



Revue du Génie maritime

La Tribune du Génie maritime au Canada



Été 2023



Chronique spéciale

**Soutien du matériel sous-marin :
L'histoire et le développement des essais de déformation
par explosion – l'expérience canadienne**



La Réserve navale du Canada
célèbre son centenaire



Voir page 12



**Directeur général
Gestion du programme
d'équipement maritime**

Commodore Keith Coffen, CD

Rédacteur en chef
Capv Andrew Monteiro, CD
Chef d'état-major du GPEM

MDR conseiller éditorial
PM 1 Paul Parent
Chef d'unité de la DGGPEM
PM 1 Andrew Moulton
DSPN 3, DGGPEM

Gestionnaire du projet
Ltv Chris Leung

**Directeur de la production
et renseignements**
Brian McCullough
RGM.Soumissions@gmail.com

Co-rédactrice à la production
Jacqueline Benoit

**Conception graphique
et production**
d2k Graphisme & Web
www.d2k.ca

**Revue du Génie maritime
sur Canada.ca :**
<https://www.canada.ca/fr/ministere-defense-nationale/organisation/rapports-publications/revue-genie-maritime.html>

**Tous les numéros de la Revue
sont disponibles en ligne au :**
<https://publications.gc.ca/site/fr/9.504251/publication.html>

**... et par l'Association
de l'histoire technique de
la Marine canadienne :**
<http://www.cntha.ca/publications/m-e-j/>

Revue du Génie maritime



(Établie en 1982)
Été 2023

Chronique du Commodore

La communauté du soutien technique naval de la MRC, toujours aussi compétente
par le commodore Keith Coffen, CD..... 2

Tribunes

Lettre au rédacteur en chef..... 4

Dans leurs propres mots – D'autres courtes réflexions émanant du séminaire
technique naval FMAR[A] de 2022
par différents auteurs..... 5

Chroniques spéciales

Soutien du matériel sous-marin :
L'histoire et le développement des essais de déformation par explosion — l'expérience canadienne
par le D^r James Huang et John Porter..... 6

La Réserve navale du Canada fête son centenaire en 2023

Un siècle de Service
par le capitaine de corvette Paul Pendergast 12

Le symbole graphique du Centenaire de la Réserve navale..... 13

Walter McGiffen Love : l'héritage de l'un de nos premiers volontaires
par les Affaires publiques de la MRC..... 14

Proposition d'installation d'un système de traitement des eaux de ballast aux ultraviolets
sur les frégates de la classe *Halifax*
par le Matc C.A McFadden 15

Bulletin d'information

IMF Cape Scott — Mise à jour sur la fabrication additive 17

Le NCSM *Vancouver* appuie le TAPA pendant le RIMPAC 2022 19

Tableau de bord de la mesure du rendement de la classe *Halifax* de la section MSC 20

Titre d'intérêt..... 22

Nouvelles de l'AHTMC

Équipement des systèmes de combat de l'hydroptère FHE-400 — En savoir plus!
par le Capf Pat Barnhouse (retraité de la MRC) 23



Les essais de déformation par explosion sur un panneau d'acier
représentatif d'une coque sous pression sont un élément essentiel
du programme d'appui au sous-marin de classe *Victoria*.

(NCSM *Victoria* entrant dans le port (2015), photo par Mat 1 Zachariah Stopa,
Services d'imagerie FMAR(P))

La *Revue du Génie maritime* (ISSN 0713-0058) est une publication **non classifiée de l'OTAN** des Forces canadiennes, publiée 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. Pour une demande de reproduction, contacter : RGM.Soumissions@gmail.com ou La Revue du Génie maritime, DGGPEM, 101, prom. Colonel By, Ottawa (Ontario) Canada, K1A 0K2.

Pour une demande d'abonnement gratuit, un changement d'adresse ou pour
annuler un abonnement à la Revue, svp écrire au : RGM.Soumissions@gmail.com.

CHRONIQUE DU COMMODORE

La communauté du soutien technique naval de la MRC, toujours aussi compétente

Par le commodore Keith Coffen, CD

A l'approche de la fin de ma première année en tant que DGGPEM, j'aimerais vous féliciter, vous les membres actuels de l'organisation du Système de génie naval et de maintenance, pour le travail que vous faites en vue de préparer l'arrivée du navire de combat de surface canadien (NCSC) et du navire de soutien interarmées (NSI), et d'intégrer le navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique (NPEA) au service. Le fait que vous soutenez simultanément la flotte actuelle dans une grande variété de domaines, de sorte que la Marine d'aujourd'hui demeure forte et efficace pendant que nous nous tournons vers l'avenir, mérite également de grands éloges.

Je crois fermement que l'expérience du passé peut utilement étoffer les perspectives d'aujourd'hui, et cela n'est nulle part plus pertinent que lorsqu'on discute de la gestion de la ressource la plus précieuse de la Marine, soit son personnel. Dans la troisième édition de la *Revue du Génie maritime* de l'été 1983, le **Cam Brian Hotsenpiller** a offert son expertise de haut niveau, à titre de chef des Services du personnel : sur les défis et les changements liés à la structure des groupes professionnels de la Branche des services techniques de la Marine en attendant l'introduction des frégates de patrouille canadiennes de la classe *Halifax*. Outre l'observation que l'évolution de nos structures des groupes professionnels a toujours été plus fluide que certains d'entre nous pourraient le penser, il est intéressant de noter à quel point il y a un chevauchement entre ce que le Cam Hotsenpiller a décrit, et notre propre situation aujourd'hui en ce qui concerne le recrutement d'officiers de marine travaillant dans le service technique et la préparation des groupes professionnels de la branche des services techniques composés de militaires du rang de la MRC pour les flottes actuelles et futures.

En rétrospective, à la lumière de nos connaissances sur la façon dont les choses se sont déroulées au cours des quatre dernières décennies, la mobilisation des atouts de la communauté des services techniques de la marine, soit la résilience, l'adaptabilité, le courage et l'initiative de ses membres, s'est faite de façon remarquable, avec pour résultat un soutien technique constant à la flotte, indépendamment des défis.



Photos de Brian McCullough

Séance de discussion ouverte sur la côte Est 2023 avec le Cmdre Keith Coffen et le Cmdre Michel Thibault.

Aujourd'hui, avec la mise en service dans un avenir pas trop lointain du premier NCSC, nous faisons face à une certaine incertitude quant à la structure des groupes professionnels à adopter pour soutenir le plus efficacement la future flotte, et affronter les défis liés aux effectifs et aux arriérés de formation. Vous aurez peut-être vu qu'au début de mai 2023, la MRC a interrompu temporairement toutes les analyses officielles des groupes professionnels, à l'exception des groupes professionnels des techniciens de marine (Tech Mar) et des spécialistes de la guerre de l'information, afin d'examiner l'incidence que les NCSC auront sur la structure des groupes professionnels de la MRC. Vous êtes peut-être également au courant de la vaste gamme d'initiatives prises par la MRC et le Commandement du personnel militaire pour combler les lacunes en matière de recrutement, de formation et de maintien en poste. Au cours des 40 années qui se sont écoulées entre la vue d'ensemble présentée par l'amiral Hotsenpiller et aujourd'hui, je crois que la Branche des services techniques de la Marine, et la communauté de soutien de la fonction publique et de l'industrie qui travaillent à nos côtés sont demeurées tout aussi capables que jamais de relever les défis qui se présentent à nous.

Au cours des derniers mois, j'ai eu le plaisir de participer à plusieurs interactions dignes de mention avec des membres de l'organisation du SGMM et de voir de mes propres yeux à quoi ressemble cette capacité.

Tout d'abord, j'ai rencontré directement le cadre des Tech Mar RPQ1 (officiers mariners) de cette année pour lancer leur visite ici à Ottawa. Nous avons parlé de la nécessité pour tous les membres de la communauté des services techniques de la Marine, allant des matelots de 3e classe les plus nouveaux jusqu'aux officiers supérieurs, de cerner et de relever les défis de front. Nous avons discuté des défis liés à la formation et à l'expérience auxquels nous faisons face, ainsi que de l'importance de l'action individuelle et collective (en plus des interventions officielles) pour améliorer la situation à l'avenir, particulièrement dans le contexte des récents défis liés aux navires des classes *Harry DeWolf* et *Victoria*. Nous avons également parlé de l'état général de la flotte, tant des navires vieillissants que des nouveaux navires, et de la nécessité de prioriser les efforts pour faire en sorte que, dans un environnement où nous ne pouvons pas tout faire, nous fassions ce qui est essentiel.

Notre discussion a été fort intéressante. Nous avons également parlé d'adopter une approche réaliste de la gestion des risques — c.-à-d. de viser la perfection, tout en reconnaissant que nous ne pourrions jamais l'atteindre — et, par conséquent, de comprendre la nécessité de cerner les risques, de les faire connaître et de les atténuer le mieux possible, en restant réaliste (pas aussi bas que possible) et gérer le risque résiduel. Nous avons parlé de culture et de l'importance d'accorder autant d'attention à la façon dont nous traitons les uns les autres qu'aux défis techniques. Enfin, nous avons parlé de l'importance cruciale du leadership technique au niveau M1 pour la sécurité de nos marins en mer et la réussite des opérations de la MRC. Dans l'ensemble, j'ai été très impressionné par la passion, le pragmatisme,

l'engagement et le dévouement de ces leaders techniques qui travaillent à tous les niveaux, et je suis ravi de les voir assumer des rôles de leadership plus importants dans notre collectivité.

Après ma rencontre avec le cours RQP1, j'ai assisté à une séance du Comité consultatif de l'industrie maritime (CCIM) à Vancouver, parrainée par Services publics et Approvisionnement Canada. Vous vous souviendrez peut-être que j'ai mentionné ce forum dans ma dernière Chronique du commodore comme étant une initiative clé visant à démanteler certains des silos opérationnels de l'entreprise SGMM. Le CCIM fait le pont entre les représentants de l'industrie maritime, directement et par l'entremise d'associations industrielles, et plusieurs ministères fédéraux ayant un rôle à jouer dans l'établissement de la demande de services, la passation de marchés de services, et la garantie d'une intendance efficace des investissements publics dans les biens et services maritimes fournis au gouvernement.

Certains des thèmes dont nous avons discuté à la réunion d'avril du CCIM étaient les campagnes d'attraction visant à attirer des gens dans l'industrie maritime et à assurer leur formation (p. ex., le Programme Expérience de la Marine, à titre d'exemple dans ce domaine); la mise au point d'outils pour prévoir la demande de services de la flotte nationale au cours des prochaines décennies; les initiatives visant à rendre l'industrie maritime canadienne plus respectueuse de l'environnement; et les initiatives visant à faire participer les entreprises autochtones aux possibilités dans le secteur maritime.

Immédiatement après le CCIM, j'ai assisté à la cérémonie d'ouverture de la conférence Mari-Tech de cette année, un événement de longue date organisé par l'Institut canadien de génie maritime (ICGMar, 1976). J'ai été heureux d'avoir l'occasion de rencontrer d'anciens collègues et d'autres membres de la Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME), y compris un ancien cadre de la construction navale aux États-Unis et le président actuel de la SNAME, **Rick Spaulding**, avec qui j'ai pu discuter des initiatives de la SNAME visant à promouvoir les carrières en construction navale et en réparation de navires.

J'ai pu profiter des quelques jours que j'ai passés à Vancouver pour visiter le détachement des navires de soutien interarmées (NSI) au chantier naval de Seaspan à Vancouver et faire le tour du chantier naval et du premier NSI. Sous la direction du gestionnaire de projet, **Blaine Duffley**, et du commandant de détachement, le **Capf Robert (Bear) D'Eon**,

(Suite à la page suivante...)



Photo du Capc Chen Song, détachement des NSI de Vancouver

Le M 1 Brandon Lawrence du détachement du NSI (au centre à gauche) reçoit son agrafe de la Décoration des Forces canadiennes pour 22 années de service du Cmdre Keith Coffen, de la PM 2 Mischa Lowe à gauche, et du Capf Robert D'Eon à droite.

la construction du premier NSI avance rapidement et ce navire est maintenant en processus d'armement, tandis que la construction des blocs pour le deuxième NSI est en bonne voie. Bien que j'aie été impressionné par la taille et l'envergure du NSI (le plus long navire jamais construit au Canada) et par la mesure dans laquelle Seaspan a amélioré, modernisé et automatisé une grande partie de ses installations de fabrication, j'ai été encore plus impressionné par l'enthousiasme et le dévouement évidents de l'équipe du détachement. J'ai eu le plaisir de rendre hommage à l'un des membres du détachement, le **M 1 Brandon Lawrence**, pour ses 22 années de loyaux services au Canada, aux FAC et à la MRC.

