



Défense nationale National Defence

Revue du Génie maritime

La Tribune du Génie maritime au Canada



Automne 2022
ÉDITION SPÉCIALE



Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

*Un regard d'initié sur les nouvelles capacités de la
Marine royale canadienne.*

Canada

Trois des six nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique, nommés en l'honneur des héros de la Marine royale canadienne, ont été livrés à la MRC :



Le vice-amiral Harry DeWolf, un des officiers de marine le plus décorés au Canada.

<https://www.canada.ca/fr/marine/organisation/flotte-unites/surface/classe-harry-dewolf/harry-dewolf/biographie.html>



Margaret Brooke, infirmière militaire de la MRC, décorée pour sa bravoure pendant la Seconde Guerre mondiale.

<https://www.canada.ca/fr/marine/organisation/flotte-unites/surface/classe-harry-dewolf/margaret-brooke/biographie.html>



Le PM Max Bernays, a reçu la Médaille pour actes insignes de bravoure pour sa vaillance pendant la bataille de l'Atlantique.

<https://www.canada.ca/fr/marine/organisation/flotte-unites/surface/classe-harry-dewolf/max-bernays.html>

EN CONSTRUCTION

NCSM William Hall
NCSM Frédérick Rolette
NCSM Robert Hampton Gray



**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
Capc Samuel Poulin

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

**Conception graphique
et production**
d2k Graphisme & Web
www.d2k.ca
Tél. (819) 771-5710

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)
Automne 2022

ÉDITION SPÉCIALE NPEA – Bienvenue!

La MRC accueille les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique <i>par le vice-amiral Angus Topshee, CMRC</i>	2
NPEA : Le renouvellement de la flotte navale du Canada commence ici <i>par le capitaine de vaisseau Kit Hancock, GP NPEA</i>	3
Note du rédacteur en chef.....	5

CHRONIQUES SPÉCIALES

Introduction à la construction et au lancement des NPEA.....	6
Point de vue de l'équipage : M 1 Oleksiy Zaslavskiy.....	9
Bref aperçu du projet de navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique.....	10
Concept d'exploitation des NPEA.....	13
Point de vue de l'équipage : Ens 1 Emily Gjøs.....	15
Les effets de la pandémie de COVID-19 sur le projet de construction des NPEA.....	16
Point de vue de l'équipage : Mat 1 Vincent Hébert.....	17
Formation du cadre initial pour les NPEA – Offrir de la formation assistée par ordinateur par l'intermédiaire du Réseau d'apprentissage de la Défense.....	18
Formation du cadre initial – Expérience d'un officier de marine au service technique.....	19
Assurance de la qualité pour les NPEA et au-delà de ceux-ci.....	21
L'équilibre entre le brisage de glace et la tenue en haute mer dans la conception des navires de la classe <i>Harry DeWolf</i>	24
Briser la glace : Le retour triomphant de la MRC dans l'Arctique.....	28
Aperçu des systèmes de marine : Différences entre les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique et les frégates de patrouille canadiennes.....	30
Traitement de l'eau de ballast à bord des NPEA de la classe <i>Harry DeWolf</i>	34
Point de vue de l'équipage : M 1 Troy McDonald.....	35
Aperçu des systèmes de combat des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique.....	36
Nouveau système de sonar testé à bord du <i>Harry DeWolf</i>	38
Les NPEA — Favoriser la capacité, le travail d'équipe et l'interopérabilité par la conception.....	39
Expérience de la NPEA d'un officier de marine au service technique.....	42

LES FACTEURS CLÉS VERS UN SUCCÈS!

NPEA – Une réussite du gouvernement et de l'industrie <i>par Wayne Rockwell, DGRGP-Marine</i>	46
--	----

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.

La MRC accueille les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Par le vice-amiral Angus Topshee, OMM, MSM, CD



Photo de la MRC par Mona Ghiz, Services d'imagerie de formation.

À titre de commandant de la Marine royale canadienne, je suis heureux de présenter dans ce numéro de la *Revue du Génie maritime*, publication phare de la communauté technique navale de la MRC, les nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de la classe *Harry DeWolf* de la MRC.

Comme vos lecteurs le savent, la protection de la souveraineté canadienne est plus importante que jamais. La présence de navires de guerre canadiens dans nos eaux territoriales et nos zones économiques exclusives envoie un message puissant. Ils protègent nos pêches, nos routes commerciales et notre sécurité en tant que nation. En bref, notre présence est un symbole de la capacité du Canada à faire respecter sa souveraineté et à assurer sa place dans le patrimoine mondial. De plus, la MRC a une fière tradition d'affiliation entre les Navires canadiens de Sa Majesté (NCSM), ses marins et les communautés civiles, affiliation qui dure tout au long de la vie de chaque navire. Chaque NPEA sera affilié à une région précise de l'Inuit Nunangat, ce qui permettra à la MRC d'établir des relations solides et

de longue durée avec les communautés du Nord, relations fondées sur le respect, la compréhension mutuelle et les expériences communes. Ces rôles sont des éléments clés du mandat de la MRC et nos marins sont fiers de les accepter.

