plus, alors que le *Montréal* s'est dirigé vers St. John's, T.-N. Les stagiaires qui ne pouvaient pas être reçus à bord le *Ville de Québec* ou le *Montréal* suivaient l'instruction à l'ancre à bord du *Charlottetown* et du *St. John's*.

Dès le début, les officiers et les équipages ont rapidement intégré les stagiaires à leur emploi du temps. Un officier ingénieur m'a avoué qu'au départ, il y a eu une vive inquiétude du côté des services de mécanique navale et des systèmes de combat lorsque les gens qui y travaillent ont appris qu'un grand nombre de stagiaires du SGN allaient se joindre à eux. Toutefois, dès qu'ils ont vu l'attitude des stagiaires à l'égard de l'instruction et l'impatience qu'ils affichaient à apprendre les systèmes, leurs appréhensions se sont dissipées et les membres du personnel des divers services ont fait tous les efforts nécessaires pour leur apprendre tout ce qu'il fallait connaître au sujet de leurs systèmes. Les stagiaires ont très certainement appré-

cié ces efforts, comme le confirment les commentaires qu'ils ont émis dans leurs critiques de cours. Bon nombre de stagiaires ont indiqué qu'il s'agissait là de l'un des meilleurs étés qu'ils aient passé depuis leur enrôlement dans les Forces canadiennes et qu'ils avaient assurément pris la bonne décision en choisissant la Branche des opérations navales comme choix de carrière.

Même si nous avons été confrontés à certains problèmes relativement aux priorités en matière de coordination et d'emploi, nous avons appris des leçons qui seront intégrées dans des cours ultérieurs. Dans l'ensemble, l'instruction liée au Soutien du génie naval a connu beaucoup de succès, et ce, en grande partie grâce à l'attitude des stagiaires et à celle des officiers et des équipages. La chance qu'ont eue les stagiaires de suivre l'instruction à bord de navires de guerre navigant vers des ports canadiens et étrangers leur a beaucoup profité.

En guise de conclusion, je désire remercier tous les officiers et équipages des NCSM *Ville de Québec*, *Montréal*, *Toronto*, *Charlottetown* et *St. John's* pour leur formidable appui à l'endroit

des stagiaires du SGN. Comme l'a affirmé un des aspirants de marine : « La générosité dont ont fait preuve les équipages de ces navires en vue de loger les stagiaires montre la vigueur et la cohésion de la marine ». Bref, je tiens à féliciter les candidats du SGN 0001 pour les efforts qu'ils ont déployés afin de terminer cette période d'instruction intense. Pour ma part, il a été agréable et valorisant d'agir à titre d'officier de l'instruction pour un tel groupe de jeunes ingénieurs motivés et je les remercie de m'avoir permis d'utiliser leurs commentaires pour rédiger cet article. Je leur souhaite beaucoup de succès pendant le reste de leur carrière dans le G MAR et j'espère sincèrement qu'il s'agira pour eux d'une expérience enrichissante.



Le LtV Smith est l'adjoint à l'officier responsable du cours G MAR 44A à l'École du génie naval des Forces canadiennes à Halifax.

Le leadership et le militaire du rang*

Texte : le matc Bettina McCulloch

Les points de vue sur le leadership sont aussi variés que les styles de leadership utilisés par les membres des Forces canadiennes dans l'accomplissement de leurs tâches. Essentiellement, cependant, le leadership exige une interaction avec les gens et une incitation à faire spontanément ce qu'il faut pour atteindre un objectif ou un but.

Bien que les médias et le public pensent d'abord à nos officiers lorsqu'il s'agit de donner des exemples de leadership, ce dernier n'est pas réservé exclusivement au carré des officiers. On trouve partout dans l'histoire militaire du Canada des exemples de MR qui ont accepté des responsabilités, pris des décisions opportunes et qui ont constitué un exemple positif pour les autres. Certains d'entre eux ont même reçu la Croix de Victoria pour souligner leur

bravoure face à l'ennemi. Qu'est-ce que ces personnes avaient en commun et qu'ont-elles en commun avec les chefs d'aujourd'hui?

Généralement lorsque nous parlons de leadership, nous songeons à des gens qui possèdent (ou ne possèdent pas) des qualités et attributs comme une bonne facilité de communication, un sens de l'intégrité, de l'honnêteté, des responsabilités, l'énergie, la confiance, l'esprit d'initiative et la capacité de prendre des décisions opportunes. Bien sûr, ce ne sont que quelques-uns des attributs que peut posséder un chef efficace. Les « Principes du leadership » des Forces canadiennes décrits dans la PFC 131(1) fournissent des conseils aux membres des FC de tous grades qui veulent devenir des chefs efficaces. Vous trouverez ci-dessous une interprétation de ces principes.

Acquérir une compétence professionnelle et tenter de faire des progrès personnels

Personne n'est intéressé à travailler sous la direction de quelqu'un qui ne connaît pas parfaitement son métier. Pas plus qu'on n'est intéressé à suivre quelqu'un qui ne possède pas la compétence nécessaire pour accomplir une tâche. Un manque de connaissances de la part d'un chef diminuera vraiment son efficacité en minant la confiance que les autres lui témoignent.

Les MR peuvent acquérir une compétence professionnelle en suivant des cours dans leur spécialité, en acquérant de l'expérience dans celle-ci (p. ex. en participant activement aux exercices et aux opérations), en faisant appel à un mentor pour obtenir des conseils professionnels et en entreprenant une étude in-

dividuelle dans un domaine précis. Tout cela n'est pas gratuit. Les chefs efficaces savent que rien ne s'acquiert en prenant des raccourcis; il est rare qu'on accomplisse quelque chose d'utile sans investir une somme considérable d'efforts.

Évaluez vos points forts et vos limites

Les chefs ne sont pas parfaits. Comme n'importe qui, ils ont leurs limites et leurs points forts. Les chefs efficaces n'ont pas peur du changement. Ils admettent leurs erreurs, tentent de tirer profit de leurs erreurs et élaborent des stratégies pour surmonter leurs limites. Tout en misant sur leurs points forts, les chefs tentent de surmonter leurs limites tout en continuant de contribuer efficacement au travail d'équipe.

Rechercher et accepter des responsabilités

Une des façons pour un MR de développer ses compétences en leadership (p. ex. la capacité d'organiser et d'exécuter une tâche) est de rechercher et d'accepter des responsabilités additionnelles. Les possibilités de développer des compétences en matière de leadership en travaillant comme bénévole ne manquent pas; il suffit de s'informer. Faire partie du groupe de direction de votre mess, participer à l'organisation d'un événement à l'unité ou agir comme bénévole auprès d'un groupe de cadets local ne sont que quelques exemples des possibilités qui s'offrent à vous.

Donner l'exemple

Vous êtes sur le terrain d'exercice et le MR qui inspecte les troupes souligne une lacune mineure concernant votre tenue; le problème c'est qu'il semble avoir commis la même infraction. Bien que cet incident puisse sembler bénin, il illustre le fait qu'une personne qui veut influencer le comportement des autres doit être la première à donner l'exemple du comportement désiré. Sous bien des aspects, les gestes ont plus de poids que les paroles.

Communiquez vos intentions et dirigez les autres dans l'accomplissement de la mission

La capacité de communiquer vos idées ou instructions concernant l'accomplissement d'une tâche de façon claire, concise, complète et exacte est essentielle à un chef efficace. Vous devez

être capable de déléguer. Toutefois, bien qu'un chef soit tenu de déléguer des tâches, il doit aussi fournir à son équipe les instructions et la direction dont elle a besoin pour accomplir la mission de façon opportune et efficace. Un minimum de supervision, un suivi et une rétroaction positive sont des outils que peut utiliser un chef pour garder son équipe sur la bonne voie.

Inculquez à vos soldats l'esprit d'équipe et assignez-leur des tâches en fonction de leurs capacités

Le travail d'équipe est indispensable à toute organisation pour l'accomplissement de tâches complexes, étant donné que personne ne possède toutes les connaissances ou les compétences exigées. Sans la contribution de chaque membre de l'équipe, les tâches sont plus difficiles à exécuter et le moral du groupe s'en ressent. Les chefs efficaces tentent de tirer profit au maximum de l'efficacité des membres de leur équipe en leur assignant des tâches importantes qui utilisent pleinement et développent les aptitudes et les compétences de leurs subalternes.

Connaissez les membres de votre équipe et favorisez leur bien-être

Réservez toujours du temps pour votre équipe. En dépit des contraintes de temps, il est essentiel que vous connaissiez les membres de votre équipe et ce qui se passe dans leur vie professionnelle et privée. À quels types d'activités s'adonnent-ils en dehors du travail? Des circonstances familiales nuisent-elles à leur rendement au travail? Quels membres sont prêts à relever plus de défis? Lesquels ont besoin de développer davantage une habileté particulière? Lorsque vous connaissez les membres de votre équipe, vous êtes plus en mesure de les faire participer à l'effort collectif et d'« intervenir en leur faveur » lorsque l'occasion se présente.

Développez le sens du leadership de vos subordonnés

Vous devrez éventuellement trouver quelqu'un pour assumer un rôle de leadership (un coordonnateur de l'entraînement, p. ex.). Pour favoriser la croissance au sein de votre organisation, vous devez développer les capacités et compétences de chacun — du nouveau-venu au membre le plus ancien. En tant que chef, nous devons fournir à nos membres des occa-

sions de diriger un groupe, d'exprimer leur opinion sur un changement, de prendre l'initiative, de planifier une évolution, etc.

Prenez des décisions éclairées et renseignez vos subordonnés

Les gens ont besoin de savoir que leurs chefs possèdent toutes les connaissances nécessaires pour prendre des décisions éclairées. Ils ont aussi besoin de savoir que ces décisions sont opportunes. En tant que chef, il est parfois impossible de recueillir davantage d'information avant qu'il soit nécessaire d'agir. Lorsque cela se produit, allez de l'avant! Vous ne pouvez faire plus.

Et tout comme un chef a besoin d'information pour prendre des décisions éclairées, ceux qui le suivent doivent aussi être renseignés. Vos subordonnés doivent être tenus au courant des progrès réalisés, de l'incidence d'une tâche précise sur « l'ensemble de la situation » et des facteurs qui influenceront la tâche en cours. Renseignez vos membres.

Conclusion

Inciter les autres à accomplir spontanément des tâches en vue d'atteindre un but est un art accessible à tous. C'est l'art du leadership. Tout ce dont vous avez besoin c'est d'une occasion de développer les compétences requises et de mettre en application les principes fondamentaux du leadership.



**Le matc Bettina McCulloch est éditrice en chef de The Prop Wash, le bulletin de la division de la réserve navale d'Ottawa, NCSM Carleton. Son article, présenté pour la première fois dans le cadre d'une conférence sur le perfectionnement professionnel des caporaux et soldats tenue à Carleton en novembre 1999, a été résumé pour publication dans le numéro de l'hiver 2000-2001 de The Prop Wash. Il a été mis au point et réimprimé ici avec la permission de l'auteure.*

Nouvelle technologie :

Possibilité d'un véhicule aérien télépiloté à l'intention de la Marine canadienne pour ses opérations de guerre électronique

Un véhicule aérien télépiloté expérimental attaché mis au point par la marine américaine pourrait être juste ce dont la Marine canadienne a besoin pour ses mesures de surveillance électronique et contre-mesures électroniques au-delà de l'horizon.

Texte : Barbara Ford, Tom Ollevier et Alvin Cross

Les véhicules aériens télépilotés remontent au Kettering Bug conçu à la fin de la Première Guerre mondiale. Après un vol d'une distance prédéterminée, les ailes de ce biplan télépiloté pliaient et le Bug, avec sa bombe pesant 300 poids, tombait sur sa cible. L'intérêt pour les véhicules aériens télépilotés a été confirmé durant les années 69 et 70, lorsque leur utilité a été démontrée pendant la guerre du Vietnam. Lors de ce conflit, l'hélicoptère à projecteur AQM-34 de Teledyne Ryan a joué un rôle clé en reconnaissance par photographie aérienne. Plusieurs années plus tard, les véhicules aériens télépilotés ont également prouvé leur efficacité dans plusieurs rôles durant la guerre du Golfe de 1991 et encore, plus récemment, en Bosnie. Équipé de TV, un capteur infrarouge de visualisation vers l'avant, le radar, et un ensemble d'équipement électronique spécialisé, de nos jours les véhicules aériens télépilotés pouvaient aussi bien s'acquitter des missions de surveillance aérienne comme ils pouvaient servir de diversion aux missiles irakiens ou acquérir des objectifs lors de missions avec équipage.

