



Revue du Génie maritime

**Bulletin
de l'AHTMC à
l'intérieur**

LA TRIBUNE DU GÉNIE MARITIME AU CANADA

été 2006



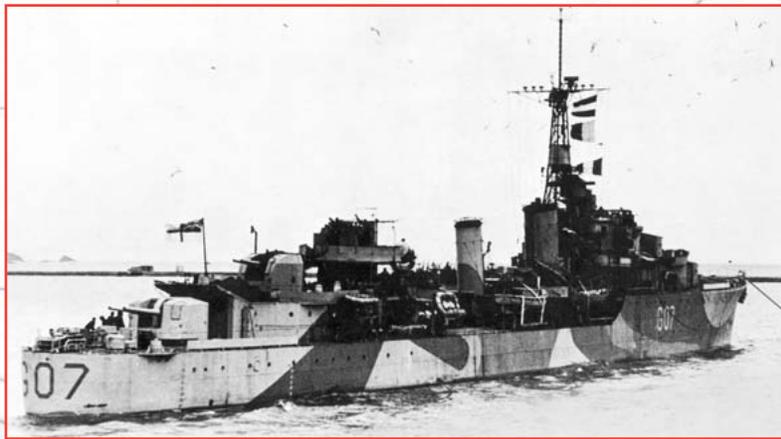
Le ravitaillement en mer —

**Les premières étapes
de la Marine en une « source unique »**

En plus :

- Femmes en Défense et Sécurité
- Re-certification des cylindres à haute pression en place dans les sous-marins
- Exploration de l'épave en temps de guerre du NCSM Athabaskan

**Qu'est-ce qui a fait couler le
NCSM Athabaskan dans la Manche en 1944 ?**



**...et, est-ce que c'est la poupe manquante
qui en est l'indice ?**

— à l'intérieur



Revue du Génie maritime

été 2006

(Établie en 1982)



Directeur général
Gestion du programme d'équipement maritime
Commodore Richard W. Greenwood, CD

Rédacteur en chef
Capv Eric Bramwell

Conseiller à la rédaction
Capf Wayne Rockwell
Chef d'état-major du DGGPEM

Directeur de la production / Renseignements
Brian McCullough
TÉL. (819) 997-9355 / Télécopieur (819) 994-8709
Courriel mccullough.bm@forces.gc.ca

Conseillers du comité de la rédaction
Capc Simon Paré (Mécanique navale)
Capc Mike Turpin (Systèmes de combat)
Yves Perron (Architecture navale)
PMI Dave Gordanier (Militaires du rang)
Jean-François Gagné (Membre civil)

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

Rédactrice associée à la production
Bridget Madill

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/](http://admmat.dwan.dnd.ca/dgmepm/dgmepm/publications/)**

DÉPARTMENTS

Chronique du commodore :

Des moments difficiles pour la formation des techniciens de marine
par le commodore Richard Greenwood 2

ARTICLES

Tribune libre : Le pm 1 Denis Chitouras — une expérience
réussie et inspirante
par le capf Marcel Hallé 4

Rétrospective : Ravitaillement à une source unique — Petite histoire du
ravitaillement en mer des navires de la Marine royale, de 1945 à 1961
par Ken Reynolds 5

Une nouvelle association... Femmes en Défense et Sécurité (FeDS) Canada
par Brian McCullough 10

Les expériences d'une femme maître de 1^{re} classe de la
Réserve navale canadienne
par le m1 Cheryl Bush 11

L'expérience d'une ingénieure
par le ltv Mélanie Mountan 12

La Défense à travers les yeux d'une civile
par Sue Dickout 13

Technologie de simulation : Capacités opérationnelles dans la grosse mer
par Michael Dervin 15

Exploration de l'épave du NCSM *Athabaskan* —
L'aventure d'un architecte naval en archéologie sous-marine
par le capc Jocelyn Turgeon 21

Recertification de bouteilles haute pression de sous-marin *in situ*
par Daniel Laplante, Stanley Lyczko et le pm2 David Sankey 26

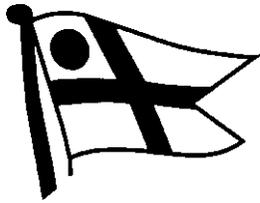
Nouvelles de la Centre d'essais techniques en mer 29

Nouvelles de l'AHTMC

Bulletin de l'Association de l'histoire technique de la marine canadienne.... *Insert*

Photo couverture: L'historien militaire Ken Reynolds relate les débuts du ravitaillement en mer dans la marine. (*Photos du MDN*): Le NCSM *Yukon* se ravitaille en carburant auprès du NCSM *Provider*. (*En médaillon*) Le NCSM *Cape Breton* en mer en 1953. L'article débute à la page 5.

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.



Chronique du commodore

Des moments difficiles pour la formation des techniciens de marine

Par le commodore Richard Greenwood, CD
Directeur général – Gestion des projets de génie maritime

Le Conseil du G MAR, principal organe consultatif des milieux techniques de la marine, se réunit deux fois par année pour examiner les questions, les priorités et les mesures qui touchent les officiers du G MAR et les MR (militaires du rang) membres des GPM techniques de la marine. S'il est une question qui domine les entretiens du Conseil ces temps-ci, c'est celle de savoir comment la marine compte répondre à ses besoins en formation du personnel (voire, ce que ces besoins devraient être) pendant le projet de modernisation de la classe *Halifax*, qui doit bientôt commencer.

Le projet de modernisation des frégates comporte de sérieux défis sur divers plans, et le moindre n'est certes pas celui des conséquences qu'une réduction du nombre de places de formation en mer aura pour la formation et l'avancement professionnel du personnel. À partir de 2010 et jusqu'en 2016, on peut prévoir qu'en tout temps, cinq des 12 frégates de patrouille de la classe *Halifax* seront hors service pour subir une refonte et une modernisation à mi-vie. Le défi consistant à gérer ne serait-ce qu'une perte temporaire de postes en mer pendant six ans est déjà énorme, étant donné l'effectif actuel, mais la marine recrute activement d'autres officiers des services techniques pour remédier aux pénuries de l'heure. Il n'est pas nécessaire d'être un génie des mathématiques pour comprendre que la demande de places à bord et leur valeur augmenteront considérablement. Cette question influera directement sur le nombre de places disponibles à bord pour les officiers et les MR des services techniques, ainsi que pour le personnel d'autres groupes professionnels militaires maritimes.

Que faire, alors, devant cette situation? Comme vous pouvez l'imaginer, le

Conseil du G MAR collabore de près avec les autres groupes consultatifs concernés de la marine pour trouver une solution pratique. Jusqu'ici, nous avons misé sur un processus de formation bien établi qui prévoit des périodes définies d'affectation en mer pour que le personnel technique acquière les connaissances et les compétences exigées de lui. Tous conviendront, je pense, que grâce à ce processus, la marine canadienne bénéficie de techniciens de marine (officiers et MR) possédant des talents de classe mondiale. La question qui se pose maintenant est la suivante : « Nos besoins ont-ils changé? ». La qualité de la formation de nos techniciens de marine nous a cer-

Il n'est pas nécessaire d'être un génie des mathématiques pour comprendre que la demande de places à bord et leur valeur augmenteront considérablement.

tainement bien préparé à faire face aux défis d'aujourd'hui et de l'avenir prévisible, mais que dire de l'avenir à long terme? Il faut des années à nos officiers et à nos MR pour atteindre la norme que nous exigeons actuellement; pourtant, nous nous trouvons devant une profonde transformation du statu quo au chapitre de la formation, avec le projet de modernisation de la classe *Halifax* qui commencera bientôt.

À l'heure actuelle, la situation est loin d'être claire. La mise en œuvre du projet même et ses effets sur les calendriers de mission des navires n'ont pas encore été définis complètement; nous devons aussi envisager l'avenir au-delà de celui des frégates, songer à leur remplacement par

un navire de classe unique et réfléchir aux conséquences et aux options pour ce qui est de la façon dont nous formons notre personnel. Si nous pouvons nous guider sur l'histoire, nous pouvons quasi certainement prévoir qu'une nouvelle génération de navires entraînera des changements fondamentaux et qu'une fois achevé le programme de modernisation des frégates en 2016, nous aurons adopté une vision à long terme très différente en ce qui concerne la formation et les carrières.

Tous les paliers de gestion de la marine se préoccupent actuellement au premier chef de la question compliquée qu'est le réaligement possible des carrières et de la formation des techniciens de marine pour satisfaire aux besoins à venir. Bien sûr, l'objectif consiste à élaborer une solution totale qui réponde aux besoins de la flotte et aux aspirations professionnelles du personnel de la marine. Est-ce réalisable? Nous le pensons. Les compromis constructifs seront à l'honneur, alors que nous analyserons nos besoins sous un nouvel angle et que nous nous préparons à vivre ce qui promet d'être une nouvelle ère dans la formation des techniciens de marine. Chose certaine, pour compenser la perte prévue de postes de formation à bord des navires, il faudra innover, et il est très probable que les solutions choisies, quelles qu'elles soient, comprendront un recours accru à la formation sur simulateur.

Voilà un problème qui ne sera pas facile à régler, mais les possibilités pour l'avenir de la formation technique et l'emploi dans la marine sont envoûtantes. Tandis que nous débattons de ces questions au cours des prochaines années, l'élément par excellence sur lequel nous pouvons miser est la capacité et la volonté des techniciens de marine de



Photo: Brian McCullough

La responsabilité première du Conseil du G MAR consiste à fournir des conseils sur les questions, les priorités et les mesures qui touchent les officiers du G MAR et les MR (militaires du rang) membres des GPM techniques de la marine. Le Conseil vient de se réunir à Halifax, en mars, à peu près en même temps que le Colloque sur le soutien technique de la FMAR(A), et il se réunira de nouveau à Victoria, en octobre, parallèlement au Colloque du G MAR de la côte ouest. Les procès-verbaux de toutes les réunions du Conseil du G MAR sont diffusés sur le site Web du DGGPEM. De gauche à droite, le Conseil comprend : le capv Eric Bramwell, le capv Martin Adamson, le capv Gilles Hainse, le capf Richard Gravel, le capv Mike Williamson, le cmdre Richard Greenwood, le capv Jim Jollymore, le capv Richard Payne, le capv Richard Houseman, le pm 1 Jean-Marc Turcot (chef d'unité du DGGPEM) et le capv Pat Finn. Ne figurent pas dans la photo le cam Ian Mack, le cmdre Jim Sylvester, le capv Alex Rueben, le capv Mark Eldridge, le capv Andy Smith et le capf Wayne Rockwell (Secrétaire).

s'adapter au changement et d'afficher le leadership nécessaire à tous les niveaux pour garantir que personne ne soit oublié en chemin. Voici donc quelque chose que

nous faisons très bien : fournir des solutions systémiques à la marine, en nous rappelant toujours qu'un système va bien au-delà de l'équipement. Il comprend

aussi les personnes qui l'exploitent et l'entretiennent.



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.

Le PM 1 Denis Chitouras — une expérience réussie et inspirante

En octobre dernier, j'ai eu la chance de participer à la fête de départ à la retraite du pm1 Denis Chitouras au mess des officiers mariniers à Ottawa. Je comptais juste saluer son départ, lui souhaiter bonne chance et savourer une bonne bière. Après tout, il n'allait pas loin. Il échangeait son uniforme contre un poste de niveau EG-06 au sein de la DGGPEM.

Je n'avais aucune intention de prendre la parole, je comptais juste m'asseoir à l'arrière, écouter ce que les autres avaient à dire et me rappeler de quelques expériences que j'avais partagées avec Denis. Cependant, à la fin des allocutions et des accolades, j'ai constaté que les intervenants avaient parlé uniquement des plus récentes années de la carrière de Denis — les « années semi-obscurées » passées au QGDN au bureau des carrières et au sein de la DGGPEM. Personne n'avait abordé la période passée à Halifax ni, plus important encore, le temps passé en mer à bord de sous-marins. J'ai su alors que je ne pouvais pas rester là à ne rien dire. Il fallait raconter son histoire. Je me suis alors levé et j'ai pris la parole.

La carrière du pm1 Chitouras est un vrai succès et une véritable inspiration. Je l'ai rencontré pour la première fois au milieu des années 80, lorsqu'il était m2, certification 2C, alors que je venais de me joindre aux sous-marinières comme stagiaire (partie 3). Je faisais mon instruction de sous-marinière et de chef de département à bord du NCSM *Onondaga*, et Denis était l'un des trois ingénieurs mécaniciens de quart. Non seulement il avait un m2 (certification 2), mais aussi il avait mis fin à l'instruction, ce qui n'était alors autorisé qu'aux personnes satisfaites de leur condition et qui désiraient conserver leur grade et leur travail. Cette politique a changé quelques années plus tard, ce qui a forcé Denis à reprendre le circuit de l'instruction pour obtenir sa certification 3C. Malheureusement, son instruction ne s'est pas faite aussi rapidement que prévu, et il risquait d'avoir une libération pour manque de progrès. À deux doigts de la libé-

tion, Denis a pris l'engagement d'obtenir sa qualification. Il a travaillé très fort, a obtenu sa certification 3C, et il ne l'a jamais regretté. Il était alors lancé.

Denis a poursuivi son instruction et a obtenu sa certification 4, puis il a été promu pm2 et nommé chef des machines sur le NCSM *Ojibwa*. À ce moment, j'étais l'officier des services techniques de l'escadron du sous-marin, et j'ai travaillé en étroite collaboration avec Denis



PM1 Denis Chitouras

Photo: Brian McCullough

et son officier mécanicien lorsqu'ils ont sorti le NCSM *Ojibwa* après les travaux de radoub pour les essais en mer dans des conditions extrêmement dures, afin de l'amener rapidement à un haut niveau de préparation. Très souvent, nous nous sommes retrouvés très tôt le matin sur la jetée du sous-marin, en train de réparer des défauts pour respecter le programme du navire. J'avais alors devant moi un chef des machines confiant, hautement motivé et inspirant, plus efficace que jamais.

Tout le monde savait à l'Escadre que Denis était un gros travailleur, mais pas le plus habile mécanicien. Il n'a peut-être pas toujours été la première personne choisie lorsqu'un travail important exigeait des démontages et des réparations complexes d'un appareil des systèmes marins mais, maintenant qu'il était MR supérieur du service, cela n'avait pas d'importance. Denis connaissait son rôle sur le bout des doigts. En tant que chef des machines, c'était sa responsabilité,

par l'intermédiaire de l'ingénieur, de veiller à ce que le service technique effectuât la préparation technique. Il prenait cette responsabilité au sérieux, et il était suffisamment intelligent pour comprendre que la préparation technique du navire était directement liée à l'état de préparation et aux capacités des membres de son équipe. Tout d'abord, il veillait au bien-être des membres de son équipe. Le reste se déroulait très bien parce qu'il s'occupait des membres de son équipe et les dirigeait avec fermeté. La façon dont il suscitait l'assurance, la confiance et la motivation dans ses subordonnés afin que le sous-marin fonctionne au maximum de ses capacités faisait plaisir à voir. Au cours de son service à bord du NCSM *Ojibwa*, son grand leadership était le fondement même de l'incidence profonde que le service technique avait sur les succès de ce navire.

Au moment où je racontais cette histoire à l'occasion de son départ, j'ai regretté qu'aucun MR junior n'ait été là pour entendre l'édifiante histoire de cette réussite. Le fait d'être passé de Maître de 2^e classe, qui a avait mis fin à son instruction et avait peu d'ambition de gravir d'autres échelons, à Premier maître de 1^{re} classe en un temps relativement court est un formidable exploit. Cela a nécessité un travail ardu, de la détermination, des tripes et un grand leadership — caractéristiques qui décrivent parfaitement bien la vraie nature de Denis Chitouras. Il a servi le Canada avec fierté en tant que marin, et je suis convaincu qu'il continuera de le faire comme fonctionnaire.

Bravo Zulu, Denis. Je te souhaite la meilleure des chances. — **Le capf Marcel Hallé, DGGPEM – SM 5, Bureau chargé des sous-marins**



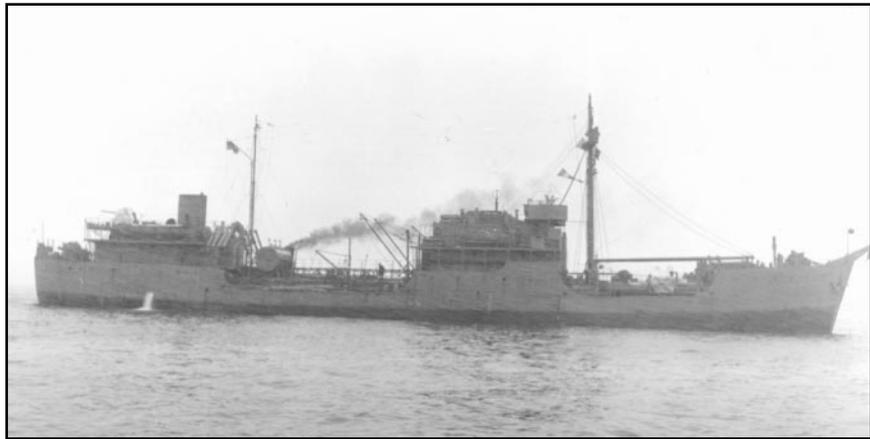
Ravitaillement à une source unique — Petite histoire du ravitaillement en mer des navires de la Marine royale du Canada (MRC), de 1945 à 1961*

Texte : Ken Reynolds

Lorsqu'il a quitté les eaux canadiennes pour la dernière fois en 2002, l'ancien ravitailleur NCSM *Provider* (AOR-508) entreprenait un long périple équivalant au quart de la circonférence terrestre qui allait le conduire dans les îles grecques, où il servirait de barge de ravitaillement. Mis en service dans la Marine royale du Canada (MRC) en septembre 1963, le *Provider* (deuxième navire de ce nom) était le premier bâtiment de sa catégorie au Canada – soit un navire ravitailleur polyvalent en mer – et l'aîné des ravitailleurs NCSM *Protecteur* (AOR-509) et NCSM *Preserver* (AOR-510). La suite d'événements qui ont amené la MRC à se doter d'une telle famille de navires est une histoire fascinante, qui remonte à une soixantaine d'années.

Ravitaillement en mer – Les débuts

La technique du ravitaillement en mer a été grandement améliorée par la marine des États-Unis (USN) au cours de la Deuxième Guerre mondiale. Avant 1944, les opérations de ravitaillement en mer des navires de guerre américains se limitaient au transbordement de carburant à partir de ravitailleurs. Pour le reste, les navires revenaient au port. Toutefois, à mesure que la guerre du Pacifique s'étirait, les groupes opérationnels prolongeaient leurs séjours en mer et utilisaient de plus en plus de munitions et de vivres. Les ravitailleurs commencèrent donc à livrer d'autres marchandises, et à la fin de 1944, la Marine américaine créa un groupe de soutien logistique comprenant des navires de transport de munitions et de vivres qui se chargeaient du ravitaillement de la flotte de guerre en mer. Grâce à ce « train d'escadre », les temps de ravitaillement des groupes opérationnels croisant au large s'en trouvèrent considérablement réduits.



Le NCSM *Provider* (I) dans ses jours d'enfance. (Toutes photos courtoisie du MDN)

Le système américain n'avait pas son pareil. Pour sa part, la Marine royale s'appuyait encore largement sur des stations à terre et quant au ravitaillement en mer qu'elle effectuait dans l'Atlantique Nord et pour les convois russes, elle avait recours à des méthodes compliquées qui remontaient à bien avant la guerre. Ce n'est qu'après avoir joint la USN dans le Pacifique que les Britanniques commencèrent à s'intéresser vraiment à la question. Le train d'escadre mis au point par la Marine américaine était toutefois un système coûteux, que les Britanniques n'adoptèrent qu'en partie.