Fondamentalement, le Canada est un pays arctique. Près d'un quart du territoire océanique du Canada, soit quelque sept millions de kilomètres carrés, se trouve dans l'Arctique. Comme le dit si bien *Northwest Passage*, chanson de Stan Rogers, le Nord est un élément essentiel de notre identité nationale. Les Canadiens se sentent responsables de cette vaste région qui recèle un grand potentiel. À mesure que le climat du Nord continue de changer, il y aura des défis, mais aussi un intérêt accru pour les possibilités économiques et de transport régionales qui se présenteront. Les NPEA ont été conçus avec les capacités nécessaires pour opérer efficacement dans les eaux arctiques et ont la souplesse nécessaire pour répondre aux circonstances et aux exigences en constante évolution. Cette capacité d'adaptation permettra à la MRC de jouer un rôle important dans l'effort pangouvernemental visant à assurer la prospérité du Nord.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Les efforts collectifs du ministère de la Défense nationale (MDN) et de l'équipe de la MRC nous ont menés à une étape du projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) où, avec les navires maintenant mis à l'eau, nous atteignons une capacité opérationnelle. Le NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430), premier navire de la classe de la flotte de NPEA, a été mis en service le 26 juin 2021; les NCSM *Margaret Brooke* (NPEA-431) et *Max Bernays* (NPEA-432) ont été officiellement nommés le 29 mai dernier. Le *Margaret Brooke* était déployé cet été dans le cadre de l'Op Nanook. C'était la deuxième NPEA qui a mené avec succès des opérations dans la région de l'Arctique canadien.

Depuis les premières étapes du projet des NPEA, de nombreux éléments du MDN, d'autres ministères et de l'industrie ont contribué de façon importante à la mise en service de cette nouvelle classe de navires. Aujourd'hui, je tiens à souligner et à féliciter le travail acharné de la communauté de soutien technique naval pour faire des NPEA de la classe *Harry DeWolf* une réalité.

Dès le début du projet, nous savions que la classe *Harry DeWolf* serait très différente de n'importe quel autre

navire de la MRC et que le développement et l'exécution du projet nécessiteraient des innovations dans la façon dont la MRC allait s'acquittera de son mandat au cours du prochain quart de siècle. L'approvisionnement n'est pas facile, surtout lorsqu'il s'agit de fournir une capacité entièrement nouvelle, mais le Bureau de gestion de projet, les équipes de soutien en service, le personnel de soutien côtier et les partenaires contractuels de l'industrie canadienne ont répondu de façon exceptionnelle aux défis du projet. Grâce à leur persévérance et à leur détermination inébranlable, il a été possible de livrer la première nouvelle classe de navires du Canada en plus de 25 ans.

Vous devriez être fiers de vos réalisations et du savoir-faire technique dont vous avez fait preuve pour y arriver. Le projet des NPEA est une réussite maritime canadienne qui jouera un rôle déterminant dans la modernisation de la MRC.

Bravo Zulu à toutes les personnes concernées.



NPEA : Le renouvellement de la flotte navale du Canada commence ici

Par le capitaine de vaisseau Kit Hancock, gestionnaire de projet, Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Bienvenue à cette édition spéciale de la *Revue du Génie maritime*. L'idée maîtresse derrière le fait de consacrer tout un enjeu au projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) est de communiquer ce que signifie l'acceptation des navires de la classe *Harry DeWolf* à l'ensemble de la communauté technique navale, et d'examiner de plus près les navires eux-mêmes, principalement d'un point de vue technique. Les articles qui suivent présenteront des points de vue qui illustrent la complexité d'un projet de construction navale moderne, la collaboration nécessaire pour résoudre les problèmes et appliquer les leçons apprises aux constructions successives, et le dévouement requis par tous les intervenants des NPEA pour relever les défis liés à la prestation de nouvelles capacités à la Marine royale canadienne (MRC).

Au cours des 15 dernières années, le projet des NPEA a été façonné par l'évolution de l'approche du Canada à l'égard de la construction navale fédérale. Le projet

lui-même est né d'une annonce du gouvernement du Canada en juillet 2007 concernant l'acquisition de brise-glaces armés pour la Marine. Peu après, le Bureau de gestion de projet des NPEA a été établi sous l'égide de la nouvelle organisation de réalisation de grands projets (Terre et mer) – mise sur pied sous la direction du **Cam (retraité) Ian Mack** – et le projet était en cours. En 2008, un contrat de définition, d'ingénierie, de logistique et de soutien à la gestion était en place, et la conception du navire a rapidement commencé à prendre forme. En 2009, le projet a été regroupé dans la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale



(Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

(maintenant la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale) et désigné comme le projet principal du lot de navires de combat de la Stratégie, les premiers navires à être construits dans le cadre d'un plan ambitieux de recapitalisation de l'ensemble de la flotte de la Marine. En 2011, le chantier naval d'**Irving Shipbuilding Inc.** (ISI) à Halifax a été choisi pour construire les navires de combat, et la relation du BGP avec ce partenaire essentiel de l'industrie a commencé.

Un contrat auxiliaire avec le constructeur de navires pour examiner la conception émergente du navire a mené à la phase de définition du projet, où les activités d'examen de la conception technique détaillée ont finalement mené à la mise en service de l'installation de construction révisée d'ISI. En 2015, le projet est entré dans sa phase de mise en œuvre avec la coupe des pièces d'acier pour le premier des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique du projet, le NCSM *Harry DeWolf* (AOPV-430). L'équipe du projet des NPEA a dirigé ce navire de première classe dans une conception à maturité dans un nouveau chantier naval. En juillet 2020, alors que la pandémie mondiale de la COVID-19 prenait de l'ampleur, elle a eu la satisfaction de voir le navire de tête mis en service. Les deuxième et troisième navires de la classe, les NCSM *Margaret Brooke* (AOPV-431) et *Max Bernays* (AOPV-432), ont depuis été livrés et seront suivis par trois autres navires pour la MRC, et deux autres pour la Garde côtière canadienne, à raison d'un navire par année jusqu'en 2027.