De nos jours, des véhicules aériens télépilotés à voilure fixe ou tournante sont disponibles pour toute une gamme d'objectifs et de charges utiles et vont du « micro-véhicule aérien télépiloté », qui ne mesure que quelques centimètres, aux véhicules ayant une envergure de plus de 30 mètres. Certains modèles ont une autonomie pouvant aller jusqu'à 50 heures de vol. Partout dans le monde, les nations conscientes des fonds dont elles disposent étudient la possibilité de se servir de ces véhicules comme moyen moins coûteux d'effectuer des tâches militaires précises comme des mesures de surveillance et des contre-mesures

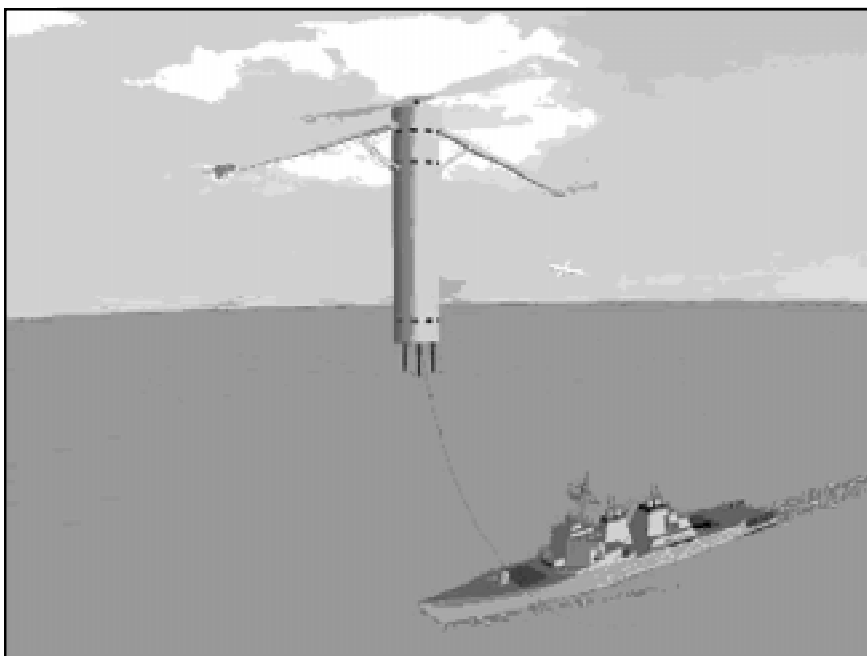


Figure 1 : Diagramme conceptuel du véhicule aérien télépiloté Eager attaché à un navire de guerre

électroniques, la reconnaissance photographique, l'acquisition d'objectifs et le tir. Les véhicules aériens télépilotés pourraient s'avérer particulièrement utiles à la Marine canadienne dans le cadre d'opérations prolongées le long du littoral, comme celles qui sont menées à l'appui des opérations d'embargo des Nations Unies ou encore les initiatives multinationales d'imposition de la paix, dans le cadre desquelles la Marine canadienne est exposée à des menaces de guerre de surface.

Le véhicule Eager

Dans l'ensemble, les véhicules aériens télépilotés se divisent en véhicules aériens de reconnaissance, qui sont généralement des véhicules à plafond élevé ayant une manoeuvrabilité restreinte, et

en véhicules aériens de combat de tir, qui peuvent fonctionner à diverses altitudes, à différentes vitesses et selon divers profils d'attaque. Un intérêt particulier est porté, dans le présent document, aux véhicules aériens télépilotés de reconnaissance conçus pour transporter des charges utiles de guerre électronique (GE) dans le cadre de mesures de surveillance électronique (MSE) et de contre-mesures électroniques (CME).

Le laboratoire de recherches des Forces navales des États-Unis (Naval Research Laboratory – NRL), à Washington (DC), a mis au point un véhicule aérien télépiloté, appelé le Eager (figure 1), qui pourrait satisfaire certains besoins de GE de la Marine canadienne relatifs aux mesures MSE/CME au-delà

de l'horizon. Ce véhicule récupérable de 50 kg à voilure rotative a été conçu au départ comme leurre CME, mais le NRL le considère maintenant aussi comme une plate-forme MSE. D'après le magazine *Navy International* du groupe Jane's, les Forces navales des États-Unis envisagent de l'introduire comme plate-forme de GE durant la deuxième phase d'augmentation de leur projet de système intégré de GE de pointe^[1].

Le Eager a été mis au point pour aider les navires à réagir aux points de repère d'engagement peu éloignés et aux distances de détection très courtes qu'on associe couramment aux attaques par missiles antinavires dans le cadre de la guerre le long du littoral. Le véhicule, qui peut être déployé de façon répétée sans dispositif pyrotechnique, reçoit son alimentation électrique et ses communications par fibres optiques au moyen d'une attache du navire. Ses avantages sont sa grande autonomie, la possibilité qu'il offre d'être réutilisable et ses coûts relativement faibles (même s'il est difficile d'en

comparer les coûts particuliers comme véhicule de recherche à ceux des véhicules aériens télépilotes mis en service). Il n'a pas été conçu pour remplacer de véhicules aériens télépilotes à grande portée.

Le Eager et les mesures MSE/CME

Des mesures MSE sont prises par la Marine du Canada (et d'autres pays) pour la surveillance, l'autoprotection et des fonctions spécialisées comme la lutte anti-sous-marine. Le système MSE d'un navire cherche, intercepte, identifie et suit le rayonnement électromagnétique. Pour optimiser ces fonctions, les récepteurs MSE ont besoin d'une capacité de détection au-delà de l'horizon sans brouillage en provenance des antennes ou d'autres capteurs du navire. Un véhicule aérien télépilote comme le Eager peut s'élever suffisamment pour bénéfi-

cier d'un champ de vision sans obstruction au-delà de l'horizon.

Le Eager a besoin d'un récepteur MSE auxiliaire léger ou peut-être d'un réseau horizontal de récepteurs interférométriques pour la radiogoniométrie de haute précision (même s'il faudrait examiner l'établissement d'un tel réseau sur le Eager). Or, comme le Eager a une capacité d'à peine 11,5 kg (*figure 2*), pour réaliser des économies de

aux fusées éclairantes et aux leurres Shield des principales classes de navires, au dispositif de brouillage intentionnel RAMSES installé à bord des navires de classe *Halifax* et au système actif de leurres de missile Nulka en voie d'installation à bord des navires de classe *Iroquois*.

Examinons l'utilité d'un véhicule aérien MSE/CME ayant une grande autonomie dans le cadre de missions à

l'étranger. Des opérations prolongées le long du littoral risquent d'exposer les navires à la menace de missiles antinavires lancés du rivage. Même le lancement simulé de missiles d'un État hostile pourrait forcer un navire à maintenir sans interruption un état élevé de préparation. Alors qu'un lancement simulé ne pousserait pas forcément les règles d'engagement assez loin pour déclencher une réponse armée, un navire pourrait se voir forcé

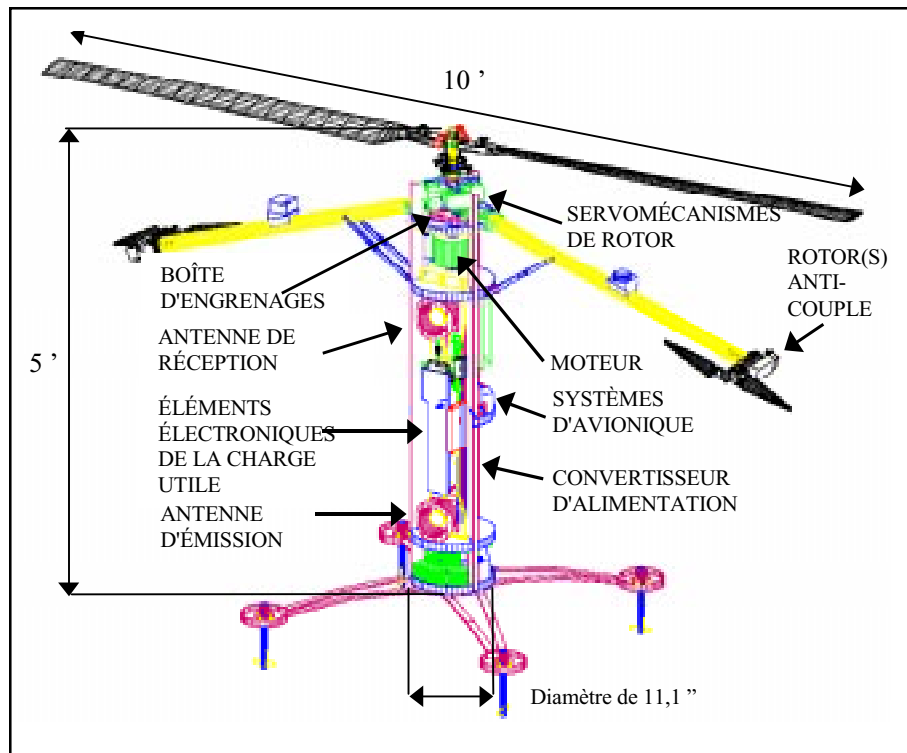


Figure 2 : Disposition générale du Eager

ponds il serait préférable d'embarquer uniquement le récepteur MSE dans le véhicule aérien télépilote et d'installer le système de traitement connexe à bord du navire. Un récepteur MSE à bord du Eager pourrait être utilisé en conjonction avec le récepteur MSE de mât du navire pour la triangulation des cibles au moyen de la géolocalisation passive. Un algorithme de déphasage permettrait d'obtenir des lignes de relèvement exactes. (Il reste à déterminer s'il y a assez de largeur de bande pour permettre un transfert de données adéquat dans un câble de fibres optiques assez léger.)

La plate-forme aérienne du Eager pourrait également satisfaire en partie les besoins des Forces navales en contre-mesures électroniques en assurant du brouillage intentionnel déporté de longue portée. Cette capacité s'ajouterait

de lancer des leurres onéreux. Un système Eager muni d'une charge utile de GE pourrait contrer une telle menace en demeurant dans les airs assez longtemps, prêt à réagir instantanément à la plupart des scénarios de lancement de missiles antinavires au moyen d'une défense par pré-alerte et brouillage intentionnel à courte portée.

Tout comme le système Nulka, le Eager est doté d'un système d'autopropulsion offrant une certaine immunité aux conditions ambiantes. Quand il utilise d'autres systèmes déportés comme les leurres, le navire dépend à la fois des conditions locales du vent et de ses propres manœuvres pour bien positionner les leurres en vue d'une performance optimale. Le système Eager permet au véhicule aérien de se positionner avec précision à l'aide de ses systèmes embar-

qués de navigation et de propulsion. Il faut bien sûr gérer avec soin les opérations réalisées par les hélicoptères du navire lorsque le Eager est déployé. Selon la position de l'attache du véhicule aérien télépilote, il peut se révéler difficile de lancer ou de récupérer un hélicoptère.

Conclusions

Il pourrait vraiment valoir la peine d'examiner un véhicule aérien télépilote à attache comme le Eager du NRL des Forces navales des États-Unis pour augmenter les systèmes de GE embarqués actuels ou futurs. Le défi pourrait consister à intégrer le récepteur MSE et la charge utile de GE en une seule plateforme Eager. Comme le poids et l'alimentation de la charge utile constituent les principales contraintes, la plus grande partie possible du matériel requis devrait être installée à bord du navire.

Le système Eager pourrait néanmoins offrir une forte disponibilité grâce à des coûts unitaires relativement faibles et une durée de vie opérationnelle prolongée. Le véhicule et la charge utile sont tous les deux récupérables, ce qui permet de réaliser des économies par rapport à l'utilisation unique de biens consommables comme les leurres. Grâce au prix abordable des véhicules, il serait facile de transporter plusieurs recharges, ce qui assurerait la couverture à long terme.

Si le Eager était déployé correctement, il pourrait élargir de beaucoup la capacité de détection MSE au-delà de l'horizon de tout navire, sans brouillage ou avec peu de brouillage en provenance des radars embarqués du navire. La Marine pourrait ainsi bénéficier d'une option rentable de pré-alerte de longue portée et de défense GE à courte portée contre les missiles antinavires pendant des périodes prolongées.