La MRC, quant à elle, suivait de près la doctrine et les méthodes des Britanniques pour le ravitaillement en mer de ses bâtiments. Pendant la majeure partie de la guerre, les navires militaires canadiens se heurtèrent aux difficultés inhérentes au ravitaillement en combustible en flèche à partir de pétroliers et de ravitailleurs. Il est vrai que le croiseur NCSM *Uganda* expérimenta la méthode américaine de ravitaillement par le travers alors qu'il était en mission dans le Pacifique, mais cette expérience, menée

en fin de guerre par un seul navire, ne modifia en rien la politique générale du Canada en la matière.

Observations et pratiques canadiennes après 1945

La question du ravitaillement en mer continua de susciter l'intérêt des marines américaines et britanniques dans les années d'après-guerre. La MRC suivait de près l'évolution du dossier. À la fin de 1947, l'état-major de la Marine canadienne présenta un rapport sur de récents essais britanniques de ravitaillement en mer réalisés par le NSM *Bulawayo*, un ancien sous-marin allemand spécialisé dans la livraison de vivres et de carburant. Les essais avaient surtout porté sur le ravitaillement en mer, mais comprenaient également des transbordements de vivres et de munitions. En 1947, la MRC délégua le capitaine de frégate (approvisionnement) Charles Dillon et d'autres officiers pour qu'ils observent le dispositif mobile américain de ravitaillement en mer mis en place plus au sud pour la flotte atlantique des États-Unis. Le capitaine Dillon fit part de son expérience au Conseil de la Marine et souli-

[* L'article qui suit est une version abrégée et révisée d'un exposé du même titre présenté par l'auteur le 23 septembre 2005 à Ottawa, dans le cadre du septième séminaire d'histoire du Commandement maritime. On trouvera un compte rendu plus détaillé, avec références, des études menées sur une option de ravitailleurs à propulsion nucléaire dans les actes du séminaire d'histoire du Commandement maritime quand ils seront publiés.]

gna les avantages pour la MRC de se doter de navires de soutien logistique semblables, mais les projets canadiens en matière de ravitaillement en mer, contrariés par les efforts de réductions budgétaires d'après-guerre, prirent du temps à se matérialiser. Deux anciens bâtiments-bases à moteur *Fairmile*, le NCSM *Provider* (1^{er}) et son navire frère, le NCSM *Preserver* (1^{er}), furent même désarmés en 1945 et en 1946.

Sur le plan de la doctrine militaire, il était évident que le Canada s'inscrirait dans le sillage des États-Unis et de la Grande-Bretagne. Après tout, les navires de guerre canadiens devraient évoluer avec les navires de ces deux pays lors des exercices navals ou en temps de guerre et devraient aussi compter sur leurs ravitailleurs pour s'approvisionner en carburant. On décida parallèlement de maintenir les exercices de transbordement de vivres, de munitions et de personnes d'un navire de guerre canadien à l'autre chaque fois que la chose était possible. Cette ligne de pensée trouva une parfaite illustration en 1948 quand une demande visant à faire modifier le ravitailleur auxiliaire *Dundalk* pour lui permettre de ravitailler des navires de guerre en mer (au total, une dépense de 692 \$) fut rejetée. On fit valoir qu'il serait préférable que les navires de guerre canadiens continuent de pratiquer le ravitaillement entre eux et l'on fit remarquer que le *Dundalk* et son navire frère, le *Dundurn*, étaient des pétroliers-caboteurs qui n'étaient pas adaptés à la navigation en pleine mer.

À la fin des années 1950, le bureau du Directeur des armes et de la tactique avait préparé une ébauche préliminaire d'état-major en vue de l'acquisition de pétroliers ravitailleurs rapides pour la flotte de la MRC. Capables d'évoluer à des vitesses de 20 nœuds, ces navires pourraient assurer le soutien logistique de la flotte pendant ses longs séjours en mer en ravitaillant quatre bâtiments à la fois — un de chaque côté et deux à l'arrière. Dans sa réponse, présentée en mars 1951, le Capitaine Rowland Baker, chef de la construction navale, indiquait qu'il faudrait prévoir un bâtiment de gros tonnage dont le coût de construction au Canada serait de l'ordre de 10 millions de dollars. La marine n'avait pas l'intention d'acquérir un tel navire, mais pensait plutôt recourir à des ravitailleurs commerciaux en cas d'urgence.

Pendant la guerre de Corée, le ravitaillement des navires de guerre cana-



Le navire auxiliaire des forces canadiennes (pétrolier-caboteur) *Dundalk*

diens était surtout assuré par les installations de base et des organisations d'approvisionnement des États-Unis et de Grande-Bretagne. Comme l'a reconnu plus tard un officier supérieur de la marine, cet arrangement permettait aux navires canadiens de rester plus longtemps en mer, mais il rendait la flotte de la MRC particulièrement dépendante des Américains pour ce qui a trait à leur soutien logistique.

Pendant ce temps, les marines américaines et britanniques continuaient de s'intéresser aux anciens navires de ravitaillement allemands. Les Américains avaient obtenu l'ancien ravitailleur allemand *Dithmarschen*, navire frère du NSM *Bulawayo* (auparavant connu sous le nom de *Nordmark*) et l'avaient mis en service dans leur flotte en 1953 sous le nom de USS *Conecuh*. Le navire devait finalement recevoir la désignation AOR-110 (pétrolier ravitailleur d'escadre), soit le premier bâtiment à se voir assigner ce préfixe, et a servi comme pétrolier ravitailleur dans l'Atlantique et en Méditerranée jusqu'en 1956. Il ne fait pas de doute que l'expérience acquise avec ce navire a contribué à la mise au point des pétroliers ravitailleurs d'escadre (AOR) américains et des ravitailleurs rapides de soutien de combat (AOE).

Les essais britanniques se sont poursuivis avec le NSM *Bulawayo* jusqu'en 1955. Les enseignements qu'on en a tirés ont été intégrés dans la conception des pétroliers ravitailleurs de la classe *Tide*, le premier de ces navires étant lancé en 1954. En 1953, le Canada s'était vu proposer l'achat d'un de ces navires (de la classe *Tide*) alors en construction, mais les autorités déclinèrent l'offre en faisant valoir que la construction d'un pétrolier

au Canada répondrait mieux aux intérêts à long terme de la MRC.

L'OTAN et l'évolution de la MRC en matière de ravitaillement en mer

Les Américains et les Britanniques appliquèrent, chacun à leur façon, le concept du ravitaillement en mer, et les uns et les autres eurent une influence sur la voie que devait emprunter la MRC. Mais ironiquement, ce fut aussi le cas des concepts mis au point par la marine de guerre allemande. La MRC, avec sa taille réduite, l'étendue du territoire à couvrir et la faiblesse de ses moyens financiers, avait beaucoup de points en commun — au plan logistique — avec la *Kriegsmarine*. Au sein de la MRC, ces diverses influences trouvèrent leur aboutissement dans deux avenues de pensée et de développement — distinctes bien qu'interreliées — qui prirent forme dans le courant des années 1950 et 1960. La première avenue consistait à élaborer un programme de logistique mobile pour la Marine, en l'adaptant notamment aux besoins de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN). La deuxième consistait à modifier les navires existants pour qu'ils répondent mieux aux besoins logistiques de la flotte canadienne.

À la fin de septembre 1955, le capitaine William Landymore, alors directeur des projets navals et des opérations de la MRC, faisait remarquer qu'avec l'expansion de la marine et la multiplication des exercices tenus dans le cadre de l'OTAN, les navires de guerre canadiens se verraient contraints de faire appel aux pétroliers américains et britanniques pour le ravitaillement en carburant. La planification des forces navales canadiennes était de plus en plus influencée

par le rôle de la MRC au sein de l'OTAN. En mai 1956, le Conseil de la Marine passa en revue les plans de mobilisation de la marine à la lumière de la politique d'orientation stratégique MC 48 de l'OTAN qui reconnaissait le double rôle de l'océan Atlantique comme « base défensive » et comme moyen de renforcement des forces terrestres en Europe. Au cours de cette réunion, le capitaine Baker, chef de la construction navale, annonça qu'il avait élaboré un avant-projet de navire ravitailleur de 10 000 tonnes capable de se déplacer à la vitesse de 20 nœuds et d'« assurer un soutien logistique mobile à la flotte ». Ce navire pouvait transporter du mazout, du carburant aviation, des vivres et jusqu'à 12 hélicoptères. Conformément à une règle appliquée jusqu'à très récemment, le capitaine recommandait la mise en service de trois pétroliers, deux sur la façade atlantique du pays et un sur sa façade pacifique.

À la fin du mois de mai, le Conseil de la Marine s'est penché sur le projet de budget de la marine pour l'année financière suivante (1957-1958), qui proposait d'entreprendre l'étude conceptuelle d'un « pétrolier/navire d'entretien ». Le vice-amiral Harry DeWolf, chef d'état-major de la marine, remit en cause cette proposition, trouvant « difficile d'imaginer la construction d'un navire capable de s'acquitter de toutes les fonctions envisagées ». Le contre-amiral Horatio Lay, vice-chef d'état-major de DeWolf, pensait au contraire que les études préliminaires menées par l'état-major concluaient que le projet était tout à fait réalisable. D'autres études suivirent, et à la fin du mois de juillet, le capitaine Landymore présentait une ébauche préliminaire d'état-major portant sur un pétrolier/navire d'entretien semblable à celui proposé en mai.

Pétroliers ravitailleurs - Première ronde, 1957

L'idée avait été lancée, mais le projet prendra encore plus de deux ans à prendre forme et à obtenir les approbations nécessaires. En avril 1957, le capitaine Robert Murdoch, directeur de la tactique et du service de l'état-major, a approuvé

la dernière ébauche préliminaire d'état-major pour un pétrolier ravitailleur. Le navire devait être en mesure de fonctionner dans des conditions arctiques et tropicales et serait pourvu d'un sonar, mais sans armement en missiles ni canon. Le système de contre-mesures se limiterait à la défense par torpilles. En mai, l'état-major de la marine recommandait au Conseil de la Marine d'inscrire la construction de trois pétroliers ravitailleurs comme priorité « A » dans les prévisions budgétaires de 1958-1959.

Le capitaine Landymore a continué d'exercer de la pression pour obtenir ces navires dans un compte rendu sur le ravitaillement en mer, rédigé en juillet 1957. Faisant valoir que les navires de guerre modernes étaient tous équipés pour être ravitaillés en mer, il considérait



Le navire auxiliaire de la flotte royale *Tidepool*

cette activité comme le moyen pour la flotte canadienne « de soutenir l'intensité la plus forte possible des opérations de guerre ». Il estimait que pendant les opérations actives, cinq ou six navires de guerre anti-sous-marins canadiens seraient au loin pour ravitaillement et réapprovisionnement à une base fixe à un moment donné. Il fallait soit construire plus d'escortes, soit réapprovisionner la flotte à son poste. Il a alors recommandé la dernière option, soit celle d'acheter trois ravitailleurs construits au Canada et capables de se déplacer à des vitesses de 15 à 22 nœuds et de transporter du carburant et des provisions.

Un mois plus tard, l'état-major de la marine approuvait la proposition de Landymore et la transmettait au Comité de coordination - Politiques et projets (CCPP) qui a donné son accord au fait que les trois ravitailleurs pétroliers soient la priorité de niveau « A » de la marine. En octobre, le Conseil de la Marine étu-

diait la proposition afin d'assurer l'utilisation la plus efficace possible des navires de guerre canadiens pendant la phase initiale de la guerre. Le Conseil a voulu obtenir plus de renseignements quant aux points suivants : la taille et le déplacement du navire, l'utilisation envisagée en temps de paix et la composition de son équipage : la marine ou des civils. Aussi longtemps que ces renseignements n'auraient pas été obtenus, le Conseil de la Marine pouvait reporter sa décision finale.

Il est intéressant de constater que pendant cette période, l'état-major de la marine a également discuté de la possibilité de fournir de nouveaux ravitailleurs à propulsion nucléaire. Toutefois, cette idée a été mise de côté en avril 1958 compte tenu des coûts estima-

tifs de 20 millions de dollars par navire, et des nouvelles priorités de la marine qui portaient dorénavant sur le fait d'avoir recours à la propulsion nucléaire dans le cas des sous-marins construits au Canada.

Les navires de classe *Cape*, de 1950 à 1957

Pendant que l'on s'affairait à l'approbation de trois pétroliers ravitailleurs, d'autres

développements dignes d'intérêt prenaient place au sein de la Marine royale du Canada (MRC). En 1951, deux escorteurs d'entretien construits au Canada pour la MRC pendant la guerre sont rentrés. *Beachy Head* et *Flamborough Head* mesurant chacun 442 pieds de longueur déplaçaient environ 10 000 tonnes et atteignaient une vitesse de dix nœuds. Chaque bâtiment était équipé d'ateliers et pouvait maintenir d'une à deux douzaines de navires de guerre d'escorte à l'extérieur de l'infrastructure de soutien à terre.

Au départ, le plan consistait à remettre en état les deux bâtiments comme navires d'entretien ou d'état-major, mais le manque de techniciens de marine compétents a fait en sorte que le *Flamborough Head* a servi d'installation de formation d'apprentis, procurant non seulement des salles de classe, mais du logement aux instructeurs et aux stagiaires. Une fois les modifications termi-

nées, le navire a été mis en service comme NCSM *Cape Breton* (fanion de coque 100) dans la MRC, en 1953. Amarrée au chantier naval de Halifax, cette « école flottante » a formé environ 300 apprentis techniques navals au cours des cinq années suivantes. Entre-temps, le *Beachy Head* a été rebaptisé *Cape Scott* (101), mais n'a pas été mis en service. Il a également participé au programme de formation en prenant en charge l'excédent du *Cape Breton*.

À la fin de 1954, on s'est demandé s'il n'était pas souhaitable de modifier les navires de classe *Cape* pour qu'ils deviennent des escorteurs d'entretien. Il a été avancé qu'il fallait, pour bien entretenir et réparer la flotte canadienne, un navire atelier qui déplacerait de 25 000 à 30 000 tonnes - jusqu'à trois fois la taille des navires de classe *Cape*. Après plus d'un an sans que l'on entende parler de cette question, l'ébauche préliminaire d'état-major pour un escorteur d'entretien voyait le jour en mars 1956. Le document était peu détaillé, mais il a soulevé des discussions à savoir si les navires de classe *Cape* allaient suffire à la tâche. L'ébauche présentait un navire d'une autonomie de 15 000 milles, se déplaçant à une vitesse de 15 à 17 nœuds, armé de quatre pièces de trois pouces et pourvu de mesures défensives, et équipé d'installations importantes relativement à l'entreposage et aux ateliers. Au cours des 14 mois qui suivirent, les discussions menées au Quartier général de la marine ont mené à de nombreux ajouts importants sur le plan des ressources et surtout de la structure des navires proposés. On a même suggéré de modifier l'un des navires de classe *Cape* pour qu'il devienne un ravitailleur polyvalent assurant le transport de provisions, d'aliments réfrigérés, de matériel général et peut-être de magasins d'armement.

Le capitaine Murdoch a repris la discussion en main. Il indiquait en mai 1957 que malgré le fait que la marine semblait vouloir un navire de « dimensions beaucoup plus grandes » que le navire de classe *Cape*, cette option était « des plus improbables ». Les navires de classe *Cape* devraient effectuer le travail. Il présenta une autre ébauche préliminaire d'état-major quant aux escorteurs d'entretien proposés qui devraient, en plus de leurs fonctions premières, procurer un « soutien logistique limité » afin d'escorter les navires de guerre quand ils sont loin du port. Les navires de classe *Cape* seraient modifiés pour fonctionner dans



Le NCSM *Cape Breton*

des conditions arctiques et tropicales, renforcés pour naviguer dans la glace et équipés pour utilisation de deux hélicoptères. Ils demeureraient non armés. Ce plan a été approuvé par le Conseil de la Marine le 27 novembre 1957.

Pétroliers ravitailleurs — Deuxième ronde, de 1957 à 1958

À la fin de l'hiver de 1957-1958, les chefs supérieurs de la marine étaient prêts à recommander la construction de ravitailleurs pétroliers au Comité des chefs d'état-major dans l'espoir de recevoir l'approbation de ce dernier et de pouvoir acheminer la demande au gouvernement fédéral. Le 21 février 1958, le *vam DeWolf* signait la proposition de la marine, soutenant qu'elle était conforme aux besoins de la politique militaire de l'OTAN selon laquelle l'Atlantique devait être défendu le plus loin possible du littoral. Les ravitailleurs pétroliers faisaient partie du programme de soutien logistique global de la marine relativement à l'infrastructure à terre et aux capacités de réparation de la flotte.

Sur le plan de l'approvisionnement, la marine avait envisagé d'affréter ou de réquisitionner des ravitailleurs commerciaux, mais elle a déterminé que cela ne répondrait pas à ses besoins. Il fut également considéré d'acheter ou de louer des navires de guerre existants. On a passé en revue dix conceptions étrangères, y compris la classe *Tide* des Britanniques, qui satisfaisaient plus étroitement aux exigences canadiennes. Toutefois, ces navires pourraient ne plus être disponibles. Le *vam DeWolf* a plutôt proposé que les ravitailleurs pétroliers soient construits dans les chantiers navals canadiens au coût estimatif de 15 millions de dollars chacun, avec début de construction en 1959.

Le Comité des chefs d'état-major a examiné la proposition faite par la MRC le 10 juin 1958. Après discussion, la proposition de la marine fut acceptée. On demanderait au ministre de la Défense nationale de recommander au Comité du Cabinet pour la défense que la construction des ravitailleurs pétroliers commence en 1959-1960.

Quelques jours avant la rencontre des chefs d'état-major, le capitaine John Charles, directeur des projets et des opérations de la marine, a ravivé les discussions concernant les types de navires logistiques qui étaient nécessaires. Il a proposé à la marine de faire l'acquisition d'un « navire réglementaire de la flotte » pour chaque côte afin que les ravitailleurs pétroliers soient davantage en mesure de fournir des munitions et des vivres à la flotte au moyen du ravitaillement en mer. Il a réalisé que la construction de ces « dépôts d'approvisionnement mobiles » était coûteuse et recommandé que l'on fasse l'acquisition de deux navires de charge de la Compagnie de navigation du Canada. Le CCPP a revu la proposition, mais il a estimé que compte tenu du maintien de la décision de poursuivre la construction des ravitailleurs pétroliers, les navires réglementaires de la flotte seraient d'un usage marginal.

Le Conseil de la Marine a examiné le 17 juillet 1958 la dernière ébauche préliminaire d'état-major, en grande partie inchangée, d'un ravitailleur pétrolier. Le navire allait servir au ravitaillement en mer surtout en matière de carburant, mais également en ce qui avait trait aux vivres, aux munitions et aux hélicoptères de remplacement. Il devait naviguer à 20 nœuds, avoir une portée de 5 000 milles, comporter un déplacement en charge de moins de 22 000 tonnes et transporter

un équipage de 12 officiers et de 124 marins. Le Conseil a finalement accepté cette dernière ébauche.