En plus de la construction de navires, la portée du projet des NPEA comprend la prestation d'un ensemble de soutien logistique intégré (SLI) et le financement de nouveaux projets d'infrastructure de jetée à Halifax (N.-É.) et à Esquimalt (C.-B.), ainsi qu'une installation d'accostage et de ravitaillement (l'installation navale de Nanisivik) au Nunavut. L'importance du travail en matière de SLI du projet ne peut être sous-estimée, car il fournit les pièces de rechange de l'équipement, les données techniques, les

preuves de certification du Code de navire de la marine et les moyens de formation nécessaires pour gérer au mieux la phase en service pour les navires et leurs équipages; des travaux qui ont une incidence sur de nombreuses personnes au sein de la communauté technique navale.

À ce jour, le succès des NPEA repose sur le professionnalisme et le dévouement personnel de chaque membre des équipes du BGP situées dans la région de la capitale nationale et de notre détachement à Halifax. Au fil des ans, mes prédécesseurs ont apporté une excellente orientation et une excellente gestion à ce projet historique, en commençant par le **Capf Jeff Whalen** et le **Capf John McIsaac**, qui ont mené la charge au moyen de l'approbation du projet, le **Capv Eric Bramwell** et **Nandini Srikantiah**, qui étaient à la barre pendant la définition du projet, et **Geoff Simpson** et **Andrea Andrachuk**, qui ont stimulé la mise en œuvre des premiers navires. Ensemble, notre leadership a été rendu possible par le soutien et l'orientation inébranlables d'une foule de sous-ministres adjoints et de directeurs généraux du Groupe des matériels, de collègues ministériels et interministériels et de solides partenaires de l'industrie. La vision collective que nous partageons en ce qui concerne la livraison des meilleurs navires possible à la MRC aujourd'hui consiste à mettre au point des pratiques exemplaires alors que nous nous préparons à lancer nos programmes de construction navale de l'avenir.

En terminant, j'espère que vous aimerez les articles et que vous apprécierez les leçons que nous avons apprises en cours de route dans le cadre de cet incroyable projet des NPEA. Il reste encore beaucoup de travail à faire, bien sûr, mais j'espère que cet aperçu d'un travail en cours servira à inspirer ceux d'entre vous qui feront partie des équipes à venir de construction navale et de gestion de projets de notre Marine.



CLASSE HARRY DEWOLF

Navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique



CARACTÉRISTIQUES

Longueur: 103 mètres	Déplacement charge de calcul : 6 290 tonnes	Hébergement : 65 membres d'équipage + 20 mission
Largeur: 19 mètres	Déplacement pleine charge : 6 600 tonnes	Installations médicales
Vitesse maximale: 17 noeuds	Tirant d'eau théorique : 5,63 m	Wi-Fi à bord
	Fort tirant d'eau au départ : 5,85 m	Espace de gymnase/conditionnement physique

COMMODITÉS

CAPACITÉ D'EMBARQUEMENT D'HÉLICOPTÈRE
En fonction de la mission, l'hélicoptère embarqué pourrait varier d'un petit aéronef utilitaire au nouvel hélicoptère maritime CH-148 Cyclone.

ESPACE OPÉRATIONNEL POLYVALENT
Espace polyvalent où la planification des opérations et l'exécution des missions seront coordonnées.

CARGAISON/CHARGES UTILES

Les navires peuvent accueillir différentes charges utiles, comme des conteneurs d'expédition, de l'équipement d'inspection sous-marine ou des péniches de débarquement. De plus, ils sont équipés d'une grue de chargement/déchargement de 20 tonnes et d'une grue de trois (3) tonnes.

SYSTÈME DE NAVIGATION INTÉGRÉ À LA PASSERELLE
Pont intégré moderne, où l'équipage du navire peut contrôler la navigation, les machines et les systèmes de lutte contre les avaries.

EMBARCATIONS DE SAUVETAGE POLYVALENTES
D'une vitesse maximale de plus de 35 noeuds (~65 km/h) et d'une longueur de 8,5 mètres, elles sont utilisées à l'appui des opérations de sauvetage, des transferts de personnel ou des opérations d'arraisonnement.

HANGAR À VÉHICULES

Pour assurer une mobilité rapide au sol ou sur les glaces, les navires sont dotés d'un hangar pour transporter des véhicules, comme des camionnettes, des VTT et des motoneiges.

PROPULSION DIESEL/ÉLECTRIQUE

Les navires seront alimentés par deux moteurs de propulsion principaux de 4,5 mégawatts (MW) et de quatre génératrices de 3,6 mégawatts.

STABILISATEURS ACTIFS À AILERONS REPLIABLES

Ils peuvent être déployés pour réduire le roulis pendant les opérations en haute mer et repliés pendant les opérations sur la glace.

PROPULSEUR D'ÉTRAVE

Ils augmentent la manœuvrabilité du navire et permettent d'accoster sans l'aide d'un remorqueur.

GAILLARD D'AVANT/PONT DES CHÂÎNES FERMÉS

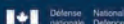
Ils protègent les machines sur le pont avant et les espaces de travail contre les conditions difficiles de l'Arctique.