Buts	Charges utiles
<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance • Acquisition de cibles • Reconnaissance • Evaluation des dommages • Appui d'artillerie • Photographie 	<ul style="list-style-type: none"> • Radar à ouverture synthétique • Capteur infrarouge de visualisation vers l'avant • Marqueurs laser • Camera électro-optique
<ul style="list-style-type: none"> • Guerre électronique 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de surveillance électronique • CME • Radiogoniométrie • Dispositif de brouillage intentionnel des communications • Renseignement sur les transmissions
<ul style="list-style-type: none"> • Communications/retransmission de données 	<ul style="list-style-type: none"> • Liaisons de données
<ul style="list-style-type: none"> • Recherche atmosphérique 	<ul style="list-style-type: none"> • Détecteurs nucléaires, bactériologiques et chimiques • Dispersion des agents
<ul style="list-style-type: none"> • Tir • Attaque antiradar 	<ul style="list-style-type: none"> • Armes

Des véhicules aériens télépilotes sont disponibles pour toute une gamme d'objectifs.

Références

- [1] « *Ship Self-Defence Upgrades Keep Pace with New Threats* », Jane's Navy International, octobre 1999, p. 16-22.
- [2] Chaput, A.J., « *Design Considerations for Future Uninhabited Combat Air Vehicles* », AGARD Conference Proceedings 594 : System Design Considerations for Unmanned Tactical Aircraft (UTA), juillet 1998.
- [3] « *Eager – Preferential Acquisition Decoy* », point de contact : Al Cross, Naval Research Laboratory, Code 5710, 1997.
- [4] Herskovitz, D., « *A Sampling of Unmanned Aerial Vehicles* », Journal of Electronic Defense, juillet 1999, p. 55-60.
- [5] « *Jane's Unmanned Aerial Vehicles and Targets* », vol. 09, Jane's Information Group Ltd., juillet 1998.
- [6] McDaid, H. et D. Oliver, « *Robot Warriors — The Top Secret History of the Polotless Plane* », Orion Media, R-U, 1977.



Barbara Ford et Tom Ollevier sont des scientifiques de la Défense spécialisés dans les systèmes de GE au Centre de recherches pour la défense Ottawa.

Alvin Cross est ingénieur aérospatial principal à la division de la guerre électronique tactique du US Naval Research Laboratory, à Washington (DC).

Envoyez-nous vos clichés!

La Revue du Génie maritime est toujours à la recherche de photos de bonne qualité (avec légendes) afin de les publier seules ou pour illustrer des articles. D'intérêt spécial sont des photos de personnes à la travail. Pensez à nous si vous désirez exposer vos photographies. Vous pouvez téléphoner notre coordonnateur des photos, M Harry Johnson, à (819) 994-8835.

L'enseignement universitaire supérieur :



L'instruction d'un ingénieur mécanicien de marine – Séjour à l'UCL !

Texte : le capc Pierre Demers, CD, B.Ing., M.Sc.,
le capc Kirby McBurney, CD, B.Ing., M.Sc.,
le capc Derek Hughes, CD, B.Ing., M.Sc., C.Eng., MIMarE, et
le ltv Dan Riis, B.Ing., M.Sc.

Dans les années académiques de 1998 et 1999, quatre d'entre nous, tous des mécaniciens navals, ont entamé une année incroyable d'études supérieures dans le cadre du programme de maîtrise ès sciences en génie maritime à l'University College London (UCL). Notre expérience de ce que la RN appelle toujours le cours Dagger ne se limitait pas qu'au programme d'études, même s'il s'agissait de l'objectif principal. Le simple fait de vivre dans une ville possédant l'attrait innovateur et historique de Londres, en Angleterre, constituait, en soi, une expérience intéressante, tout comme l'occasion d'étudier en compagnie de gens issus de marines de partout dans le monde. Il ne fait aucun doute que c'est cette expérience collective qui a rendu notre année de maîtrise ès sciences si captivante.

L'University College London a été fondée en 1826 sous l'appellation University of London et elle représente la troisième plus ancienne université en Angleterre. Elle est également un centre d'apprentissage d'enseignement supérieur idéal pour le génie maritime. L'UCL offre trois programmes complémentaires dans le domaine du génie naval : une maîtrise ès sciences en génie maritime (avec spécialisation en génie mécanique ou en génie électrique), soit le programme auquel nous étions inscrits; une maîtrise ès sciences en architecture navale et une maîtrise ès sciences en systèmes de défense (gestion de projets). À l'instar de la plupart des programmes de maîtrise au RU, notre programme a été condensé en une année complète, le tout assorti de deux semaines de vacances à Noël et à Pâques. Le programme était divisé en trois volets : une partie théorique de six mois, un exercice de conception de navire de trois mois et un projet de recherche personnelle, d'une durée de trois mois.

Partie théorique

La partie théorique, qui a débuté en septembre, a été la période la plus difficile et la plus intense du programme. Étant donné que nous avons obtenu notre baccalauréat en génie au Collège militaire royal du Canada quelques années auparavant, nous étions confrontés à une courbe d'apprentissage prononcée car nous devions suivre plusieurs cours éreintants à la fois et nous acquitter d'un nombre important de travaux de recherche. Heureusement, un cours de recyclage en mathématiques, d'une durée de deux semaines, organisé à l'intention du contingent canadien a été précieux et nous a rappelé des outils utiles comme les dérivées, les intégrales, les transformées de Laplace et la série de Fourier, en plus de voir à ce que le matraquage constant de renseignements sur le programme devienne plus compréhensible. Inévitablement, par contre, entre les cours et la visite occasionnelle au pub, nous avons passé ÉNORMÉMENT de temps plongés dans nos livres, afin de nous remettre à niveau.

Le programme d'études était divisé en six grandes catégories, et chacune regroupait de trois à six différents sujets de cours. De plus, il y avait quatre grands domaines d'études auxquels tous les gens inscrits au programme de maîtrise ès sciences devaient suivre : la thermodynamique appliquée et les turbomachines, la transmission de puissance et les systèmes de machineries auxiliaires, les vibrations, l'acoustique et les commandes, ainsi que les applications informatiques de pointe en génie. Finalement, il y avait aussi les sujets les plus pointus : les étudiants se spécialisant en génie mécanique étudiaient les matériaux et la fatigue ainsi que le transfert de chaleur et les systèmes thermiques, tandis que les étudiants en génie électrique étudiaient les moteurs électriques et les appareils électroniques de puissance, ainsi que la propulsion électrique et les réseaux de distribution.

En règle générale, chaque cours comprenait un travail de recherche exigeant, c'est-à-dire une sorte de mini-projet, qui nécessitait une quantité de travail considérable. Pour une raison ou pour une autre, ces projets semblaient tous avoir une date de tombée qui survenait durant une période infernale de deux mois, soit de janvier à février, ce qui perturbait nos vacances de Noël et « comprimait » le temps dont nous disposions pour nous préparer aux examens du mois de mars.

Suite à une période très éprouvante de six mois, nous avons tous réussi aux examens et avons pu bénéficier d'une période de répit de deux semaines à Pâques. (Nous sommes maintenant capables d'entretenir des conversations intelligentes au sujet de la méthode d'analyse des éléments finis, de la dynamique des fluides computationnelle, du rendement et de l'efficacité des groupes moteurs, des appareils électroniques de puissance et des moteurs électriques de propulsion!)

Phase de conception de navire

L'exercice de conception de navire, d'une durée de trois mois, nous a donné l'occasion de mettre en pratique les connaissances acquises au cours des six mois précédents. Des équipes d'ingénieurs concepteurs ont alors été mises sur pied, regroupant habituellement un étudiant avec spécialisation en génie mécanique, un étudiant avec spécialisation en génie électrique ainsi qu'une personne terminant son programme de maîtrise en architecture navale à l'UCL. Chaque équipe a reçu un énoncé des besoins opérationnels, qui donnait un aperçu du genre de navire à concevoir, selon certains paramètres. Ensuite, l'équipe devait concevoir un navire, en partant du principe que chaque membre contribuerait à cette réalisation en fonction de son domaine d'études.

Nous nous réjouissons à l'idée que l'exercice de conception de navire allait nous « reposer » de l'intensité de la partie théorique, mais nous nous sommes rapidement aperçus que nos attentes étaient dé-

placées. Ainsi, nous devions préparer un exposé d'avancement des travaux complet toutes les deux semaines, ce qui laissait sous-entendre une défense exhaustive de nos calculs et de nos choix à l'égard de l'appareil de propulsion.

L'exercice a entraîné bien des soirées à discuter en détail d'aspects précis de la conception du navire, au sein de nos groupes, ainsi que des calculs de puissance motrice et de dimensions. Du point de vue du génie maritime, l'enjeu consistait à donner aux architectes navals un appareil de propulsion capable de répondre aux besoins en matière de puissance de la coque, tout en respectant les limites dimensionnelles imposées et l'autonomie requise. Bien entendu, le coût demeurerait, comme toujours, le facteur primordial. Nous avons échangé toutes sortes d'idées : turbines à gaz ou diesels, propulsion électrique, propulsion en nacelle, CRPP et ainsi de suite; parfois, nous avons même fait des choix qui ont transformé les courbes de puissance, ce qui signifiait que nous devions revoir tout l'appareil propulsif et repartir de zéro!

Pendant ce temps, il nous fallait quand même prendre des décisions au sujet de toutes les autres composantes nécessaires au fonctionnement du navire. Nous devions résoudre le casse-tête posé par le système de production et de distribution du courant, le système de chauffage, de ventilation et de conditionnement de l'air, les systèmes d'eau douce, de collecte des eaux grises et des eaux noires, etc., au moyen d'innombrables calculs pour déterminer les dimensions et la puissance motrice nécessaires. Et par-dessus le marché, nous devions faire des recherches dans l'univers inconnu des redoutables systèmes de combat, pour ainsi munir notre navire des dispositifs de communications, de défense et d'armement nécessaires à l'accomplissement de sa vocation. Finalement, l'élaboration de la philosophie opérationnelle du navire exigeait une vue d'ensemble quant à la façon dont nous allions équiper nos futurs marins. Le respect de certains objectifs, comme celui de l'USN de disposer d'un équipage de 95 personnes à bord des futurs destroyers, a entraîné certaines décisions très difficiles portant sur la composition du rôle de quart et de manoeuvre (par exemple, les postes d'urgence).

Après une période de trois mois extrêmement éprouvante mais combien

enrichissante, chaque équipe devait préparer, puis présenter sa proposition de conception de navire à un comité d'examen, composé de membres de l'industrie, de la société de classification, de la Royal Navy et de professeurs de l'UCL. La justification et l'analyse des compromis devaient être réalistes et bien documentées. Puisque nous avons parcouru le cycle de la conception à plusieurs reprises, nous compre-



l'University College London : « ...elle valait bien toutes les longues heures d'études. » (Graphiques courtoisie de l'UCL)

nions très bien les principes sous-jacents à une bonne conception de navire et étions conscients des difficultés inhérentes à l'établissement d'un équilibre entre la conception et une série de besoins et de contraintes. En tant qu'outil d'apprentissage et moyen de mettre en pratique ce que nous avions appris, il faut reconnaître que cet exercice était sans égal.*

[*En 1998 et 1999, le prix de l'UCL pour la meilleure conception globale de navire a été attribué à une équipe au sein de laquelle oeuvrait un G MAR canadien. – réd.]

Projet de recherche personnelle

La dernière partie de notre programme de maîtrise était consacrée à un projet de recherche qui, à toutes fins utiles, était une mini-thèse. Un certain nombre de sujets de recherche ont été suggérés par divers professeurs, mais les étudiants pouvaient également proposer des sujets de leur choix, sous réserve de l'approbation de ceux-ci. Trois mois ont été alloués pour réaliser ce projet, au cours duquel nous étions laissés à nous-mêmes pour faire les recherches, mener des expériences et la programmation nécessaires en vue d'élaborer des conclusions et des recommandations crédibles. Par la suite, il fallait présenter ces constatations à un comité d'examen, composé d'officiers supérieurs de la Royal Navy, de représentants de l'industrie et du corps professoral qui étaient impatients de mettre la

détermination d'un présentateur à l'épreuve. En ce sens, nous avions le privilège d'avoir le cmdr J.R. Sylvester (DGGPEM) et M. Bob Spittall (DSN) comme membres de notre comité d'examen des projets.

Conclusion

Notre expérience du programme de maîtrise de l'University College London a été exceptionnelle et elle valait bien toutes les longues heures d'études. Nous avons acquis un haut niveau de connaissances techniques, une compréhension accrue des progrès réalisés dans notre domaine et nous avons appris à avoir confiance en nos aptitudes à composer avec des questions complexes de gestion de projets et des contraintes de temps. Les Forces canadiennes ne peuvent que bénéficier de la participation de leurs officiers à des programmes du genre, car elles continueront d'en récolter les fruits pendant bien des années encore. Nous incitons de tout coeur nos collègues du G MAR à s'inscrire à des programmes d'études supérieures.