En septembre 1958, l'honorable George R. Parkes, ministre de la Défense nationale, a présenté sa proposition en bonne et due forme au Comité du Cabinet pour la défense. Constatant que le manque de soutien logistique mobile minait la participation navale du Canada à l'OTAN, il a appuyé la demande de la marine qui consistait à construire trois ravitailleurs pétroliers au Canada. Le ministre a demandé que la construction du premier navire débute en 1959-1960 avec fin prévue en 1962-1963. Le Cabinet a donné son accord le 12 novembre 1958.

Les navires de classe *Cape*, de 1958 à 1960

Après plusieurs années de discussion, les navires de classe *Cape* ont finalement dû être transformés en escorteurs d'entretien. Le programme de formation d'apprentis à bord du NCSM *Cape Breton* ne serait plus offert, et à l'été 1958, le navire a été déplacé à Esquimalt et désarmé. La transformation du navire, qui comprenait l'installation d'ateliers additionnels et d'une plate-forme d'appontage d'hélicoptères, a pris plus d'un an. Le navire remis en service en novembre 1959 a été réaffecté à Esquimalt en mars 1960. Le NCSM *Cape Scott*, qui n'avait jamais pris le plein service dans la MRC, a été converti plus rapidement et mis en service en janvier 1959 avec un effectif de 270 officiers et membres d'équipage exerçant leurs activités à partir de Halifax.

Les deux navires remplissaient leurs fonctions d'escorte quant aux réparations et à l'entretien. Ils ont commencé alors à fournir un soutien logistique limité en effectuant des opérations de ravitaillement d'intérêt dans le but d'intensifier les activités de ravitaillement en mer au sein de la MRC. Ces opérations ont comporté le ravitaillement effectué par le *Cape Scott* lors d'un exercice en mer en décembre 1959, le travail accompli par le *Cape Breton* en tant que quartier général pendant WINTEX 61 et les enquêtes de 1960-1961 sur l'utilisation des deux navires pour le transport d'effectifs, de véhicules et de matériel de l'armée canadienne.

Pétroliers ravitailleurs — Troisième ronde, de 1958 à 1960

Le Conseil de la Marine a été informé en décembre 1958 que les plans relatifs à la conception du pétrolier ravitailleur seraient remis au ministère de la Production de la défense en janvier 1959. Il reviendrait donc au ministère de sous-traiter la construction du navire, ce qui, espérait le Conseil, devrait se faire le plus rapidement possible.

Le même jour, on informait le Conseil de la Marine que le commodore Angus Boulton, chef d'état-major adjoint de la marine (projets), proposait de réexaminer l'acquisition éventuelle de navires réglementaires de la flotte pour des raisons de soutien logistique mobile. Bref, il invoquait que les pétroliers ravitailleurs et les escorteurs d'entretien ne parviendraient pas à répondre aux besoins de la MRC sur le plan du ravitaillement en mer. La proposition de Boulton qui avait été recommandée au Conseil de

la Marine en mars 1959 a toutefois connu des problèmes dès que l'estimation s'est élevée à plus de 14 millions de dollars par navire. On a demandé de réexaminer la question, ce qui a exigé une nouvelle étude qui a pris treize autres mois au commodore Boulton. Malgré qu'il reconnaissait que les pétroliers ravitailleurs et les navires de classe *Cape* pouvaient assurer le ravitaillement en divers types de carburant et de vivres, il soutenait que les navires réglementaires de la flotte restaient nécessaires à la MRC. En fait, cela n'a rien donné. L'approbation relative aux navires envisagés a été retirée le 7 juin 1960, au moment de l'examen de la proposition par le CCPP. Ce serait plutôt les navires réglementaires de la flotte qui figureraient dans les prévisions à long terme relatives aux besoins de la MRC.

À toutes fins pratiques, cette décision a fait en sorte que seuls les pétroliers ravitailleurs pouvaient assurer dans un avenir prochain le ravitaillement en mer sur une grande échelle. Le pétrolier ravitailleur qui devait être bientôt élaboré était tranquillement devenu le moyen de ravitaillement à source unique pour la Marine royale du Canada. La transformation du nouveau NCSM *Provider* (2^e) — nom retenu par le Conseil de la Marine en décembre 1960 — de pétrolier à navire de soutien opérationnel irait au-delà de l'élaboration d'une coque; il prendrait finalement forme et serait mis en service.



Remerciements : J'aimerais remercier mes collègues de la Direction – Histoire et patrimoine, soit Isabel Campbell, Ph.D., le ltv Jason Delaney, le ltv Richard Mayne et Michael Whitby pour leurs conseils et leur aide dans la préparation de cet exposé. Les commentaires sont les bienvenus. Ils peuvent être adressés à Reynolds.K@forces.gc.ca.

Ken Reynolds, Ph.D., est historien à la Direction – Histoire et patrimoine à Ottawa.

Le NCSM *Provider* avec deux escortes destroyer améliorés de la classe *Restigouche* amarrés pour le ravitaillement en 1983. Le NCSM *Gatineau* (IRE-236) est au bâbord du *Provider*.



Femmes en Défense et Sécurité

Une nouvelle association...

Femmes en Défense et Sécurité (FeDS) Canada

Texte : Brian McCullough

Tout au long de l'histoire du Canada, les femmes ont contribué de façon importante à la défense et à la sécurité du pays. Que ce soit au foyer ou au front, les femmes canadiennes ont répondu à l'appel avec leur propre façon de concevoir les choses, leurs forces et leur détermination. Aujourd'hui, un nombre sans précédent de femmes talentueuses et efficaces perpétuent cette tradition dans des postes influents au sein de l'effectif des organismes canadiens de défense et de sécurité.

En 2005, une organisation à but non lucratif a été créée pour promouvoir l'avancement des femmes qui jouent un rôle de leader dans les secteurs de la défense et de la sécurité au gouvernement et dans l'industrie. **Femmes en Défense et Sécurité (FeDS) Canada** s'efforce d'accroître le nombre de femmes oeuvrant dans les secteurs de la défense et de la sécurité et de favoriser leur engagement et une représentation aux échelons supérieurs. L'association offre une tribune pour le perfectionnement professionnel, l'échange d'idées et d'expériences grâce à diverses possibilités de réseautage, et offre même un fonds de bourses d'études et un programme de mentorat. Il est égale-

ment important de souligner que FeDS Canada est un organe de promotion des mérites d'une carrière dans les secteurs de la défense et de la sécurité auprès de toutes les femmes du Canada.

FeDS est affilié à l'Association canadienne des industries de la défense et de la sécurité au Canada, qui comprend plus que 400 compagnies des secteurs de la défense et de la sécurité. FeDS est aussi un conseil de l'association américaine « Women In Defense » qui donne à ses membres des occasions de développement professionnel et de réseautage, et qui encourage l'avancement des femmes qui jouent un rôle de leader dans le gouvernement et dans l'industrie.

Depuis les événements du 11 septembre 2001, les secteurs public et privé collaborent plus étroitement pour établir des mesures de sécurité visant à réduire les menaces et à veiller à la sécurité de la population canadienne. FeDS Canada participe à ce processus. Le fait de promouvoir les possibilités qui s'offrent aux femmes dans les secteurs de la défense et de la sécurité agrandira le bassin de ressources capables de contribuer efficacement à la sécurité nationale du pays.

À la demande de la *Revue du Génie maritime*, trois femmes intelligentes et énergiques des services techniques de la marine ont accepté de partager avec nous leurs expériences. Bien que ces expériences varient considérablement, le **m1 Cheryl Bush** et le **ltv Mélanie Mountan**, du génie des systèmes de navire, et la chimiste du MDN **Sue Dickout** ont en commun une attitude positive, une compétence professionnelle et une réussite catégorique dans la carrière qu'elles ont choisie. Nous espérons que les femmes et hommes de l'ensemble du Canada trouveront dans leurs réalisations une source d'inspiration.



Sincères remerciements à Sarah Pike, directrice des communications de FeDS Canada, qui a collaboré à la rédaction de cette note de présentation. Merci également à la présidente de FeDS Canada, Wendy Allerton, pour son appui. Vous pouvez communiquer avec FeDS Canada par l'entremise de son site web à l'adresse suivante : www.defenceandsecurity.ca



Les cadres originaires du FeDS au lancement le 2 mars 2005. Le Général Rick Hillier et le vam (retraité) Gregg Maddison, qui était le parrain de l'organisme « Women in the Forces » ont aussi assisté à l'évènement.

En arrière de gauche à droit : ancienne trésorière Michélene Zdunick, ancienne directrice adjointe Heather Herman, directrice de la marketing M1 Cheryl Bush, directrice de la communication Sarah Pike, et vice-présidente des événements Suzanne Belanger.

En avant : vice-présidente des finances et de l'adhésion Anne Healy, vice-présidente des programmes Louise Mercier, présidente Wendy Allerton et vice-présidente Anne Carroll. (Absente : vice-présidente des relations publiques Lisa Dudzik, directrice de parrainage Lynne Leier, et directrice adjointe Judy Blundon.)

Les expériences d'une femme maître de 1^{re} classe de la Réserve navale canadienne

Texte : le m1 Cheryl Bush, CD

Comme le temps file! Je viens juste de terminer ma 20^e année dans la Réserve navale, la majeure partie de cette période en service actif. Je suis opératrice de systèmes de mécanique navale et chef mécanicienne à bord des navires de défense côtière. Dans mon carnet de bord sont consignées des heures de travail laborieux sur les tôles de pont des destroyers à vapeur de type DDH, des bâtiments garde-barrière, des dragueurs de mines auxiliaires aujourd'hui désarmés et des navires de servitude qui seront bientôt désarmés, plus du service à bord du NCSM *Protecteur* (AOR-509) et de divers NDC sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique.

C'est mon conseiller en orientation au secondaire, un ancien réserviste, qui m'a incitée à joindre les rangs de la Réserve navale. En 1985, j'ai décroché un emploi d'été dans le cadre du Programme d'emploi d'été pour étudiants (PEEE), un programme d'instruction militaire financé par le régime canadien d'assurance-chômage. Cet automne-là, j'ai fait un pas de plus et j'ai joint les rangs de la Réserve à bord du NCSM *Chippewa* à Winnipeg, au Manitoba. J'ai beaucoup aimé l'expérience. Ayant grandi sur une ferme au nord-est de Winnipeg, à Tyndall (Man.), travaillé dans les champs, au milieu des tracteurs et d'autres pièces de machinerie agricole, j'ai décidé de m'enrôler dans le Corps du génie maritime. Cela m'apparaissait comme un beau défi et l'instruction avait lieu sur la côte ouest (la côte est me semblant trop éloignée).

Mes parents ont appuyé ma décision, même s'ils ne connaissaient rien des forces armées. La marine n'avait rien en commun avec la ferme, mais après avoir obtenu ma carte de mécanicien de classe « A », je m'envolais vers la côte ouest presque toutes les fins de semaine avec ma division de la Réserve navale pour suivre de l'entraînement maritime à bord de bâtiments garde-barrière. Mes parents étaient (et sont toujours) très fiers de moi.

Au cours des 20 dernières années, j'ai eu la chance d'assister et de participer à

bon nombre de « premières » pour les femmes de la marine canadienne, y compris les premiers essais de femmes d'équipage à bord du NCSM *Protecteur* en 1988. Le bâtiment de soutien des opérations de plongée NCSM *Cormorant* (ASXL-20) avait déjà transporté des femmes des « groupes professionnels militaires interarmées » (p. ex., commis, personnel médical), mais le NCSM *Pro-*



Le m1 Cheryl Bush

Photo: Brian McCullough

tecteur était le premier navire de guerre dont l'équipage était composé de membres de la Force régulière, ayant à son bord des femmes appartenant aux groupes professionnels propres à la marine. Ce n'était cependant pas la première fois que je naviguais avec un équipage mixte. La Réserve navale travaillait avec des équipages mixtes depuis la fin des années 70. Il n'en demeure pas moins que le fait de participer à l'essai du NCSM *Protecteur* a constitué pour moi une expérience formidable, d'autant plus que le navire terminait sa mission dans le cadre d'un déploiement de l'OTAN.

La fois suivante où j'ai navigué avec la Force régulière a été à bord du NCSM *Ottawa* (DDH-229) durant son voyage de désarmement dans les Grands Lacs en 1992. C'était la première fois que le NCSM *Ottawa* comptait des femmes

dans son équipage. J'étais la MR la plus ancienne à bord et la première membre de sexe féminin du mess n° 3 (je ne suis pas certaine que je devrais m'en vanter). À bord de ce navire, j'ai suppléé le chef des machines, en vue de ma propre qualification comme chef mécanicienne. Une occasion rêvée pour moi de côtoyer divers spécialistes du génie et de voir le fonctionnement d'un vaste service de la salle des machines. Il s'agit d'un luxe que nous avons rarement la chance d'expérimenter à bord de la plupart des navires de la Réserve, et certainement pas à bord des vieux bâtiments garde-barrière. Je me vois encore entretenant les feux dans la chaufferie et faisant les rondes des évaporateurs.

Parmi les faits saillants de ma carrière, je citerai ma qualification de plongeuse et de surveillante des plongeurs de l'équipe du navire, toujours à un moment où les femmes commençaient juste à être admises dans les groupes professionnels propres à la marine. Durant trois ans, j'ai travaillé comme instructeur de lutte contre les incendies et de contrôle des avaries à l'École du contrôle des avaries et de la lutte contre les incendies à Halifax. Après cette mutation, j'ai été la première femme sélectionnée pour suivre le « Royal Navy "10s" course » à l'intention des MR supérieurs de niveau 1 du QG (c.-à-d. chef des machines, technicien de coque principal, chef technicien en électronique) à bord du NSM *Excellent* à Portsmouth, en Angleterre. J'étais flattée d'avoir été choisie pour représenter le Canada — à la grande surprise de la Marine royale. Ce cours s'adresse aux MR supérieurs et quand j'ai suivi le cours en 1996, la marine royale acceptait des femmes dans les groupes professionnels propres à la Marine depuis moins d'une année. Elle continuait d'éprouver des problèmes et, bien sûr, on ne comptait alors aucun MR supérieur de sexe féminin dans les groupes professionnels propres à la marine.

J'ai par la suite obtenu mon diplôme de chef des machines à bord des bâtiments garde-barrière et des navires de défense côtière, au milieu des années 90,

à un moment où l'on comptait très peu de chefs mécaniciennes. Je travaille aujourd'hui pour le Chef d'état-major de la Force maritime dans la cellule de recrutement de la marine à Ottawa, où je m'efforce de faire valoir l'image de la Marine canadienne et d'augmenter le nombre de recrues dans ses rangs.

Je pense certainement que mon expérience de travail dans les Forces armées

et les possibilités qui m'ont été offertes rejoignent les composantes fondamentales de l'association Femmes en Défense et Sécurité (FeDS). Pour obtenir plus de renseignements sur les objectifs de l'association et ce que nous pouvons vous offrir, n'hésitez pas à visiter notre site web.



Le m1 Cheryl Bush est présidente du marketing et de l'adhésion de la première section canadienne de FeDS Canada. Elle demeure à Ottawa avec son époux, le capf Bob Bush (retraité).

L'expérience d'une ingénieure

Texte : le ltv Mélanie Mountan

Les gens avaient coutume de me demander pourquoi je m'étais enrôlée dans les Forces, mais ils le font moins souvent maintenant. Je suppose que le fait d'être une femme dans les FC est si répandu qu'il suscite moins de curiosité aujourd'hui.

J'ai grandi à Sherbrooke, au Québec, et me suis enrôlée dans les Forces canadiennes juste après mes études secondaires, en 1996. Je voulais être astronaute et il me semblait que tous les astronautes avaient une formation militaire. J'ai vu Julie Payette devenir la première astronaute québécoise et j'ai été fascinée par ses réalisations et ses aptitudes, mais sa réussite a mis fin à mon désir de devenir la première Québécoise à voyager dans l'espace. J'ai dû oublier tout à fait mon rêve de devenir astronaute lorsqu'on m'a dit que j'avais des troubles de vision; j'ai donc mis le cap sur une nouvelle vision (!), celle de devenir ingénieure en mécanique navale.

Je remercie mon père d'avoir signé la demande d'admission – j'avais 17 ans à l'époque – même s'il était réfractaire à l'enrôlement de femmes dans les forces armées. « C'est ta vie », m'a-t-il dit. Et je dois vous dire que cela s'est avéré une vie remarquable.

Mon goût pour le génie a été un autre facteur déterminant dans ma décision d'opter pour une carrière militaire; fréquenter le Collège militaire royal du Canada (CMR) me semblait une bonne voie à suivre. Cela s'est confirmé par la suite. Mon père est mécanicien et soudeur et j'ai passé beaucoup de temps à l'observer dans le garage, quand j'étais plus jeune. Ma mère lit beaucoup et possédait



**Le ltv Mélanie Mountan
(née Leblanc)**

une multitude de volumes que je pouvais utiliser pour mes recherches. Je crois que mon intérêt pour l'ingénierie vient de là. Je suis fière d'être ingénieure; j'ai atteint l'un des objectifs de ma vie.

J'ai achevé une année préparatoire à Saint-Jean-sur-le-Richelieu avant de fréquenter le CMR, et j'ai obtenu mon baccalauréat en génie électrique en 2001. Ma formation en génie des systèmes de marine comprenait un voyage de six mois à Gosport, en Angleterre, pour suivre le cours de soutien (Génie et maintenance). En dépit de la barrière des langues, qui m'a donné du fil à retordre au début, cette expérience s'est avérée l'une des plus belles de ma carrière. Un cours en Angleterre n'est rien d'autre qu'un cours, mais la possibilité de voyager, de me renseigner sur le génie des systèmes d'autres forces navales et de rencontrer des gens de cultures différentes m'a permis de vivre une expérience formidable. J'ai constaté que les Canadiens avec qui j'ai travaillé mettent da-

vantage l'accent sur le grade, la spécialité, le poste et l'expertise que sur le sexe de la personne, comparativement aux Britanniques. Même aujourd'hui, je pense que notre force navale accepte plus facilement le concept d'égalité des sexes dans les forces armées que nos alliés britanniques.

J'ai été mutée au NCSM *Fredericton* durant environ trois ans, pour achever ma formation de chef de service de la salle des machines. Il est intéressant de noter que durant ma première année et demie à bord du navire, l'OEMN était l'une des premières femmes officiers ingénieures de la Marine canadienne. J'ai apprécié mon séjour à bord du *Freddy*, et j'ai eu la chance d'assister à un cycle d'exploitation et de maintenance complet comprenant des opérations à faible niveau de préparation, des croisières d'endurance, des opérations à haut niveau de préparation comme l'Op Apollo, une période de carénage et d'autres tâches de maintenance et essais. Une seule ombre au tableau, cependant. Tout comme les autres marins, hommes et femmes, j'ai trouvé difficile d'être éloignée de mes proches pour des périodes de quatre mois d'affilée.

À l'été 2005, j'ai été affectée au Bureau chargé des sous-marins à Ottawa, en tant que gestionnaire du changement de configuration des sous-marins, et je dois avouer que cela ne me plaisait guère au début. Heureusement, j'ai découvert que ce poste m'offrait des défis valables et que j'étais entourée de gens sympathiques. Bien que j'aie encore beaucoup à apprendre sur ce nouveau monde, j'apprécie maintenant la vaste expérience des membres des services techniques de

la marine et les défis qu'ils doivent relever pour mettre en place du nouveau matériel et de nouveaux projets. À ceux qui se demandent si j'aspire à devenir la première femme officier spécialiste en mécanique navale (sous-marins) du Canada, je réponds sans hésitation non! J'aimerais par contre devenir officier ingénieure à bord de l'un des navires de combat de nouvelle génération, une fois qu'ils seront construits.