CANON 25 MM MK 38

Canon télécommandé pour appuyer les navires dans leurs opérations policières nationales.



Affaires publiques de la Marine royale canadienne - Juin 2022



Défense Nationale
National Defence



Canada

Note du rédacteur en chef

Le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) représente une entreprise de grande envergure en ce qui a trait à la livraison de nouveaux navires à la Marine royale canadienne. Alors que trois des six nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique se sont joints à la flotte, la *Revue du Génie maritime* profite de l'occasion pour présenter (et archiver) un aperçu de ce projet extraordinaire à partir d'un certain nombre de points de vue différents.

Avec ce numéro spécial, nous sommes très heureux d'accueillir le **Cmdre Keith Coffen** à titre de nouveau directeur général, Gestion du programme d'équipement maritime. Sa nomination en juillet dernier à titre « d'ingénieur en chef » de la Marine royale canadienne fait de lui le 17^e éditeur de la *Revue du Génie maritime* – Forum technique naval du Canada depuis 1982.

Au nom du Cmdre Coffen et du personnel régulier de rédaction et de conception de la *Revue*, je remercie les contributions inestimables des personnes suivantes qui nous ont aidés à préparer ce numéro : **Capf (à la retraite) Aaron Malek** (BGP des NPEA) pour la coordination du contenu spécial sur les NPEA; **Stephanie Tran** (BGP des NPEA) pour être sortie de son rôle principal afin de mener des entrevues auprès de membres d'équipage des NPEA. C'était tout un travail d'équipe.

Nous espérons sincèrement que vous trouverez le contenu de cette édition spéciale sur les NPEA à la fois intéressant et instructif.



— **Capv Andrew Monteiro**,
chef d'état-major, GPEM, rédacteur

Introduction à la construction et au lancement des NPEA

Par Harrison Latham

Images et illustrations gracieusement fournies par Irving Shipbuilding Inc. © 2022
(Pas de reproduction sans autorisation.)

Les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) sont divisés en unités, en blocs et en mégablocs. Une unité est généralement composée de plusieurs compartiments. La combinaison de deux unités ou plus est considérée comme un bloc. Les blocs sont ensuite reliés en trois mégablocs, les plus grandes sections individuelles du navire, avant d'être joints au niveau terrestre avant le lancement.

Étapes de la construction

La première étape de la construction est la **coupe**, qui comprend la préparation de la plaque d'acier, la découpe du profil de la plaque, ainsi que le pliage et le façonnage, le meulage, le biseautage, la préparation des rebords, le nettoyage et l'apprêtage de l'acier.

L'étape suivante est la **fabrication de tuyaux**, qui comprend la coupe de tuyaux à la longueur voulue, la flexion des tronçons, le soudage de sections de tuyaux, la peinture et le décapage (un processus visant à éliminer les impuretés de surface comme la rouille et le tartre sur les surfaces métalliques), ainsi que l'inspection et l'essai des tronçons et de longueurs de tuyaux.

Une fois les tuyaux fabriqués, l'étape suivante est le **petit assemblage**, qui consiste à assembler deux pièces ou plus pour créer des ensembles longs et larges, mais d'une profondeur négligeable.

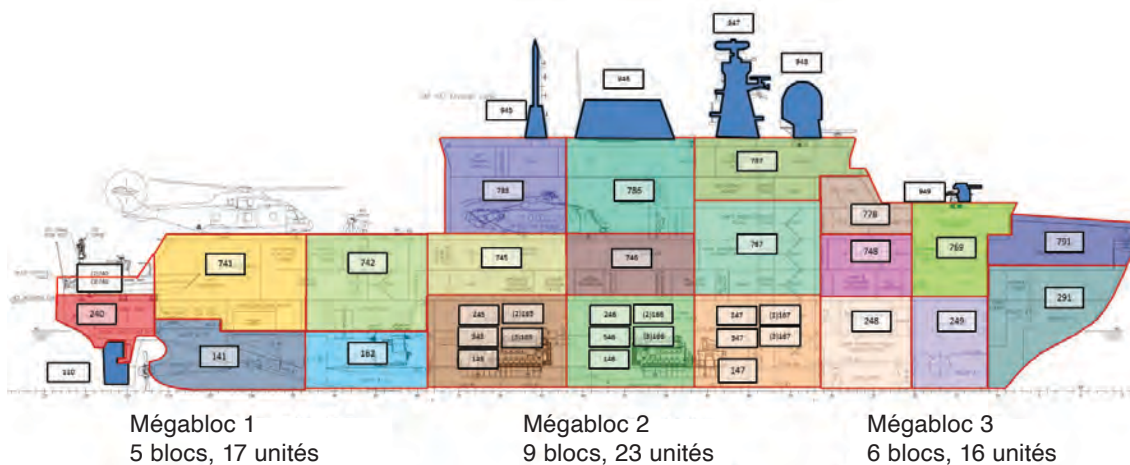
La prochaine étape de la construction est la **fabrication**, qui comprend la fabrication des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) et des soutiens électriques, ainsi que des supports temporaires utilisés dans l'installation. Les chemins de câbles sont également terminés au cours de cette étape de la construction.

L'étape suivante est l'**assemblage des panneaux plats**, qui consiste à assembler les panneaux plats avec des raidisseurs et des porques, puis à découper des trous pour réduire le poids.