Le capc Demers occupe actuellement le poste de gestionnaire de mécanique navale dans le cadre du Projet de capacité de transport maritime et de soutien logistique à la mer, à Ottawa.

Le capc McBurney est officier supérieur d'état-major pour le système de gestion du génie maritime et de la maintenance qui relève de l'autorité technique des FMAR(A).

Le capc Hughes est officier d'échange et occupe le poste d'officier de développement (diesel) à la section de propulsion de la RN Ship Support Agency de Foxhill, à Bath, en Angleterre.

Le ltv Riis est officier de projets spéciaux et le chef de la sous-section du contrôle de l'état de l'équipement, au sein de la section de mécanique navale, à l'Installation de maintenance de la Flotte Cape Breton.

Gestion des risques de dangers pour la sécurité

Texte : le capc David Peer

La gestion de la sécurité est une activité primordiale qui concerne tous les niveaux des Forces canadiennes. Une approche proactive de l'établissement des objectifs de gestion de sécurité, et la façon dont ils pourront s'appliquer aux navires et sous-marins canadiens ont fait l'objet d'une étude dans la *Revue du Génie maritime*, édition de l'été 2000. Cette approche utilise des antécédents de risque afin de démontrer les niveaux de risque à une personne responsable de la réglementation.

Ces antécédents de risque s'appuient sur l'établissement d'objectifs appropriés pour les risques liés à la sécurité, et démontrent que les objectifs sont atteints. L'établissement des objectifs n'est pas toujours facile, en particulier lorsque les circonstances d'un accident sont bien connues et que l'acceptabilité d'un incident dépend des circonstances. La compréhension limitée du public des risques

liés à la sécurité fait que les rares risques de catastrophe deviennent moins acceptables que les risques d'absence de catastrophe plus fréquents.

L'évaluation du risque est une composante importante des antécédents de risque du fait qu'elle rend les règles du jeu équitables. Nous pouvons comparer un incident rare ayant des conséquences catastrophiques avec un incident plus fréquent ayant des effets moins graves.

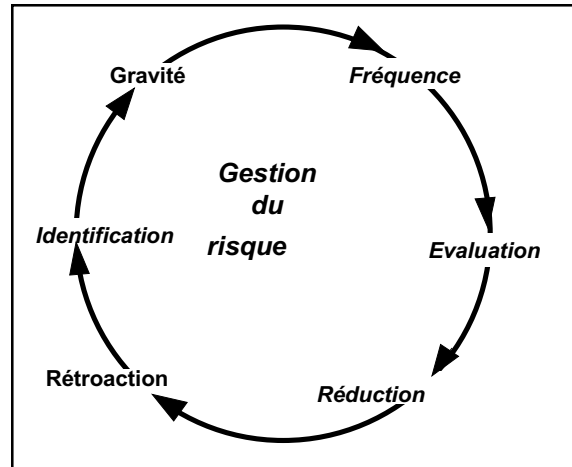


Figure 1. Cycle de gestion du risque

Initiation à la gestion du risque

La gestion du risque peut avoir des significations différentes pour plusieurs. Une association d'idées libre peut avoir pour résultat des images complexes, des coûts élevés, des accidents graves, des experts secrets, et un jargon dépourvu de sens. La vérité peut être décevante. La gestion du risque est un processus technique et structuré qui répond à cinq questions simples. Avec l'application systématique de ces questions, on pourra analyser, évaluer et contrôler le risque. Ces questions sont présentées ci-après avec leur description technique correspondante :

Quel problème peut-il se présenter ? [Identification du danger]

Comment sérieux peut-il devenir ? [Gravité du danger]

Combien de fois peut-il se produire ? [Fréquence du danger]

Qu'est-ce qui en résulte ? [Évaluation du risque]

Actions requises ? [Réduction du risque]

L'identification des dangers sert à déterminer quels problèmes peuvent se produire. C'est la partie primordiale de la gestion du risque, parce que si les dangers ne sont pas identifiés, il n'est donc pas possible d'évaluer le risque, ni de l'éliminer, le contrôler ou le gérer.

Les modèles de conséquences peuvent prédire le sérieux de la situation.

Les estimations de la gravité des dangers peuvent être qualitatives ou quantitatives et peuvent être aussi simples qu'un jugement technique sur une échelle graduée, ou aussi complexes qu'un modèle informatique ou un arbre d'événements.

L'estimation de la fréquence détermine le nombre de fois qu'un danger se produira. En ce qui concerne les prédictions de conséquences, l'estimation peut être qualitative ou quantitative. Les techniques qualitatives utilisent diverses méthodes pour placer la fréquence sur une échelle. Les dossiers documentaires et les arbres de défaillances sont deux méthodes communément utilisées pour l'analyse quantitative.

La réponse aux trois premières questions forme la partie *analyse du risque* du cycle de gestion (*Figure 1*), où les dangers sont identifiés et les risques calculés. Par la suite, l'estimation du risque doit être évaluée en tenant compte des objectifs de risque ou encore des critères d'acceptation afin de déterminer si elle est acceptable. Au ministère de la Défense du Royaume-Uni, lorsqu'une analyse des risques est évaluée en fonction de critères, on l'appelle *évaluation de risque*. L'évaluation des risques comprend toutes les étapes, depuis l'identification des dangers jusqu'à l'évaluation du risque.

Définitions

Danger – quelque chose pouvant causer des dommages.

Risque – propriété qui mesure les chances et les effets possibles d'un événement adverse qui pourrait arriver.

Analyse de risque – utilisation systématique d'information disponible pour identifier les dangers et faire une estimation de risque.

Évaluation de risque – évaluation des résultats de l'analyse de risque en fonction des critères de risque.

Réduction de risque – gestion, ingénierie ou techniques opérationnelles qui visent à réduire les probabilités de dangers ou à atténuer leur gravité.

Mémoire ayant trait à la sécurité – documentation détaillée démontrant comment la sécurité a été incorporée au design ou à la modification d'un système ou d'un équipement.

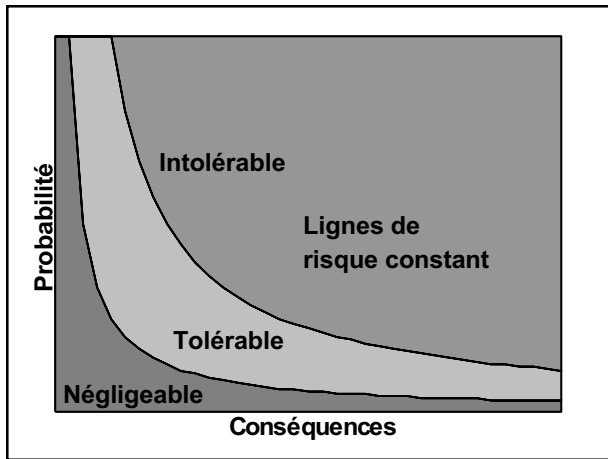


Figure 2. Niveaux de risque

Lorsque qu'un risque est inacceptable, une *réduction du risque* devient nécessaire. Les mesures de réduction peuvent inclure des méthodes s'inspirant de la gestion, de l'ingénierie ou des opérations. La gestion peut mettre en application des ressources appropriées, par exemple par la formation. La bonne conception technique peut éliminer les dangers et assurer la disponibilité de systèmes de sécurité adéquats. Les exploitants peuvent élaborer les procédures et la formation appropriées. Toutes ces méthodes parviennent à contrôler le risque, soit en réduisant la fréquence des dangers ou en atténuant leur gravité.

La rétroaction est essentielle au processus de gestion du risque. Le contrôle est impossible sans rétroaction. Lorsque le risque est évalué et qu'une solution de réduction du risque est appliquée, la direction doit ensuite s'assurer qu'une mesure des variables et une révision périodique sont effectuées.

Dans la suite de cet article, nous examinerons de plus près l'évaluation des risques, depuis l'identification des dangers jusqu'à l'évaluation du risque. Nous examinerons plus particulièrement la façon de calculer un risque et la manière de déterminer si le risque est acceptable.

Calcul du risque

Le risque est une caractéristique d'un accident qui mesure le

niveau d'acceptabilité ou de tolérance. Le risque est le produit de la probabilité qu'un danger arrive, P , et la gravité des conséquences, C . Il est exprimé mathématiquement dans une relation de risque, R .

$$R = P \times C$$

Le paramètre $n = 1$ donne comme résultat une équation de risque commun.

Nous évaluons inconsciemment les situations de risque en fonction d'un niveau constant de risque. Lorsque la vraisemblance d'une situation adverse augmente, notre tolérance pour les conséquences diminue. Le niveau de risque nous fournit une façon théorique simple de classer les risques, mais il est très difficile de le déterminer avec précision vu la subjectivité dans l'évaluation des probabilités et conséquences. Si le niveau de risque est trop élevé, la solution est donc

de réduire les probabilités de danger ou d'en atténuer la gravité.

Dans plusieurs cas, les données disponibles pourront uniquement corroborer une évaluation de risque qualitative; cependant, la relation de risque est exercée dans le même ordre d'idées.

Évaluation des risques

L'évaluation des risques compare le niveau de risque calculé en fonction des critères. Son but est d'établir le risque d'un danger dans les limites de trois régions au sens large, soit *intolérable*, *tolérable* et *négligeable*. Par exemple, le graphique de la Figure 2 illustre les niveaux de risque en utilisant la relation de risque $n=1$, où les frontières de la région tolérable sont les critères de risque.

L'évaluation des risques qualitative représente cette relation mathématique avec une relation semblable obtenue au moyen d'une matrice de risque. La Figure 3 démontre un exemple de plan de classification de risque. La matrice de risque est une méthode utile qui combine les probabilités de dangers et le gravité des conséquences pour obtenir une interprétation subjective de risque. La classe de risque A (les classes de risque sont interprétées dans la Figure 3) est intolérable; les classes de risque B, C et D tombent sous la région tolérable. Les dangers considérés comme négligeables se retrouvent à l'extérieur de la matrice de risque.

L'aspect « probabilité » varie de fréquent à incroyable et décrit des probabilités allant de « expérimenté de façon continue » jusqu'à « extrêmement improbable ». La gravité de cet aspect varie également dans une étendue allant de

« morts multiples ou perte de navire » jusqu'à « blessures mineures ou maladie professionnelle ». Au cours d'une évaluation de risque qualitative, on tient compte sérieusement de tous les éléments de la matrice de risque. On peut obtenir une description plus complète de cette méthode dans la *MoD Defence Standard 00-56*.

Le principe ALARP

Lorsqu'un niveau de risque est négligeable, il n'est pas nécessaire d'examiner davantage le danger. Toutefois, lorsqu'une évaluation

		Gravité des conséquences			
		<i>Catastrophique</i>	<i>Critique</i>	<i>Au seuil de la norme</i>	<i>Négligeable</i>
Probabilité de danger	<i>Fréquent</i>	A	A	A	B
	<i>Probable</i>	A	A	B	C
	<i>Occasionnel</i>	B	B	C	C
	<i>Peu probable</i>	C	C	C	D
	<i>Improbable</i>	C	C	D	D
	<i>Incredible</i>	D	D	D	D

Interprétation des classes du risque

- A *Intolérable.*
- B *Indésirable. Accepté seulement lorsque la réduction du risque n'est pas pratique.*
- C *Tolérable avec l'appui du Comité de gestion supérieure du projet.*
- D *Tolérable avec l'appui de la direction.*

Figure 3. Matrice de risque

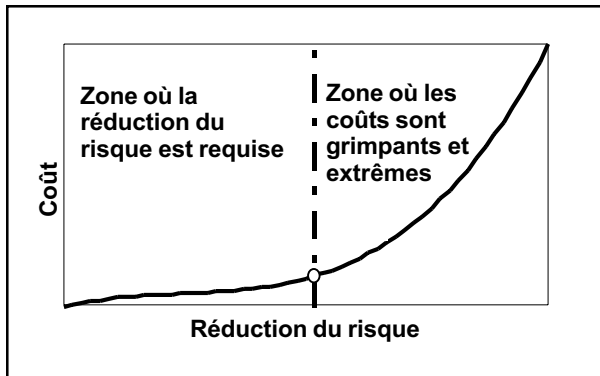


Figure 4. Principe ALARP

de risque signale un risque intolérable, une mesure corrective s'impose. Tout risque doit être au moins minoré à la région tolérable. Une mesure correctrice pour les risques tolérables sera appliquée selon le principe ALARP (niveau de risque le plus bas qu'on peut raisonnablement atteindre). Les risques tolérables ainsi minorés selon le principe ALARP font l'objet d'un compromis coûts-avantages. La réduction de risque dans la région tolérable devrait se poursuivre aussi longtemps que l'avantage est proportionnel à l'effort exigé en coûts ou en temps. Cette explication se comprend mieux visuellement.