Je porte l'uniforme depuis 10 ans maintenant, et j'ai l'intention de poursuivre ma carrière dans la Force navale au-delà de 20 ans. La raison est simple : comme je le dis souvent, j'exerce le plus beau métier du monde!



Le ltv Mélanie Mountan et son époux, le pm 2 Phillip Mountan, travaillent tous deux à la DGGPEM, à Ottawa. Elle aime conduire sa motocyclette, jouer au billard avec son mari et leurs amis et jouer du piano. Mélanie fait partie de l'équipe de volley-ball du QGDN, plus elle aime faire du jogging et s'entraîner aux poids.

La Défense à travers les yeux d'une civile

Texte : Sue Dickout

Lorsque j'ai commencé à travailler comme chimiste à la DGGMM, en 1980, j'étais la seule femme à occuper un emploi technique dans toute la division. À cette époque tous les professionnels de l'approvisionnement faisaient partie d'une division distincte. Par conséquent, toutes les autres employées civiles occupaient des postes cléricaux ou administratifs. Les seuls membres militaires féminins du personnel occupaient également des fonctions administratives. Il s'est écoulé un bon nombre d'années avant que les femmes soient acceptées dans les métiers propres à la marine et qu'elles commencent à occuper des emplois du génie. Certaines ingénieures civiles se sont jointes à la DGGMM ou à la DGGPEM par la suite, mais la plupart ne sont pas restées longtemps.

Je n'avais pas prévu faire carrière dans la fonction publique, mais, d'autre part, je n'avais aucun plan de carrière précis. Je viens d'une petite ville du sud de l'Ontario et j'ai obtenu mon diplôme à l'université de Guelph. Après ma graduation, j'ai fait un grand nombre de demandes d'emploi. J'ai notamment postulé un emploi de laboratoire dans un ministère fédéral. Ce concours a été annulé, mais mon nom a été versé au répertoire des nouveaux diplômés et, quelques mois plus tard, j'ai été convoquée de façon tout à fait inattendue à une entrevue au MDN. Depuis, je travaille dans cette division.

Mes débuts au MDN ont été un dépaysement culturel total. J'avais travaillé



Photo: Brian McCullough

Sue Dickout

avec des petits groupes de collègues à l'université et dans des laboratoires d'usines alimentaires, mais je n'avais jamais eu le moindre contact avec les militaires ou la grande bureaucratie. J'ai donc été doublement étonnée et déconcertée. (Presque tous mes collègues étaient tatoués. C'est le trait qui m'a le plus frappé chez eux. Mais c'était il y a longtemps.)

J'ai eu la chance inestimable de travailler dans une section où des collègues fantastiques sur les plans personnel et professionnel se sont bien occupés de moi et de mon intégration. Ils m'ont aidée à ne pas prendre au sérieux les officiers qui voulaient me confier leurs travaux de dactylographie et qui ignoraient ma présence dans les réunions. Ils m'ont encouragée à développer ma confiance personnelle et à me défendre. Chacun d'entre nous avait sa propre spécialité. Avant longtemps, j'ai donc dû prendre la

responsabilité de mon domaine technique. Dès le départ, mon patron m'a enseigné la chose la plus importante qui soit. Il m'a dit qu'il était normal de faire des erreurs, mais qu'il fallait prendre ses décisions uniquement sur la base des meilleures informations disponibles, accepter la responsabilité lorsqu'on se trompait, réparer les dégâts et aller de l'avant. Il vaut toujours mieux risquer de faire une erreur que d'hésiter à prendre une décision et de laisser les choses se dégrader et s'enliser.

Je ne pense pas que l'ensemble de la division était favorable à ce que les femmes travaillent dans les domaines techniques. Certes, elle l'était d'un point de vue officiel, mais j'avais parfois l'impression que ma valeur, pour les cadres supérieurs, tenait surtout aux statistiques sur l'emploi des femmes qu'ils pouvaient afficher dans leurs rapports annuels. J'ai eu la chance de ne pas me retrouver dans certaines sections réfractaires à la présence des femmes. Et il y en avait malheureusement au sein de la division. Les changements d'attitudes sont venus avec le temps, après que les femmes ont été admises dans des métiers propres à la marine et suite à l'arrivée d'officiers qui avaient fait leur collègue militaire avec des femmes. Je suis certaine que cela n'a pas été facile pour les femmes qui ont suivi ces premiers cours, mais cela a entraîné d'énormes changements d'attitudes. C'est fantastique de voir qu'il y a maintenant 25 à 30 fois plus de femmes officières, ingénieures et technologues dans la division qu'à l'époque où j'ai commencé.

Les réductions d'effectifs et les périodes subséquentes ont été les pires que j'aie connues à la division. Tant de gens talentueux et compétents ont dû quitter. Il était difficile d'envisager comment ceux d'entre nous qui restaient pourraient colmater les brèches laissées par ces départs. D'une façon ou d'une autre, nous y sommes parvenus, mais, si vous venez de vous joindre à l'effectif, vous pouvez difficilement vous imaginer tout le soulagement que nous pouvons éprouver à voir arriver de nouveaux collègues pour la première fois en 10 ou 15 ans, avec leur énergie et leurs idées nouvelles. Avec les nouveaux navires et tous ces nouveaux projets qui pointent à l'horizon, l'avenir sera tellement intéressant.

Je suis restée à la DGGPEM parce que mon travail y a toujours été intéres-

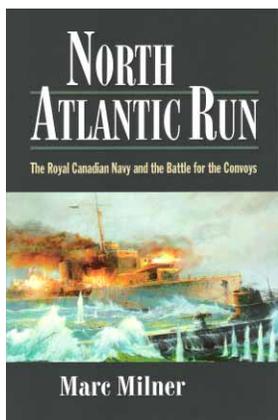
sant et diversifié. J'ai été responsable des produits chimiques, des essais de réaction au feu des matériaux d'aménagement des navires, des carburants et des lubrifiants, ainsi que de toutes sortes de matières. J'ai toujours pensé que les emplois les plus satisfaisants étaient ceux qui permettaient d'évaluer un problème technique et de prendre une décision. Les problèmes techniques n'ont jamais manqué. J'ai également eu beaucoup d'occasions de voyager et de travailler avec des spécialistes de marines étrangères, en représentant le Canada.

À l'avenir, le plus grand défi de la division sera de recruter et de former les gens qui se chargeront de la prochaine génération de projets. Dans le futur, je crois que la contribution des femmes à la DGGPEM, dans des postes techniques et

des fonctions de cadre supérieur, continuera de prendre de l'ampleur. Si tout va bien, cette fois, les nouvelles recrues auront une chance de profiter de l'expérience de leurs collègues (dont un bon nombre prendront leur retraite d'ici 5 à 10 ans) avant d'avoir à prendre les décisions que l'on attendra d'eux.



Sue Dickout travaille à la DGGPEM depuis 1980. Elle est actuellement chef de la sous-section des matériaux et des installations de coque à la DSN 2. Son époux, le maj Bruce Monahan est un officier du GEM à la DGGPÉT.



Publications

Une nouvelle édition (livre de poche) d'un livre très populaire intitulé « *North Atlantic Run* » vient de paraître de la maison Vanwell. Une analyse complète paraîtra dans le prochain numéro de la *Revue du Génie maritime*.

Entre-temps, la maison Vanwell offre le livre « *North Atlantic Run* » aux lecteurs de la *Revue du Génie maritime* au prix spécial de 17,95 \$

l'exemplaire, TPS et frais d'expédition compris. Quand vous commandez en écrivant à sales@vanwell.com, n'oubliez pas de mentionner que vous lisez la *Revue*, pour obtenir le prix spécial. La maison Vanwell offre toute une liste fort intéressante et diversifiée d'ouvrages d'histoire navale et militaire. Assurez-vous de demander son catalogue.

Directives à l'intention des critiques littéraires

La *Revue du Génie maritime* est constamment à l'affût de critiques positives et dynamiques portant sur des ouvrages et des documents nautiques / maritimes récemment publiés que vous recommanderiez à d'autres lecteurs. Les évaluations ne doivent pas dépasser 250 mots et doivent inclure ce qui suit :

- le sujet abordé
- l'auteur a-t-il bien cerné le sujet ; avez-vous relevé des points négatifs
- ce que vous avez aimé le plus (le sujet principal de votre évaluation)

- les images sont-elles pertinentes
- certains groupes pourraient-ils démontrer un intérêt particulier envers le sujet.

Veillez inclure les renseignements suivants accompagnant votre évaluation : titre, auteur, éditeur, date de publication, ISBN, nombre de page

N'oubliez pas de mentionner si l'ouvrage contient des photos, des images, un glossaire, des références bibliographiques ou un index, et faites-nous parvenir une image haute résolution du couvre-livre si possible.

Les critiques doivent s'exprimer librement, et dans leurs propres mots.

N'hésitez pas à communiquer avec moi si vous désirez discuter d'un ouvrage qui serait éventuellement soumis à la critique. Bonne lecture à tous!

Brian McCullough
Directeur de la production
Revue du Génie maritime
Tél : (819) 997-9355
Courriel :
McCullough.BM@forces.gc.ca

Capacités opérationnelles dans la grosse mer

Texte : Michael Dervin

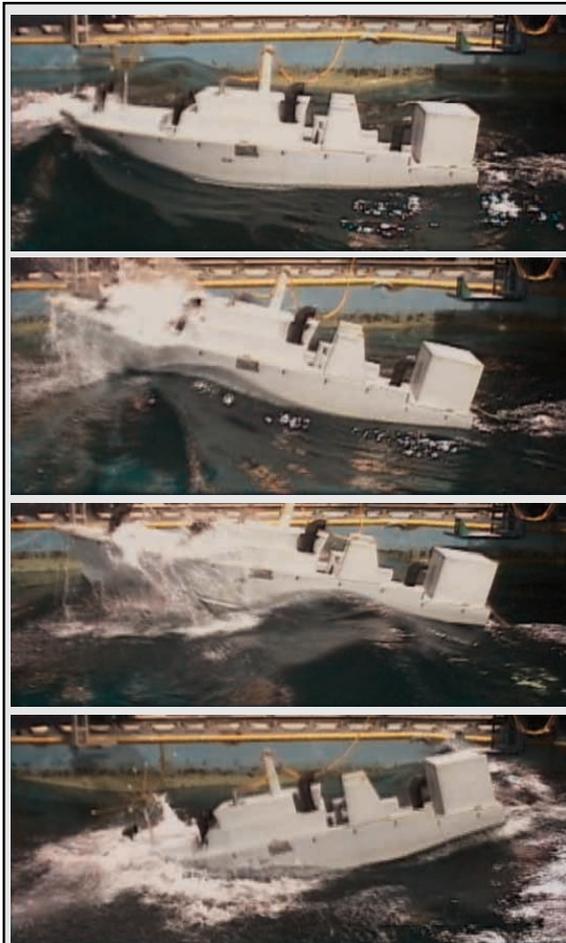
On exige habituellement que les navires de guerre soient pleinement opérationnels dans des états de la mer pouvant aller jusqu'au niveau 6, ce à quoi on doit s'attendre 80 pour cent du temps dans l'Atlantique Nord, et que leur capacité soit réduite au minimum dans les états de la mer de niveaux plus élevés. L'habitabilité, l'efficacité des systèmes d'armes et le fonctionnement de l'équipement d'un bâtiment sont tous importants. Traditionnellement, le défi technique sur le plan de la conception d'un navire a consisté en partie à prédire adéquatement les capacités opérationnelles du bâtiment par grosse mer pour diverses combinaisons de scénarios opérationnels et de facteurs environnementaux. Les progrès sur le plan de la technologie de simulation des mouvements d'un navire rendent cela possible aujourd'hui, ce qui donne aux ingénieurs navals les outils dont ils ont besoin pour évaluer les capacités d'un bâtiment par gros temps. Tout cela est très utile pour vérifier des aspects du respect des contrats lorsqu'on intègre de nouveaux navires à la flotte et pour aider les commandants lorsqu'ils rédigent des lignes directrices opérationnelles en mettant en lumière les limites apparentes d'exploitation d'un bâtiment.

Critères opérationnels

La clé pour évaluer les capacités de rendement dans la grosse mer consiste à définir des critères significatifs qui saisissent les facteurs qui compliquent et, en fin de compte, limitent les opérations. On a longtemps utilisé les réactions cinétiques d'un navire comme les angles de roulis et de tangage ou la fréquence d'émergence de la quille (un indicateur du claquement) pour déterminer le moment où des opérations sont devenues difficiles ou des conditions intolérables. Aujourd'hui, plutôt que de déduire indirectement l'exploitabilité au moyen des réactions cinétiques d'un navire, on préfère définir et quantifier les facteurs physiques qui limitent les opérations, ce qui a pour résultat de donner un portrait plus exact du rendement opérationnel probable d'un bâtiment.

L'un des principaux facteurs opérationnels dans tout état de la mer est la capacité de choisir librement la vitesse et le cap d'un navire. Dans la grosse mer, un commandant peut être obligé de réduire la vitesse et/ou de changer de cap en dépit des objectifs de la mission pour atténuer les effets ravageurs du claquement (Fig. 1). Les avaries que risque d'entraîner le claquement dépassent la déformation évidente du bordé des fonds et de la structure d'appui de la proue. Le dôme de sonar et les quilles de roulis peuvent être avariés, et il se peut qu'il y ait de la fatigue structurale et du fouettement dans le mât et les antennes. Le fouettement est essentiellement une vibration ou un choc qui se répercute à travers la structure du navire et qui risque d'endommager le mât, les affûts de l'équipement et les antennes du bâtiment.

Le ministère de la Défense nationale a effectué une série d'essais à l'aide d'une maquette flexible (hydroélastique) d'un navire de la classe *Halifax* pour mesurer la flexion, le cisaillement et les efforts de torsion de la poutre-coque produits par les vagues (Fig. 2). On a effectué d'autres essais avec une maquette de navire de la classe *Kingston* (cette page) équipée de transducteurs de pression à l'intérieur de l'enveloppe de la coque pour mesurer les charges locales d'impact contre le bordé de coque. Ces données d'essai sur maquette et mesures d'essai en mer d'un navire ont ensuite été entrées dans un programme d'analyse de la structure pour évaluer des charges et



Dans cette série d'images vidéo, une maquette d'un navire de défense côtière de la classe *Kingston* se démène dans une « grosse mer » à échelle réduite à l'intérieur d'un bassin d'essai. Les données découlant de tels essais sur maquette sont d'une énorme valeur lorsqu'on les importe dans un programme informatisé de simulation des mouvements d'un navire. (Images reproduites avec la permission de l'Institut de technologie océanique du Conseil national de recherches du Canada)

des déformations structurales. En se fondant sur ce genre d'analyse, on peut établir un rapport entre les limites de conception, les évaluations des risques, la capacité réelle de la structure du bâtiment et la nature d'un épisode de claquement (son ampleur, sa distribution et la durée de son impulsion) pour évaluer plus adéquatement les limites du navire lorsqu'il navigue par grosse mer. Plusieurs programmes de simulation de te-



Fig. 1. Les avaries que risque d'entraîner le claquement contre la coque dépassent la déformation évidente du bordé des fonds et de la structure d'appui de la proue. Le dôme de sonar et les quilles de roulis peuvent également être avariés, et il se peut qu'il y ait de la fatigue structurale et du fouettement dans le mât et les antennes. (Photos du MDN)

nue à la mer peuvent maintenant effectuer des calculs pour un navire opérant dans une route maritime particulière, pour la flexion longitudinale, la force de cisaillement et la production d'efforts de torsion et pour prédire des charges de claquement. Pour tenir compte des charges dynamiques, on peut maintenant faire reposer les normes, les critères et les lignes directrices aux exploitants sur les caractéristiques du navire dans une route maritime réaliste, plutôt que sur des formules auxquelles sont intégrées des marges de sécurité.

Pour mesurer les performances humaines, on utilise aujourd'hui couramment « les interruptions attribuables aux mouvements » propres à un emplacement à l'intérieur des analyses d'exploitabilité. On combine de multiples facteurs comme l'angle du pont,

le coefficient de frottement du pont également, la taille, le poids et la position d'une personne, ainsi que les accélérations verticales et horizontales et la vitesse du vent pour évaluer si un être humain (ou un objet comme un hélicoptère) basculera ou glissera sur le pont. Une fréquence élevée d'interruptions attribuables aux mouvements indique fortement que ceux d'un navire empêcheraient un membre d'équipage d'achever en toute sécurité et efficacement une tâche donnée parce qu'il trébucherait ou serait obligé de se cramponner. À mesure que la fréquence des interruptions attribuables aux mouvements augmente, effectuer un travail complexe et marcher deviennent de plus en plus difficile, les travaux manuels pénibles deviennent dangereux et les gens souffrent de la fatigue et du mal de mer. Plutôt que

de les estimer, on peut maintenant évaluer objectivement tous les facteurs qui contribuent à l'exploitabilité du navire et de ses systèmes.

Prenons le canon du navire. Pour continuer à accrocher la cible, les systèmes mécaniques qui pointent le canon sur son objectif doivent contrebalancer les mouvements du bâtiment, ce qui fait habituellement que la vitesse verticale d'inclinaison du tube est le critère cinétique limitant le système canon. En d'autres mots, il arrive un moment où les mouvements sont si violents que les systèmes d'accrochage de la cible ne peuvent plus tenir le canon pointé et élevé sur un objectif. Avec un logiciel de simulation, c'est un élément que nous pouvons maintenant spécifiquement évaluer dans le cadre d'une étude de conception ou d'une analyse d'exploitabilité.

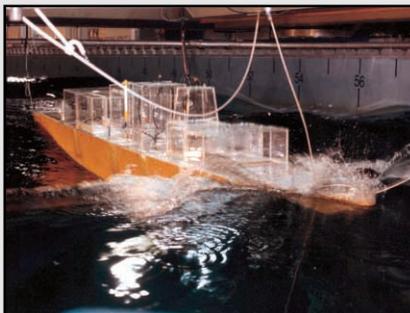


Fig. 2. Le ministère de la Défense nationale a effectué une série d'essais à l'aide d'une maquette flexible (hydroélastique) d'un navire de la classe *Halifax* pour mesurer la flexion, le cisaillement et les efforts de torsion de la poutre-coque produits par les vagues. On a utilisé pour d'autres expériences avec une maquette de navire de la classe *Kingston* (voir à la page 15) des transducteurs de pression à l'intérieur de l'enveloppe de la coque pour mesurer des charges locales d'impact des vagues sur le bordé de coque. On peut entrer des données d'essai sur maquette et des mesures réelles d'essai en mer de navire dans un programme d'analyse de sa structure pour évaluer des charges et des déformations structurales auxquelles un navire pourrait être soumis dans une route maritime. (Photo reproduite avec la permission de l'Institut de technologie océanique du Conseil national de recherches du Canada. Illustration reproduite avec la permission de Recherche et développement pour la défense Canada – Atlantique.)