L'**assemblage complexe** est la prochaine étape de la construction, et comprend les ensembles avec des plaques incurvées et des raidisseurs, des raidisseurs de stabilité et des tôles bandeau pour les cloisons. Ces ensembles sont strictement structurels et donnent sa forme au navire. Un exemple d'assemblage complexe serait la structure de l'ensemble de la proue. Ces ensembles sont souvent assez gros et des ponts roulants sont requis pour les déplacer.

La construction se poursuit ensuite avec l'**assemblage de la structure principale**, où plusieurs ensembles plats ou incurvés de taille et de poids considérables sont assemblés. À cette étape, les sections d'ensembles sont retournées pour réduire la quantité de soudure au plafond requise.

Une fois cette étape terminée, les travailleurs de la production commencent l'**armement à haute vitesse**. Comme il



Répartition des unités d'un NPEA.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

s'agit de l'une des dernières étapes avant le début de la peinture, tout le travail à chaud pour le plafond est terminé à ce moment. L'unité reste retournée, car les tuyauteries et les systèmes de CVCA sont installés sur le plafond.

L'unité est ensuite basculée sur le **côté droit en l'air**, et un échafaudage est placé autour pour accéder aux travaux à différentes hauteurs. Maintenant que l'unité est prête pour la **peinture**, elle est nettoyée mécaniquement, et toute impureté ou saleté sur la surface en acier est éliminée. L'unité est peinte sur plusieurs couches, mais sans inclure la dernière.

L'étape suivante est l'**assemblage des modules**, qui comprend la construction d'équipement et de fondations hors navire pour permettre leur installation en un seul



Soudure lors de l'assemblage de panneaux plats.



Assemblage de la structure principale.



Une unité basculée sur le côté droit en l'air.

grand ensemble. La construction des composants de cette manière offre aux ouvriers de production et aux fabricants plus d'espace pour achever l'assemblage, plutôt que de devoir travailler dans les limites du navire. Ces modules peuvent comprendre la tuyauterie, les composants mécaniques, les systèmes de CVCA, les systèmes électriques ou toute combinaison de ces éléments.

Une fois l'assemblage des modules terminé, l'étape d'**assemblage et d'armement des blocs** commence. Au cours de celle-ci, deux unités ou plus sont combinées pour former des blocs à un ou plusieurs niveaux. L'équipement principal et la machinerie sont installés avec tous les principaux tronçons de tuyaux et de CVCA. L'armement de l'acier est entrepris, y compris l'installation d'échelles en acier, d'escaliers et de couvercles de réservoir.

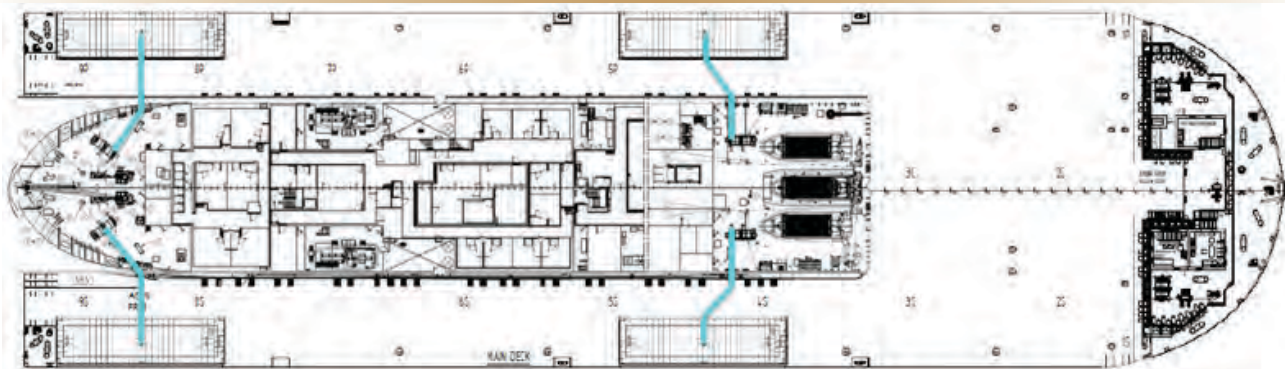
Une fois les blocs construits, l'étape d'**assemblage et d'armement des mégablocs** peut commencer. Cette étape consiste à combiner plusieurs blocs en structures mobiles pleine hauteur (de la quille au pont exposé, ou au-dessus). À ce stade, tous les travaux de tuyauterie et de CVCA sont terminés, et les essais partiels des systèmes ont commencé.

Lorsque les trois mégablocs seront terminés, la phase suivante consistera à entreprendre le **raccordement des mégablocs**, c'est-à-dire le processus d'assemblage des trois mégablocs dans une structure de coque entièrement construite. Les trois mégablocs sont entièrement intégrés au niveau terrestre du navire. Tous les raccordements de tuyauterie et de CVCA sont terminés, et les systèmes sont activés et testés. Les arbres sont installés et alignés, et les gouvernails et les hélices sont installés. La dernière couche de peinture est appliquée sur la coque sous-marine, et le navire est prêt à être mis à l'eau.