La Figure 4 prend seulement en considération les risques de la région tolérable. Elle illustre le point dans une relation coûts-avantages où les coûts grimpants en temps et effort font qu'une réduction additionnelle de risque devient injustifiée. Les dangers ayant des niveaux de risque dans la zone de coûts extrêmes et montants sont traités selon le principe ALARP. Il est attendu que la réduction des risques situés à l'extérieur de cette zone est de rigueur. La réduction de risque doit se poursuivre jusqu'à ce que le risque devienne négligeable ou qu'il soit traité selon le principe ALARP. La région ALARP pour chaque danger est définie selon les facteurs qui influencent la relation coûts-avantages.

Réduction de risque

Les méthodes privilégiées de réduction du risque réduisent au minimum les facteurs humains dans les dangers et utilisent des techniques d'ingénierie ou de gestion. Les techniques opérationnelles telles que la formation ou les méthodes d'exploitation sont employées en dernier recours lorsque les autres techniques ne

peuvent réduire le risque à un niveau acceptable. Recourir aux techniques opérationnelles est une admission que la cause d'un accident est sans aucun doute liée à une erreur humaine. Les mesures adoptées pour réduire les risques devraient suivre l'ordre de préférence qui suit :

1. nouvelles spécifications ou conception;
2. caractéristiques nominales ou systèmes de sécurité (p.ex., redondance);
3. dispositifs d'alarme;
4. méthodes d'exploitation et de formation;
5. avis et enseignes d'avertissement.

Les trois dernières méthodes n'excluent pas les chances d'erreurs humaines. Il est nécessaire d'examiner les conséquences de ces méthodes sur l'erreur humaine. Puisque l'erreur humaine est la défaillance la plus difficile à prédire et contrôler, il est de beaucoup préférable de faire l'étude des chances d'erreur à l'extérieur du système.

Conclusion

Pour l'acceptation d'un mémoire ayant trait à la sécurité, il est essentiel de prouver que le risque de tous les dangers est négligeable, ou qu'il est au niveau le plus bas qu'on peut raisonnablement atteindre. Le mémoire ayant trait à la sécurité est un document vivant qui suit le

système depuis sa conception jusqu'à sa cession et qui démontre au responsable de la réglementation et au public qu'un système est sécuritaire. La gestion de risque est un élément important d'un mémoire ayant trait à la sécurité.

Références

1. Kuo, C., *Ship Safety Fundamentals*, University of Strathclyde, Glasgow, 2000
2. Ship Safety Management Office (SSMO) Training Module 2 – Ship Safety Techniques, Det Norske Veritas, 1999
3. Ship Safety Management Office (SSMO) Training Module 3 – Maritime Risk Assessment Workshop, Det Norske Veritas, 1999
4. Ministry of Defence Standard (DEFSTAN) 00-56, Issue 2, Dec. 13, 1996



Le capc Peer participe à un échange avec la Royal Navy. Il est affecté à la Submarine Naval Architecture section de la Defence Procurement Agency.

Guide du rédacteur

En général, les articles soumis ne doivent pas dépasser 1800 mots. Nous préférons recevoir des textes traités sur MS Word, 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.

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

l'article, ou comme dossiers électroniques individuelles en haute résolution. N'oubliez pas d'inclure les informations complètes pour les légendes.

Un navire écologique — Le projet de soutien logistique et de transport maritime (ALSC)

Texte : Mike Gardner

Dans le numéro de l'été 2000 de la *Revue de génie maritime*, le capc Mark Tinney décrivait une partie du travail de définition d'une norme de navire écologique pour l'Amérique du Nord. Bien que le projet ALSC n'en soit qu'à ses débuts, le Bureau de projet (BP) a commencé à s'attaquer aux questions environnementales. Cet article décrit certaines des mesures déjà prises, ou sur le point de l'être, pour que cette norme de navire écologique soit respectée par l'ASSC.

Le projet ALSC porte sur l'acquisition et le suivi du cycle de vie de trois ou quatre navires destinés à des rôles d'appui de groupe opérationnel et de transport, et, potentiellement, un certain nombre de péniches de débarquement pour des « opérations logistiques sur la rive (LOTS) ». L'Énoncé des besoins opérationnels de l'ALSC précise:

Pour empêcher que l'accès à des eaux côtières ou des ports lui soit refusé, le navire ALSCS devra être conforme à tous les règlements antipollution nationaux et internationaux actuellement en vigueur ou prévus pour 2015.

Cette vision s'inscrit dans le cadre des initiatives nationales et internationales du type décrit dans l'article du capc Tinney, et se reflète dans les activités et l'esprit des organismes internationaux de réglementation et des sociétés de classification. Pour l'instant, le BP ALSC a rédigé une évaluation environnementale et créé un groupe de travail informel sur l'environnement pour s'assurer que les exigences des lois et règlements sont respectées et incluses dans le cahier des charges et la sélection de l'équipement. Pendant

ce temps, on est en train de mettre à jour le MARCORD G18 (Shipboard Environmental Management, Part I – General Policy and Directives). L'évaluation environnementale provisoire porte sur les incidences que pourraient avoir les navires ALSC et les péniches de débarquement sur:

- l'habitat aquatique et la faune, la pêche commerciale, le tourisme et d'autres questions socio-économiques;
- les télécommunications commerciales et marines; et
- les eaux intérieures, les plages, le littoral, les récifs, etc.

On a évalué l'impact environnemental des navires ALSC que l'on se propose d'acquérir en fonction des lignes directrices gouvernementales applicables. De nombreuses questions environnementales recensées peuvent être traitées par les programmes et les procédures actuellement en œuvre dans l'industrie et la marine. Sur cette base, la cote environnementale générale des navires ALSC devrait être le Code 1 (Effets vraisemblablement peu significatifs avec des mesures limitatives appropriées).

Les navires ALSC devront être entièrement conformes à tous les règlements et protocoles nationaux et internationaux existants *et prévus*, y compris la loi canadienne sur la Marine marchande et le MARPOL 73/78. Ils devront aussi employer le système de gestion environnementale ISO 14000 actuellement en vigueur sur les classes *Halifax* et *Iroquois*. Ils devront donc être équipés de:

- systèmes d'élimination des déchets domestiques et des plastiques;
- de systèmes de manutention, de traitement et de stockage des eaux-vannes et des eaux usées domestiques

(suffisants pour la navigation dans les Grands lacs et la voie maritime du Saint-Laurent);

- des raccords pour vidanger les eaux-vannes et les eaux usées domestiques dans des installations portuaires;
- des séparateurs-analyseurs d'huile; et
- des systèmes de manutention des eaux de cale permettant le stockage, le traitement, l'analyse et l'arrêt de l'écoulement si la teneur en huile dépasse les limites permises.

Ces navires ne devront pas contenir de substance appauvrissant la couche d'ozone (Halon 1301 et CFC-12), qui sont réglementées par la loi canadienne sur la Protection de l'environnement. Le fréon des systèmes de réfrigération sera du HCFC-134a, ou un équivalent acceptable. Le but visé est d'utiliser des systèmes d'extinction fixes à brouillard d'eau haute pression, sans danger pour l'environnement, dans les salles de machines, les salles d'équipement des systèmes de combat, les ponts de transport de véhicules, les emménagements et les magasins. Comme il se peut que la mousse à formation de film flottant (AFFF) et le CO₂ soient interdits à l'avenir, le BP ALSC prévoit que les navires seront livrés avec des systèmes de lutte contre l'incendie utilisant ces substances pendant que la recherche de solutions de remplacement continue.

Les émissions des machines, y compris des incinérateurs, devront aussi être entièrement conformes à tous les règlements, protocoles et exigences d'accréditation OMI. Aucune matière dangereuse ne devra être incinérée. La machinerie devra être choisie en fonction de l'efficacité énergétique.

tique pour réduire la contribution à l'effet de serre.

Considérations opérationnelles

Comme un des rôles essentiels de ces navires est le ravitaillement en mer, ils devront être à double coque comme l'exigent les règlements, pour réduire le risque et l'importance des déversements en cas d'abordage ou d'échouement. Il devra aussi y avoir des procédures similaires à celles en vigueur sur les ravitailleurs AOR pour empêcher et contrôler tout déversement accidentel de carburant, munitions ou provisions. Les navires eux-mêmes seront peints avec de la peinture approuvée, très résistante, de grande durabilité, anticorrosion et anti-salissures. L'utilisation des peintures, diluants et autres composés organiques volatils par l'équipage sera limitée au minimum exigé par l'entretien et la préservation.

À cause de la notion de « déplacement constant » propre à l'exploitation de ces navires et de la présence vraisemblable d'un dock à l'arrière pour les péniches de débarquement, les ALSC seront équipés d'un système de ballast complexe capable de remplir et de vider de grands volumes d'eau. À cause du risque inhérent d'introduction d'agents pathogènes étrangers dans les eaux territoriales, ces navires devront avoir un plan de gestion des ballasts conforme aux protocoles OMI.

De plus, comme les véhicules et le matériel militaire embarqués peuvent transporter des contaminants d'un pays à un autre, des appareils portables de lavage au jet devront être embarqués pour nettoyer et décontaminer, s'il y a lieu, les véhicules et le matériel avant leur chargement. Agriculture Canada inspectera tout ce qui arrive d'outremer avant d'autoriser le débarquement en sol canadien. Afin de minimiser l'impact sur l'environnement quelconque fuite de carburant ou d'huile des véhicules transportés, les navires ALSC auront des bacs, des absorbants et les matériaux de nettoyage. Les drains devront acheminer l'eau contaminée dans des citernes de stockage.

Dans la mesure du possible, la logistique des exercices à terre se fera

dans des secteurs et à des périodes où les incidences sur la pêche commerciale et l'aquaculture seront minimales. Des évaluations environnementales seront préparées pour chaque secteur d'essai et d'exercice LOTS.

Un des rôles essentiels des navires ALSC est d'appuyer d'un hôpital de campagne en conteneurs. Un système de manipulation des déchets médicaux sera donc installé pour recueillir, traiter, stocker et éliminer les déchets infectieux présentant un risque biologique, conformément au MARCORD G-18 et à la réglementation sanitaire applicable.

Construction et maintenance

Les questions environnementales portant sur la construction, l'équipement, les essais des navires ALSC et des péniches seront semblables à celles de navires commerciaux. Le constructeur, les sous-traitants et les fournisseurs sont tenus par contrat d'effectuer des évaluations environnementales, et de développer et suivre « les meilleures pratiques de gestion » pour la protection de l'environnement pendant la construction. Des restrictions contractuelles s'appliqueront aux matériaux utilisés pour la construction et l'équipement. À cet égard, les entrepreneurs pourront se baser sur l'évaluation environnementale provisoire du BP ALSC.

Les problèmes environnementaux causés par les réparations, les révisions et la maintenance des navires seront similaires à ceux des AOR et d'autres NCSM. Avec un équipement plus moderne et plus fiable, et en mettant davantage l'accent sur la fiabilité, la maintenance requise devrait être moins importante sur ces navires que sur leurs prédécesseurs. Les peintures modernes et les nouveaux concepts de préservation devraient permettre de réduire la fréquence des périodes en bassin pendant la durée de vie des navires, d'où une réduction des impacts environnementaux. Les évaluations environnementales seront faites selon les besoins, pour les périodes de maintenance et en bassin.

La méthode d'élimination des navires ALSC reste encore à déterminer, mais il est vraisemblable qu'ils iront à la ferraille. Quelle que soit la solution

retenue, cependant, des clauses limitatives sur l'emploi de matériaux nuisibles pour l'environnement au moment de la construction permettront de réduire l'impact que les ALSC auront sur l'environnement quand ils seront retirés du service pour être éliminés.

La marine et le Ministère de défense nationale sont engagés à respecter toutes les lois et les règlements nationaux et internationaux qui concernent l'environnement. L'ALSC s'adressera aux impacts environnementaux potentiels plutôt dans la cycle des projets et plus complètement que dans aucun autre projet naval préalable.