La stabilité dynamique d'un navire, que ce dernier soit à l'état intact ou à l'état d'avarie, est un élément crucial de son exploitabilité et de sa survivabilité dans une route maritime donnée. La technologie pour simuler et évaluer le risque de chavirement par grosse mer existe maintenant. On peut, en outre, aujourd'hui modéliser les effets passagers d'un envahissement progressif d'un navire par grosse mer, par exemple. Auparavant, on ne pouvait en pratique qu'examiner la condition à l'état final d'envahissement d'un navire à l'aide de critères auxquels étaient intégrées des marges de sécurité. À mesure qu'un navire est envahi cependant, la dynamique de l'eau se déplaçant à son bord et le mouvement du bâtiment dans la route maritime risquent de créer des conditions passagères de stabilité dépassant les marges de sécurité pires que la condition à l'état final d'envahissement (stable possiblement). Il est possible de modifier, d'accroître ou de remplacer les normes actuelles en se fondant sur la dynamique prévue du navire dans une route

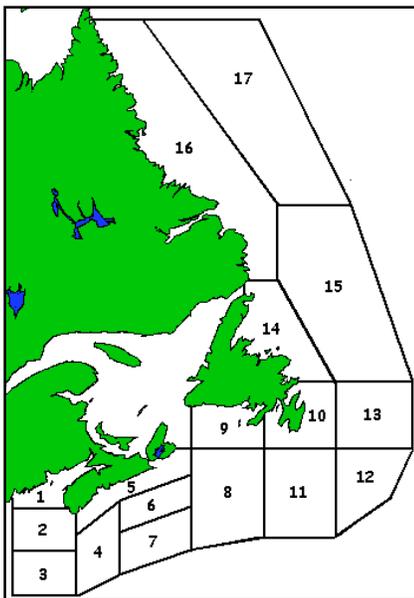


Fig. 3. La définition de la route maritime elle-même constitue un aspect complexe de l'évaluation des capacités opérationnelles dans la grosse mer. On peut définir l'environnement d'une route maritime comme une route maritime singulière, caractérisée par une hauteur des vagues, une période de houle et un spectre, ou comme une zone particulière d'opérations aussi grande que l'Atlantique Nord ou encore, ce qu'illustre ici, aussi petite qu'une zone côtière précise. (Figure reproduite avec la permission du Centre de développement des transports de Transports Canada)

maritime. On est en train d'élaborer des méthodes pour exploiter ces technologies de simulation, ainsi que des critères fondés sur la logique tenant compte de la stabilité dynamique et passagère d'un bâtiment dans une route maritime.

Comme on s'y attendrait, certains aspects des mouvements d'un navire dans une route maritime limitent le degré de possibilité de bien effectuer diverses opérations, si tant est qu'on puisse le faire. Un roulis de 15 degrés pourrait ne pas sérieusement nuire à une traversée d'un bâtiment pour une patrouille, mais risquerait d'avoir des conséquences plus graves durant le lancement/la récupération d'un hélicoptère. Afin qu'une simulation des mouvements d'un navire soit plus utile pour prédire les effets limitant ces derniers, les données d'entrée doivent être aussi exactes et précises que possible pour chaque opération imaginable d'un bâtiment. Il faut, en d'autres mots, pour chaque opération précise d'un navire définir et relier à des seuils admissibles des critères limites comme l'humidité du pont, le roulis, la vitesse verticale à la proue, etc. En entrant ces données cruciales et des états de la mer dans le programme de simulation, un navire sur le point de lancer un hélicoptère pourrait facilement appeler un affichage graphique informatisé de l'enveloppe de cap et de vitesse exploitable pour permettre l'utilisation de l'aéronef.

Pour simplifier le processus de définition de critères d'exploitabilité des mouvements d'un navire et d'établissement de seuils exploitables, on peut subdiviser les opérations en *missions* précises (comme la guerre anti-sous-marine et la patrouille de surveillance des pêches) et en *tâches* (l'appontage d'un hélicoptère, le tir d'armes, la réalisation d'un ravitaillement en mer et l'exécution d'une manœuvre de Boutakoff ou d'une courbe de Williamson, par exemple). Cela permet de concevoir sur mesure des ensembles de critères et des valeurs limites appropriées à chaque mission et à chaque tâche.

Suivant les objectifs d'une analyse, on peut élaborer des critères pour des scénarios précis comme l'obligation de rester à flot pendant 30 minutes pour permettre l'évacuation d'un navire après que ce dernier ait été heurté par une torpille dans un état de la mer de niveau 5, une résistance structurale et une stabilité résiduelle suffisantes pour permettre des réparations après que le bâtiment ait été

frappé par un missile dans un état de la mer de niveau 4, une stabilité résiduelle suffisante dans un état de la mer de niveau 5 pour lui permettre de lancer l'hélicoptère et l'aptitude du navire à recouvrer sa capacité de propulsion et de manœuvre 60 minutes après l'envahissement de deux de ses compartiments. Dans ce cas, les mouvements du navire, sa résistance structurale, la fonctionnalité de ses machines principales et auxiliaires et les facteurs humains seraient tous des aspects de l'analyse. On utilise une analyse chronologique orientée par un scénario similaire dans certains calculs de l'enveloppe d'exploitation d'un sous-marin lorsqu'on évalue une réaction dynamique du bateau. On prend en considération des choses comme le temps nécessaire pour modifier la vitesse, chasser les ballasts et manœuvrer, ce qui tient compte de tous les délais de réaction des êtres humains et des machines.

Même si l'on dispose largement d'outils de simulation et d'analyse, on les a utilisés jusqu'ici de façon improvisée pour évaluer des conditions limites d'exploitabilité et de mer propres à des missions pour des scénarios ou des cas uniques. Plusieurs de nos activités de recherche et de développement en cours sont centrées sur l'élaboration de normes et de critères clairs.

L'environnement de la route maritime

La définition de la route maritime elle-même constitue un aspect complexe de l'évaluation des capacités opérationnelles dans la grosse mer. On peut définir l'environnement d'une route maritime simple comme étant une route maritime singulière caractérisée par une hauteur des vagues, une période de houle et un spectre, ou comme étant une zone particulière d'opérations aussi grande que l'Atlantique Nord ou encore, ce qu'illustre la Fig. 3, aussi petite qu'une zone côtière précise. Après avoir choisi une zone, on peut utiliser une saison ou un mois (plutôt qu'une année entière) de données sur les vents et les vagues pour décrire la gamme et la fréquence des différents états de la mer auxquels il est possible de s'attendre. Pour une mission durant laquelle on franchira plusieurs zones, on peut prédire des résultats pour chaque phase du voyage à mesure que le navire passera d'une zone à la suivante.

On présente souvent les résultats d'une analyse sous forme de valeur pourcentage-temps-exploitabilité (PTE) pour

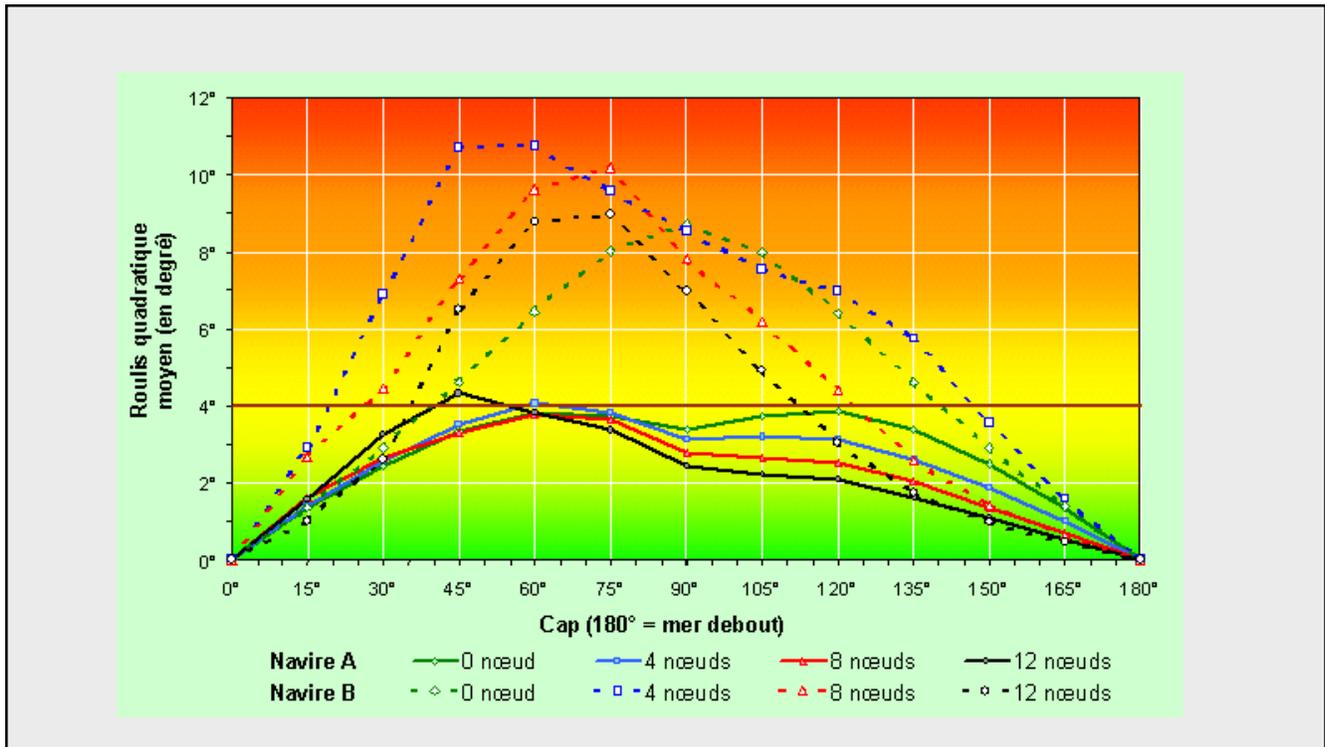


Fig. 4. Représentation traditionnelle d'une réaction cinétique unique (du roulis dans ce cas) pour une route maritime unique également sous forme de fonction du cap d'un navire par rapport aux vagues. Dans ce graphique, on a tracé des données sur le roulis pour deux différents navires fictifs (A et B) afin d'illustrer pour chaque navire les conséquences bien différentes de diverses vitesses (0, 4, 8 et 12 nœuds). Sur le strict plan du roulis dans la route maritime en question, le navire A se comporte nettement mieux. On peut utiliser des couleurs d'arrière-plan sur le tracé pour représenter des niveaux d'exploitabilité ou de risque suivant le but de la présentation. Dans cette illustration, on a tracé sous forme de trait horizontal continu la limite du roulis quadratique moyen de quatre degrés de l'OTAN pour une mission comprenant une traversée et une patrouille. (Figure reproduite avec la permission de l'auteur)

chaque zone ou combinaison de zones, en prenant en compte des choses comme la vitesse et le choix du cap du navire. Une valeur PTE de moins de 100 pour cent peut être relativement acceptable, en admettant, par exemple, qu'il soit possible d'éviter des tempêtes et d'améliorer l'exploitabilité en modifiant la vitesse ou le cap par rapport aux vagues sans nuire énormément à la mission d'ensemble. À l'aide d'une approche d'une route maritime singulière plus conventionnelle, on compare directement les résultats de l'analyse à des seuils propres à une mission (comme le degré de roulis admissible durant des opérations de ravitaillement en mer), en notant à quelles vitesses et à quels caps par rapport aux vagues les valeurs limites peuvent être dépassées.

Application de la technologie

La Fig. 4 est une représentation classique d'une réaction cinétique unique (du roulis dans ce cas) pour une route maritime unique également sous forme de fonction du cap d'un navire par rapport aux vagues. On y a tracé des don-

nées sur le roulis pour deux différents navires fictifs (A et B) afin d'illustrer pour chaque bâtiment les conséquences bien différentes de diverses vitesses (0, 4, 8 et 12 nœuds). Sur le strict plan du roulis dans la route maritime en question, le navire A se comporte nettement mieux. On peut utiliser des couleurs d'arrière-plan sur le tracé pour représenter des niveaux d'exploitabilité ou de risque suivant le but de la présentation. Dans cette illustration, on a tracé sous forme de trait horizontal continu la limite du roulis quadratique moyen de quatre degrés de l'OTAN pour une mission comprenant une traversée et une patrouille. On peut représenter de façon similaire d'autres facteurs comme des interruptions attribuables aux mouvements ou une fréquence de claquement d'une amplitude particulière. Plutôt que de tracer de multiples vitesses pour une seule route maritime, il est possible de tracer également de multiples routes maritimes pour une seule vitesse.

Un tracé polaire de cap est une autre façon d'illustrer des limites opération-

nelles. À la Fig. 5, les données représentent un navire se déplaçant à une seule vitesse dans une gamme d'états de la mer, allant d'une mer calme au centre à une mer de six mètres à la hauteur du périmètre du tracé. Les zones incluses dans l'illustration représentent diverses vitesses verticales mesurées à la proue (souvent le facteur limite pour continuer à accrocher la cible du canon). À l'aide de ce tracé et d'un exemple de limite de vitesse verticale de 1,0 m/s, on peut effectivement déterminer que la limite est dépassée dans une mer debout de deux mètres (quand le cap est de 180° par rapport aux vagues), mais grimpe à quatre mètres lorsque la mer vient par le travers. Ce type de connaissance a une valeur tactique évidente pour les exploitants, mais il est important également du point de vue des exigences, des spécifications et de la conception durant l'acquisition d'un nouveau navire ou de la refonte à mi-vie d'un bâtiment. Il est, en outre, important de noter qu'on peut appliquer ces méthodes à beaucoup de systèmes et de fonctions de navires différents.

La vitesse verticale à la proue est aussi un signe avant-coureur des conditions qui risquent de causer du claquement. On peut traiter chaque zone incluse dans la Fig. 5 comme une mesure brute du risque par rapport au claquement. On peut en voir une variante dans la Fig. 6, un diagramme de probabilité de claquement pour une seule route maritime, englobant une gamme de vitesses allant de zéro au centre à 12 nœuds à la hauteur de l'anneau extérieur. Dans ce cas, la probabilité de claquement est fonction de la probabilité que la réaction structurale du navire dépasse une limite préétablie; il est, en plus, intéressant de noter à quel point la transition de la zone de faible probabilité à la zone de probabilité élevée (une fonction de la physique du claquement et de la géométrie et de la structure de ce navire en particulier) est peu importante. Une telle présentation fournit effectivement aux exploitants des conseils sur l'évitement du claquement et a été utilisée dans le *Bulletin technique (Marine)* « Conseils techniques pour minimiser la probabilité des dommages de claquement sur les navires de la classe *Kingston* »¹.

Il est souvent souhaitable de combiner des critères uniques pour représenter une multitude de facteurs qui limiteraient l'exploitabilité d'une mission dans une route maritime. On peut utiliser des ensembles de critères, adaptés aux objectifs de la mission et aux tâches s'y rattachant, afin de déterminer une enveloppe d'exploitabilité pour cette mission précise. La Fig. 7 est simplement un tracé de ce genre pour une mission comprenant une traversée et une patrouille, tenant compte d'une seule vitesse sous forme de fonction de la hauteur des vagues. La partie ombrée indique l'enveloppe, ou la gamme de caps ou de routes maritimes à l'intérieur de laquelle aucun des critères n'est dépassé. Le cercle placé à la hauteur d'une mer de quatre mètres est une limite théorique cible correspondant à la fin supérieure de l'état de la mer de niveau 5. Il est évident qu'il y a pour certains caps à cette vitesse des critères débordant l'enveloppe. Les étiquettes autour du périmètre indiquent les critères dépassés les premiers lorsque le navire suit un cap particulier.

On peut facilement produire des diagrammes d'enveloppes opérationnelles afin d'illustrer de multiples vitesses pour un seul navire sur le même tracé. Il est intéressant de noter que pour certains caps la hauteur des vagues limitant les

opérations est presque toujours la même indépendamment de la vitesse, tandis que pour d'autres caps on peut élargir énormément l'enveloppe exploitable en modifiant la vitesse (comme on s'y attendrait normalement). Il est plus facile grâce à ce type de présentation de définir des caps critiques et de comprendre les conséquences de la vitesse; comparer cependant les enveloppes d'exploitabilité de deux navires ou plus disons, pour sélectionner la meilleure durant le processus d'acquisition ou de conception d'un bâtiment, peut quand même être difficile si les formes des enveloppes sont différentes, même si leurs tailles sont identiques. En outre, rien n'indique à quelle fréquence des états de la mer réels limiteront un navire. Pour le savoir, il faut prendre en compte des données statistiques relatives à une route maritime précise.

En combinant des statistiques sur les routes maritimes à des limites mesurées ou calculées lorsqu'un critère unique ou plusieurs critères seront dépassés, on pourra déterminer un PTE pour un navire en particulier qui suivra un certain cap à telle ou telle vitesse dans une zone donnée. Il est possible de combiner des données pour toutes les vitesses, pondérées suivant le profil de vitesses de chaque navire (la durée de la période passée à chaque vitesse), et pour tous les caps afin de déterminer un PTE global. La Fig. 8 est un graphique à barres de PTE à l'intérieur duquel chaque barre est le PTE pondéré suivant le profil de vitesses

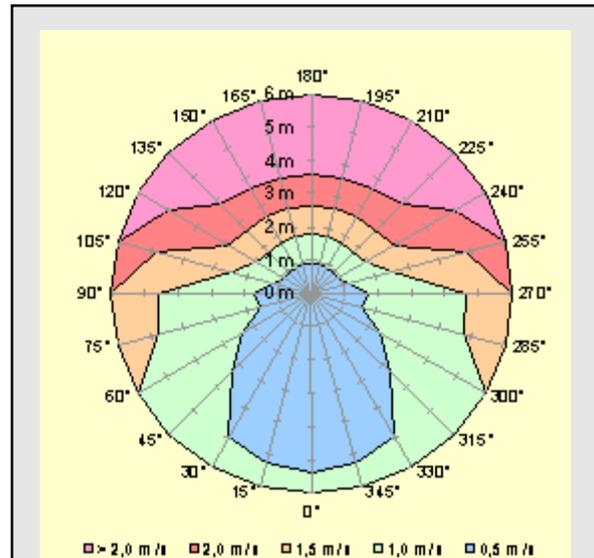


Fig. 5. Ce tracé polaire représente un navire se déplaçant à une seule vitesse dans une gamme d'états de la mer, allant d'une mer calme au centre à une mer de six mètres à la hauteur du périmètre. Les zones ombrées représentent des vitesses verticales mesurées à la proue (voir le texte) en mètre la seconde. On peut à l'aide d'un exemple de limite de vitesse verticale de 1,0 m/s effectivement déterminer que la limite est dépassée dans une mer debout de deux mètres (quand le cap est de 180° par rapport aux vagues), mais grimpe à quatre mètres lorsque la mer vient par le travers. (Figure reproduite avec la permission de l'auteur)

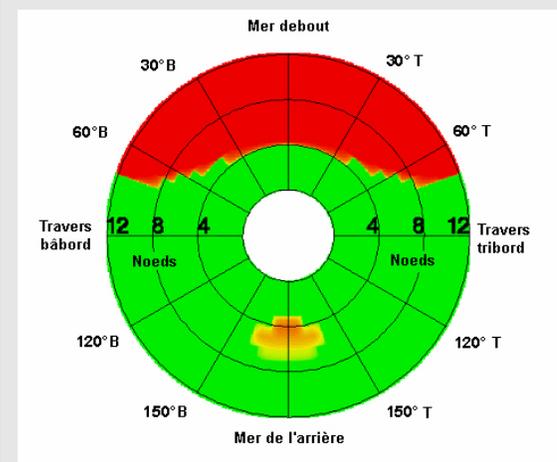


Fig. 6. Ce diagramme de probabilité de claquement vaut pour une seule route maritime, mais englobe une gamme de vitesses allant de zéro à la hauteur de l'anneau central à 12 nœuds à la hauteur de l'anneau extérieur. La probabilité de claquement est fonction de la probabilité que la réaction structurale du navire dépasse une limite préétablie. Remarque dans cet exemple que la transition de la zone de faible probabilité à la zone de probabilité élevée est peu importante. (Figure reproduite avec l'autorisation de l'auteur et préparée à l'aide de données provenant de Recherche et développement pour la défense Canada – Atlantique)