La mise à l'eau : transport du navire vers la barge

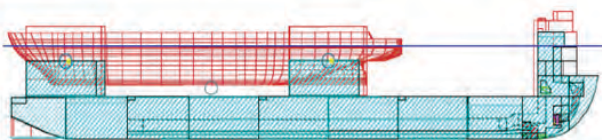
Les NPEA de 6 600 tonnes sont mis à l'eau selon la méthode du **flottage**, qui est une méthode sécuritaire et hautement contrôlée utilisée par les constructeurs de navires modernes. Pour ce faire, Irving Shipbuilding loue une barge semi-submersible de transport lourd (Boa Barge 37), capable d'accueillir des cargaisons allant jusqu'à 30 000 tonnes avec une résistance de pont allant jusqu'à 35 tonnes par mètre carré. Après avoir soigneusement nettoyé la surface du pont de la barge pour s'assurer qu'aucun contaminant ne sera rejeté dans l'océan, le NPEA est chargé sur 236 essieux télécommandés pour le transporter du niveau terrestre sur la barge.

(Suite à la page suivante...)



Représentation de l'installation d'amarrage du NPEA à la Boa Barge 37.

Images © Irving Shipbuilding Inc. (2022)



Représentation de la Boa Barge 37 à son immersion maximale.

La barge doit être ballastée à un tirant d'eau maximal de 6,5 m avant que le navire puisse être chargé sur son pont. Des câbles de remorquage sont raccordés de la barge à trois remorqueurs qui les éloigneront du quai. Le navire est déplacé sur la barge, et tous les essieux sont fermement attachés au pont avant le remorquage. Les amarres sont fixées du NPEA à la barge, et tous les supports temporaires sont placés.

Exigences pour le site de mise à l'eau

Certaines conditions environnementales doivent être respectées pour que les navires puissent être mis à l'eau. La vitesse du vent doit être très basse pour empêcher tout gîte ou toute dérive de la barge, et la surface de l'eau doit être calme. Le site de lancement doit également avoir plus de 21 m de profondeur, en ne dépassant pas les 29 m. Cette plage de profondeur est mise en place parce qu'à la profondeur maximale, la Boa Barge 37 est submergée à un peu plus de 20 m et nécessite un dégagement de 1 m du fond de l'océan. Si la barge chavire et coule à une profondeur inférieure à 29 m, elle sera presque irrécupérable.

Mise à l'eau des NPEA à partir d'une barge transporteuse de charges lourdes

Une fois le navire amarré à la barge, les remorqueurs tirent la barge jusqu'à l'emplacement de dégagement, où ils aident à l'ancrer. Un remorqueur demeure en attente, tandis que les autres sont libérés jusqu'à ce que le navire soit mis à l'eau.

Comme la barge et le navire sont lentement submergés, des vérifications des fuites en mouvement sont effectuées à des points de tirant d'eau prédéterminés. Étant donné que la pression hydrostatique sur la coque augmente avec le tirant d'eau, il est essentiel de repérer les points faibles dès le départ. À des tirants d'eau de 1,5 m, de 3 m, de 4 m et immédiatement après le flottement, la barge s'arrête pour permettre d'effectuer la vérification des fuites en mouvement. Les compartiments vérifiés sont les compartiments de l'appareil à gouverner et des tunnels d'arbres, les chambres des moteurs, les salles des machines avant et arrière, ainsi que les compartiments de la salle des machines auxiliaires et du propulseur d'étrave.

Lorsque le NPEA est en état de flottaison libre, les trois remorqueurs font sortir le navire de la barge et le ramènent vers le quai. Un remorqueur principal tire le navire vers l'avant à partir de la barge, tandis que les deux autres remorqueurs tirent des lignes de commande des côtés bâbord et tribord pour s'assurer que le navire maintient une trajectoire droite.

Une fois le navire mis à l'eau, il est déplacé **au niveau du quai du navire**, où a lieu la dernière étape de la construction. Cette étape comprend les essais au port, l'intégration finale de tous les systèmes, l'inspection des compartiments et le scellement de toutes les coupes d'accès restantes. Tous les systèmes font l'objet d'un essai final en vue des essais en mer et de la livraison à la Marine royale canadienne.



Harrison Latham est ingénieur en formation avec le BGP des NPEA.

POINT DE VUE DE L'ÉQUIPAGE

M 1 Oleksiy Zaslavskiy

Gestionnaire en génie des armes, NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430)

J e me suis joint à la Marine royale canadienne (MRC) en 2003 alors que je vivais à Toronto. Lorsque j'étais à l'école secondaire, j'avais navigué sur un grand voilier dans le cadre du programme jeunesse Brigs, et je voulais être dans l'environnement maritime des Forces armées canadiennes. Je m'intéressais à l'électronique, alors j'ai suivi une formation pour devenir technicien en électronique de la MRC.

J'ai servi à bord de deux frégates et d'un pétrolier ravitailleur d'escadre avant de me joindre au détachement du Bureau de gestion des projets (BGP) des NPEA à Irving Shipbuilding à Halifax, et j'ai travaillé sur le navire *Harry DeWolf* pendant un an avant qu'il soit livré à la Marine en 2020. **Le maître de 1^{re} classe (M 1) Ron Fisher** était le gestionnaire de la charge de travail là-bas avant moi, et il a fait beaucoup de travail pour livrer le navire. C'est grâce à ses efforts que j'ai pu remplir mon rôle avec succès une fois que la Marine a reçu le navire.