Enfin, en mai, je me suis rendu sur la côte Est pour participer au séminaire technique naval des FMAR(A) et aux réunions du Conseil du génie naval. J'ai été renversé par la qualité des exposés présentés dans le cadre du séminaire, qu'il s'agisse de questions techniques touchant la flotte, d'une meilleure compréhension de la stabilité et de la structure des navires, de mises à jour sur les tendances en matière d'entretien, de technologie de lutte contre les incendies, de recherche et de développement, les applications de l'intelligence artificielle, et bien plus encore.

La meilleure partie de ma visite sur la côte Est, je dois le dire, a été l'occasion de me joindre au **Cmdre Michel Thibault**,

gestionnaire de projet des navires de combat de surface canadiens, pour tenir une séance de discussion ouverte afin de répondre aux questions des membres de la communauté technique navale. Pendant plus de deux heures, nous avons écouté et répondu à un large éventail d'excellentes questions. Ce que j'ai retenu de cet engagement productif, c'est que même si les défis ne manquent pas, notre collectivité a de la ténacité à revendre.

Pour l'avenir, nous ferons appel aux mêmes qualités durables de la Branche technique navale (résilience, adaptabilité, courage et esprit d'initiative) à l'approche du passage aux navires de combat de surface canadiens qu'à notre passage aux navires de la classe *Halifax*.

Enfin, pour continuer de braquer les projecteurs sur les personnes, une grande partie de ce numéro porte sur les gens de la Réserve navale, qui célèbre cette année 100 ans de services exceptionnels rendus au Canada. À l'instar de la Branche technique navale, la Réserve navale a été et continue d'être essentielle pour l'avenir de la Marine.

J'espère que vous aimerez ce numéro. Passez un bel été et soyez prudent.



TRIBUNE

Lettre au rédacteur en chef

Je viens de lire l'article intitulé *Aperçu des systèmes de marine : Différences entre les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique et les frégates de patrouille canadienne*, dans l'édition d'automne 2022 de la Revue du Génie maritime (RGM 102).

Tout d'abord, je tiens à vous remercier d'avoir rédigé cet article et d'avoir fourni une comparaison approfondie des capacités des systèmes maritimes. C'est formidable d'obtenir certaines des spécifications techniques de notre nouvelle classe de navires.

Je voulais toutefois faire une observation du point de vue de l'architecture navale. Lorsqu'il est question de la stabilité du navire, il est plus approprié de limiter la discussion au rendement du navire en matière de stabilité à l'état intact et endommagé. Bien que la référence à l'ajustement

initial du ballast ait été pertinente, la discussion a porté sur les capacités de stabilisation du roulis du système de dérive actif et le système d'inclinaison, dont il a été correctement question en ce qui a trait à la tenue en mer et aux manœuvres dans les glaces, respectivement, ne ferait normalement pas partie d'une évaluation des caractéristiques de stabilité d'un navire.

Encore une fois, j'ai aimé l'article et j'ai aimé lire au sujet du système de stabilisation du système de dérive actif et du système d'inclinaison « nouveaux pour la MRC ».

— **Capc Mark Bartek**
Gestionnaire de l'ingénierie ANEP77/RNG plate-forme
Projet Navire de Combat canadien — Ottawa



Dans leurs propres mots

Dans la foulée de notre édition du printemps (RGM 103), nous présentons d'autres perspectives de carrière des participants au séminaire technique naval (FMAR[A]) 2022 à Halifax :

Compléter le cours de familiarisation avec le génie maritime et effectuer les tâches de chef de section

Le défi technique le plus satisfaisant de ma carrière jusqu'à maintenant a été de terminer le cours de familiarisation avec le génie maritime, qui est axé sur les systèmes de la classe *Halifax*, puis d'assumer les fonctions de chef de section du génie à bord d'un sous-marin de la classe *Victoria* et d'un navire de défense côtière de la classe *Kingston*. En tant qu'officier d'ingénierie à bord de multiples plateformes, j'ai appris à travailler avec les experts en la matière et les autres membres de l'équipe à bord. Les chefs de section ne peuvent pas avoir toutes les réponses et ne les auront pas tout au long de leur carrière, alors le travail d'équipe est essentiel.

— **Capc Kevin Hunt**

Ingénieur en chef

À titre d'ingénieur en chef du NCSM *St. John's* en 2015-2016 : Retrait du navire du radoub de FELEX, avec un horaire comprimé de six mois, pour un déploiement qui comprenait un accostage non planifié et le remplacement des hélices. Ensuite, retour du déploiement sans avoir besoin d'une visite d'assistance technique (VAT) ou d'un soutien du programme de préparation échelonnée de l'installation de maintenance de la flotte, et avec toute la maintenance préventive (MP) effectuée. En même temps, six nouveaux certificats 3E, huit certificats 2E et 11 certificats de GPM intérimaire !

— **PM 1 E. Burns**

Pas d'hélice rompue

Je suis arrivé à bord du NCSM *St. John's* à titre d'officier mécanicien, et lors de notre première entrée dans le port de St. John's, le pas s'est rompu sur l'arbre tribord. Une semaine après mon entrée en fonction, j'ai dû déterminer ce qui n'allait pas et comment corriger la situation. Le chef et moi avons passé toute la nuit à démonter des choses qui n'avaient jamais été démontées, et après des heures à creuser dans le système, nous avons finalement compris que les carburants de l'avant et de l'arrière étaient en contact. Après être retournés à Halifax avec un seul arbre, nous avons effectué une réparation sans précédent du

vérin de l'hélice à pas réversible réglable et nous sommes retournés en mer. Quelle belle expérience !

— **Capf Adrian Mascarenhas**

Concilier l'école et la famille

Le défi technique le plus difficile de ma carrière a été de retourner à l'université en tant qu'étudiant adulte pour obtenir un baccalauréat en génie électrique. J'ai trois jeunes enfants et j'ai trouvé extrêmement difficile et stressant de concilier ma vie familiale avec les exigences scolaires du programme de génie. J'étais souvent en classe de 35 à 40 heures par semaine et je consacrais de 35 à 40 heures de plus par semaine à étudier à la maison.

— **Ens 1 Nathan Sherwood**

L'importance d'aider les autres

Le défi technique le plus satisfaisant de ma carrière a été d'aider un membre de mon peloton pendant la partie sur le terrain de son entraînement. Il a eu beaucoup de difficultés, mais cela m'a aussi fait comprendre à quel point le succès des autres est important. Aider un membre de mon peloton m'a rendu plus satisfait, même si cela a eu une incidence sur mon propre rendement.

— **Ens 1 (non signé)**

Premier responsable senior de la propulsion électrique

Devenir le premier responsable senior de la propulsion électrique et être l'expert en la matière des FAC en matière de haute tension, ce qui comprend le développement de cours de haute tension pour la MRC.

— **(non signé)**

Système de gestion de combat

Effectuer l'entretien du système de gestion de combat à bord du NCSM *Winnipeg* (2015) en tant que premier navire de la côte Ouest à être déployé après le FELEX (prolongation de la durée de vie des frégates). Nouveaux défis et concepts durables.

— **Ens 1 Brandon McLeod**



CHRONIQUE SPÉCIALE

Soutien du matériel sous-marin : L'histoire et le développement des essais de déformation par explosion — l'expérience canadienne

Par le Dr James Huang et John Porter

Préface

Au loin, dans les prairies vallonnées du sud-est de l'Alberta, une lumière brillante clignote pendant une fraction de seconde, suivie d'un nuage noir en expansion rapide. On peut voir un panneau carré foncé voler vers le haut, tourner sur lui-même à travers le nuage, atteignant la hauteur d'une maison typique de deux étages avant de retomber sur terre. Quelques instants plus tard, l'équipe d'observateurs entend une forte détonation alors que l'onde de choc explosive passe devant elle. L'atterrissage du panneau carré marque l'achèvement avec succès d'un autre essai de déformation par explosion sur un panneau d'acier représentatif d'une coque sous pression de sous-marin de classe *Victoria* (figure 1). Pour en arriver là, il a fallu beaucoup de persévérance et d'originalité, et cette aventure raconte une histoire intéressante de la capacité technique canadienne.

Introduction

Les essais de déformation par explosion ont commencé dans les années 1950 au Washington D.C. Naval Research Laboratory. Un moyen efficace de qualifier les nouveaux aciers de coque sous pression et les nouvelles procédures de soudage était nécessaire pour s'assurer que seuls les meilleurs matériaux étaient utilisés dans les nouveaux programmes de construction de sous-marins nucléaires de la marine américaine. La procédure d'essai de déformation par explosion résultante est devenue le moyen d'assurer la



Figure 1. Les coques sous pression des sous-marins de la classe *Victoria* (ex-Upholder) ont été construites conformément aux normes d'ingénierie du ministère de la Défense du Royaume-Uni, en fonction des connaissances et de l'expérience du ministère de la Défense du Royaume-Uni.

par Mona Ghiz,
Services d'imagerie de formation



Figure 2. L'énergie explosive transmise par les essais de déformation par explosion déforme les panneaux d'essai de coque sous pression du sous-marin de façon contrôlée et reproductible.

meilleure surviabilité possible des nouvelles coques sous pression. Depuis ces premiers essais, la procédure d'essai de déformation par explosion a été adoptée par divers pays de mise en service de sous-marins, y compris le Canada, qui s'efforcent tous de s'assurer que seuls les meilleurs matériaux et les meilleures procédures sont utilisés dans la construction et la maintenance de leurs sous-marins.

La procédure d'essai de déformation par explosion consiste à soumettre à des charges de choc explosif des panneaux de pleine dimension de matériaux de coque sous-marine candidats. L'énergie explosive déforme les panneaux d'essai de façon contrôlée et reproductible (figure 2), ce qui entraîne un degré élevé de déformation des plaques de plastique dans le matériau (de préférence sans entraîner de déchirure ou de fracture importante). Plus précisément, le panneau d'essai repose sur une grande enclume en acier avec une ouverture circulaire centrale en forme de beigne. La charge explosive est suspendue au-dessus du panneau d'essai et de l'ouverture de l'enclume,

comme le montre la figure 3. La détonation de la charge (figures 4a, b) entraîne la déformation du panneau d'essai dans l'ouverture de l'enclume, l'étirant en forme de bassin (figure 5). Le sommet de ce bassin est aminci à un pourcentage de son épaisseur originale. Si le panneau a atteint l'aminçissement souhaité sans défaillance (c'est-à-dire sans rupture ou déchirure importante), le système de matériel candidat est jugé approprié pour une utilisation dans les coques sous-marines sous pression. Deux autres spécimens d'essai de déformation par explosion sont présentés à la Figure 6, dans lesquels la réussite et l'échec sont faciles à distinguer.

L'introduction d'essais de déformation par explosion au Canada a suivi une voie curieuse, impliquant divers emplacements et différentes évolutions procédurales, avant d'obtenir un site et une méthodologie stables. À ce titre, le présent article comprend trois parties :

1. le passé ;
2. le présent et ;
3. le potentiel des évaluations d'essai de déformation par explosion au Canada.

Le passé

Ronde 1 : Base des Forces canadiennes (BFC) Valcartier (Québec)

Au début des années 1980, le Laboratoire de l'arsenal maritime (Atlantique) de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) a lancé et utilisé pour la première fois au Canada des essais de déformation par explosion pour évaluer les procédures de soudage de l'acier HY80 utilisées pour entretenir les coques sous-marines de classe *Oberon* de la Marine royale canadienne (MRC). Les bateaux de la classe *Oberon* des années 1960 ont été construits à l'origine avec de l'acier QT28. À cette époque, l'acier HY80 était un acier « moderne » ayant une plus grande limite d'élasticité et une plus grande résistance ; par conséquent, autant que possible, le matériau de la coque

sous pression de classe *Oberon* QT28 était remplacé par l'acier HY80 de qualité supérieure. Le défi pour la MRC consistait à qualifier les nouvelles procédures de soudage canadiennes pour ce matériau moderne.

La première série d'essais de déformation par explosion comprenait trois procédures de soudage du candidat HY80, et elle a été effectuée au milieu de l'hiver sur les champs de tir glaciaux de la BFC Valcartier. L'accès au champ de tir n'était pas un problème, car personne de sensé ne se disputait pour se trouver dans ces champs de tir, faisant face à des températures de -30 degrés Celsius en milieu de journée. La première méthode de soudage qui a été évaluée utilisait une soudure consommable avec un niveau de résistance relativement faible comparativement à l'acier HY80 (une méthode sous-appariée). La deuxième méthode de soudage utilisait une soudure consommable ayant un niveau de résistance équivalent à celui de l'acier HY80 (une méthode d'appariement). La méthode de soudure finale consistait à appliquer une soudure consommable d'une résistance supérieure à celle de l'acier HY80 (une méthode surappariée). La question des niveaux d'appariement de la résistance des soudures a suscité un intérêt international considérable chez nos alliés, et il a été convenu que la contribution du Canada au débat consisterait à déterminer de façon expérimentale quelle configuration résisterait au plus haut degré de déformation dynamique du plastique.