Mike Gardner est un ingénieur dans le BP ALSC en Ottawa

Atelier naval mobile à Famagusta

À l'automne de 1955, un jeune ingénieur mécanicien de marine eut pour tâche d'établir un atelier naval mobile dans le milieu troublé de l'île de Chypre de l'après-guerre. Voici son compte rendu personnel.

Texte : le Cmdre Peter Charlton, MRC (retraité)

En 1954, alors que je devais quitter le Royal Naval Engineering College de Manadon à la fin de mon instruction, l'officier commandant de l'Amirauté qui était responsable des affectations des officiers subalternes vint nous voir, en principe pour savoir où nous voulions être envoyés pour notre première affectation réelle. En fait, il souhaitait probablement s'absenter de l'Amirauté pendant un ou deux jours. Quoiqu'il en soit, notre classe se rassembla dans une salle de cours et il demanda à chacun d'entre nous notre nom et où nous souhaitions être affectés. Puisque j'avais une résidence à Londres, je voulais naturellement aller à la Base aéronavale de Ford, qui était dotée de chasseurs à réaction. Lorsque vint mon tour, la moitié de la classe avait déjà demandé la base de Ford, et je savais que je perdrais mon temps. Je me levai et dit « Charlton, Monsieur. J'irai n'importe où. » Le commandant leva les yeux de son cahier de notes : « Qui a dit ça ? » (ce qui montrait bien son niveau d'attention). Je répétais donc mon nom et il me demanda : « N'importe où ? », et je répondis de nouveau : « Oui Monsieur, n'importe où. » Il poussa un grognement, et ce fut tout. Finalement, personne n'alla à Ford, mais je fus le seul à obtenir une affectation réellement intéressante à l'étranger. Je fus affecté me rendrais à Malte comme officier adjoint du service technique aérien du 728^e escadron à Hal Far. Quelle chance!

Le vrai nom de Hal Far était HMS *Falcon*, Royal Naval Air Station, Hal Far, Malta GC (le sigle GC désigne la croix de Georges qui fut décernée au peuple de Malte par le roi Georges VI en reconnaissance de leur héroïsme pendant la guerre). Le 728^e escadron était un escadron de deuxième ligne pour les besoins de la flotte, il accomplissait toutes



Deux patrouilleurs à moteurs de la Royal Navy au atelier naval mobile à Famagusta, Chypre, en 1955. (Photos courtoisie de l'auteur.)

sortes de tâches. Notre travail principal consistait à remorquer des cibles aériennes et à poursuivre des avions à réaction lors des exercices de tir de la flotte, mais nous accomplissions aussi des missions de recherche et sauvetage, des livraisons de courrier et d'objets en Méditerranée, et toutes autres chose requis.

Mais l'escadron n'avait pas vraiment besoin d'un officier adjoint du service technique aérien. Un lieutenant-commandant fort compétent se trouvait déjà sur place et n'était guère surchargé de travail, bien que nous disposions d'environ 28 à 30 appareils de six types différents. Il y avait des Short Sturgeons, des de Havilland Sea Hornets, des Expedi-

ters, des Vampires, des Meteors et des hélicoptères Dragonfly. Les 15 Sturgeons constituait la majeure partie de cette collection. Pour la première et dernière fois de ma carrière, nous avions des mécaniciennes de la Royal Navy en aéronautique, fort accomplies d'ailleurs.

J'avais la chance d'être de réserve au 728^e escadron. Je pouvais consacrer du temps à l'atelier de maintenance et me rendre à divers endroits en Méditerranée pour des tâches de récupération d'avions ou des travaux techniques. La plus intéressante de ces visites fut celle qui m'amena à Chypre à l'automne de 1955.

Ordres pour Chypre

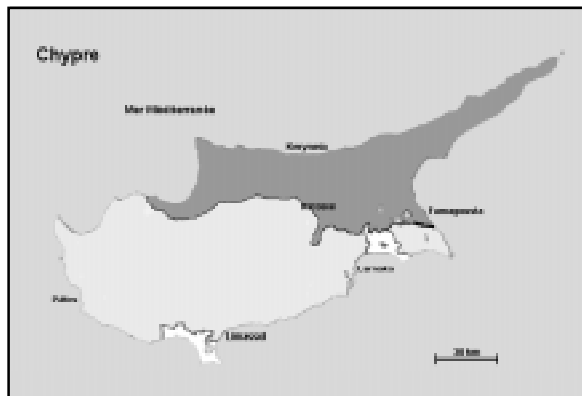
Tôt un lundi matin d'octobre cette année-là, on m'appela au bureau du chef d'état-major du quartier général de l'amiral commandant de la Méditerranée à la Vallette. Je reçus l'ordre d'ériger un atelier naval mobile à Famagusta, sur l'île de Chypre pour la maintenance et le support de quatre dragueurs de mines et de quatre patrouilleurs à moteurs de la Royal Navy, qui étaient basés là pour lutter contre la contrebande d'armes. Je devais charger tout ce dont j'avais besoin à bord du bâtiment de débarquement de chars HMS *Striker* et être prêt à faire route pour Chypre le mercredi à midi, soit deux jours plus tard. Je reçus une copie d'un message secret envoyé par l'amiral à tout le personnel important de la Royal Navy à Malte. Ce message disait :

« LE LIEUTENANT CHARLTON DOIT RECEVOIR TOUTE L'AIDE, JE RÉPÊTE, TOUTE L'AIDE REQUISE DANS SA MISSION. »

C'était pratiquement un chèque en blanc. Bien sûr, j'eus droit à beaucoup d'aide, organisée par le chef d'état-major, le cmdt Desmond Dreyer, qui avait été autrefois officier d'artillerie navale à bord du cuirassé HMS *Duke of York* alors que mon père servait à bord dans son service. Le commodore me dit qu'il se rappelait m'avoir rencontré en 1941 (j'avais alors 10 ans) lors d'une fête de Noël à Rosyth. Je notai ce fait dans mon carnet de notes sur le leadership.

Je connaissais assez bien l'apparence des dragueurs de mines de la classe Ton. Je découvris rapidement que les patrouilleurs étaient des bateaux de 65

pièdes destinés au repêchage de torpilles et qui avaient appartenu à la RAF. Leur mât de charge court avait été retiré et ils étaient dotés d'une cabine et de deux mitrailleuses. Je décidai qu'il me faudrait tout un stock de bois, de toile, de métal, de vis, de boulons, etc., quelques machines-outils et des abris pour le tout. Je me rendis donc à l'atelier d'usinage principal du chantier naval et je rencontrai le capitaine responsable. Le capitaine H.G.H. Tracey avait été mon commandant instructeur à Manadon quelques mois auparavant. Je demandai un tour,



une fraiseuse, une perceuse à colonne, une scie mécanique et quelques autres objets. Il me regarda sans broncher et me demanda si je m'imaginai qu'on disposait ici d'outils de rechange qui attendaient que quelqu'un vienne les prendre. Je lui répondis que tel n'était pas le cas, mais je lui demandai de prendre les dispositions pour qu'on dévisse du plancher les machines-outils de l'atelier et qu'on les charge à bord du *Striker* en temps voulu pour le départ. Sachant ce que je préparais, il se mit à rire devant mon expression sérieuse et me dit de ne pas m'inquiéter, qu'il s'occuperait du chargement de l'outillage et des pièces de rechange, ce qu'il fit.

Je revins à Hal Far pour prendre ce qu'on appelle une MONAB, ou base aéronavale mobile. Il s'agissait en réalité d'une collection de cabanes conçues pour des bureaux, entrepôts et ateliers comportant une seule salle. Elles constitueraient des abris idéaux sur les quais de Famagusta. Je donnai l'ordre à un officier charpentier de rassembler tout ce dont nous aurions besoin pour les réparations de coque, pendant qu'un autre mécanicien recueillait tous les outils mécaniques et les morceaux de métal qui

serviraient à fabriquer des pièces. C'est alors que je me rendis compte que s'il y avait au moins un artificier très compétent sur chaque dragueur de mines, les hommes à bord des patrouilleurs étaient pour l'essentiel des opérateurs de moteurs et non des mécaniciens. Sachant que les moteurs des patrouilleurs étaient des diesels Perkins P6M avec lesquels j'étais familiarisé, la pensée me vint qu'il serait sage de me munir d'une trousse à outils convenable dont je pourrais me servir pour réparer moi-même les moteurs. Mais lorsque je fis la demande d'une trousse d'outils de chef mécanicien d'aviation, ni le chef, ni le lieutenant-commandant de l'approvisionnement de Hal Far ne voulurent coopérer. Selon eux, les officiers n'avaient pas droit à une trousse d'outils et ils refusaient de lire mon petit message secret. Après un coup de téléphone au commandant (approvisionnements), qui connaissait mes projets, les choses se passèrent vite. J'obtins ma trousse... qui allait être fort utile par la suite.

On me remis un autre objet que je ne désirais pas particulièrement, mais qui me semblait alors assez valorisant, et je ne protestai donc pas. C'était un revolver de calibre .38, avec des munitions. On m'avertit que ce revolver ne devait jamais me quitter : je devais dormir avec, manger avec et toujours le porter, que je sois en uniforme ou non, etc., etc. Je ne pouvais même pas suspendre ce fichu machin sur le dos de la porte de la toilette de l'hôtel ou le poser par terre au cas où quelqu'un s'en emparerait et me tirerait dessus! Croyez-moi, il est fort malcommode de s'asseoir sur une toilette en tenant un revolver, même dans son étui. Je ne devais jamais autant souhaiter me débarrasser d'un objet que ce revolver lorsque je revins à Malte.

Abondance de fumée, pénurie de puissance

Le mercredi, je partis pour Chypre à bord du HMS *Striker*, avec toute une accumulation de caisses et de cabanes chargées sur le pont des chars. Nous arrivâmes à Famagusta plusieurs jours plus tard, et nous accostâmes pour décharger. Alors que la porte d'étrave s'ouvrait, un petit homme rond portant un uniforme blanc et arborant un grand nombre de tresses dorées et de décorations sauta à

bord et je lui fis mon meilleur salut. Il s'agissait du contre-amiral Anthony Miers, VC, DSO et Il était l'amiral commandant du Moyen-Orient et détenait le commandement de tout ce qui se situait entre l'est de Malte et Ceylan. Il retourna mon salut, m'informa que j'étais son nouvel officier mécanicien d'état major et me dit de « remettre en état ces fichus patrouilleurs ! ». Cela lui valut ma loyauté sur-le-champ et me donna un autre fait à noter dans mon carnet sur le leadership. Puis il s'en alla. Je ne le revis jamais, une bonne chose à mon avis car c'était tout un personnage et on ne savait jamais ce qu'il était capable de faire.

Ma première tâche concernait donc les patrouilleurs. Tous les quatre étaient à Famagusta, et le commandant d'escadre était fort mécontent. La situation n'était pas reluisante : chaque bateau avait trois moteurs, et sur les 12 moteurs de tous ces bateaux, un seul fonctionnait... et encore produisait-il plus de fumée que de puissance! C'est là que la trousse d'outil fut utile. Je passai les deux jours suivants et la nuit intermédiaire à remettre ces moteurs en état de marche. Il fallait démonter, rectifier et remonter les pompes de carburant Bosch. J'avais négligé de me rappeler que ces opérations ne sont normalement effectuées que dans une salle propre équipée de bancs d'étalonnage avec des spécialistes des chantiers navals. Je doutais qu'on puisse trouver des pompes de rechange à Malte, car il n'y en avait jamais assez. Je dus donc gratter le métal, en bénissant l'instruction que j'avais reçue sur ce qu'il fallait faire lorsqu'on arrive au niveau du joint en plomb. Normalement, il fallait arrêter et renvoyer la pièce à l'usine. Mais notre une marine bien avisée savait que cela pourrait être impossible et elle consacrait beaucoup de temps à nous les options possibles dans de tels cas. Le résultat fut que les quatre patrouilleurs reprirent leurs patrouilles autour de l'île, le commandant d'escadre fut satisfait et j'obtins quelques heures pour monter mon petit atelier naval.

Les officiers et les hommes étaient logés dans deux hôtels du bord de mer, avec une magnifique plage juste sous les balcons où nous déjeunions. Les offi-

ciers étaient installés à l'excellent hôtel King George, et les hommes, dans un hôtel plus petit à côté. La vie était très confortable, à l'exception du couvre-feu de 21:00 h. Quiconque était surpris à une heure tardive dans autre chose qu'un véhicule militaire risquait d'être pris pour cible par l'armée. Un de nos groupes se fit tirer dessus une nuit, alors que nous retournions à notre hôtel, bien après l'heure du couvre-feu, après avoir travaillé tard sur les bateaux. Bien sûr, nous étions tous armés jusqu'aux dents, mais personne se s'arrêta pour voir qui tirait (il s'avéra que ce n'était pas l'armée).