Le navire *Harry DeWolf* est très différent des autres navires que j'ai connus, et il a fallu beaucoup de travail pour apprendre tout le nouvel équipement et les nouvelles configurations des compartiments. En tant que gestionnaire en génie des armes du navire, je gère une équipe de quatre techniciens. En raison de la taille réduite de notre équipe, les membres reçoivent une formation polyvalente sur tout l'équipement et doivent apprendre à utiliser l'équipement des autres membres. Cela signifie également qu'en plus de gérer le personnel et de surveiller l'état de l'équipement, je joue un rôle pratique en me familiarisant, avec l'équipe, au sujet du nouvel équipement et en aidant au dépannage. Le plus grand défi pour nous a été de suivre le rythme



Photo du Mat 1 Bo Cao

opérationnel, surtout en ce qui concerne la maintenance corrective et opérationnelle lorsque le navire était en mer. Même s'il s'agit d'un nouveau navire, certaines pièces mises à jour devaient faire l'objet d'une commande spéciale presque immédiatement. Toutefois, en raison de la COVID-19 et d'autres problèmes liés à la chaîne d'approvisionnement, cela pouvait prendre de 3 à 18 mois avant que les pièces soient livrées par des fournisseurs en Europe.

L'un des aspects les plus positifs de cette nouvelle classe de navires, cependant, est l'amélioration de la qualité de vie en ce qui concerne les conditions de logement et la disposition des locaux à bureaux, ainsi que la disponibilité d'un gymnase. Ce navire permet de voyager confortablement.



Photo du Cpl Simon Arcand



Photo du Mat 1 Bryan Underwood

Entrevue avec l'équipage menée par Stephanie Tran, BGP des NPEA.

Bref aperçu du projet de navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Par le Capf Aaron Malek (retraité de la MRC)

En juillet 2007, le gouvernement du Canada a annoncé la mise sur pied d'un nouveau projet de navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique (NPEA) dont l'objectif principal était de protéger le territoire canadien et d'assurer la sécurité nationale dans les eaux arctiques du Canada. Compte tenu de l'intérêt croissant de la communauté internationale pour l'accès aux riches ressources de l'Arctique et aux voies navigables de plus en plus accessibles en raison du réchauffement climatique, une présence plus forte et plus efficace de la Marine royale canadienne (MRC) dans la région a été jugée prioritaire. En plus d'une capacité de déglacage, le projet a également demandé que les nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) puissent être utilisés en haute mer, ce qui les rendrait suffisamment polyvalents pour être déployés sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique du Canada, ou toute zone maritime de non-combattants dans le monde.

Deux options ont d'abord été envisagées pour développer la capacité opérationnelle requise : (A) construire un brise-glace propre à la mission avec des capacités de déglacage efficaces comme principal élément de conception, ou (B) construire un navire capable de fonctionner efficacement dans la glace et en haute mer. Étant donné que les brise-glaces ont généralement de mauvaises qualités de maintien en mer en haute mer, et considérant que l'exigence de la MRC pour ce navire était qu'il soit *exploité* dans des conditions de glace, et non qu'il agisse comme un brise-glace en tant que tel, il a été déterminé que la meilleure option serait de préciser une conception qui permettrait une exploitation sûre et efficace dans les deux environnements, ce que peu de navires existants pouvaient offrir à ce moment-là.

Avec le soutien de l'entrepreneur chargé de la définition, de l'ingénierie, de la logistique et du soutien à la gestion, l'équipe de projet des NPEA a dûment produit une conception réalisable, en saisissant les exigences dans une spécification de conception contractuelle. Au début de 2009, une série de groupes de travail de l'industrie et de projets ont été mis sur pied pour entamer le dialogue sur les risques et les coûts potentiels associés à la construction navale. Le consensus de l'industrie était une préférence pour la conception plutôt que pour répondre à un ensemble



Courtoisie de l'auteur

Le Capf Malek au chantier Irving Shipbuilding à Halifax.

d'exigences techniques, et la MRC a par la suite approuvé un énoncé révisé des besoins opérationnels en mai 2009.

Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale

En juin 2010, le gouvernement du Canada a annoncé la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale (SNACN) dans le but d'établir une relation stratégique à long terme avec deux chantiers navals canadiens pour la construction de grands navires de combat et de navires non combattants pour la Marine royale canadienne et la Garde côtière canadienne. En octobre 2011, la SNACN a choisi Irving Shipbuilding Inc. (ISI) pour construire l'ensemble de navires de combat, qui comprendrait les NPEA dans le cadre du projet. En février 2012, le Canada et ISI ont signé un accord-cadre pour saisir l'intention et les

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

principes généraux de la SNACN, ainsi que les paramètres de la négociation de contrats de projets particuliers, et décrire les modalités précises à inclure dans les contrats subséquents.

Avec la signature de l'accord-cadre, le Bureau de gestion de projet (BGP) a obtenu l'autorisation d'entamer des discussions initiales de planification avec ISI, ce qui a abouti à l'établissement d'une nouvelle approche novatrice de « conception puis construction ». Officiellement approuvée dans la présentation au Conseil du Trésor de décembre 2012, on s'attendait à ce que les avantages de cette approche se traduisent par une atténuation des risques plus efficace grâce à une compréhension améliorée et collaborative des exigences du projet qui permettrait l'échange des coûts et des capacités avant la construction. Ces consultations initiales ont également permis au BGP et à ISI d'évaluer collectivement le calendrier du projet et de s'entendre sur un échéancier correspondant aux jalons de la SNACN.

Contrat auxiliaire

ISI a obtenu en juin 2021 un contrat auxiliaire pour examiner la conception actuelle des NPEA, cerner les problèmes de conception potentiels qui pourraient avoir une incidence sur la construction des navires et permettre au chantier naval d'embaucher des équipes de gestion et des équipes techniques. Le principal objectif du contrat auxiliaire était de définir la portée des travaux requis pour que la conception existante soit prête à être mise en construction. Afin d'éviter une interruption des travaux de conception entre le contrat auxiliaire et le contrat de définition, le BGP a décidé de faire progresser simultanément les activités d'ingénierie de la conception et de la production. Cela permettrait de respecter le calendrier du projet et de préparer la construction du navire immédiatement après l'achèvement du contrat auxiliaire.