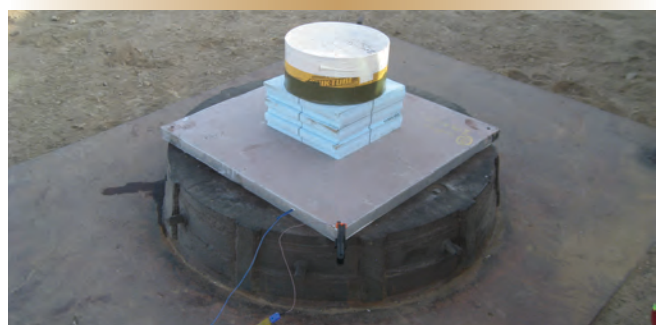


Figure 3. Charge explosive de 10 kg, avec plaque de polystyrène et panneau d'essai sur l'enclume de l'essai de déformation par explosion avant la détonation de la charge.



Figures 4a et 4b. Les moments de détonation La zone rose est une capture vidéo du début de l'onde de choc.

(Suite à la page suivante...)

Le Centre de recherches pour la défense de Valcartier a fourni un excellent soutien pour ces essais. Le personnel a considéré les essais comme une occasion de faire la démonstration de divers nouveaux capteurs d'événements explosifs. Malheureusement, bien que le premier coup ait déformé le panneau d'essai comme prévu, il a également détruit tout le matériel du capteur expérimental du Centre de recherches pour la défense de Valcartier. L'équipe du Centre de recherches pour la défense de Valcartier a gracieusement décidé que, malgré le revers plutôt gênant, les tirs sur les panneaux soudés restants se poursuivraient. Les résultats ont été surprenants : les panneaux sous-appariés se sont rompus de façon spectaculaire; les panneaux appariés se sont déformés bien au-delà de la déformation plastique requise sans problème; et les panneaux surappariés ont subi de graves fissures de surface, mais ils se sont maintenus.

Soit dit en passant, la température du panneau d'essai est un paramètre d'essai important. La température des panneaux devait être de -20 degrés Fahrenheit au moment du tir, ce qui signifie que c'était la première fois dans l'histoire de ces essais que les panneaux d'essai devaient être *réchauffés* avant les essais à -30 degrés Fahrenheit.

Beaucoup de choses ont été apprises au Centre de recherches pour la défense de Valcartier lors de la première incursion du Canada dans les essais de déformation par explosion concernant la mécanique de forte déformation des soudures de coque sous pression de sous-marin chargées d'explosions. Il a toutefois été poliment suggéré qu'un autre site d'essai de déformation par explosion soit envisagé pour les essais futurs.

Ronde 2 : Centre d'instruction de la milice, Aldershot (Nouvelle-Écosse)

La prochaine série d'essais de déformation par explosion a eu lieu au Centre d'instruction de la milice (CIM) d'Aldershot, situé dans la vallée de l'Annapolis, en Nouvelle-Écosse. Diverses méthodes de soudage novatrices de l'acier HY80 ont été évaluées au cours de la deuxième ronde, et une autre question d'intérêt international a été abordée, soit le dépôt de métal soudé à la surface de la plaque de coque sous pression QT28 corrodée (c'est-à-dire le revêtement soudé) comme moyen de ramener l'acier à l'épaisseur requise. Les normes de la Marine royale de l'époque limitaient le revêtement à des zones de moins de 100 pouces carrés, mais les sous-marins de la classe *Oberon* de la MRC avaient des plaques corrodées sur des zones beaucoup plus grandes. Une série d'échantillons d'essais de déformation par explosion avec divers revêtements soudés ont été fabriqués et évalués. Il a été démontré de façon expérimentale qu'en



Figure 5. Le résultat de l'explosion : Panneau d'essai de déformation par explosion en forme de bassin

raison des propriétés supérieures des méthodes de soudage canadiennes (comparativement à la plaque mère QT28 de base), plus la quantité de revêtement soudé est élevée, plus le rendement du panneau est élevé du point de vue de la dynamique et de la forte déformation. La distorsion due au revêtement de surface demeurerait toutefois problématique.

Les essais de déformation par explosion se sont poursuivis avec succès au CIM jusqu'à ce que le commandant du Centre se rende au champ de tir et insiste pour que les essais cessent immédiatement. Il s'avère qu'une dame âgée avait rendu visite au commandant ce matin-là, affirmant que les essais avaient causé des dommages considérables à ses biens. Sa plainte était unique en ce sens qu'elle avait apporté un imprimé d'un sismographe comme preuve. Un sismographe installé sur les pelouses dans les régions rurales de la Nouvelle-Écosse est peut-être inhabituel, mais il a certainement eu l'effet souhaité en ce qui concerne l'indemnisation. Il était temps de trouver un autre endroit.

Ronde 3 : Une carrière de pierres, Dartmouth (Nouvelle-Écosse) — fin des années 1980

À la fin des années 1980, les autorités responsables des matériaux des sous-marins de la Marine américaine et de la Marine royale ont essayé d'autres procédures d'essai pour s'assurer que le matériel était adéquat. Certaines procédures comportaient la mise à l'essai d'échantillons contenant des défauts plus petits sous l'eau, mais la définition d'une configuration de défauts de soudure significative et des critères d'acceptation connexes s'est avérée problématique et difficile à relier à une structure de sous-marin réelle. Le Canada a donc maintenu sa pratique d'évaluation des panneaux sans défaut de pleine dimension, conformément aux procédures originales des essais de déformation par explosion. Cependant, l'idée d'effectuer les explosions sous l'eau a été jugée plus efficace pour déformer les panneaux d'essai en fonction de la déformation plastique requise.

L'Installation de maintenance de la flotte d'Halifax Cape Scott (IMF Cape Scott), toujours prête à se rendre utile, a construit un énorme réservoir en acier de huit pieds de hauteur, de huit pieds de diamètre et d'un demi-pouce d'épaisseur, et l'a livré à une carrière de pierres située à la périphérie nord-est de Dartmouth, en Nouvelle-Écosse. Le réservoir était rempli d'eau. Une enclume munie d'une plaque d'essai et d'une charge explosive d'une livre montée au-dessus a été soigneusement abaissée dans le réservoir. Au moment de la détonation, la charge a lancé l'ensemble complet (réservoir compris) à environ six pieds verticalement. Fait intéressant, l'explosion a causé des dommages considérables à tout l'équipement d'essai (réservoir, enclume, palan, échafaudage, etc.) alors que le panneau d'essai en acier n'était pas déformé. Les itérations expérimentales subséquentes n'ont pas permis d'obtenir les efficacités souhaitées avec la disposition du réservoir. Peut-être qu'une plus grande étendue d'eau pourrait fonctionner.

Ronde 4 : Sous l'eau au large d'une jetée à Port Hawkesbury (Nouvelle-Écosse) — milieu des années 1990

Pour poursuivre sur le thème sous-marin, les prochaines itérations des essais canadiens de déformation par explosion ont été menées à partir d'une ancienne jetée à Port Hawkesbury, en Nouvelle-Écosse. Les ensembles d'essais (enclume, pièce d'essai et charge explosive) ont été soulevés par une ancienne grue sur la jetée et immergés dans l'océan, puis récupérés après la détonation de la charge d'essai. Cette approche a très bien fonctionné, et un nombre important de procédures de soudage ont été évaluées sur le site de Port Hawkesbury. Malheureusement, l'entreprise de soutien technique a décidé de publier un communiqué pour vanter les mérites de cette nouvelle capacité canadienne unique. À peu près à cette époque, l'entreprise avait soumis une proposition à la Marine turque concernant d'éventuels travaux de soutien de la mini-marine et avait publié un deuxième communiqué de presse sur cette activité distincte. D'une façon ou d'une autre, les deux communiqués de presse ont été regroupés dans un article de la Marine américaine qui rapportait que le Canada appuyait la mise au point de sous-marins turcs. À la lecture de l'article erroné, la haute direction de la MRC était quelque peu mécontente. Il était temps de trouver un autre endroit pour les essais de déformation par explosion au Canada.

Ronde 5 : Le retour à la carrière de pierres de Dartmouth — fin des années 1990

Après le succès des essais sous-marins à Port Hawkesbury, il a été décidé d'utiliser un lac artificiel créé à la carrière de pierres de Dartmouth (voir la ronde 3). De

nombreuses efficacités ont été apportées à la procédure d'essai de déformation par explosion, et des plaques plus épaisses avec des charges plus importantes ont été utilisées pour qualifier une gamme de matériaux candidats. Un des points saillants a été la qualification d'un nouvel acier canadien qui était supérieur à l'acier à coque sous pression HY80 américain. Une aciérie canadienne avait mis au point de l'acier trempé, soudable, thermodurcissable, à haut rendement et d'une résistance à l'élasticité de 700 mPa (désigné HYW700QT) pour utilisation dans d'éventuels sous-marins construits au Canada. L'acier métallique d'origine dépassait de loin les exigences de déformation de l'essai de déformation par explosion. Les soudures de deux pouces d'épaisseur dans ce matériau n'ont toutefois pas pu atteindre le degré de déformation plastique requis avant la rupture. Les examens effectués après l'explosion ont révélé que les niveaux de résistance du métal d'origine étaient considérablement plus élevés que la résistance nominale de 700 mPa et que, par conséquent, les méthodes de soudage étaient involontairement sous-appariées. Les soudures ont été soumises à une concentration de déformation plastique et à un déchirement prématuré lors d'une déformation plastique lors d'une évaluation de l'essai de déformation par explosion. Bien que le projet canadien de construction de sous-marins en acier ait été annulé, il vaut la peine de noter que si l'on avait utilisé soit une plaque métallique d'origine de résistance légèrement inférieure, soit une soudure consommable de résistance supérieure, les panneaux soudés auraient probablement passé les évaluations de l'essai de déformation par explosion et le Canada aurait eu accès à un acier à coque sous pression de qualité supérieure et les procédures de soudure connexes.

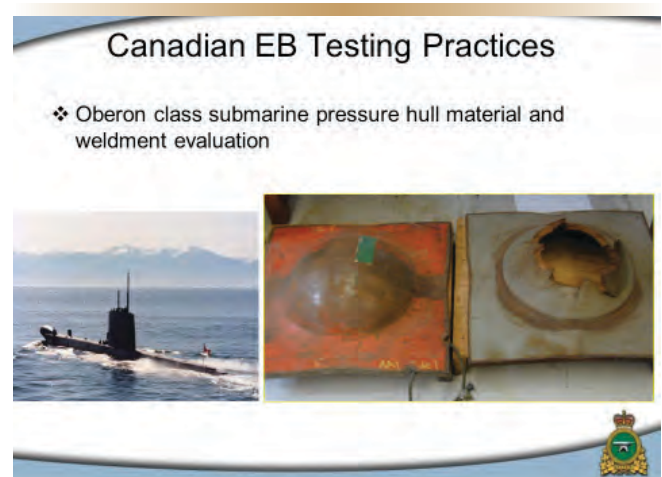


Figure 6. Panneaux d'essai de déformation par explosion d'un sous-marin de classe *Oberon*.

(Suite à la page suivante...)

En 2002, une série de panneaux soudés canadiens de deux pouces d'épaisseur ont été évalués au moyen d'une procédure d'essai de déformation par explosion sous-marine à prise unique sur le site de la carrière de pierres de Dartmouth. Ces résultats se sont comparés favorablement avec des panneaux soudés identiques évalués à l'aide de la norme Flawed Bulge Explosion de la Marine royale pour la qualification de la procédure de soudage de catégorie 1. D'après la comparaison réussie, en septembre 2003, la procédure canadienne d'essai de déformation par explosion a été officiellement adoptée comme procédure d'évaluation requise pour les aciers et les soudures sous pression canadiens.

L'acquisition et la livraison des sous-marins de la classe *Victoria* (VCS) au début des années 2 000 ont réduit la nécessité de qualifier les nouveaux matériaux de coque sous pression. L'acier des coques sous pression Q1N du VCS (l'équivalent britannique de l'acier HY80 américain) et ses soudures étaient considérés comme bien établis, et tous les travaux de soudage de réparation et d'entretien étaient considérés comme étant à jour au moment de la livraison des embarcations à la MRC. Comme l'exigence de qualifier les nouveaux matériaux pour l'utilisation de la coque sous pression semblait se terminer, le lac de la carrière a été rempli, et l'équipement de soutien a été placé dans un entrepôt.

Le présent

Il se trouve que l'introduction des nouveaux sous-marins de la classe *Victoria* à la MRC a donné lieu à quelques rares défis de maintenance, ce qui a exigé une partie de l'expertise et des capacités acquises à l'époque de la classe *Oberon*. Par exemple, la corrosion considérable de la surface sous les carreaux des coques sous pression des VCS nécessitait une attention immédiate. Le revêtement soudé de la coque sous pression tel qu'il a été réalisé précédemment sur les coques de classe *Oberon* QT28 était-il une option, ou le remplacement des plaques était-il la seule façon d'avancer ? Les nouvelles méthodes de soudage pourraient-elles réduire la distorsion de la coque sous pression pendant le revêtement du nouvel acier à coque sous pression Q1N, ce qui permettrait de récupérer des surfaces plus grandes plutôt que de les remplacer ? Ces nouvelles procédures de revêtement amélioreraient-elles ou dégraderaient-elles la capacité de survie des coques lors d'événements de chargement dynamique ?