« Nous étions tous armés jusqu'aux dents, mais personne se s'arrêta pour voir qui tirait... »

Nous retournâmes aussi vite que possible aux hôtels, où nos propres marins, qui avaient entendu la fusillade et croyaient que leur hôtel était attaqué. Ils faillirent nous prendre pour cible! Ils étaient armés et prêts à repousser les attaquants, et il s'en fallut de peu que nos propres matelots n'ouvrent le feu sur nous avant de nous avoir reconnus.

Sabotage!

Pendant mon instruction, j'avais vu bon nombre de cales sèches et de cales de lancement, mais je n'avais encore jamais vu de poste de carénage. De l'autre côté de la jetée où nous avions monté nos cabanes, un poste de carénage avait été établi en terrain plat, avec une pente douce en direction de l'eau. Là, des bateaux pouvaient être sortis de l'eau pour nettoyer et peindre la coque et effectuer d'autres réparations. Le poste de carénage était exploité par un homme dont l'âge aurait pu se situer entre 60 et 120 ans, et un jeune garçon. Un grand nombre d'anneaux étaient fixés à de grosses tiges enfoncées dans le sol autour du carénage. Au sommet de la pente, une petite cabane abritait une vieille machine à vapeur qui entraînait un treuil. Le bateau devait s'approcher du poste de carénage jusqu'à ce que l'étrave s'échoue doucement. Le vieil homme et le garçon amenaient ensuite des poutres de bois et commençaient à édifier un berceau

autour de l'étrave. Puis ils passaient un câble d'acier dans certains de ces anneaux et hissaient le berceau et le bateau sur un courte distance le long de la pente. Ils mettaient en place d'autres sections de berceau, et peu à peu le tout était hissé jusqu'à plusieurs mètres au-dessus de l'eau. Tout cela faisait un peu bric-à-brac, mais c'était efficace. Je les observai pendant deux jours hisser un boutre de 200 tonneaux, le tout sans aucune erreur. Je suppose que cette façon de faire se perpétue depuis deux mille ans, mais à l'aide de bœufs au lieu de la vapeur pendant les mille neuf cent premières années!

Un jour, il nous fallut mettre à sec un de nos patrouilleurs de 65 pieds pour remplacer un arbre. Nous nous rendîmes donc au carénage. Le vieil homme examina soigneusement les contours du bateau, accepta d'effectuer le travail et se mit à la tâche. Bien sûr, nous étions inquiets à l'idée qu'il pourrait endommager notre joli patrouilleur mais, comme nous ne pouvions pas l'aider, on le laissa faire. Le travail demanda une longue journée, mais notre bateau se retrouva finalement à environ trente mètres au-dessus de l'eau bien installé sur un berceau qui n'était pas trop laid. Vint ensuite l'épreuve de vérité. Pourrions-nous sortir l'arbre, ou bien le bateau s'était-il cintré et affaissé à tel point que l'arbre serait coincé? L'arbre fut séparé de l'intérieur du bateau... et il coulisça aussi facilement qu'on aurait pu le souhaiter. L'installation de l'arbre de rechange fut tout aussi facile. Nous étions tous vraiment épatés. Le seul problème résidait dans le fait que nous devions laisser le bateau au carénage pendant quelques jours pour le nettoyer et le peindre. Nous décidâmes de laisser un équipage dormir à bord pour que personne ne vienne voler des choses. L'atelier naval était censé être passablement sûr, mais comme nous allions le découvrir, c'était loin d'être le cas.

Une nuit, alors que le bateau était toujours au carénage, quelqu'un plaça une bombe sous la coque. Elle ouvrit une brèche d'environ 4 pieds de large. Heureusement, l'officier marinier de garde ne fut pas blessé, mais la bombe avait

détruit ses pantalons, qui étaient pliés soigneusement juste au-dessus de l'endroit de l'explosion. Qui plus est, son dentier se trouvait dans les poches d'un de ses pantalons, et lorsque nous arrivâmes, après avoir été réveillés par l'explosion, le malheureux était fou de rage! Après avoir constaté qu'il était sain et sauf, personne ne put s'empêcher de rire et nous nous mîmes à la recherche de son dentier, qui fut retrouvé quelque peu enfumé, mais néanmoins intact, ce qui lui remonta quelque peu le moral. Notre bateau dut passer quelques jours de plus à sec pendant que nous réparions les dégâts causés par la bombe. Cette fois-ci cependant, des gardes armés furent postés 24 heures sur 24, ce que nous aurions dû faire dès le début. Par chance, les dégâts n'étaient pas aussi graves qu'ils auraient pu l'être. Si la bombe avait explosé à quelques pieds de plus en l'avant, sous une cloison principale, la charpente aurait été rompue et le patrouilleur aurait dû être radié. Mais il n'y eut finalement aucune fuite lorsqu'on remit à l'eau le bateau, qui reprit ses patrouilles.

Un mois merveilleux

Chypre était un endroit charmant, si l'on fait exception des activités terroristes, et j'espérais que la marine m'oublierait et me laisserait là pendant des mois,

voire des années. Hélas, ce merveilleux travail vint à sa fin. Non seulement le système ne m'avait pas oublié, mais il se rappelait que ce poste revenait à quelqu'un des Forces côtières, dont je ne faisais pas partie. On envoya un lieutenant plus âgé de la base de Hornet à Portsmouth, et je retournai à Malte. J'avais passé un mois merveilleux. Il s'avéra que les seules pièces dont nous avions besoin pour l'atelier naval, mais que nous avions oubliées à Malte, étaient des tire-fond très longs pour fixer les capots de ventilateur aux toits des cabines des patrouilleurs. Toutefois, compte tenu du niveau d'autosuffisance auquel nous étions parvenus avec pratiquement tout le reste au petit atelier naval de Famagusta, ce détail ne gêna nullement nos opérations.



Le commodore Charlton fut muté dans la MRC en tant qu'ingénieur d'aviation en 1958. Il fut technicien hors classe du VX-10, l'escadre expérimental de la marine à Shearwater, en N.-É. et est l'auteur de l'ouvrage intitulé « Nobody Told Us It Couldn't Be Done – The VX 10 Story ». Il fut responsable de la gestion technique de la mise au point et des essais du système Beartrap d'appontage d'hélicoptère pour lequel il est en grande partie responsable des travaux de conception. Le commodore Charlton a pris sa retraite des Forces canadiennes en 1980, et il travaille maintenant en tant qu'ingénieur-consultant à Ottawa.

Bulletin d'information

Mise à jour du projet :

Télécommunications militaires par satellite protégé

Tous les services militaires du Canada, y compris la Marine qui est le plus important utilisateur de télécommunications militaires par satellite au MDN, aura accès à de nouveaux dispositifs de télécommunications des plus sophistiqués au cours de la décennie à venir. Il y a deux ans, le MDN signait un protocole d'entente avec le US Department of Defense, lequel assure un accès garanti à une partie de la constellation des télécommunications militaires par satellite

protégé du US Advanced Extremely High Frequency (AEHF). Le système permet l'interopérabilité à de très hautes bandes passantes, avec une faible probabilité d'interception et un très bonne résistance au brouillage.

La section spatiale du AEHF fournira un rayonnement de télécommunications global (sauf les régions polaires) par l'entremise de faisceaux orientables très étroits et de faisceaux à couverture glo-

bale. La constellation de satellites incorpore également des interliaisons entre les satellites, rendant ainsi tout le système très flexible – tel un interrupteur de communication qui est dans l'espace. Le AEHF MILSATCOM fournira une capacité de rendement incomparable pour les navires et les sous-marins pour communiquer et être interopérables avec les autres services, soit le US DOD et d'autres alliés qui sont équipés de termi-

(suite à la page 24)

Bulletin d'information



INNARE PROGREDI BELLARE

Flotter, se déplacer, battre

Nouvel emblème pour l'EGNFC de Halifax

L'école du génie naval des Forces canadiennes à Halifax a un nouvel emblème. Le 14 juin, au cours du dîner régimentaire annuel du génie maritime, le commandant de l'école de génie, le capc J. R. Murphy a dévoilé le nouvel emblème de l'EGNFC qui a reçu la sanction royale de Son excellence la très honorable Adrienne Clarkson, C.C., C.M.M., CD, Gouverneur général et commandant en chef du Canada.

Les cinq barres ondulées représentent les cinq divisions chargées de l'instruction qui offrent un soutien au génie naval. La lanterne du navire représente une ver-

sion navale de la lampe du savoir, les rayons réfèrent à l'étendue des connaissances représentées par le livre sur lequel apparaît

le symbole naval classique, l'ancre embarrassé. L'ampleur des connaissances spécialisées de l'école est mise en évidence par les symboles sur les cercles – la mécanique navale (hélice), les systèmes de combat (détection d'un signal), l'architecture navale (les formes de la coque du navire), et les ingénieurs des constructions navales (la hache et le marteau). ♣

Lancement du livre : À la hauteur du défi

Au mois de mai, le SMA(Mat) procédait au lancement du livre « À la hauteur du défi – Un recueil d'expériences vécues par les femmes au cours de la Deuxième Guerre mondiale ». Le livre de 552 pages présente 55 anecdotes racontées à la première personne du singulier par des femmes qui se rappellent avoir servi durant la guerre, dans la résistance souterraine, dans l'industrie et les agences civiles.

Le projet, réalisé par Lisa Banister, a reçu l'appui financier du MDN pour souligner la contribution des nombreuses femmes qui se sont distinguées durant la guerre. Certains récits ont été racontés par des femmes qui ont maintenant des filles et des fils qui travaillent à la Défense nationale.

Marcella Ménard, dont le fils Jamey est ingénieur civil à la DSN 2, a commencé à travailler au début de la guerre dans une fabrique de munitions à Kitchener-Waterloo, en Ontario, avant de se joindre au Women's Royal Canadian naval Service en 1943. En tant qu'officier des transmissions à Halifax, elle se rappelle avoir été informé par son amie Florie dans le département de messages chiffrés que le navire de transport de troupes *Queen Mary*, était sur le point d'appareiller. Les deux « Wrens » se sont rendu au port pour regarder partir le grand navire. « Nous savions que le navire transportait des troupes à destination de l'Angleterre », de dire M^{me} Ménard. « Nous regardions le *Queen Mary* jusqu'à ce qu'il ne soit qu'une tache grise à l'horizon ». ♣



Marcella Menard (née Graff)

(Télécommunications par satellite...suite)

naux AWHF, On prévoit que le système sera entièrement opérationnel à la fin de 2008.

En plus de la section spatiale qui est maintenant en service, le projet de communications militaires par satellite protégé (CMSP) comprend la définition et l'acquisition de terminaux par satellite pour tous les services militaires canadiens. La marine recevra des terminaux pour les navires de classe *Halifax* et *Iroquois*, pour les sous-marins de classe *Victoria* et les navires ALSC, de même que la formation et l'infrastructure de

soutien requise. Les terminaux embarqués comprendront un modem, des interfaces en bande de base associées et un groupe d'antennes formé de deux antennes montées à réflecteur à la cardan à radôme. L'antenne à bord des sous-marins pourrait nécessiter son propre mât.

La composante du terminal du satellite du projet est présentement en phase de définition et les responsables collaborent étroitement avec le personnel de la DGGPEM et de la Direction des besoins maritimes (Mer) pour mettre au point et valider les exigences opérationnelles. Un

groupe de travail de services communs a délibéré pour la première fois en janvier dernier. Un projet de page web sera bientôt publié sur le site intranet du MDN et mis à jour régulièrement au fur et à mesure que les travaux avanceront. – **Simon Igici, gérant des terminaux navals, Bureau d'équipe de projet de communications militaires par satellite protégé (BEP CMSP), et maj (US) Charlie Torok, agent des dotations (BEP CMSP.)** ♣



Nouvelles

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

Numéro spécial : Portrait du NCSM *Cape Breton*

Dans ce numéro :

Le NCSM <i>Cape Breton</i> — Cinquante ans d'histoire	2
Un coup d'œil sur l'histoire du navire	2
Les navires Victory	3
Caractéristiques : NCSM <i>Cape Breton</i>	4
Le moteur : savoir de quoi il retourne	4

Nouvelles de l'AHTMC Établie en 1997

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

Directeur exécutif
Lcdr (retraité) Phil R. Munro

Secrétaire
Gabrielle Nishiguchi

**Liaison à la Direction — Histoire et
patrimoine**
Michael Whitby

Liaison à la DGGPEM
M. R.A. Spittall

Liaison à la Revue du Génie maritime
Brian McCullough

**Services de rédaction et production du
bulletin, mise en page et conception**
Brightstar Communications,
Kanata (Ont.)

Nouvelles de l'AHTMC est le bulletin non officiel de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne. Prière d'adresser tout correspondance à l'attention de M Michael Whitby, chef de l'équipe navale, à la Direction histoire et patrimoine, QGDN, 101 Ch. Colonel By, Ottawa, ON K1A 0K2. Tél. : (613) 998-7045; Télécopieur : (613) 990-8579. Les vues exprimées dans ce bulletin sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue officiel ou les politiques du MDN.