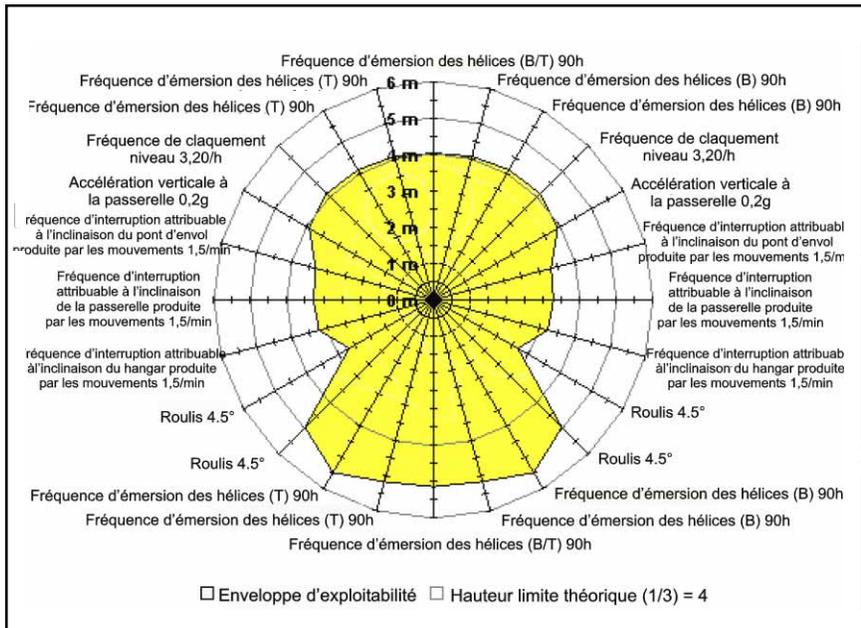


Fig. 7. Ce tracé pour une mission comprenant une traversée et une patrouille tient compte d'une seule vitesse sous forme de fonction de la hauteur des vagues. La zone ombrée indique l'enveloppe d'exploitabilité, ou la gamme de caps et de routes maritimes à l'intérieur de laquelle aucun des critères étiquetés autour du périmètre du diagramme n'est dépassé. Le cercle placé à la hauteur de la mer de quatre mètres est une limite théorique cible correspondant à la fin supérieure de l'état de la mer de niveau 5. (Figure reproduite avec la permission de l'auteur)

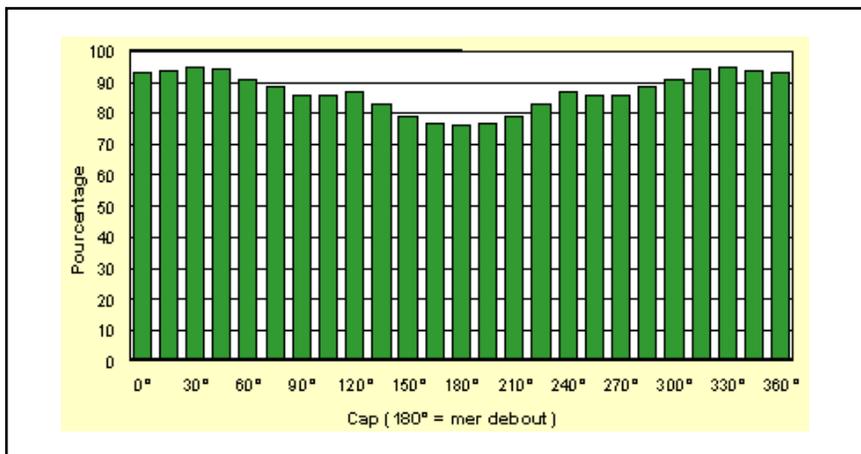


Fig. 8. En combinant des statistiques sur les routes maritimes à des limites mesurées ou calculées lorsqu'un critère unique sera ou plusieurs critères seront dépassés, on pourra déterminer un PTE pour un navire en particulier qui suivra un certain cap à telle ou telle vitesse dans une zone donnée. Il est possible de combiner des données pour toutes les vitesses, pondérées suivant le profil de vitesses de chaque navire (la durée de la période passée à chaque vitesse) et pour tous les caps afin de déterminer un PTE global. Dans ce graphique de PTE chaque barre est le PTE pondéré suivant le profil de vitesses pour un cap particulier dans la zone d'opérations choisie. En supposant une pondération égale de tous les caps, le PTE global serait la moyenne de toutes les barres, 87 pour cent dans cet exemple. (Figure reproduite avec l'autorisation de l'auteur)

ses pour un cap particulier dans la zone d'opérations choisie. En supposant une pondération égale de tous les caps, le PTE global serait la moyenne de toutes les barres, 87 pour cent dans cet exemple. Comme prévu, le PTE est relié à une mission et à l'ensemble de critères s'y rattachant. Le PTE serait différent pour différentes missions/différents critères; en plus, pour la réalisation d'un ravitaillement en mer, par exemple, on utiliserait un ensemble limité de vitesses et de caps afin de mieux refléter cette tâche.

Conclusion

Ces quelques exemples illustrent la polyvalence et l'utilité de l'application de la technologie de simulation des mouvements des navires à leurs activités opérationnelles, ainsi qu'à l'acquisition de bâtiments/de systèmes et au soutien de ceux en service. La clé de son utilité, évidemment, réside dans la définition de critères significatifs et de valeurs limites connexes qui reflètent les limites opérationnelles d'un navire, de son équipement et des performances de son équipage. Même si le présent article porte principalement sur l'exploitabilité, on peut utiliser une approche similaire afin d'élaborer des critères pour quantifier les capacités « de résistance » ou de « survie » dans de rudes états de la mer.

Référence

1. « Conseils techniques pour minimiser la probabilité des dommages de claquement sur les navires de la classe Kingston », *Bulletin technique (Marine) C-28-007-000/TB-001*, DMSS 2, 12 nov 2003. [“Technical Guidance to Minimize the Probability of Slamming Damage on Kingston Class Vessels,” *Technical Bulletin (Marine) C-28-007-000/TB-001*, DMSS 2, Nov. 12, 2003.]



Michael Dervin est l'ingénieur spécialiste de l'hydrodynamique à la section du génie des systèmes de navire du DGGPEM au QGDN à Ottawa.

Exploration de l'épave du NCSM Athabaskan —

L'aventure d'un architecte naval en archéologie sous-marine

Texte : capc Jocelyn Turgeon, CD, Ing., PMP

Le samedi 17 septembre 2005. Après avoir quitté Paris en début de journée, le journaliste-plongeur Mark Ward, un Canadien de naissance, et moi arrivons finalement à notre destination, l'Aber-Wrac'h, un village pittoresque situé à 25 kilomètres au nord de Brest sur la côte bretonne de la Manche. Nous transportons avec nous une tonne d'équipement photographique et cinématographique et d'autres articles dont nous aurons besoin pour une mission quelque peu inhabituelle. Au cours des quatre prochains jours, nous travaillerons à partir de l'Aber-Wrac'h dans le cadre d'une recherche internationale visant à faire la lumière sur la tragique perte du destroyer de classe *Tribal*, le NCSM *Athabaskan* (G-07), qui a sombré en temps de guerre.

Ce navire maudit par le sort, baptisé « l'Infortunée », a été coulé à 10 kilomètres au large de la côte de Bretagne au cours d'une altercation avec deux navires allemands de classe *Elbing* aux petites heures du matin du samedi 29 avril 1944. L'*Athabaskan* a subi deux explosions lors de ce matin fatal. La deuxième explosion, violente, a envoyé le navire par le fond. La première explosion a probablement été causée par une torpille allemande, même si certains l'attribuent à un tir de canon. Mais quelle était la cause de la deuxième explosion? Les dossiers historiques ne s'entendent pas sur ce sujet.

Le capf Harry DeWolf, MRC, commandant du NCSM *Haida* qui accompagnait le navire touché cette nuit-là, a témoigné devant la commission d'enquête navale. « J'ai pensé que le navire avait été touché à l'arrière par un tir de canon et qu'un incendie important s'était déclaré. »¹ Du carburant en combustion a-t-il mis le feu au magasin de munitions de 4 pouces ou est-ce une deuxième torpille qui a coulé l'*Athabaskan*? Interrogé à l'hôpital par la commission d'enquête

alors qu'il se remettait de ses brûlures, un survivant de l'*Athabaskan*, le Lt J.W. Scott de la Réserve des Volontaires de la Marine royale canadienne, a témoigné : « Nous suivions le NCSM *Haida* et une explosion s'est produite à l'arrière et des incendies faisaient rage à tribord. Je pense [la première explosion] que c'était un tir de canon. J'ai eu l'impression que c'était un obus de plus de 4 pouces. La deuxième explosion est survenue à tribord. C'était définitivement une torpille parce que le bateau entier a semblé s'effondrer. »¹



Carte : La Revue du Génie maritime

Les témoignages entendus par la commission d'enquête et les comptes rendus après action font état d'une confusion évidente cette nuit-là.^{2,3} Encore aujourd'hui, certaines personnes, dont l'historien Peter Dixon, soutiennent que l'*Athabaskan* a été touché par des tirs d'un MTB britannique.⁴ D'autres témoignages laissent penser qu'une deuxième torpille a touché le destroyer à bâbord, à mi-longueur.

La confusion régnait. Nous avons confiance que les vestiges de l'*Athabaskan* jetteraient assez de lumière pour dissiper la controverse une bonne fois pour toutes.

La première expédition

À l'occasion d'une première expédition de plongée sur le site à l'été 2003, notre équipe a repéré et reconnu l'épave du NCSM *Athabaskan*. Des plongeurs ont photographié la scène et fixé une plaque commémorative en l'honneur des 128 officiers et hommes d'équipage qui ont perdu la vie lors de la perte du navire. Le Chef d'état-major de la Force maritime (le vam Ron Buck à l'époque) avait prévu des fonds pour payer la plaque et toutes les dépenses associées au déploiement d'un architecte naval (voir *À la bonne place au bon moment*). J'étais surtout là pour ma formation en architecture navale et en structure de navire, mais j'ai fini par remplir joyeusement plusieurs rôles, allant de plongeur à interprète.

L'expédition de 2003 a été une réussite, car nous avons trouvé un gros morceau de l'épave de l'*Athabaskan* au fond de la mer, mais la section de la poupe, pièce cruciale, avec les hélices et les pièces arrières, demeurait dissimulée. De retour à Ottawa, j'ai demandé l'aide de plusieurs collègues de la section du Génie des systèmes de navire de la Direction de soutien aux navires. Ensemble, nous avons réussi à confirmer l'identité de l'épave à l'aide de matériel photographique et de bandes vidéo ramenés du site. Nous sommes aussi parvenus à déterminer qu'aucune torpille n'avait endommagé le côté bâbord de l'*Athabaskan*, à mi-longueur.

Malgré ces résultats encourageants, l'expédition de 2003 a laissé plusieurs questions sans réponse. Notamment, la poupe de l'*Athabaskan*, une pièce cruciale du casse-tête, n'a jamais été repérée, ce qui nous a empêchés de déterminer la cause exacte de la deuxième explosion qui a envoyé le navire par le fond. Nous avons fait part de nos conclusions au cinéaste Wayne Abbott, qui avait participé à la première expédition et son documentaire, « The Mysterious Sinking

of HMCS *Athabaskan* », a été diffusé sur History Television le 29 avril 2004, année du 60^e anniversaire de la perte de l'*Athabaskan*.

L'expédition a retenu l'attention des médias du pays, notamment le journal des Forces canadiennes, *La Feuille d'érable*. En ce qui me concerne, j'ai donné des présentations sur l'histoire de l'*Athabaskan* à plusieurs groupes, dont une pour la Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME) au cours d'une croisière sur une rivière à Ottawa le 6 mai 2004. Le capv Pat Finn et son voisin Peter Ward, le fils du Lt Leslie Ward qui a disparu avec le navire en 1944, nous accompagnaient ce soir-là. Remué par l'histoire de la tragédie et de ceux qui y ont perdu la vie, le capv Finn a écrit dans le numéro de l'été 2004 de la *Revue du Génie maritime* qu'il a eu un rappel de ce que nous faisons dans la Marine... Que nous soyons ingénieurs ou techniciens, nous sommes d'abord et avant tout des marins au service de notre pays.

Mark Ward a également écrit sur l'expédition dans le *Reader's Digest* de novembre 2005. En « rendant hommage à l'Infortunée », Mark (le petit-fils du Lt Leslie Ward) décrit ce qu'il a ressenti lorsqu'il a fixé la plaque commémorative sur les restes de l'*Athabaskan* qui gisait au fond de la mer pendant que son père Peter était assis dans un bateau à près de 90 mètres au-dessus. Les trois Ward, le père Peter, son fils et le grand-père qui ne se sont jamais connus, n'allaient jamais être aussi près d'être réunis.

Poussé par un désir d'éclaircir le mystère entourant la perte de l'*Athabaskan*, Mark Ward a demandé à l'*Aurora Trust for Ocean Exploration and Education* d'organiser une deuxième expédition vers l'épave en septembre 2005. Avec de la chance, ils pourraient trouver la poupe du navire et saisir de nouvelles images vidéo qui permettraient de faire la lumière sur la véritable cause de la tragédie.

La deuxième expédition

En plus du coordonnateur de l'expédition Mark Ward et moi-même, le directeur d'Aurora Trust, Craig T. Mullen, le navigateur Frédéric Dubois et le pilote Christophe Kerandren de la SMF Eu-



Une des ancrs de l'*Athabaskan* photographiée au fond de la mer pendant l'expédition de plongée en 2003. (Photo : Yves Gladu)

rope, une société qui se spécialise dans les relevés hydrographiques de haute résolution, faisaient aussi partie de l'équipe de recherche sur place. En France, nous avons ravivé notre amitié avec Jacques Ouchakoff, président d'une association d'archéologie sous-marine établie en Bretagne (il est aussi celui qui a découvert l'épave) et le plongeur cinéaste Yves Gladu. Ces deux hommes avaient participé à la première expédition, mais ne feraient pas partie de l'équipe cette fois.

L'auteur a créé cette esquisse de l'épave de l'*Athabaskan* à partir d'une vidéo et de photos prises au cours de l'expédition de 2003. Le service hydrographique de la Marine française GESMA a produit l'image du sonar à balayage latéral en 2004.

Une comparaison des vues montre que le navire se trouve plus ou moins à l'envers, la partie avant tronquée du navire pointant vers le haut à gauche et le côté tribord vers nous. Ce qu'il reste du poste arrière du navire (considérablement ombragé sur l'image du sonar) représente le point où la première torpille a frappé la salle des engrenages. Une extrémité du navire se situe dans un affleurement minéralisé immergé. Le mât, visible au haut de l'esquisse du capc Turgeon, n'apparaît pas clairement sur l'image du sonar à balayage latéral en raison de l'angle de l'éclairage. L'esquisse et l'image présentent toutes deux un nombre remarquable de détails. En revanche, ces détails sont insuffisants pour éclaircir la controverse entourant la seconde explosion qui a envoyé le destroyer au fond de la Manche.

La deuxième expédition visait trois objectifs : 1) dresser une carte de la section principale de l'épave; 2) explorer les environs de l'épave pour repérer et dresser une carte des autres débris importants; 3) repérer la section arrière du navire et en dresser une carte aussi détaillée que possible. Il n'y aurait aucune plongée au cours de cette expédition.

Selon le plan de mission, Aurora Trust devait subventionner les aspects techniques de l'opération et le réalisateur Wayne Abbott de Northern Sky Entertainment devait filmer l'expédition en vue de réaliser un deuxième documentaire. La participation de Northern Sky reposait sur un accord de principe selon lequel les fonds seraient fournis par History Television, un accord semblable à ce qui avait été convenu pour la réalisation du documentaire précédent d'une durée d'une heure. Quelques jours avant le départ, nous apprenons avec consternation que History Television retirait son financement après avoir évalué l'intérêt du public pour un deuxième documentaire. Northern Sky n'avait d'autre choix à ce stade que de se retirer du projet.

C'était un double coup à encaisser. Tout était compromis jusqu'à ce que Mark Ward, qui avait de l'expérience dans le tournage de documentaires, accepte de prendre en charge l'aspect cinématographique de l'expédition. Le financement limité dont nous disposions et les quelques jours qui restaient avant le départ nous laissaient peu d'options, mais nous avons tout de même décidé d'aller de l'avant.

À la mi-septembre, Mark et moi avons pris un vol pour Paris pour nous rendre ensuite à l'Aber-Wrac'h où nous avons passé les deux premiers jours à confirmer les préparatifs et à nous préparer aux sorties sur le site de l'épave. Fait intéressant, nous avons appris au cours d'une de nos réunions que le service hydrographique naval français, le Groupe d'études sous-marines de l'Atlantique (GESMA), avait saisi des images à balayage latéral à l'aide d'un sonar de l'épave de l'*Athabaskan* un an et demi plus tôt. Nous souhaitions qu'une des images à balayage latéral du GESMA, offerte à une délégation canadienne qui assistait au baptême du rond-point NCSM *Athabaskan* sur une autoroute près de Brest à l'automne 2004, puisse dévoiler

À la bonne place... ...au bon moment

Vendredi le 11 juillet 2003. Un vendredi tout à fait comme les autres au beau milieu de l'été, il est 1600 heures et il y a peu de gens dans le bureau. Je suis occupé à fermer certains dossiers et à me préparer pour la fin de semaine. La semaine suivante je quitterai pour l'Angleterre comme je le fait presque à tous les mois parce que mon travail m'appelle à soutenir certains projets reliés à la réactivation des sous-marins de la classe *Victoria*.

Mais voilà qui est louche, deux personnes se dirigent vers DSN 2 et c'est

moi qui garde le fort. Je laisse échapper un « Puis-je vous aider? » et c'est ainsi que l'histoire commence. Le capf Eric Bramwell (maintenant capitaine de vaisseau) est accompagné du chef de bureau du directeur général. Déjà, c'est plutôt louche. Il répond à ma question en me posant une

question : si je connais l'histoire du destroyer NCSM *Athabaskan* de la classe tribal en temps de guerre, perdu par l'action de l'ennemi dans la Manche en 1944? Oui, bien sûr. Lorsque j'étais enfant je m'intéresse aux scénarios de combat naval et je connais très bien l'histoire de l'*Athabaskan* : les destroyers canadiens *Haïda* et *Athabaskan* confrontent les deux destroyers Elbing allemands au large des côtes de la France. La canonnade se termine par la perte de l'*Athabaskan* et amorce le début de la brillante carrière du *Haïda* et de son capitaine, le capf Harry DeWolf. Je le connaissais bien...

Mais voilà que le capf Bramwell m'apprend qu'un cinéaste a retrouvé le vrai site de l'épave de l'*Athabaskan*, qui selon toute vraisemblance n'avait pas été correctement localisé.