Les réponses définitives à ces questions ne seraient disponibles que dans le cadre d'une évaluation expérimentale, y compris les essais de déformation par explosion qui avaient récemment pris fin. Encore une fois, un nouvel emplacement était requis.

Ronde 6 : BFC Suffield (Alberta)

Afin d'étudier les options de réparation de la corrosion de la coque sous pression, une série d'anciens échantillons de soudage à l'arc avec fil fourré et de nouveaux échantillons de soudage à l'arc métallique à gaz pulsé ont été fabriqués aux fins d'évaluation et de comparaison. Plus tôt, RDDC Suffield avait aidé le laboratoire de l'arsenal maritime (Atlantique) à évaluer les chocs sous-marins des vannes de coque en bronze de nickel et d'aluminium contenant de la corrosion par phase sélective. La réussite de ces essais à la BFC Suffield a mené à l'observation que l'expertise et les installations nécessaires pour effectuer des essais de déformation par explosion sous-marins sur une coque sous pression ne nécessitaient pas de résurrection; elles se trouvaient déjà dans les prairies de l'Alberta.

En s'appuyant sur son expertise dans le domaine de la dynamique des chocs explosifs, RDDC Suffield a proposé une nouvelle procédure d'explosion en vol à coup unique en remplacement de la procédure antérieure sous-marine à coup unique. La nouvelle procédure respectait toutes les exigences des procédures précédentes de l'essai de déformation par explosion, et les vastes champs de tir de la BFC Suffield permettaient l'utilisation de grosses charges explosives en vol. Les premiers essais de déformation par explosion de Suffield ont validé les anciennes procédures de réparation des soudures à l'arc avec fil fourré et ont qualifié la nouvelle procédure canadienne de recouvrement à l'arc métallique à gaz pulsé pour traiter la corrosion de la coque sous pression sur de grandes surfaces. Les essais de déformation par explosion supplémentaires ont qualifié les procédures à l'arc métallique à gaz pulsé pour les soudures bout à bout des coques sous pression. Ces essais ont été supervisés par le responsable technique de la section du génie des systèmes des navires de la Division de la gestion du programme d'équipement maritime au quartier général de la Défense nationale à Ottawa.

Un fait saillant récent a été l'essai de déformation par explosion et la qualification d'une procédure de fabrication additive au laser (LAM) pour la réparation de la coque sous pression. Cette innovation a éliminé l'exigence onéreuse du préchauffage du métal de base de la coque sous pression, ce qui a considérablement réduit le temps, les coûts et les risques associés à certaines activités d'entretien de la coque sous pression. Un panneau d'essai de déformation par explosion avec une procédure de fabrication additive au laser est présenté dans la figure 7. Ces efforts ont ouvert la voie à une demande conjointe de brevet entre le MDN et CanmetMATERIALS pour cette technologie de fabrication additive au laser.

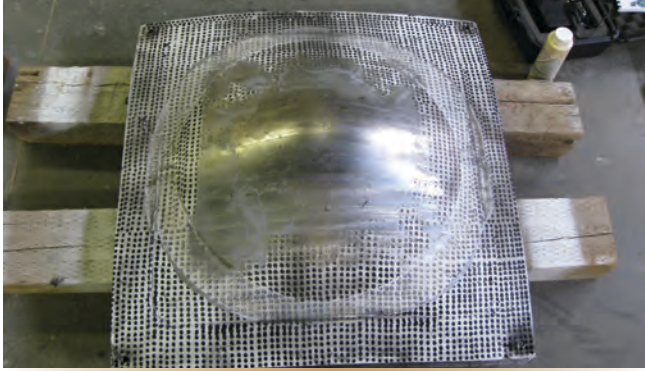


Figure 7. Un échantillon de fabrication additive au laser après le chargement de l'essai de déformation par explosion. Il a passé le test.

Le potentiel

La robustesse dynamique est souhaitable pour la plupart des plateformes militaires. La simplicité de la philosophie de l'essai de déformation par explosion peut être étendue à d'autres applications de plateforme militaire (navires de surface, véhicules blindés, etc.) pour assurer le meilleur rendement dynamique possible de ces plateformes.

Malgré la simplicité des évaluations de l'essai de déformation par explosion, beaucoup de connaissances métallurgiques ont été acquises grâce à l'examen des spécimens de l'essai de déformation par explosion après le procès. L'analyse de la fractographie et de la microstructure a fourni des renseignements importants sur le comportement des matériaux soumis à une charge explosive dynamique à taux de déformation élevé. La rétroaction sur les microstructures et les caractéristiques de soudage qui résistent le mieux au déchirement dynamique et à la rupture a aidé et continuera d'aider à améliorer les procédures de soudage, ce qui a permis d'obtenir de meilleures structures plus résistantes aux chocs.

Le comportement des structures défectueuses soumises à un choc explosif ou à d'autres conditions de charge dynamique demeure un défi imprévisible. Cela entraîne des répercussions très importantes sur la distinction entre les structures endommagées qui nécessitent des réparations urgentes et les structures endommagées qui peuvent attendre une réparation en toute sécurité. La disponibilité des plateformes dépend souvent de la capacité de connaître la différence. Les essais de déformation par explosion et les leçons tirées de ces évaluations améliorent cette capacité essentielle.

L'avenir des tests d'essai de déformation par explosion pourrait être lointain. Il peut comprendre l'évaluation de tous

les matériaux critiques utilisés dans les plateformes terrestres, maritimes et aériennes. Les connaissances métallurgiques acquises grâce à ces évaluations contribueront au développement de meilleurs matériaux et aux procédures d'assemblage. Les essais de déformation par explosion fournissent des données pour améliorer et valider les outils de modélisation numérique pour les prévisions dynamiques. Le comportement des défauts dans les structures critiques peut être exploré de façon expérimentale, ce qui se traduit par de meilleures normes de fabrication, d'inspection et d'entretien.

Résumé

De 1980 à aujourd'hui, les essais de déformation par explosion ont accompagné le programme de maintien des capacités sous-marines de la MRC à diverses étapes. Les essais de déformation par explosion ont servi de point de contrôle important pour l'évaluation des matériaux des sous-marins et la qualification des technologies classiques et avancées d'assemblage des matériaux, afin de s'assurer que seuls les matériaux et les joints les plus performants sont autorisés sur nos plateformes sous-marines. Les autorités scientifiques et techniques dans le domaine technique canadien des essais de déformation par explosion ont, grâce à de nombreux essais (et à des tribulations occasionnelles), amélioré la capacité de déformation par explosion en tant qu'élément clé du soutien du programme des sous-marins. Le niveau élevé d'enthousiasme dans ce domaine soutiendra l'amélioration continue de cette capacité et de son application au programme de sous-marins de la MRC et peut-être à de nombreuses autres plateformes.



Le Dr James Huang est directeur de la section de l'Ingénierie des Matériaux et du pétrole navals — Systèmes de plateformes navales (2-4) à Ottawa.

John Porter a pris sa retraite en 2014 en tant que scientifique de la défense après avoir travaillé pendant 34 ans à Recherche et développement pour la défense Canada, où il a œuvré dans le domaine des sciences des matériaux navals, principalement dans le cadre d'enquêtes sur les échecs et de certaines activités de recherche et développement. Au deuxième semestre de 2010, il a agi à titre de conseiller scientifique au général Vance et au général Milner à Kandahar, en Afghanistan. Depuis 2016, il aime beaucoup travailler à temps partiel comme expert-conseil en génie au Centre d'essais techniques (Mer) (CETM), principalement sur les défis liés aux matériaux des sous-marins.

CHRONIQUE SPÉCIALE

La Réserve navale du Canada fête son centenaire en 2023

Partie 1 – Un siècle de Service

Par le capitaine de corvette Paul Pendergast

Depuis 100 ans, la Réserve navale joue un rôle essentiel dans la sécurité du Canada en tant qu'élément fondamental de la Marine royale canadienne (MRC) et des Forces armées canadiennes (FAC).

Des activités commémoratives auront lieu tout au long de l'année, la plupart d'entre elles seront organisées localement par les 24 divisions de la Réserve navale du Canada, lesquelles sont situées dans la plupart des grandes villes du pays. Certaines activités auront également une portée nationale. Douze divisions de la Réserve célébreront leur propre centenaire cette année en organisant des activités locales. La population canadienne pourra assister à certaines des plus importantes célébrations qui auront lieu le 23 septembre, lorsque marins défilèrent dans 24 villes du pays.

La naissance de la Réserve navale au Canada est largement le fruit des efforts d'un seul homme, le **cam Walter Hose**, un officier de la Royal Navy qui est passé à la MRC. Il avait servi avec des réservistes de la Royal Navy de Terre-Neuve pendant la Première Guerre mondiale et avait été impressionné par leurs compétences en matelotage. Lorsqu'il a voulu établir une force de réserve navale au Canada pour renforcer la MRC, il s'est heurté à une résistance à tous les niveaux.

Enfin, le 31 janvier 1923, après des années de pressions exercées par le cam Hose, le gouvernement du Canada a autorisé la création d'une force qui s'appellerait la RVMRC.

La formation d'une force de réserve a d'abord été perçue comme un excellent moyen pour la jeune MRC d'obtenir un soutien dans tout le pays. Il était prévu de mettre sur pied des divisions de la Réserve navale dans toutes les grandes villes canadiennes, ce qui aurait pour effet de rapprocher la Marine de la population canadienne vivant loin de nos côtes.

La RVMRC est devenue la pierre angulaire de la MRC et recrutait des marins dans tout le pays. Pendant la Seconde Guerre mondiale, la MRC a dû prendre rapidement de l'expansion. De ses débuts modestes comme Marine comptant six navires océaniques et 3 500 marins de tous les grades au début de la guerre, elle est devenue une force de combat importante et compétente.



À la fin de la Seconde Guerre mondiale, le Canada possédait la troisième Marine en importance au monde, composée de 95 000 hommes et femmes en uniforme et de 434 navires mis en service, dont des croiseurs, des destroyers, des frégates, des corvettes et des navires auxiliaires.

Environ 77 000 de ces hommes et femmes faisaient partie de la RVMRC ou du Service féminin de la Marine royale du Canada, le service de la MRC réservé aux femmes et créé pour recruter des femmes afin que les hommes puissent prendre la mer.

En plus de célébrer les 100 dernières années, le centenaire permettra également de souligner les contributions de nos marins actuels et d'imaginer l'avenir.

Aujourd'hui, la Réserve navale compte 4 100 marins répartis dans 24 divisions, de Victoria à St. John's (T.-N.-L.). Sa mission est de former des marins qualifiés pour participer aux opérations des FAC, tant au pays qu'à l'étranger, tout en soutenant les efforts de la Marine visant à établir des liens avec la population canadienne par des échanges positifs au sein des communautés.

Les réservistes de la Marine font partie des Forces armées canadiennes et servent généralement à temps partiel. Ce sont des employés, des collègues et des étudiants de votre collectivité qui incarnent le courage, la

loyauté et l'intégrité nécessaires pour maintenir un pied fermement ancré dans une carrière civile et l'autre dans l'entraînement et la préparation pour protéger le peuple canadien au pays et à l'étranger.

Les réservistes de la Marine ont participé à des opérations en mer et sur terre dans le monde entier, notamment à des missions antidrogue dans les Caraïbes et le Pacifique et à des patrouilles de souveraineté dans l'Arctique.

Ils sont aussi intervenus lorsqu'on leur a demandé de soutenir les autorités provinciales et locales dans le cadre d'opérations nationales, notamment lors des inondations au Manitoba, en Alberta, en Ontario et au Québec, des feux de forêt en Colombie Britannique et des ouragans en Nouvelle-Écosse et à Terre-Neuve. Ils ont aussi prêté main-forte aux personnes âgées en Ontario et au Québec pendant les premiers jours de la pandémie de covid-19.

Le Monument du 50^e anniversaire de la Réserve navale à Ottawa sera restauré et inauguré de nouveau. Le Défi-vélo de la Marine et le Tattoo international de la Nouvelle-Écosse auront tous deux pour thème le centenaire de la Réserve navale. Le Festival canadien des tulipes qui a lieu à Ottawa soulignera le sacrifice des réservistes de la Marine, connus sous le nom de marins-citoyens, qui ont servi dans la Réserve de volontaires de la Marine royale du Canada (RVMRC) pendant la Seconde Guerre mondiale.



Le capc Paul Pendergast est l'Officier des affaires publiques – Région de l'atlantique, au Quartier général de la Réserve navale à Québec.