Le *Cape Breton* deviendra le plus grand récif artificiel au monde

Le NCSM *Cape Breton*, un vieux navire d'entretien et de maintenance de la Flotte, deviendra prochainement le plus grand récif artificiel au monde. La *Artificial Reef Society of British Columbia* (ARSBC) (Société des récifs artificiels de la Colombie-Britannique) ainsi que la *Nanaimo Dive Association* (Association des plongeurs de Nanaimo) ont l'intention de couler le navire près de Nanaimo (C.-B.), le 20 octobre prochain. L'ARSBC a acheté l'ancien navire *Victoria* en 1999 pour la somme de 20 000 \$, cinq ans après son désarmement. Le *Cape Breton* servira d'habitat marin et de site de plongée tout près du récif artificiel créé par l'ARSBC en 1997, lorsqu'elle a coulé le NCSM *Saskatchewan* au large de l'île Snake.

Une partie de sa poupe et sa machine à vapeur à triple détente ont été enlevées en mai 2001 et offerts au *North Vancouver Maritime Interpretive Centre*, dans le cadre du projet de commémoration des navires *Victory*. L'exposition sera le pôle d'attraction du nouveau musée qui

sera aménagé au bord de l'eau sur le site de l'ancien chantier naval Versatile Pacific Shipyards et de la cale sèche Burrard, où le *Cape Breton* a été construit en 1944-1945.

Les historiens s'intéressant à la technique navale devraient être ravis. La préservation de l'ensemble du navire n'a jamais été une solution viable, mais grâce aux efforts de quelques personnes dévouées sur la côte ouest, qui pensaient à l'avenir et dont plusieurs étaient bénévoles, une partie importante de l'histoire technique de la Marine canadienne sera préservée pour les générations futures au-dessus et au-dessous de la surface de la mer.

L'Association de l'histoire technique de la marine canadienne est donc heureuse de dédier ce numéro des *Nouvelles de l'AHTMC* à l'histoire continue du NCSM *Cape Breton*. Ce faisant, nous exprimons nos sincères remerciements à Howard Robins, de la *Artificial Reef Society of BC*.

Cam (ret.) M.T. Saker,
Président AHTMC



Le NCSM *Cape Breton* — Cinquante ans d'histoire

Article reproduit avec la permission de la *Artificial Reef Society of British Columbia*

Un coup d'œil sur l'histoire du navire

Construit à la cale sèche Burrard, à Vancouver (C.-B.)

Mise en chantier : juin 1944

Mise en service : 7 octobre 1944

Livré le 25 avril 1945, comme le HMS *Flamborough Head*

Participation à la libération de Hong Kong en août 1945

Navire d'entretien et navire-atelier de la MR, 1945-1951

Transféré à la MRC en 1951, en tant que NCSM *Cape Breton*

Navire-atelier et navire-école pour les artificiers (Halifax), 1951-1958

Bâtiment d'entretien d'escadre (Flotte du Pacifique), 1958-1964

Navire-atelier (Esquimalt), 1964

Base flottante de l'Établissement de maintenance de la Flotte (Pacifique) et navire-caserne, 1972

Retrait du service, 1994

Acquisition par la *Artificial Reef Society of BC*, 1999

Préparation du navire en vue d'une exposition muséale et sabordage (récif artificiel), 2001



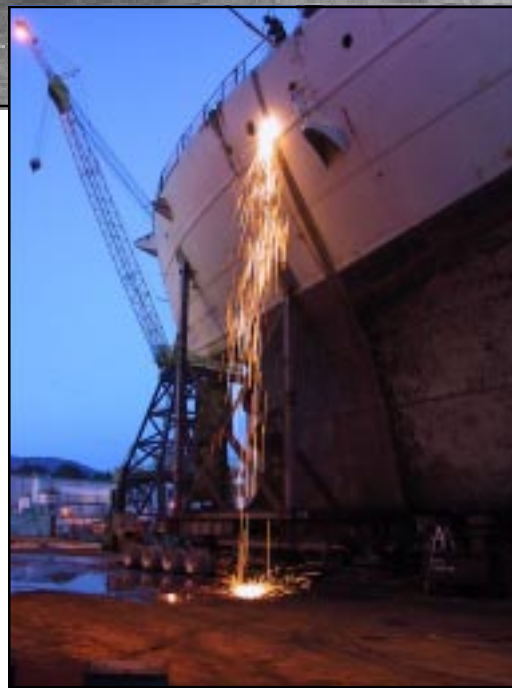
(Photo des FC)

Le NCSM *Cape Breton* (d'abord baptisé le HMS *Flamborough Head*) est le seul vestige des 402 navires de type marchand construits au Canada en temps de guerre.

Pendant que les navires étaient en construction, la Marine royale a connu une importante pénurie de main-d'œuvre, et Sir Winston Churchill a alors tenté de convaincre le Premier ministre MacKenzie-King de fournir des équipes canadiennes. Cette demande a été refusée par le premier ministre de l'époque pour des raisons politiques.

Le HMS *Flamborough Head* a été mis en service pour la Marine royale à North Vancouver en 1945 et a participé à la libération de Hong Kong au mois d'août, la même année. Après la guerre, il a servi comme bâtiment d'entretien d'escadre pour la Marine royale avant d'être mis en service pour la Marine royale du Canada en 1951 en tant que NCSM *Cape Breton*.

Le *Cape Breton* était basé à Halifax comme navire d'entretien et navire-école pour les apprentis techniciens jusqu'en 1958, puis transféré à la côte ouest en vue de sa conversion en navire d'entretien d'escadre. Le navire a servi à cette fin jusqu'à sa mise en réserve comme navire-atelier en 1964. De 1972 jusqu'à son re-



Coupe définitive de la poupe, le 10 mai 2001. Le *Cape Breton* s'approchant de sa configuration finale. (photo de Lightstone Video Services)

trait du service naval en 1994, le NCSM *Cape Breton* — ou le « Building 100 » comme il était désigné affectueusement — a servi comme base flottante pour l'Établissement de maintenance de la Flotte (Pacifique) et comme bâtiment caserne. Amarré de façon semi-permanente à l'ancienne jetée « C » de l'arsenal d'Esquimalt, le navire hébergeait un grand nombre de marins et de membres de la Réserve navale qui logeaient temporairement dans sa coque historique.

(suite à la page prochaine)

Les navires Victory

Pour relever les défis techniques et logistiques liés à la construction de centaines de navires de charge dans une courte période, il fallait une conception standardisée. La conception « North Sands » a été retenue, en fonction d'une classe de navires de charge traditionnels construits au chantier maritime North Sands, à Sunderland (Angleterre). Le projet préconisait la construction d'un navire de charge rivé à superstructure, à bau milieu et à cinq cales. Le navire serait 441,5 pieds (135,6 m) de long, 57 pieds (20 m) de large et aurait un tonnage moyen de 10 000 TPL. La propulsion serait assurée par un moteur à vapeur à triple détente faible entretien et fiable. Les chantiers maritimes canadiens ont construit des navires sur les plans de North Sands en y apportant quelques modifications d'ordre physique, d'une part, et à la partie intérieure, d'autre part, pour l'adapter aux nouveaux besoins. Ces navires étaient connus sous divers noms : « Fort », « Park » et « Victory ».

Peu après le lancement du programme canado-britannique en 1942, les États-Unis ont lancé un programme

analogue pour répondre à leurs propres besoins en matière de transport maritime. Le modèle de base de North Sands a été adopté pour les navires « Liberty » américains, mais l'apparence et la disposition de la superstructure étaient très différentes. La principale modification technique a été le recours généralisé à la soudure plutôt qu'au rivetage, ce qui a permis de réduire les délais et les coûts de construction. Plus de 2 700 navires Liberty ont été construits.

Après la guerre, nombre de ces navires ont été vendus à des sociétés de transport maritime civiles ou cédés à la flotte de réserve; d'autres ont été mis à la ferraille. De tous les navires construits en Amérique du Nord, seuls quatre demeurent : le *SS Jeremiah O'Brien* et le *SS John W. Brown*, aux États-Unis; le *HMS Rame Head*, au Royaume-Uni, et le *NCSM Cape Breton*, au Canada. — **Article reproduit avec la permission de la Artificial Reef Society of British Columbia.**



(suite de la page 2)

Pendant les travaux de réaménagement de l'arsenal à la fin des années 1980, le *Cape Breton* était amarré de l'autre côté du port, à proximité de la cale sèche de Travaux publics. Une fois les travaux de réaménagement et la construction de meilleures installations à terre terminés, le *Cape Breton* a été désigné excédentaire en 1994 et confié à la flotte de réserve, à Colwood. Les efforts visant à préserver

le navire ou à le remettre en service ont tous échoué.

En 1999, la *Artificial Reef Society of British Columbia* a été en mesure d'intervenir. C'est alors que commença le dernier chapitre de la longue histoire de ce grand navire.



Le North Vancouver Museum and Archives lance un appel à toute personne pouvant faire don d'objets ou de souvenirs du *Cape Breton* pour l'exposition. Les donateurs doivent communiquer avec le directeur du musée, Robin Inglis, au (604) 987-5618 (télécopieur : (604) 987-5609; courriel : vanrobin@aol.com).

Pour les dernières nouvelles sur le nouveau rôle du *NCSM Cape Breton*, consultez le site de la *Artificial Reef Society of British Columbia*, au <http://www.artificialreef.bc.ca>



Caractéristiques : *NCSM Cape Breton*

Longueur : 135,6 m (441,5 pi.)

Largeur : 17,4 m (57 pi.)

Tirant d'eau : 8,5 m (28 pi.)

Tonnage : 11 270 tonnes

Vitesse : 11 nœuds

Portée : 7 000 milles marins

Propulsion :

Un moteur à vapeur alternatif à triple détente et à trois cylindres.

Vapeur produite par deux brûleurs alimentés au mazout.



Le moteur : savoir de quoi il retourne

Article reproduit avec la permission de la *Artificial Reef Society of British Columbia*

Ce qu'est l'AHTMC

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

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

Passez nous voir !



Sortie du moteur, le 9 mai. Le moteur à vapeur à triple détente et à trois cylindres du NCSM *Cape Breton* deviendra la pièce maîtresse d'un nouveau musée sur le bord de mer à North Vancouver. Le poids de l'immense moteur est de 120 tonnes et sa hauteur est équivalente à celle d'un édifice de deux étages. (Photo fournie par *Lightstone Video Services*)

Un aspect remarquable de l'impressionnant effort de construction des navires *Victory* et d'autres navires du même genre est toute l'histoire du moteur à vapeur à triple détente. Produits en série, les moteurs imposants pesaient 120 tonnes et mesuraient à peu près 6,5 mètres de long et de haut. Capables de propulser un navire à une vitesse de 11 nœuds, les pistons d'un diamètre de 50 cm de ces moteurs de 2 500-IHP effectuait, sur 1,2 mètre, 76 mouvements de bas en haut et de haut en bas toutes les minutes.

Six ateliers, dont un dans l'Ohio et un autre dans l'Oregon, ont construit des moteurs pour les navires canadiens. Cependant, la plupart des moteurs ont été transportés de Montréal, Toronto et Hamilton. Certains moteurs fabriqués au Canada se sont même retrouvés dans les navires *Liberty* américains, et on évalue à près de 3 300 le nombre de ces moteurs à vapeur à triple détente qui ont été construits en Amérique du Nord sur une période de quatre ans.



Photo: Paul Hess © 2001

Exposition! La poupe du NCSM *Cape Breton* (d'abord baptisé le HMS *Flamborough Head*) sera fixée sur la façade de l'atelier d'usinage de l'ancienne cale sèche Burrard, site du nouveau musée de North Vancouver consacré à la construction navale, et sera reliée au moteur du navire à l'intérieur. (Photo fournie par le North Vancouver Museum and Archives/International Marine Consultants Ltd.)