Le cinéaste Wayne Abbott de « Northern Sky Entertainment » a demandé le soutien de la marine par le biais de l'historien en chef des Forces armées, M. Michael Whitby. Celui-ci l'avait référé à la branche locale de la Société d'architecture navale et de génie de la marine, plus précisément à M. David Morris, un architecte naval de la Défense. Maintenant voilà tout le dilemme car David n'est plus en mesure de participer à l'expédition de plongée sur l'*Athabaskan* car la date approche à grand pas. C'est à moi.

Dans les jours qui suivirent, David me transmettra les plans et documents qu'il avait accumulés sur l'histoire de l'*Athabaskan* ainsi qu'une copie vidéo du premier reportage de Wayne Abbott sur l'équipage rescapé de l'*Athabaskan*. Trois jours plus tard,

je quitte pour l'Angleterre, ayant lu et relu tous les documents relatifs à cette fameuse bataille. Et le dimanche 19 juillet, au lieu de revenir à Ottawa, je prends un vol de Bristol et je traverse la Manche pour retrouver l'équipe de tournage dans le petit village de villégiature de l'Aber Wrac'h, sur la côte nord de Bretagne, à l'opposé de Brest.

Ainsi, huit jours plus tard, le rideau se levait et l'aventure commençait. J'avais été à la bonne place au bon moment.

— le capc Jocelyn Turgeon



Le capc Jocelyn Turgeon (à gauche), architecte naval, s'entretient avec Craig Mullen, directeur d'Aurora Trust, quant aux détails de l'expédition à bord du *Survex 1* au site de l'épave de l'*Athabaskan* au large des côtes de la Bretagne en septembre 2005. (Photo : Mark Ward)



En 2004, le rond-point d'une autoroute près de Brest a été rebaptisé en l'honneur du sacrifice de l'*Athabaskan* pour la France. Au mémorial de Fort Monbary situé tout près, on peut trouver les noms des marins de l'*Athabaskan* qui ont péri aux côtés de ceux des citoyens de Brest qui ont perdu la vie pendant l'occupation allemande. Une grande partie du musée est consacrée à l'histoire de l'*Athabaskan*. (Photo de l'auteur)

ler la poupe manquante, mais nous n'avons pas eu une telle chance.

Les dates de notre expédition à venir ont été choisies en fonction de la disponibilité des principaux intervenants, notamment SMF Europe, une filiale de la société d'arpentage française Comex SA retenue pour faire des relevés au sonar pendant deux jours sur le site de l'épave. Malheureusement, la période propice (du 17 au 20 septembre 2005) ne nous a pas donné beaucoup d'espoir de bénéficier de conditions idéales en mer. En fait, nous aurions à affronter l'un des plus forts courants de marée de l'année, un courant dépassant les six nœuds au-dessus de l'épave. C'était de mauvais augure.

Jour 1 — 19 septembre 2005

Nous avons quitté l'Aber-Wrac'h en bateau tôt lundi matin pour un déplacement de 30 minutes en direction du site de l'épave, où le navire hydrographique *Survex 1* de SMF Europe nous attendait. Nous avons rapidement repéré l'épave à quelques dizaines de mètres de sa position rapportée en 2003 et nous avons pris de nouvelles lectures GPS. D'après notre étude des résumés de comptes rendus de bataille et les calculs de marée pour les 28 et 29 avril 1944, nous avons déterminé une zone de recherche plutôt circulaire de 400 mètres autour de l'épave. À partir de cette zone, nous avons établi un corridor de 300 mètres de largeur en direction sud-ouest, direction opposée au courant de marée tel qu'il était le 29 avril 1944 à 04 h 00. Nous avons déduit que des débris seraient tombés le

long de ce corridor pendant que le courant poussait le navire qui sombrait vers son lieu de repos actuel, contre une falaise sous-marine.

Le relevé de balayage à faisceaux multiples a très bien commencé, la météo et les conditions en mer étant étonnamment bonnes, mais au fil de la journée, il est devenu évident que l'équipement ne convenait guère aux 87 mètres de profondeur où reposait l'épave. Nous avons supposé que la précision des balayages n'excéderait probablement pas les 30 cm² après traitement, mais que les images devraient donner suffisamment de détails du fond marin à proximité de l'épave pour permettre de déterminer des zones qui feraient l'objet d'imagerie à balayage latéral de meilleure résolution. Nous avons déterminé une dizaine de points d'intérêt qui feraient l'objet de relevés à balayage latéral, de même qu'un certain nombre de parcours de relevé prometteurs. Il faudrait manipuler avec soin l'appareil de balayage remorqué dans le fort courant, particulièrement près de la falaise contre laquelle repose l'*Athabaskan*.



Après plus de 50 ans au fond de la mer les fusils de l'*Athabaskan* sont encore reconnaissables.

Jour 2 — 20 septembre 2005

Les conditions météorologiques étaient bonnes lorsqu'on a repris le travail mardi matin, mais elles se sont détériorées au courant de la journée. Pour aggraver les choses, il a fallu maintenir manuellement l'appareil de repérage remorqué en position parce que le navire hydrographique de neuf mètres n'était pas équipé d'un treuil à cet effet. Cette situation a limité le nombre de câbles que nous pourrions utiliser en toute sécurité et a eu pour effet de réduire sensiblement la longueur de câble que nous pouvions dérouler.

La vitesse et la profondeur constantes sont des éléments essentiels pour obtenir des images sonar à balayage latéral de bonne qualité, et nos calculs indiquaient qu'une « altitude » d'environ 20 mètres au-dessus de l'épave permettrait de bien éclairer tout espace interstitiel le long de la coque. Il faudrait donc planer à une profondeur constante de 60 mètres sous la surface. Comme il fallait s'y attendre, l'appareil remorqué retenu par un câble raccourci a été ballotté dans le fort courant et on n'a pas pu planer à une profondeur constante durant une longue période. L'appareil remorqué changeait de direction et de profondeur de façon irrégulière et, au moins une fois, a éraflé le fond marin. Vers la fin de l'après-midi, une mer hachée nous a forcés à suspendre les relevés à balayage latéral. Nous ne pouvions alors qu'attendre que les données traitées du sonar reviennent de Mesuris SaS, un sous-traitant de Mesurex, pour voir ce que nous avions récolté.

Deux semaines plus tard, les données de balayage traitées étaient disponibles. Nous ne tenions plus en place. Les données à faisceaux multiples montraient clairement l'épave de l'*Athabaskan* et les contours dentelés du fond marin à proximité, mais on n'avait rien pu extraire des passages au balayage latéral. Les montées et les descentes de l'appareil remorqué s'étaient avérées trop imprévisibles pour être corrigées en post-traitement. Il n'y avait aucune chance de trouver la poupe de l'*Athabaskan* dans les zones déterminées au cours du relevé à faisceaux multiples. Nous ne pouvions plus avancer.

Suites

Nous avons eu quelques bonnes nouvelles cependant. Le contrat avec SMF Europe prévoyait uniquement deux jours de balayage, mais en raison des difficultés éprouvées pour déployer l'appareil remorqué et de l'absence de données du sonar à balayage latéral, SMF Europe a convenu (si la situation le permettait) d'explorer à nouveau les zones clés déterminées à partir des données à faisceaux multiples. Aurora Trust paiera un certain montant uniquement pour la sortie des données. L'équipe présentera aussi une demande officielle à la marine française en vue d'obtenir les données de 2004 du GESMA pour mener une étude en profondeur. Même si le GESMA a obtenu



Le navire hydrographique *Survex 1*

des images de balayage latéral de l'épave de l'*Athabaskan* apparemment de très bonne qualité, nous n'entretenons pas trop d'espoir que ces photographies dévoileront la poupe manquante.

Le mystère de la perte de l'*Athabaskan* reste donc entier. Même si l'équipe a réalisé deux des trois objectifs de l'expédition, soit premièrement à repérer de nouveau la partie principale de l'épave et

à en dresser une carte et deuxièmement à explorer les environs du site de l'épave afin de dresser une carte des débris importants, la poupe manquante — probablement la pièce clé du casse-tête — demeure introuvable.

Des expéditions comme celle-ci sont importantes pour la connaissance de notre héritage naval. L'*Athabaskan* a contribué de façon significative à la libération de la France, et son sacrifice tragique est une histoire qui vaut la peine d'être racontée. Il est peu probable qu'une nouvelle expédition soit organisée bientôt, mais j'aimerais continuer de participer à ce projet pour éclaircir le mystère de la cause réelle de la perte de l'*Athabaskan*. Je suis prêt à m'y remettre lorsque ma charge de travail et mes disponibilités me le permettront.

Références

1. Rapport de la Commission d'enquête réunie aux casernes de la Marine royale à Devonport le mercredi 3 mai 1944, chargée d'enquêter sur les circonstances entourant la perte du Navire canadien de Son Majesté *Athabaskan* le 29 avril 1944.
2. Comptes rendus des combats – n° 31, Actions des croiseurs et des destroyers dans la Manche en 1943-1944, daté de 1945.
3. Rapport d'enquête de la nuit du 28 au 29 avril 1944 entre les NCSM *Haida* et *Athabaskan* et deux destroyers ennemis, Commandant en chef, Plymouth, Devonport, 1^{er} juin 1944.
4. Dixon, Peter A., « I will never forget the sound of those engines going away — A Re-examination into the Sinking of HMCS *Athabaskan* » (Je n'oublierai jamais le bruit des moteurs s'éloignant, Réexamen de la perte du NCSM *Athabaskan*), 29 avril 1944, *Canadian Military History*, vol. 5, n° 1, printemps 1996, pp. 16-25.



Cette photo prise au cours de l'expédition de plongée sur le site de l'*Athabaskan* en 2003 montre le journaliste-plongeur Mark Ward tenant la plaque commémorative qu'il a placée sur l'épave. Ward est le petit-fils du Lt Leslie Ward qui perdu la vie lorsque le navire a coulé en 1944. Son père, Peter, se tient derrière lui, à droite. Il est accompagné de Wilfred Henrickson (portant une casquette de baseball) et de Herman Sulkers, survivants de l'*Athabaskan*. On peut lire sur la plaque : « À ce site le peuple canadien rend honneur aux 128 marins qui ont donné leur vie sur le NCSM *Athabaskan*, qui a sombré lorsque opposé à l'ennemi, le 29 avril 1944. *Protège-les où qu'ils aillent* ».



Le capc J. Turgeon est architecte naval et directeur adjoint du projet de navire de combat de nouvelle génération (NCNG) à Ottawa.



Recertification de bouteilles haute pression de sous-marin *in situ*

Texte : Daniel Laplante et Stanley Lyczko, Centre d'essais techniques en mer, et le pm2 (ret.) David Sankey, DSN 4-3-6

Les bouteilles haute pression installées dans les sous-marins sont utilisées pour les systèmes respiratoires incorporés (BIBS), les systèmes auxiliaires de mise à l'air libre et de soufflage (auxiliary vent-and-blow systems) et pour le service d'avitaillement en azote. Afin de réduire le risque de défaillance critique de cet équipement, la section marine auxiliaire de la Direction - Soutien aux navires (DSN 4) à Ottawa, exige que les bouteilles haute pression des sous-marins soient périodiquement recertifiées. En ce moment, la recertification est effectuée par inspection visuelle de routine, par inspection aux ultrasons partielle et par essai de pression dans un bain d'eau qui doit être fait à terre.

L'enlèvement des bouteilles haute pression d'un sous-marin suivi plus tard de leur remontage est une opération dispendieuse à forte intensité de main-d'oeuvre compte tenu du montant d'équipement et de la structure secondaire qui doivent être déplacés ou découpés pour donner accès aux bouteilles et pour ouvrir une route d'enlèvement. Un pourcentage élevé des coûts est utilisé pour le matériel servant au déplacement des bouteilles dans les écoutes et les couloirs étroits du sous-marin. Une fois que les bouteilles ont été recertifiées et remontées à terre, le tout doit être remis en place — l'équipement enlevé doit être remis en position et rendu fonctionnel, les raccords doivent être raccordés et les tuyaux doivent être à nouveau soudés ensemble et subir un nombre significatif d'essais non destructifs afin de vérifier les joints de soudure. Il s'agit d'une quantité de travail gigantesque.

À l'affût de façons de simplifier la tâche, le Centre d'essais techniques en mer (CETM) a communiqué avec la Marine des États-Unis et la Marine royale (RU) afin d'en apprendre davantage au sujet



Fig. 1. Cette suite élaborée d'outils a été conçue spécialement pour l'inspection de bouteilles haute pression de sous-marin *in situ*. Au centre gauche, on trouve l'ordinateur portatif ouvert avec le scanner cylindrique juste devant. En avant-plan à gauche, on voit les trois têtes de sonde du scanner attachées à leur fil de connexion. Au centre droit, on trouve le moteur d'entraînement et, complètement à droite, l'unité d'acquisition de données et son gros câble de connexion noir qui le relie au matériel d'acquisition de données complètement à gauche. Les minces tiges en avant-plan sont les sections de rail sur lesquelles se déplace le scanner.

de leurs techniques d'inspection et de recertification de bouteilles haute pression. Des techniques de pointe d'essais non destructifs (END) ont également fait l'objet de nos recherches afin de voir si d'autres méthodes convenables avaient été développées, en particulier pour la conduite d'inspections *in situ*. Nous avons déterminé, à partir de la recherche, qu'il devrait être possible d'inspecter la surface interne d'une bouteille de l'intérieur. L'enquête a également révélé que les méthodes d'inspection les plus appropriées sont les suivantes : l'utilisation de courants de Foucault, pour inspecter la surface interne à la recherche de failles et pour effectuer le mappage de la corrosion; l'utilisation d'ondes de cisaillement ultrasoniques pour détecter les failles sous la surface; et l'utilisation d'ondes longitudinales ultrasoniques pour mesurer l'épaisseur des parois et obtenir un vue globale de l'érosion des parois de la bouteille.

Le développement d'un processus d'inspection interne *in situ* a présenté certaines difficultés, la principale étant le problème d'accès aux bouteilles dans les espaces serrés du sous-marin. Une bouteille typique mesure environ 46 cm (18 po) de diamètre, mais peut avoir une ouverture d'accès de seulement 30 cm et une embouchure de seulement 10 cm dans laquelle insérer un outil d'inspection. Olympus NDT Canada Inc. (anciennement R/D Tech Inc.), une société qui se spécialise dans les systèmes automatisés, a reçu la mission par le Centre d'essais techniques en mer (CETM) de concevoir un scanner automatisé qui pourrait intégrer diverses têtes d'inspection tout en passant dans l'embouchure. Le scanner devait être assez polyvalent pour permettre d'inspecter l'intérieur des bouteilles au moyen de différentes méthodes d'essais non destructifs (END).

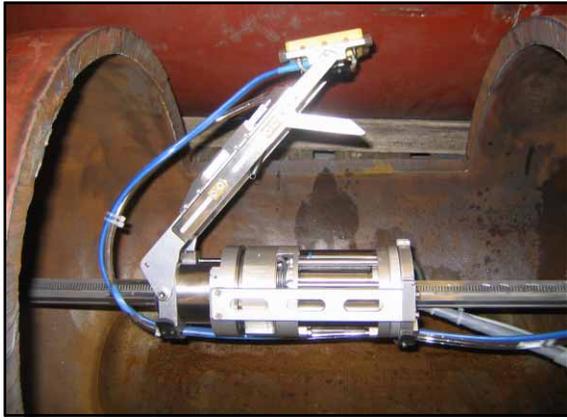


Fig. 2. Un scanner à « chariot sur roues » transporte une sonde à l'extrémité de son bras à l'intérieur d'une bouteille haute pression qui a été découpé pour montrer le banc d'essai d'inspections.

Nous avons considéré l'utilisation d'un scanner existant mais ce dernier aurait dû subir une modification importante. Le scanner deux axes motorisé qui a finalement été conçu par la société Olympus NDT, spécialement pour cette demande, comprend un détecteur de défauts qui enregistre les données et un afficheur à balayage C pour faciliter l'interprétation (Fig. 1). Le défi principal dans la conception de l'équipement d'inspection portait sur l'espace limité disponible pour le scanner en proportion à la surface d'inspection de la bouteille. Pour permettre la mise au point et l'insertion, aucune partie du scanner ne peut dépasser 30 cm de longueur ou 10 cm de diamètre. Si on tient compte des deux axes de mouvement qui sont nécessaires au balayage ligne par ligne des surfaces intérieures, le défi était de taille. En outre, puisque les bouteilles haute pression des sous-marins ont diverses longueurs et divers diamètres, il était difficile de concevoir un instrument unique (pour réduire les coûts et minimiser la complexité de la mise au point) qui pourrait bien faire le travail.

Exploitation du scanner

Le système comprend un chariot sur roues équipé d'un bras muni d'une sonde et un rail supporté aux deux extrémités de la bouteille. Le bras qui tient la sonde se replie lorsqu'on insère le scanner, puis se déploie par lui-même. La fig. 2 montre le scanner dont le bras est déployé, monté à l'intérieur d'une bouteille découpée. Le bras pivote autour de l'axe du scanner et se déplace le long du rail. Ces deux étapes en alternance permettent d'effectuer un balayage complet de la surface parallèle de la bouteille.

L'exploitation du scanner peut être réduite à trois fonctions distinctes : le déploiement du bras, la translation du scanner et la rotation du système de bras/sonde. Chaque fonction utilise un dispositif spécialisé pour l'exploitation — à savoir, un moteur pour la translation, un autre pour la rotation et un vérin pneumatique à double effet pour le déploiement du bras. La disposition générale du scanner comprend le chariot, qui contient les trois

actionneurs ainsi que toute l'électronique, une tête rotative à l'avant du corps principal et un bras de support de la sonde à l'avant de la tête rotative.

Quatre roulettes qui roulent le long d'une rainure en V sur chaque côté du rail assurent une translation lisse et sans effort du scanner. Les roulettes sont réglables de façon à éliminer tout jeu latéral. L'exploitation du moteur de translation est converti en mouvement par un système à pignon et crémaillère et un interrupteur de fin de course monté à l'avant du scanner coupe l'alimentation au moteur dès qu'il dépasse un point de référence réglable monté sur le rail. Un moteur de rotation entraîne la tête du scanner dans une transmission. Afin de limiter la rotation complète de la tête, deux interrupteurs de fin de course à effet Hall sont montés sur le corps principal. La tête en soi a une amplitude de rotation hors tout de 400° qui permet de couvrir entièrement tout chevauchement requis pour l'inspection. Les inspections aux ultrasons se font à l'aide d'un système de couplage d'eau en circuit fermé de 3,8 litres (1 gal.) à la minute doté d'une pompe centrifuge qui fait circuler l'eau du réservoir à la tête de la sonde. Ceci minimise à la fois la circulation et le déversement de l'eau à bord du sous-marin.

Procédure d'inspection

En vue d'atteindre la répétabilité et la fiabilité pendant les inspections, on a dû élaborer des procédures écrites afin d'établir des méthodes normalisées pour effectuer les inspections et étalonner l'équipement d'inspection. On a également préparé des pièces de référence des bouteilles fabriquées à partir de bouteilles de sous-marin mis au rebut pour

utilisation en tant que références pendant les inspections et pour établir les niveaux de rejet de failles. Puisque les pièces de référence doivent refléter les caractéristiques du matériau et des failles qui seront recherchées pendant l'inspection, on a utilisé une machine d'usinage par étincelage (MUE) pour créer des failles artificielles dans les pièces.