La Réserve navale du Canada fête son centenaire en 2023 Partie 2 – Le symbole graphique du Centenaire de la Réserve navale

Au terme d'un concours de design, un jury constitué de militaires de tous grades a sélectionné le dessin proposé par le **matelot de 2^e classe (mat 2) Joseph Dimayuga**. Il est joint à la Réserve navale en 2018, et fait son transfert à la Force régulière en mars 2021.



Mat 2 Joseph Dimayuga

Photo de la MDN

Le Mat 2 Dimayuga est né aux Philippines et a immigré au Canada avec sa famille en 2003. Fort de son expérience dans le domaine de la publicité ainsi que du travail accompli pendant 12 ans en tant que fabricant de vêtements et maître tailleur, le Mat 2 Dimayuga était convaincu de pouvoir soumettre un dessin gagnant.

« Je voulais incorporer des images d'anciens marins tout en mettant en valeur la Réserve navale moderne », il a déclaré.

« Mon intention était de représenter les 100 ans d'histoire au moyen de silhouettes et de coiffes de marins d'hier et d'aujourd'hui. Je n'ai pas changé la barre du navire, qui est semblable à celle qui figure sur l'insigne actuel de la Réserve navale, mais j'ai accentué les vagues en guise de clin d'œil à l'ancien terme « Wavy Navy » utilisé pour désigner les réservistes. »



(Gracieusement du capc Paul Pendergast, Nouvelles de la Marine)

(Suite à la page suivante...)

Soumissions à la Revue

La Revue fait bon accueil aux articles non classifiés en anglais ou en français. Afin d'éviter le double emploi et de veiller à ce que les sujets soient appropriés, nous conseillons fortement à tous ceux qui désirent nous soumettre des articles de communiquer avec le Directeur de la production, RGM.Soumissions@gmail.com, avant de nous faire parvenir leur article.

La Réserve navale du Canada fête son centenaire en 2023

Partie 3 – Walter McGiffen Love : l'héritage de l'un de nos premiers volontaires

<https://unttd.org/csvc-home/>

Walter McGiffen Love est l'un des 128 hommes qui ont péri à bord du Navire canadien de Sa Majesté (NCSM) *Athabaskan* (G-07) pendant la Seconde Guerre mondiale. Il est également l'un des nombreux volontaires qui se sont enrôlés dans la Réserve de volontaires de la Marine royale du Canada et qui sont venus grossir les rangs de la Marine canadienne, qui comptait près de 100 000 membres à la fin de la guerre. Les volontaires comme Walter Love étaient essentiels à la MRC en temps de guerre et nous célébrons leur contribution et leur héritage.

L'histoire de Walter Love dans la Marine a commencé à l'âge de 20 ans, le 8 mai 1923, lorsqu'il s'est enrôlé à bord du NCSM *Star*, l'une des divisions fondatrices de la Réserve navale située à Hamilton, en Ontario. Il vivait à Hamilton depuis l'âge de deux ans, quand sa famille y a déménagé du hameau de Natural Dam, dans le nord de l'État de New York.

Walter Love a été envoyé à bord du NCSM *Patriot*, un vieux destroyer britannique datant de la Première Guerre mondiale qui était utilisé comme navire-école pour ceux qui avaient servi dans la Réserve à ses débuts. À bord du *Patriot*, il a suivi l'instruction de mécanicien de moteurs et avait le grade de matelot de 3^e classe.

Pendant qu'il poursuivait ses études à l'école technique de Hamilton pour devenir ingénieur, Walter Love a été mobilisé pour le service actif et affecté à la flotte de l'Est en 1939, lorsque la Seconde Guerre mondiale a éclaté. Au cours des deux premières années du conflit, il a servi à bord de divers dragueurs de mines qui fouillaient les eaux peu profondes le long de la côte à la recherche de mines laissées par les sous-marins allemands. Pendant cette période, Walter a poursuivi son instruction et a obtenu le titre d'ingénieur artificier de 4^e classe – spécialiste de l'ingénierie navale, ce à quoi il aspirait depuis longtemps.

Au début de 1942, Walter Love a été sélectionné pour naviguer en tant qu'ingénieur artificier de 3^e classe à bord du NCSM *Athabaskan*, récemment mis en service. Il allait passer le reste de son service dans l'Atlantique à bord de cet infortuné destroyer de la classe TRIBAL. Les 18 premiers mois à bord du navire de guerre ont été consacrés à poser des

mines dans les eaux allemandes, à patrouiller dans la Manche et à escorter des convois.

L'*Athabaskan* a failli être coulé par un explosif planant, Henschel Hs 293, lors d'une poursuite anti-sous-marine au cours de l'été 1943. Plusieurs marins ont été tués, mais heureusement pour le reste de l'équipage, la bombe a traversé l'*Athabaskan* et a explosé à l'extérieur de la coque. Mais la chance n'a pas duré longtemps pour l'équipage de l'*Athabaskan*.

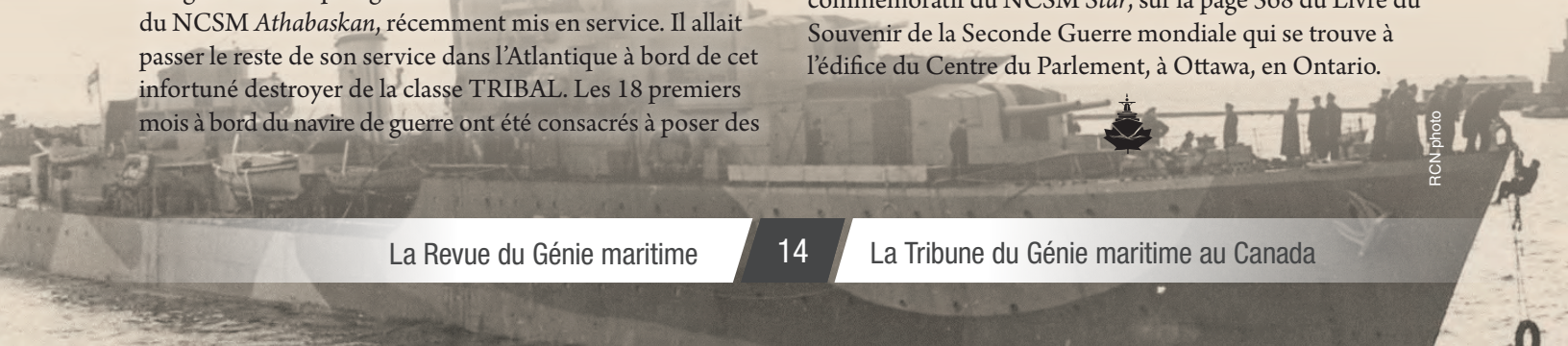
Le 29 avril 1944, au matin, l'*Athabaskan* patrouillait avec son navire frère, le NCSM *Haida* (G-63). Ayant reçu l'ordre d'intercepter les navires de guerre allemands près de la Manche, les navires canadiens ont livré bataille à un certain nombre de torpilleurs allemands, et le *Haida* a réussi à en repousser deux. En retournant à la dernière position connue de l'*Athabaskan*, le *Haida* a découvert que le destroyer avait été gravement touché par une torpille et qu'il avait coulé. (Voir RGM 57 and 60.)

Après une durée cumulative de 966 jours en mer, chose tout à fait inédite, Walter, âgé de 40 ans, a été emporté par l'océan, laissant dans le deuil sa femme et ses trois enfants, âgés de huit, cinq et deux ans. Parmi ceux qui ont survécu, 44 ont été sauvés par le *Haida* et 6 par de petits bateaux. Quatre-vingt-trois marins ont été faits prisonniers de guerre par l'Allemagne.

Pour son service comme ingénieur artificier de 3^e classe, Walter Love a été décoré de l'Étoile de 1939-1945, de l'Étoile de l'Atlantique, de la Médaille canadienne du volontaire avec barrette et de la Médaille de la Défense. Le nom de Walter figure sur le panneau 12 du monument commémoratif d'Halifax situé à Halifax, en Nouvelle-Écosse, sur le monument commémoratif du NCSM *Star*, sur la page 368 du Livre du Souvenir de la Seconde Guerre mondiale qui se trouve à l'édifice du Centre du Parlement, à Ottawa, en Ontario.



Ingénieur artificier de 3^e classe Walter Love



FCN photo

CHRONIQUE SPÉCIALE

Proposition d'installation d'un système de traitement des eaux de ballast aux ultraviolets sur les frégates de la classe *Halifax**

Par le Matc C.A McFadden
(Conseiller technique : M 2 Jamie Whittle)

[*Adapté d'un document pour cours techniques sur le RQ-PO2 Tech Mar de l'École navale (Atlantique) de juillet 2022.]

Tout au long de leurs voyages, les navires qui se déplacent de port en port doivent faire l'objet d'un contrôle approprié des ballasts afin maintenir une assiette et une stabilité sécuritaires du navire. À mesure que la charge liquide de carburant, d'eau de cale et d'eau noire/grise/douce change en mer, la distribution du ballast doit être ajustée pour compenser ces variations.

Bien que l'eau de ballast soit manifestement essentielle à la sécurité et à l'efficacité des opérations de transport maritime modernes, l'Organisation maritime internationale (OMI) prévient que l'eau de ballast non traitée prise dans un plan d'eau et rejetée en route ou dans un autre port comporte de graves risques. En effet, « [...] la multitude d'espèces marines qui s'y trouvent peut poser de graves problèmes écologiques, économiques et de santé. Parmi celles-ci, on retrouve notamment les bactéries, les microbes, les petits invertébrés, les algues, les œufs, les kystes et les larves de diverses espèces. »

Dans les régions du monde qui sont très sensibles aux changements environnementaux, comme l'océan Arctique, la contamination des eaux de ballast peut avoir de graves répercussions. Étant donné que l'eau de ballast pourrait causer des dommages à l'environnement si elle n'est pas traitée et qu'elle est rejetée dans un plan d'eau différent, les NCSM ne peuvent donc pas évacuer aveuglément leurs ballasts par-dessus bord.

Le système de ballast d'eau de mer à bord des frégates de la classe *Halifax* comprend une série de quatre réservoirs situés le long de la quille. Conçus à l'origine pour recevoir et rejeter de l'eau de mer non traitée, les navires utilisent actuellement une modification technique (MT) qui utilise de l'eau douce potable produite par le nouveau système de dessalement par osmose inverse (DOI) Mk 4 pour remplir les ballasts. Bien qu'aucun autre traitement de l'eau ne soit nécessaire, on en demande peut-être trop en comptant sur le système de DOI pour répondre à cette demande. Dans un monde idéal où toutes les unités du système de DOI d'un navire sont en service en tout temps, cet objectif

pourrait être réaliste. Toutefois, d'après mon expérience, ce n'est pas toujours le cas.

Le présent document de service technique vise donc à proposer l'ajout d'un système de traitement aux ultraviolets (UV) dans le système d'eau de ballast des frégates de la MRC. Deux solutions possibles pour stériliser le ballast d'eau de mer ont été étudiées aux fins de l'étude du cours. L'option privilégiée consiste à utiliser un système en circuit fermé à passages multiples avec une lampe à rayonnement UVC. L'autre option consistait à installer plusieurs lampes UVC à l'intérieur des ballasts.

Utilisation de la lumière UV pour stériliser l'eau de ballast

Les système de traitement UV émettent une longueur d'onde de lumière qui n'est pas visible à l'œil humain, mais qui contient suffisamment d'énergie pour endommager l'ADN de la matière organique. Plus l'exposition à la lumière UV est longue, plus les dommages au niveau cellulaire sont permanents. L'efficacité de la lumière UV-C dépend de la

(Suite à la page suivante...)



Le NCSM *Regina*, au port de Brisbane, en Australie, 2019.

Photo : Cpl Stuart Evans, Services d'imagerie Borden

puissance/intensité de la lampe, de la durée d'exposition de la matière organique à la lumière et de sa distance par rapport à la lampe.

Pour cette étude, les critères suivants ont été imposés :

- les eaux de ballast devaient être stérilisées avant d'être évacuées;
- le rejet devait respecter ou dépasser les normes environnementales appropriées pour les navires;
- le système de traitement UV devait s'adapter à la configuration actuelle du navire et pouvoir utiliser la puissance existante à bord du navire;
- le changement technique devait être rentable.

Comme il a été mentionné, **deux options** ont été envisagées :

L'**option A** a étudié la possibilité d'installer un système en circuit fermé à passages multiples qui comprend une lampe à ultraviolet intégrée (figure 1.) Un tuyau d'aspiration installé au fond du ballast alimente une pompe à déplacement positif qui déplace l'eau de ballast à travers l'unité à raison de 25 gallons par minute (gpm), où elle devient stérilisée lorsqu'elle passe au-delà d'un bulbe de quartz UV-C (200-280 nm) avant de retourner au réservoir.

Pour s'assurer que toute l'eau et tous les contaminants sont complètement désinfectés, il est recommandé que tout le contenu du réservoir traverse au moins deux fois l'unité UV-C. Une unité de 25 gpm peut désinfecter efficacement 0,09 m³/min d'eau, ce qui signifie que le contenant d'un réservoir de 60 m³ prendrait près de 24 heures avant d'être déversé dans la mer. L'installation de deux unités UV-C en série, avec des conduites de dérivation pour chacune, permet-

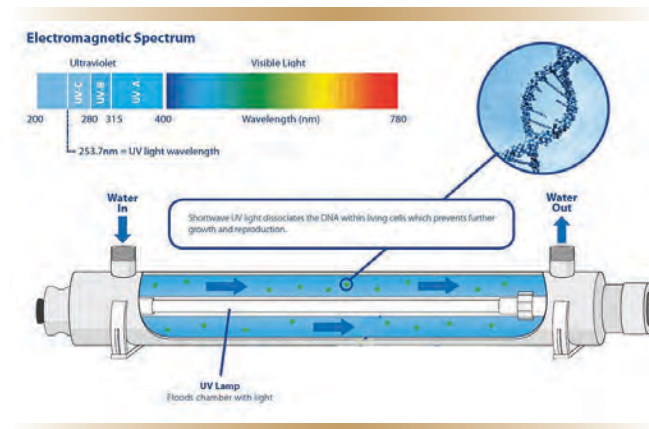


Figure 1. Unité UV-C

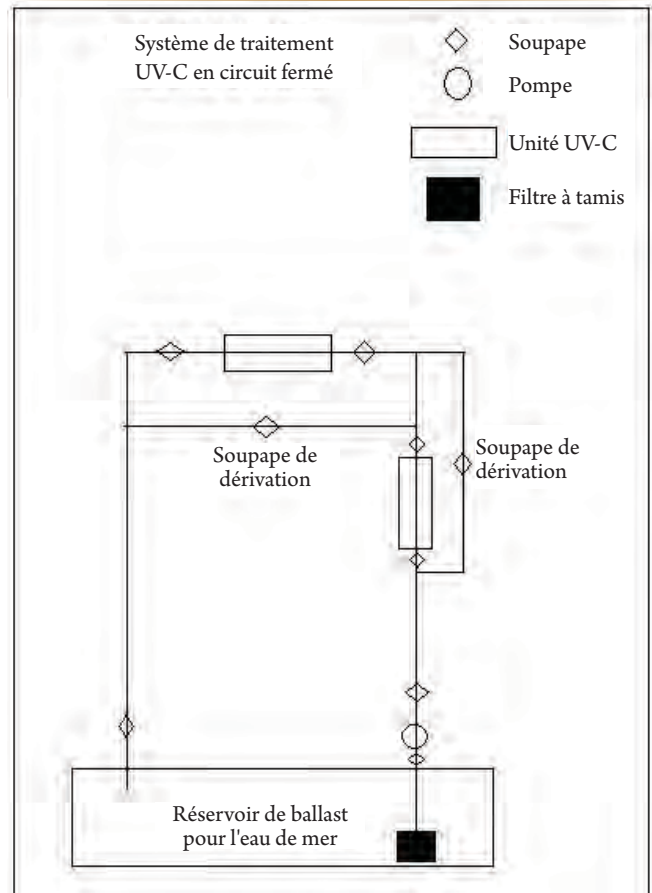


Figure 2. Schéma de base pour un système de traitement UV-C en circuit fermé pour l'eau de mer, avec deux unités UV-C intégrés dans l'eau de mer munies de soupapes de dérivation pour permettre l'entretien par l'équipage du navire.

trait de nettoyer une unité sans avoir à arrêter le système (figure 2). Le verre de quartz qui entoure la lampe se salit avec le temps et doit être nettoyé pour s'assurer que la lumière UV-C atteint efficacement toute l'eau qui traverse l'unité.

L'**option B** a étudié la possibilité d'installer plusieurs lampes UV-C à l'intérieur des ballasts pour créer un flux ininterrompu de rayonnement UV-C. Étant donné que la lumière UV ne fonctionne que sur la ligne de visée directe, le positionnement de la lampe et la puissance de sortie sont importants pour une désinfection adéquate. Tout angle mort pourrait présenter un problème. Le mouvement de l'eau à l'intérieur du réservoir en raison du mouvement du navire, ainsi que la forme du réservoir lui-même, pourrait entraîner un degré variable de désinfection. L'un des avantages de sa configuration est que, mis à part l'unité de commande, l'équipement à l'extérieur du réservoir ne n'entraîne aucune empreinte supplémentaire importante.

Bien que les deux options répondent aux critères généraux énoncés dans le présent document, le système en circuit fermé à passages multiples (option A) offre les meilleurs résultats avec un nettoyage plus approfondi de l'eau de ballast. Il assure un débit constant d'eau à travers la zone des rayons UV-C, et la proximité de l'eau contaminée avec la lampe UV augmente l'efficacité du processus. Cette option permet également d'arrêter une unité pour effectuer des inspections et des travaux d'entretien, tout en permettant au système de continuer à fonctionner.

Conclusion

Il est recommandé de rédiger un rapport d'état non satisfaisant (RENS) et d'effectuer un essai sur un réservoir de ballast à bord d'une frégate afin de confirmer l'efficacité

du dispositif en ligne UV-C proposé. À la suite d'un essai réussi, un changement technique (CE) pourrait être élaboré pour installer ce système de traitement des eaux de ballast sur toutes les plateformes de la classe *Halifax*.

Cette modification garantirait que la principale flotte de surface de la MRC pourrait atteindre d'importants objectifs environnementaux et opérationnels en s'assurant que toute eau de ballast retournée à la mer a été désinfectée efficacement.



Le matelot-chef Alex McFadden est le superviseur des techniciens en mécanique de marine/commandant adjoint de la section auxiliaire à bord du NCSM Montréal (FFH-336).

BULLETIN D'INFORMATION

IMF Cape Scott — Mise à jour sur la fabrication additive

Par le Ltv Jonathan Baldwin et le Ltv Oleg Lyubenko

Depuis 2014, la section de fabrication additive de l'Installation de maintenance de la flotte de Cape Scott (FA IMFCS) utilise la technologie d'impression 3D pour appuyer la Marine royale canadienne (MRC). Cela comprend la conception et la fabrication de pièces uniques, désuètes ou coûteuses, ainsi que d'outils spécialisés, l'amélioration de la conception de pièces à utiliser au sein des Forces armées canadiennes, la création de modèles 3D pour améliorer les expériences de formation et, sur demande, la fabrication d'autres produits spécialisés.

Grâce à l'utilisation de divers progiciels de conception assistée par ordinateur (CAO), FA IMFCS peut concevoir et imprimer des produits spécialisés en plastique (figure 1) ou en métal (figures 2,3) comprenant : **matières plastiques** – acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), acide polylactique (PLA), polycarbonate (PC) et polyuréthane thermoplastique (TPU); et **métaux** – acier inoxydable (catégories 316L et 17-4), alliage d'acier (1440), acier à outils (H13) et cuivre.

À l'heure actuelle, un effort considérable est consacré à la conception, à la modélisation et à l'impression de pièces qui sont soit indisponibles, trop coûteuses à remplacer ou mal conçues. Cette technologie serait particulièrement utile pour les pièces fréquemment endommagées ou égarées (p. ex., les bâches de plastique pour passages de

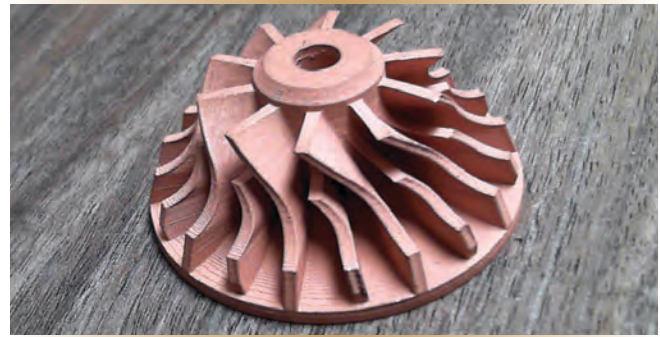
pont, les outils d'armement des marqueurs fumigènes et les plaques de protection des ventilateurs), car elle permettrait de produire des pièces de remplacement facilement et à faible coût. Dans le domaine de l'impression de matériaux métalliques, l'accent a été mis sur l'élaboration de processus

(Suite à la page suivante...)



Figure 1. La FA avec le plastique ABS est utile pour les pièces facilement endommagées ou perdues, comme les couvercles de ventilateur et les outils d'armement des marqueurs fumigènes.

Photos par le Ltv Oleg Lyubenko



Photos par le Ltv Oleg Lyubenko

Figure 2. Les articles en métal de validation de principe pour la FA comprennent ce piston en acier inoxydable 17-4 (à gauche) et un rouet composé fabriqué en cuivre.



Figure 3. Métal – engrenage à vis sans fin en acier inoxydable (catégorie 316L).

d'essai et de certification pour s'assurer que les propriétés des matériaux sont appropriées pour toute application prévue. Par conséquent, la plupart des pièces métalliques imprimées sont destinées à des processus d'essai et de validation de principe.

Il y a par contre un défi quant à l'utilisation de pièces métalliques imprimées en 3D dans la flotte, car le fabricant d'équipement d'origine (FEO) exigera souvent la certification des matériaux. En raison de la sensibilité et de la variabilité de l'impression 3D, il est impossible de garantir que de nombreux matériaux métalliques auront les mêmes propriétés comme matériaux chaque fois qu'ils sont utilisés. Une solution possible consiste à imprimer un spécimen standard lors de l'impression de la pièce désirée, puis à utiliser le spécimen standard pour s'assurer les spécifications requises sont respectées. À l'heure actuelle, les essais pour l'acier inoxydable (17-4) sont terminés, et ceux pour d'autres matériaux sont en cours.

Afin de répondre aux demandes croissantes et d'accroître les capacités pour ce qui est de la FA, la section espère acquérir l'équipement et la formation nécessaires pour la numérisation 3D avancée. La section FA étudie actuellement le EinScan Pro 2X, un numériseur 3D portatif multifonctionnel de haute précision qui n'utilise pas de laser, ce qui le rend totalement sûr dans presque tous les environnements. Cette solution réduira considérablement le temps nécessaire pour modéliser les projets, permettre la numérisation portable et produire des modèles plus précis.

De plus, la section FA cherche à acquérir une imprimante utilisant le polymère de résine pour faire face aux restrictions relatives à la précision des pièces en plastique. Les autres avantages de l'impression en polymère de résine sont une plus grande gamme de matériaux, des finis en couleur ou même des finis clairs de haute qualité, des matériaux flexibles et des surfaces texturées pour reproduire la sensation des matériaux naturels. Ces avantages éliminent virtuellement les exigences de post-traitement telles que la finition de surface et la peinture.

La section FA offre un soutien supplémentaire aux navires CSM en prêtant des imprimantes 3D, en fournissant des instructions sur leur fonctionnement et leur utilisation et en fournissant des services de conception et de modélisation. Pour obtenir des renseignements sur l'un de nos services ou des commentaires sur la façon d'améliorer la prestation des services, veuillez communiquer avec le Ltv Oleg Lyubenko à l'adresse oleg.lyubenko2@forces.gc.ca



Le Ltv Jonathan Baldwin est officier adjoint d'architecture navale à l'IMF Cape Scott à Halifax (N.-É.).

Le Ltv Oleg Lyubenko est ingénieur en fabrication additive à l'IMF Cape Scott.

BULLETIN D'INFORMATION

Le NCSM *Vancouver* appuie le TAPA pendant le RIMPAC 2022

Histoire et photos par la Ltv Michelle Scott

L'espace de combat moderne évolue rapidement et la Marine royale canadienne (MRC) s'adapte pour suivre le rythme. Dans le cadre de sa participation à l'exercice Rim of the Pacific (RIMPAC) 2022, le Navire canadien de Sa Majesté (NCSM) *Vancouver* a passé plus d'une semaine à mettre à l'essai diverses tactiques de guerre électronique (GE). Le NCSM *Vancouver* est ainsi devenu le premier navire de la Marine royale canadienne (MRC) à lancer sur le plan tactique un leurre du système de leurrage passif non embarqué de surface (LPNES).

La LPNES est l'une des composantes de la gamme de missiles antinavires (ASM) de la classe *Halifax*. Il s'agit d'un leurre gonflable sphérique lancé depuis le navire qui attire les missiles à radiofréquences vers lui, et donc loin du navire.

Pendant huit jours, *Vancouver* a accueilli un certain nombre d'experts en la matière du Centre de guerre maritime des Forces canadiennes, qui ont dirigé l'équipe dans le cadre de divers essais tactiques effectués dans le cadre du Programme de coopération technique relatif aux menaces antinavires (TAPA). Le TAPA consiste en une série d'exercices de GE réalisée en coopération avec le Groupe des cinq visant à mettre à l'essai les tactiques et les procédures défensives non cinétiques actuelles et à venir. Les navires de la MRC mettent à l'essai les tactiques théoriques en temps réel à l'aide de missiles réels et de munitions pour prouver leur viabilité. Il n'y a pas de meilleur endroit pour mettre à l'essai ces tactiques que pendant le RIMPAC. Depuis 2006, les essais effectués dans le cadre du TAPA sont une composante régulière de l'exercice RIMPAC.