La première étape de la procédure d'inspection *in situ* est celle de la mise au point, qui permet au technicien d'assembler de façon sécuritaire l'équipement d'inspection à l'intérieur d'une bouteille à bord d'un sous-marin. Mais avant de procéder à cette étape, on doit assurer l'accès à la bouteille. La bouteille doit également être ouverte aux deux extrémités et vidée de tout débris détaché, de toute rouille ou de tout autre matériau qui pourrait avoir une incidence sur les résultats de l'inspection. La coopération entre le chantier naval et l'équipe d'inspection est donc vitale. L'inspection doit être effectuée dans les meilleurs délais afin d'éviter que la bouteille ouverte ne se contamine. Lorsque l'inspection est terminée, la bouteille doit être nettoyée et asséchée immédiatement pour empêcher la corrosion de surface ou la contamination causée par l'eau de couplage pendant l'inspection ou par l'humidité dans l'air.

La deuxième étape de la procédure d'inspection est l'étalonnage, qui donne des détails au sujet des pièces de référence et des encoches de MUE spécifiques coupées dans les pièces qui seront utilisées pour les réglages de base de temps et de niveau de référence. La procédure d'inspection en soi explique la séquence d'inspection, le critère de rejet et la méthode de compte rendu qui seront utilisés. Elle fournit également les avertissements, les notes et d'autres directives non techniques.

Toutes les séquences d'inspection automatisées sont pré-réglées afin d'accélérer l'inspection et d'assurer la fiabilité de la couverture. Les séquences sont normalisées à des fins de répétabilité. On a choisi une cadence de balayage de 3,8 cm à la seconde, avec un chevauchement de 10 pour cent afin de correspondre à la capacité d'acquisition de données de l'équipement et le rendement de couplage, tout en maintenant le seuil de détection minimal. Toutes les séquences d'inspection utilisent le même scanner automatisé. La séquence choisie pour chaque méthode pertinente assi-

gne les points de départ/d'arrivée et la séquence de déplacement pour chaque balayage.

La séquence de balayage utilisée dans la partie parallèle du récipient commence par l'insertion du scanneur dans la bouteille et son déplacement à l'extrémité éloignée. Un cycle d'inspection complet comprend les étapes de balayage de 365° dans le sens horaire, l'avancement de la sonde (en prévoyant un chevauchement de 10 pour cent), puis le balayage de 365° en sens antihoraire. La partie parallèle du vaisseau est par conséquent complètement couverte, une tranche à la fois. Les données balayées sont ensuite traitées et affichées sur un écran d'ordinateur portatif au moyen d'une combinaison d'affichages de balayages A et de balayages C à code de couleur pour aider le personnel technique à visualiser la position d'un défaut et à obtenir une évaluation rapide de la gravité de la faille. Le système de codage affiché à l'écran situe une indication de faille dans la paroi de la bouteille et permet l'analyse de la discontinuité en matière de dimension, d'orientation et de profondeur. La figure 3 montre le résultat d'une inspection d'épaisseur de paroi par ultrasons qui indique une faille dans la surface extérieure de la bouteille.

Le manipulateur automatisé n'est pas conçu pour effectuer l'inspection des régions hémisphériques de la bouteille. Ces dernières sont inspectées manuellement au moyen de sondes d'épaisseur de parois par ultrasons et d'une procédure par courants de Foucault qui utilise des variations dans un courant électrique à induction magnétique pour révéler les failles. Cette inspection manuelle donne un aperçu d'ensemble des conditions de surface et complète l'inspection de la bouteille.

La procédure de compte rendu en soi est relativement simple. Le compte rendu identifie la bouteille et son emplacement ainsi que les résultats détaillés de l'inspection *in situ* en rapport aux caractéristiques de toutes les failles décelées.

Mise en oeuvre

On a effectué un essai de l'équipement et des procédures d'inspection *in situ* dans un environnement contrôlé au CETM au cours de l'été 2005. Les résultats de l'inspection ont été analy-

sés et comparés aux failles connues dans la bouteille. Les quelques problèmes techniques notés pendant cet essai ont été rectifiés, augmentant ainsi la fiabilité globale de la procédure d'inspection. La prochaine étape avant la mise en oeuvre de cette nouvelle procédure dans la flotte sera un essai à bord conçu pour identifier toutes anomalies éventuelles qui pourraient subsister dans la procédure. Cet essai est prévu pour l'été 2006 et on anticipe la mise en oeuvre complète à l'automne.

Conclusions

Le principal avantage des inspections de recertification des bouteilles HP de sous-marins décrite ici vient du fait qu'elles se font *in situ*. Des millions de dollars peuvent être économisés et les risques de dommages à l'équipement et de préjudices personnels sont grandement réduits. Le temps d'immobilisation est gardé au minimum puisque aucun équipement environnant ne doit être déplacé pour permettre l'enlèvement. L'intégrité des systèmes du sous-marin est également maintenue et il n'y a aucun besoin de les démonter pour enlever les bouteilles.

La répétabilité et l'efficacité de cette nouvelle procédure la rendent très prometteuse. Les résultats d'inspection couvrent 100 pour cent de la surface intérieure de la bouteille, en comparaison au 30 à 40 pour cent normalement couvert à cause des contraintes de temps et du travail manuel affecté. À cet égard, la méthode *in situ* est assurément plus fiable. Les résultats d'inspection à code de couleur sont facilement analysés et des dossiers peuvent être gardés pour référence. La fiabilité de cette méthode d'inspection en fait un bon outil pour une planification de la maintenance et une évaluation des risques à long

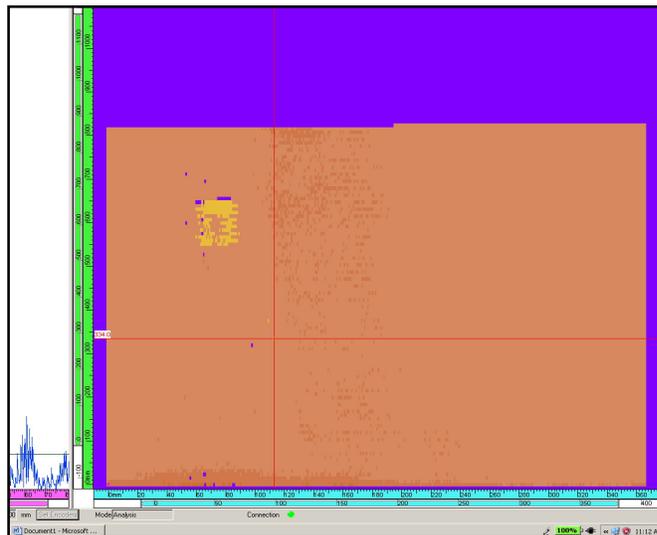


Fig. 3. Le balayage A à la gauche et le balayage C à la droite montrent tous deux une surface de faille de 40 cm² sur 2 mm de profondeur qui a été décelée pendant une inspection d'épaisseur de paroi de la bouteille.

terme. Quoique cette méthode ait été conçue spécialement pour l'inspection de bouteilles haute pression à bord de sous-marins, les outils et la procédure pourraient être adaptés pour les autres types de bouteilles. Le processus global est considéré être un progrès considérable pour l'efficacité et la fiabilité des inspections.



Daniel Laplante est un technologue des essais non destructifs dans les installations et la Section du soutien technique du Centre d'essais techniques en mer à LaSalle (Québec). Stanley Lyczko est un ingénieur à la Section de mécanique navale du CETM. Le pm2 (ret.) David Sankey est le gestionnaire du cycle de vie du matériel pour les circuits d'air comprimé à bord à la DSN 4-3-6, au QGDN à Ottawa.

Nouvelles de la Centre d'essais techniques en mer



Passation de commandement au CETM

Le Cmdre Richard Greenwood, DGGPEM, a supervisé la procédure quand le capf Joël Parent (à gauche) a assumé le commandement du Centre d'essais techniques en mer, le vendredi 14 juillet. Le capf Parent vient de terminer le Cours de commandement et d'état-major d'un an au Collège des Forces canadiennes, à Toronto, et il succède au capf Rob Hudson qui sera muté au bureau du Chef de l'Intelligence QGDN. (Photo : Brian McCullough)

Fin d'une époque

C'est avec beaucoup de nostalgie, mais tourné vers l'avenir, que le Centre d'essais techniques en mer, à LaSalle (Québec), annonce la fermeture de son département des systèmes à vapeur à haute pression. Le CETM a été fondé en 1953 pour soutenir la fabrication et la mise au point de turbines à vapeur à haute pression de précision pour la nouvelle classe *Saint-Laurent*, qui comprenait des destroyers d'escorte rapides et manœuvrables. À certains égards, les spécifications du CETM étaient tellement rigoureuses que les pays industrialisés expérimentés ont hésité à aller de l'avant. L'industrie canadienne a accepté le défi, et le CETM soutient donc depuis plus de 50 ans les projets d'utilisation de la vapeur pour la marine. Celle-ci a maintenant délaissé les groupes de propulsion à vapeur; le CETM met donc en œuvre maintenant un plan de restructuration qui lui permettra de répondre aux besoins de la marine de demain en matière d'essais et d'évaluations. Comme le dicton le dit, « Toute bonne chose a une fin! ». — **le capf Rob Hudson**



Photo du CETM



Nouvelles

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

Principale activité du projet CANDIB menée par l'AHTMC

Nouvelles de l'AHTMC Établie en 1997

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

Président du comité CANDIB
Tony Thatcher

Liaison à la Direction — Histoire et patrimoine
Michael Whitby

Liaison à la DGGPEM
Capv Martin Adamson

Liaison à la Revue du Génie maritime
Brian McCullough

Services de rédaction et production du bulletin
Brightstar Communications,
Kanata (Ont.)

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

Le projet de recherche historique CANDIB demeure la principale activité de l'AHTMC. Grâce au dynamisme extraordinaire de certains bénévoles siégeant au sein de notre comité, nous sommes en mesure, dans le cadre du projet CANDIB, de recueillir de plus en plus de renseignements sur la contribution des projets de construction de navires et d'acquisition d'équipement naval à l'infrastructure industrielle canadienne.

Un des objectifs bien connus du projet CANDIB consiste à orienter le travail des chercheurs. Les responsables du projet, maintenant devenu un processus de collecte de données, ont l'intention de mettre toute l'information recueillie à la disposition des chercheurs de toutes les disciplines. Au cours des derniers mois, plusieurs documents, artefacts et enregistrements nouveaux ont été présentés à la Direction – Histoire et patrimoine (DHP). Au nombre de ces documents, on compte un ouvrage détaillé écrit par **Jim Williams** qui présente une analyse en profondeur des entreprises conceptrices de navires de guerre, depuis la construction de la classe DDH-205 *Saint-Laurent*.

En novembre, **Warren Sinclair**, archiviste au sein de la DHP, a présenté au comité un exposé des plus pertinents sur la *Loi sur le droit d'auteur* et sur son application aux activités de CANDIB. Il a fait remarquer qu'en dernier ressort, il incombe aux chercheurs de se conformer aux restrictions relatives au droit d'auteur dans le cadre de leurs travaux. Toute personne qui transmet de l'information destinée aux archives de la DHP peut assortir les documents qu'elle présente de toutes les restrictions qu'elle désire.

Comme l'indique par **Douglas Hearnshaw**, les responsables du projet

d'histoire orale ont récemment accordé une place importante au projet de construction de la classe *Tribal* DDH-280. Des entrevues ont été réalisées avec le **vam (retraité) Jock Allan**, ancien administrateur du projet DDH-280, de même qu'avec **Gord Smith**, ingénieur de programme. Le vam Allan a fait don de documents historiques fort intéressants et M. Smith a écrit un témoignage personnel captivant sur l'expérience qu'il a vécue dans le cadre du projet DDH-280.

Les responsables du projet CANDIB peuvent désormais compter sur des représentants sur les côtes est et ouest du pays, soit **Roger Chiasson** et **Stirling Ross** respectivement. Nous sommes toujours à la recherche de personnes intéressées à agir bénévolement à titre d'intervieweurs et, bien entendu, de personnes disposées à se faire interviewer. Afin que tout un chacun ait une meilleure idée de ce que nous attendons de nos représentants régionaux, ainsi que des tâches liées au projet d'histoire orale, nous avons intégré les lignes directrices régissant ces activités dans le présent bulletin.

Le comité CANDIB n'a ménagé aucun effort pour faire connaître notre mission à la communauté maritime. Le site Web de l'AHTMC/CANDIB jouit d'une grande popularité et sa galerie de photos reçoit de nombreux visiteurs. Le site Web, www.cntha.ca, fait constamment l'objet de mises à jour. N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous souhaitez discuter de tout aspect relatif aux activités de l'Association de l'histoire technique de la Marine canadienne. — **Tony Thatcher, Président du comité CANDIB**



Dernières nouvelles

Le Programme du destroyer DDH-280 de la classe *Tribal* est le point de mire du projet d'histoire orale CANDIB

Àu cours des premiers mois de l'année, deux entrevues ont été réalisées au regard du projet sur la classe *Tribal* DDH-280. Le 1^{er} février, M. **Gordon Smith** a interviewé le **vam (retraité) Jock Allan**, qui fut l'administrateur de la phase contractuelle du projet DDH-280. Une discussion informative a également eu lieu sur la construction et la mise en service des quatre navires des chantiers maritimes du Saint-Laurent de la Marine Industrie Limitée et des Chantiers Davie Ltée. À l'occasion de cette interview, M. Jock Allan a fait don à CANDIB de son imposante collection de photos et de documents liés à la construction de ces navires.

La seconde entrevue a eu lieu le 27 février, lorsque j'ai eu le plaisir d'interviewer nul autre que M. Gordon Smith. M. Smith a pris une part active au projet DDH-280 en tant qu'ingénieur naval. Il a conçu l'avant-projet sommaire des navires, et même collaboré au choix des turbines à gaz destinées à l'équipement de propulsion. Plus tard, alors qu'il était au service de German and Milne et qu'il travaillait à contrat pour United Aircraft of Canada, M. Smith a occupé le poste d'ingénieur en chef au cours des essais maritimes et de la mise en service initiale des deux navires de MIL (Marine Industrie Limitée). Ces deux entrevues constituent une contribution importante aux archives concernant ce programme de construction de navires de guerre d'envergure, qui sont de plus en plus nombreuses. Comme d'habitude, nous ajouterons les transcriptions définitives de ces deux entrevues au site Web de l'AHTMC afin qu'elles puissent être consultées par le public. Ainsi, des personnes des quatre coins de la planète pourront lire ces témoignages dignes d'intérêt.

Nous sommes toujours à la recherche de personnes compétentes pour effectuer des entrevues dans le cadre de notre projet d'histoire orale. J'invite donc toute personne ayant une expérience sur le terrain, ou encore un solide bagage de connaissances historiques, concernant les processus

contractuels gouvernementaux ou les pratiques de l'industrie de l'armement de l'époque à communiquer avec moi par téléphone au (613) 824-7521, ou par courriel à l'adresse dhearnshaw@trytel.com. Nous invitons par-



Gordon Smith (à droite) interviewe le vice-amiral (retraité) Jock Allan

ticulièrement toutes les personnes de la côte ouest en mesure de réaliser des entrevues à communiquer avec nous.

— **Douglas Hearnshaw**
Administrateur du projet
d'histoire orale CANDIB



*Projet d'histoire orale -CANDIB***Critères et responsabilités visant les responsables régionaux de CANDIB****Vous faites du ménage ?**

L'Association de l'histoire technique de la Marine canadienne ne ménage aucun effort afin de préserver l'héritage technique naval canadien. Si vous avez l'intention de vous défaire de documents, de vidéos ou de dessins techniques navals non classifiés ou déclassifiés, ou de tout autre matériel pouvant avoir une importance historique, communiquez avec l'archiviste en chef par intérim de la direction de l'histoire et du patrimoine à Ottawa au (613) 998-7060. Des dispositions seront prises afin d'examiner votre matériel et des mesures seront prises afin de préserver ce qui pourrait être d'une importance historique. Merci d'avoir participé à la préservation du patrimoine technique naval canadien.

Préambule

CANDIB est un organisme national qui sollicite la participation de personnes compétentes d'un bout à l'autre du pays. À ce jour, les fonds limités alloués pour les frais de déplacement ont fait en sorte que toutes les entrevues effectuées dans le cadre de son projet d'histoire orale-ont dû avoir lieu dans la région d'Ottawa. Il nous apparaît toutefois évident que les côtes est et ouest ainsi que d'autres régions du Canada regorgent de personnes intéressantes qu'il serait avantageux d'interviewer. Pour cette raison, il est devenu impératif de trouver des moyens de tirer profit de ces ressources de la meilleure façon qui soit. L'un des moyens évidents pour y arriver consiste à établir des centres d'entrevues à l'extérieur de la capitale nationale ce qui, par le fait même, nous oblige à nommer des représentants régionaux. Ce document présente un aperçu détaillé des exigences et des aspects pratiques liés à l'exploitation d'un centre régional CANDIB, et met l'accent sur la gestion des entrevues à caractère historique.

Critères visant les représentants régionaux

1. Les représentants régionaux doivent connaître les objectifs de l'AHTMC et de CANDIB. Ils doivent également être disposés à les expliquer aux organismes et aux employés locaux, en plus de solliciter leur soutien.

2. Afin de promouvoir les intérêts de CANDIB dans leur région, les représentants régionaux doivent déjà avoir établi des liens avec des organisations navales locales et/ou posséder des connaissances approfondies des industries locales qui constituent l'infrastructure industrielle de la défense.

3. Les représentants de CANDIB doivent connaître les processus dans lesquels s'inscrivent des activités de recherche et de collecte de dossiers documentaires, y compris la préparation et l'organisation d'entrevues, ou du moins témoigner de l'intérêt à l'égard de ces processus.

4. Il est essentiel que les responsables établissent un processus de communication pratique, tel que le courriel, afin d'assurer une transmission des messages rapide et efficace avec le comité CANDIB, et précisé-

ment avec l'administrateur du projet d'histoire en poste à Ottawa. L'échange rapide de notes écrites, de directives et d'autres documents constitue un aspect essentiel du processus qui, dans les faits, ne peut être exécuté au moyen du téléphone ou de la poste ordinaire.

Tâches liées aux interviews à caractère historique

1. Les représentants régionaux doivent s'assurer d'établir une bonne communication avec le comité CANDIB et l'administrateur du projet d'histoire orale, dans la mesure où il est question d'interviews orales. Les représentants sont invités à participer aux réunions du comité CANDIB et recevront les procès-verbaux de ces réunions.

2. Les représentants dresseront une liste des personnes de leur région qui pourraient un jour ou l'autre être soumises à une entrevue. À l'issue de consultations avec l'administrateur du projet d'histoire orale, une décision conjointe devra être prise quant à la démarche à adopter pour toute interview donnée.

3. Les représentants doivent connaître les lignes directrices à l'intention des intervieweurs publiées par le comité CANDIB et s'y conformer. Les représentants régionaux doivent être prêts à planifier les entrevues et à effectuer les recherches nécessaires concernant le contexte et les activités connexes de toutes les entrevues proposées. Ainsi, les représentants pourront poser des questions pertinentes et mener des entrevues de manière efficace.

4. Les représentants régionaux seront responsables de l'entretien de l'équipement d'enregistrement fourni par CANDIB.

5. Les représentants doivent être disposés à gérer les budgets comprimés et approuvés à l'avance destinés aux projets régionaux qui s'inscrivent dans le cadre du projet d'histoire orale. Les budgets devront être approuvés à l'avance par les responsables du projet d'histoire orale avant la réalisation de toute entrevue.