« Le TAPA22 mené par le NCSM *Vancouver* a été un succès retentissant et a constitué un grand pas en avant pour les tactiques et les procédures de guerre électronique de la MRC », a déclaré la Ltv Adelaide Hawco, membre du personnel d'essai.

La GE diffère de la guerre cinétique conventionnelle et des tactiques de destruction, car elle ne nécessite pas de recourir à des munitions pour détruire une cible. On utilise des tactiques de neutralisation pour mettre l'ennemi hors d'état de nuire sans avoir recours à la force destructrice; pour ce faire, on recourt à la distraction et à la séduction pour détourner une attaque.



Le lanceur MASS est chargé de leures RF passifs du système LPNES, puis le tir est effectué.

Le lancement du LPNES n'était qu'une des nombreuses tactiques sophistiquées de GE mises à l'essai pendant que le NCSM *Vancouver* participait au TAPA22. Au cours de la semaine, le navire a également mis à l'essai et peaufiné les capacités de son système de mise hors de combat multimunitions (*multi-ammunition soft-kill system* [MASS]). Le MASS est un système de leurre automatisé qui tire un mur de paillettes pour désorienter les missiles guidés par des capteurs et camoufler un navire. Le NCSM *Vancouver* a également été en mesure d'effectuer des tirs à l'aide du système de roquettes Dueras, qui est intégré au lanceur du système MASS du navire. Le système permet de tirer une roquette leurre pour protéger le navire des missiles antinavires et des menaces infrarouges dans un environnement de menace asymétrique.

« La GE est de loin la méthode de défense la plus efficace contre les missiles antinavires », a ajouté la Ltv Hawco.



BULLETIN D'INFORMATION

Tableau de bord de la mesure du rendement de la classe *Halifax* de la section MSC

Par Andrew Braden et Francois Costisella

Selon le plan actuel, les frégates de la classe *Halifax* demeureront opérationnelles bien au-delà de leur durée de vie prévue à l'origine. Pour s'assurer que la flotte peut continuer de répondre aux exigences opérationnelles de la MRC de façon efficace, sécuritaire et respectueuse de l'environnement, les intervenants auront besoin de renseignements fiables en temps quasi réel sur l'état de service du matériel de ces navires. Des données de bonne qualité et des rapports connexes deviendront de plus en plus utiles, car cette flotte va entrer dans sa phase de fin de vie.

Le tableau de bord de la mesure du rendement de la classe *Halifax* de la section des grands navires de combat de surface (Major Surface Combatant, MSC) (figure 1) a été conçu pour fournir des données de qualité à l'appui des décisions à tous les niveaux de la section MSC. Le tableau fait partie de l'environnement SharePoint interne du ministère de la Défense nationale (MDN) et est accessible à tous les utilisateurs du réseau qui souhaitent obtenir rapidement des renseignements sur l'état de service du matériel des navires de la classe *Halifax*.

La direction générale de la section MSC est responsable de la tenue à jour des agrégations de données pour ce qui est des éléments suivants : l'obsolescence de l'équipement; l'entretien correctif et préventif; les projets de modification technique; les défauts, dérogations et renoncements; les essais de préparation échelonnés; les exigences de transfert (TRANREQ); les demandes hautement prioritaires; les Rapports d'état non satisfaisant (RENS); et toutes les heures exceptionnelles de soutien de deuxième ligne.

À l'aide du Système d'information de la gestion des ressources de la Défense (SIGRD), la section MSC ajoute les données du système d'enregistrement à celles provenant d'autres sources d'information hors ligne, comme les RENS, les renseignements fournis par le gestionnaire de l'équipement et les données de base régulièrement mises à jour (p. ex., l'arborescence de la famille d'équipement établie par l'agent de conception), afin de fournir des évaluations précises des systèmes et de l'équipement sous-jacent qui soutiennent les capacités de flottement, de déplacement et de combat de la flotte de la classe *Halifax*. Cette information est accessible à partir du tableau de bord de la mesure du rendement, qui contient également les ressources d'information pour le programme de gestion de l'obsolescence de la classe *Halifax*

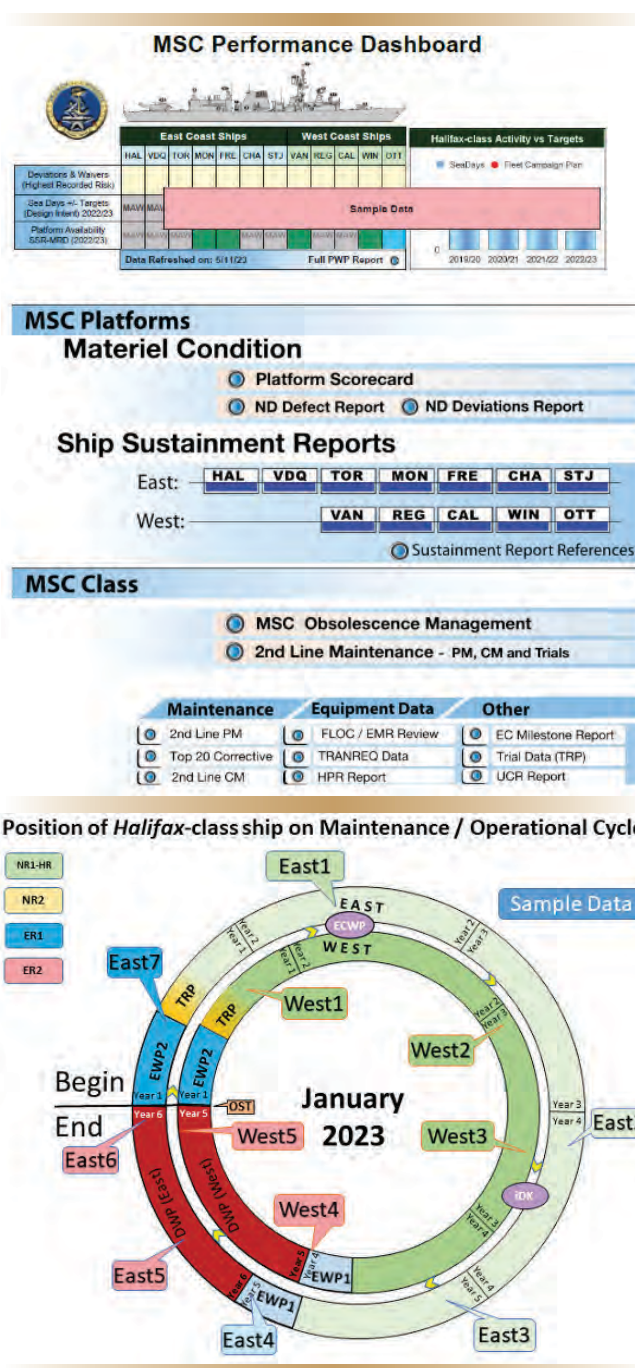


Figure 1. Le tableau de bord de la mesure du rendement de la section MSC offre une évaluation facile à lire et à jour de l'état évolutif de service du matériel des frégates de la classe *Halifax*.

pour MSC (figure 2). Le programme de gestion de l'obsolescence est le résultat d'une collaboration entre l'agent de conception de la classe *Halifax* et les autorités du système de la Gestion du programme d'équipement maritime (GPÉM), et il est géré par l'équipe de gestion des capacités

MSC, et constitue un élément clé de la stratégie MSC pour appuyer la classe *Halifax* jusqu'à sa mise hors service.

Lorsque la politique stratégique Protection, Sécurité et Engagement a été adoptée par le ministère de la Défense nationale, la section MSC a décidé d'établir et de maintenir une capacité interne pour fournir des données facilitant la prise de décision sur l'état des navires de la classe *Halifax*, sans aucune contrainte qui aurait pu exister dans un contrat de soutien en service avec l'un de nos partenaires maritimes. Cette indépendance a permis au tableau de bord de demeurer polyvalent et de répondre rapidement aux besoins changeants de la section. Par l'entremise du tableau de bord, la section MSC soutient a) les ingénieurs qui travaillent à la gestion et à l'acquisition du matériel se rapportant à cette classe, b) les gestionnaires de projet et de programme qui établissent les horaires de travail et c) le leadership à tous les niveaux qui doivent examiner des points de données présentés de façon uniforme pour élaborer des exposés et des solutions.

La section MSC a travaillé en étroite collaboration avec ses partenaires côtiers de la maintenance de la flotte et les autorités techniques de la flotte pour s'assurer que nos organisations recueillent des données conformément à des protocoles standardisés, permettant de garantir que les dirigeants reçoivent des données et des agrégations de données cohérentes. Le tableau de bord de la mesure du rendement de la section MSC appuie le travail de l'équipe de gestion des capacités pour les MSC avec nos partenaires de la GPEM pour aider à régler les données problématiques dans le système d'enregistrement et à améliorer les protocoles d'enregistrement

des données. Ce travail nous permet de recueillir des données de plus en plus précises à mesure que nous perfectionnons nos processus de production de rapports.

Chaque sélection faite à partir du menu de données du tableau de bord produit rapidement une agrégation en une page ou une page de lancement avec une sélection de rapports harmonisés. À son tour, chaque rapport est relié à ses feuilles de calcul gérées qui présentent tous les points de données utilisés dans cette agrégation, et il est présenté sous une forme qui convient à d'autres recherches.

À l'aide d'un simple clic, le rapport sur les déficiences navales, par exemple, regroupe de façon exhaustive les données sur les déficiences des navires, des systèmes et des autorités des systèmes, ce qui permet aux utilisateurs d'examiner cinq années de données harmonisées. Les gestionnaires de l'équipement, les planificateurs de la période de travail en cale sèche et les gestionnaires de projet de navire peuvent demander des versions personnalisées du rapport, en structurant les données pour appuyer un projet, un système, un navire ou un groupe en particulier. Les liens intégrés dans les divers rapports sur l'état de service du matériel offrent des vues de haut niveau des activités de soutien de la classe *Halifax* qui correspondent aux cycles opérationnels et de maintenance les plus récents, ainsi qu'aux prévisions des cibles de l'état de service de ce matériel pour les deux prochaines années.

La section MSC continue d'établir des relations avec ses partenaires de données des Systèmes d'information maritime, de la GPEM et de la MRC afin de s'assurer que nous sommes bien positionnés pour répondre au besoin toujours croissant de ressources d'information et d'information complètes et à jour pour soutenir la flotte. Le tableau de bord de la mesure du rendement de la classe *Halifax* de MSC est un outil important que les intervenants trouveront de plus en plus utile pour gérer l'état de service du matériel des frégates jusqu'à la fin de leur service requis.

Les lecteurs qui ont accès au Réseau étendu de la Défense (RED) peuvent obtenir de plus amples renseignements à l'adresse suivante : <https://collaboration-materiel.forces.mil.ca/sites/MEPM/MSC/PMS/default.aspx>



Andrew Braden est analyste de la mesure du rendement (entrepreneur) pour la section Soutenabilité des grands navires de combat de surface de la GPEM à Ottawa.

François Costisella supervise la sous-section sur le maintien en puissance MSC 9-2.

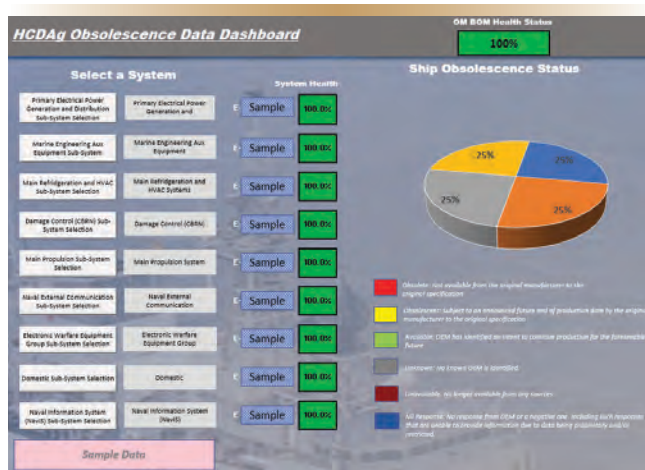
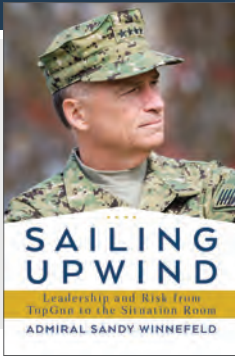


Figure 2. Les ressources d'information sur le programme de gestion de l'obsolescence de la classe *Halifax* sont accessibles à partir du tableau de bord de mesure du rendement.

Titre d'intérêt

**Sailing Upwind: Leadership and Risk from TopGun to the Situation Room**

Par l'amiral Sandy Winnefeld, Marine américaine

Naval Institute Press, 2023

ISBN 13 : 9781682478745

ISBN 10 : 1682478742

320 pages, 46 photos en noir et blanc; 4 figures

Couverture rigide

L'amiral Sandy Winnefeld a obtenu un diplôme en génie aérospatial du Georgia Institute of Technology et a servi pendant 37 ans dans la marine américaine avant de prendre sa retraite en 2015 en tant que neuvième vice-président des chefs d'état-major interarmées.

Dans « Sailing Upwind », l'ancien pilote de chasse F-14 et instructeur TopGun raconte comment il a remis en question les processus militaires et les systèmes bureaucratiques auxquels il a été confronté tout au long de sa carrière. Mais plutôt que d'être simplement un mémoire de la carrière très diversifiée d'un ancien officier de marine distingué, cet ouvrage de l'amiral James Alexander « Sandy » Winnefeld Jr., Marine américaine, vise également à offrir des réflexions utiles sur la façon dont l'auteur a accepté et géré le risque en cours de route, ainsi qu'une description concise des qualités qu'il faut acquérir pour devenir un leader efficace.

M. Winnefeld a continué sa carrière en commandant un porte-avions et a occupé divers postes d'officier général avant de devenir vice-président des chefs d'état-major interarmées. Ce livre décrit de façon divertissante et humble comment cette aventure s'est déroulée et les leçons qu'il y attache.

Le lecteur apprend ce que c'est que de devenir pilote de chasse de la marine américaine, de voler et de se battre à partir d'un porte-avions, y compris une description déchirante d'une éjection d'un F-14 Tomcat durant la nuit loin de la terre ferme. M. Winnefeld décrit la culture d'excellence de la vraie école TopGun et du programme de propulsion nucléaire de la Marine américaine, et raconte comment il a appris à diriger les hommes et les femmes qui travaillent à tous les niveaux du commandement opérationnel de la Marine, de l'escadron au navire en passant par la flotte. Enfin, l'auteur présente un examen en coulisse de la façon dont les décisions sont prises aux plus hauts niveaux du gouvernement concernant l'utilisation et l'acquisition de ces forces.

Dans le cadre de ce processus, M. Winnefeld décrit comment, en remettant en question les hypothèses et les

processus existants et en faisant preuve d'une créativité inlassable, il a été en mesure de diriger le changement. Il réfléchit à la façon dont le risque associé à de tels changements devrait être accepté et géré.

Sandy Winnefeld est né et a grandi dans une famille impliquée dans le milieu naval et, comme toutes les familles de militaires, la sienne a connu de nombreux déménagements. Il était souvent le nouveau venu à l'école, et c'est cette expérience, dit-il, qui a grandement influencé et façonné sa volonté d'être créatif, et d'apprendre à penser par lui-même.

« Je crois que le caractère distinctif de la remise en question des hypothèses n'est pas quelque chose qui vient naturellement ; il faut plutôt l'apprendre. »

L'amiral Winnefeld souligne l'importance du leadership comme parcours de vie et insiste sur le fait que cela exige un effort constant. Le livre met l'accent sur cinq « points d'ancrage » du leadership, appuyés par des citations de personnes bien connues ou influentes qui illustrent ses affirmations.

En plus du leadership, l'amiral Sandy Winnefeld souligne l'importance de la pensée critique, de la résolution de problèmes, de l'innovation, de la gestion des risques et de l'apport de changements dans une organisation qui est lente à accepter le changement ou à innover.

En fin de compte, « Sailing Upwind » est un texte inspirant qui offre un aperçu durement acquis de la valeur de la pensée critique et du leadership créatif face au risque et à l'inertie institutionnelle — une expertise que les lecteurs de tous les horizons pourraient trouver bénéfique dans leur vie et leur carrière.





NOUVELLES (ÉTÉ 2023)

L'Association de l'histoire technique de la Marine canadienne

Nouvelles de l'AHTMC
Établie en 1997

Président de l'AHTMC
Pat Barnhouse

Directeur exécutif de l'AHTMC
Tony Thatcher

**Liaison à la Direction —
Histoire et patrimoine**
Ltv Jason Delaney

**Liaison à la Revue du
Génie maritime**
Brian McCullough

Webmestre
Peter MacGillivray

Webmestre émérite
Don Wilson

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
Télec. : (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.

www.cntha.ca

Équipement des systèmes de combat de l'hydroptère FHE-400 — En savoir plus!

Par le Capf Pat Barnhouse (retraité de la MRC)

Stockage d'énergie

Le système de stockage d'énergie du sonar AN/SQS-507 était l'une des pièces les plus intéressantes de l'équipement de combat des hydroptères FHE-400. Si je me souviens bien, il y avait eu à l'époque beaucoup de discussions sur la façon de produire le courant de sortie requis pour l'impulsion de sonar transmise. La discussion est passée des corps tournants aux grands condensateurs. En fin de compte, Westinghouse (l'entrepreneur en systèmes de combat) a choisi une forme de condensateur, en adoptant un coulomètre à base de nickel-cadmium (NiCad). Si ma mémoire est bonne, les batteries NiCad utilisées dans cet appareil devaient être ventilées, et elles chauffaient rapidement si leur température n'était pas correctement contrôlée. Tout l'équipement était placé dans un cercueil d'environ 4 pi sur 2 pi sur 1 pi.

Le contrat de sous-traitance pour le système de stockage d'énergie a été accordé à Gulton, Inc., un fabricant de batteries NiCad installé à Metuchen, NJ (États-Unis). Je ne connaissais pas grand-chose au sujet des batteries NiCad, sauf que l'Aviation royale canadienne avait recommandé de séparer les ateliers pour les batteries au NiCad de ceux pour les batteries d'accumulateurs au plomb par une distance équivalente à la largeur d'une piste afin d'éviter qu'un hygromètre utilisé sur un type soit utilisé sur l'autre et qu'il y ait ainsi contamination.

Lors de notre visite à Gulton, nous avons eu droit à une démonstration pratique du rapport puissance-taille du NiCad par rapport à celui d'une batterie



Photo prise par Brian McCullough en 2012

Le NCSM *Bras d'Or* (FHE-400) est exposé au Musée maritime de Québec, à L'Islet-sur-Mer.

d'accumulateurs au plomb. À la fin de notre réunion, l'ingénieur de projet nous a emmenés au stationnement et a soulevé le capot de son énorme automobile des années 1960 pour nous montrer la batterie NiCad qu'il avait installée à la place de celle au plomb installée à l'origine. Je m'attendais à voir quelque chose de taille comparable, mais il y avait une toute petite pile, environ 3 po sur 6 po sur 1 po! C'était en janvier, et la température était bien en deçà du point de congélation, mais cette petite batterie fournissait plus que la puissance nécessaire pour démarrer instantanément le gros moteur V8. Plus tard, j'ai appris que les batteries NiCad étaient souvent utilisées dans les semi-remorques et que ce qui empêchait son utilisation plus générale dans le secteur de l'automobile, c'était le coût.

Jauge d'alésage de la torpille

Les tubes lance-torpilles Mk 32 qui seraient utilisés pour l'hydroptère avaient besoin de certaines fonctions qui augmentaient la taille des boîtiers de commande montés, à tel point que les tubes lance-torpilles ne pouvaient pas être montés dans la même configuration à trois tubes que nous utilisions pour nos navires de surface. Je crois que cela avait quelque chose à voir avec le lancement lorsque le tube n'est pas submergé et les fonctions qui devaient être remodelées pour convenir au fonctionnement de l'hydroptère. Quoi qu'il en soit, les discus-

(Suite à la page suivante...)

sions qui ont eu lieu à la Naval Ordnance Station Louisville, KY (États-Unis) nous ont amenés à acheter des tubes individuels dans le but de concevoir notre propre dispositif de montage à trois tubes. Pendant que nous étions à Louisville, on nous a dit que, puisque nous achetions et installions des tubes individuels, il serait prudent d'acquérir une jauge d'alésage pour vérifier que les tubes avaient gardé leurs dimensions après leur manipulation et leur montage. Nous avons acheté la jauge.

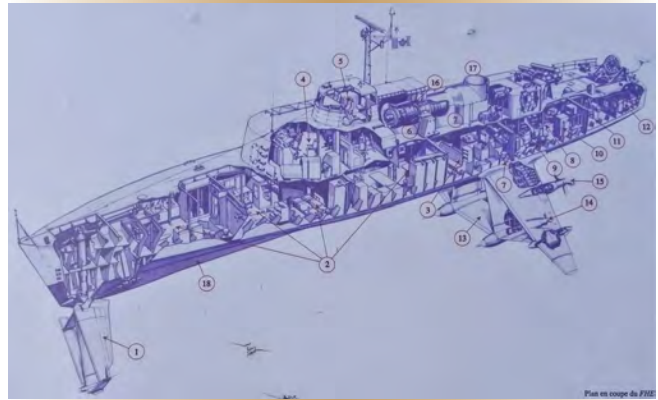
Tous les articles de l'équipement de combat achetés pour l'hydroptère, mais qui n'étaient pas destinés à la première installation (c.-à-d. qui n'étaient pas essentiels pour aller en mer) avaient été envoyés aux entrepôts Gladstone à Halifax portant la mention « For FHE-400 hydrofoil » (pour l'hydroptère FHE-400). Par conséquent, les tubes lance-torpilles et la jauge d'alésage se sont également retrouvés là, mais n'ont jamais été installés en raison de l'annulation du programme FHE-400.

Quelques années plus tard, alors que je travaillais à Halifax, j'ai reçu un appel de George Bishop au quartier général de la Défense nationale, à Ottawa. George était technicien d'armes sous-marines à la Direction des systèmes de combat, et il voulait savoir si, par hasard, j'avais acheté une jauge d'alésage pour l'hydroptère, car la Marine n'avait pas jugé bon de le faire lorsqu'elle a acheté tous les tubes à torpilles triples Mk 32 Mod 5 pour la flotte. Il y avait eu un problème qui nécessitait la vérification de l'alésage des tubes, et ils n'avaient pas d'argent pour acheter la jauge requise. J'ai pu lui dire où en trouver un, ainsi que six tubes Mk 32 d'un modèle quelque peu différent de celui utilisé en général, et croyez-le ou non, la jauge était toujours là dans les entrepôts Gladstone.

Le cas du transducteur implosé

Les spécifications du transducteur de sonar à immersion variable (VDS) AN/SQS 507 de l'hydroptère exigeaient qu'il puisse survivre à l'immersion jusqu'à une profondeur d'environ 900 pieds sans subir de dommages physiques et de diminution de sa capacité de fonctionnement. Étant donné qu'il n'y avait pas d'installations au Canada pour effectuer un essai visant à démontrer cette capacité, des dispositions ont été prises pour que le transducteur soit testé au Underwater Sound Reference Laboratory de la marine américaine à Orlando (Floride) (avant que l'on y construise Disney World).

Le transducteur lui-même, contrairement au transducteur AN/SQS 505 dont chaque face de l'antenne était recouverte de sa propre gaine en « caoutchouc » (caoutchouc Rho-C, je présume), a été conçu pour que l'ensemble de la face de son



antenne cylindrique soit recouverte d'une seule gaine. Quelque part au cours de l'installation de l'essai de profondeur dans le réservoir sous pression du laboratoire, la spécification de profondeur de 900 pieds a été mal comprise, et c'est plutôt un test à 900 psi qui a été effectué. Comme chaque 30 pieds de profondeur d'eau équivaut à une pression d'une atmosphère (environ 15 psi), une pression de 900 psi représente une profondeur de 1800 pieds, soit deux fois celle spécifiée pour le transducteur. Le transducteur a été dûment testé à 900 psi, et bien que l'erreur fut découverte avant que l'expérience n'atteigne cette valeur maximale, le transducteur a été soumis à une pression considérablement plus élevée que ce que nous avions prévu. Lorsqu'il a été retiré du réservoir d'essai, la gaine de caoutchouc avait clairement été enfoncée dans les espaces entre les éléments du transducteur par la pression.

Le transducteur a été dûment retourné à EDO (Canada) Ltd à Cornwall, ON (le sous-traitant du transducteur et, incidemment, le constructeur du transducteur sonar AN/SQS 505) pour évaluation des dommages. Heureusement, parce que le SQS 507 était un ensemble VDS, Westinghouse et moi-même avons décidé de nous procurer en double tout ce qui irait dans l'eau. Il y avait donc un autre transducteur sur la chaîne de montage qui est devenu disponible environ deux semaines plus tard pour la reprise de l'essai. Je suis heureux d'annoncer que celui-ci s'est déroulé sans accrochage et que le transducteur a réussi (a survécu?) le test. Le transducteur d'origine n'a pas été lourdement endommagé, à l'exception de la gaine, et a par la suite été réparé.



Le Capf Pat Barnhouse, MRC (à la retraite), était ingénieur des systèmes de combat et ancien officier de projet adjoint et plus tard officier de projet (équipement de combat) pour l'hydroptère FHE-400, et il est actuellement président de l'AHTMC.