Si le momentum se maintenait, l'objectif du gouvernement de commencer la construction navale en 2015 pouvait être atteint. Toutefois, comme ce plan était fondé sur des estimations *indicatives* des coûts, d'autres examens gouvernementaux étaient nécessaires. La charge de travail complète du contrat de définition à venir a donc été répartie en plusieurs tâches plus petites, qui ont fait l'objet d'un processus d'examen et d'approbation rigoureux – y compris une validation complète des coûts par le ministère de la Défense nationale (MDN). Le dirigeant principal des finances et une évaluation indépendante par une tierce partie – avant l'attribution du contrat, et des rapports réguliers au Conseil du Trésor sur l'avancement des tâches et les dépenses seraient également requis. Les tâches plus

petites comprenaient la gestion de projet, trois phases de conception technique, l'approvisionnement en articles à long délai de livraison, un module d'essai de production pour valider les processus de production et l'élaboration de la proposition de mise en œuvre du projet. Ce nouveau regroupement a permis au projet des NPEA d'obtenir l'approbation du Conseil du Trésor en décembre 2012.

Examen préliminaire et critique de la conception

L'examen de la conception préliminaire a débuté en mars 2013 dans le but de cibler tous les systèmes nécessaires pour répondre aux spécifications de conception du contrat, d'informer le BGP lorsque les exigences avaient été satisfaites et lorsqu'il y avait des défis à relever et élaborer des recommandations ou des solutions appropriées pour corriger les lacunes relevées. Bien que la plupart des questions soulevées au cours de l'examen préliminaire de la conception étaient des questions de conformité technique qui n'étaient pas considérées comme des obstacles potentiels à la réussite, un problème important était que les spécifications pour les locaux, l'équipement et la machine-rie seraient extrêmement difficiles à installer dans l'espace disponible et en fonction du poids prévu dans les plans d'aménagement général du navire. La solution retenue par le CMRC consistait à allonger le navire afin d'offrir plus d'espace. Bien que cette solution ait eu des répercussions sur les coûts de conception et de construction, elle a considérablement réduit le risque technique de tenter de répondre à toutes les exigences dans un espace trop restreint, ce qui aurait également pu avoir des effets négatifs sur les coûts. L'augmentation de l'espace et de la répartition du poids a également atténué la nécessité de compromettre la capacité, car toutes les exigences pouvaient être incluses dans la coque plus grande avec des concessions minimales.

Avec la confirmation réussie qu'il n'y avait pas de problèmes techniques majeurs en suspens en ce qui concerne le respect des exigences de la spécification de conception du contrat pendant l'examen de la conception préliminaire, la phase deux de la conception technique a démarré. Cette phase s'est poursuivie jusqu'en août 2014 avec plusieurs examens de conception provisoires. Les examens de la conception provisoires ont permis au MDN de soumettre des commentaires dès que les produits livrables ont été reçus plutôt que d'attendre l'examen critique de la conception à la fin de la phase. Au cours de cette phase, de nombreux éléments de la conception du navire ont été finalisés et examinés par la société de classification (Lloyd's

(Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Registry); cela a abouti à un examen critique de la conception en août 2014. À ce stade, ISI a accepté la responsabilité de la livraison des principales exigences de performance de la conception telles que définies dans le contrat de définition.

Mise en œuvre du projet

Dans le cadre du contrat de définition, ISI a présenté une estimation des coûts en juin 2014 qui indiquait que le déficit budgétaire global du programme pour six navires serait plus important que prévu au départ. Dans le temps qu'il a fallu pour en arriver à la mise en œuvre après l'établissement des demandes budgétaires initiales, période principalement occupée par le remaniement et l'élaboration de la SNACN, les coûts des matières premières et des systèmes des sous-traitants ont augmenté à un rythme plus rapide que prévu. Il y avait aussi des dépenses supplémentaires imprévues associées à la SNACN, à la Direction des services des grands projets et au BP des NPEA. Une proposition de modification du plan d'investissement de la MRC pour un financement supplémentaire a été approuvée en octobre 2014, ce qui a augmenté le budget global du projet pour maintenir la portée du projet. Le projet des NPEA a été approuvé (mis en œuvre) en décembre 2014 et le contrat de construction a été attribué à ISI en décembre 2014. Conformément aux objectifs du projet, la construction des navires allait pouvoir débuter en septembre 2015.

Dès le départ, la progression de la construction a été un défi. Le chantier naval fonctionnait avec une courbe d'apprentissage très abrupte, s'adaptant aux nouveaux processus de production dans une nouvelle installation à bord du premier navire de la classe. Bien que ces considérations aient été prévues dans le calendrier initial, les défis avaient été sous-estimés. Le constructeur de navires a également relevé des problèmes avec les matériaux de référence de conception, ce qui a entraîné des erreurs de production et un réusinage important. Des tentatives ont été faites par l'entremise d'un « plan de reprise » pour rattraper le calendrier de production et de livraison du navire original, mais malgré tous les efforts déployés par ISI et le BP, il est devenu évident que le calendrier devait être ajusté. Entre 2016 et 2019, le calendrier de livraison du premier navire de la classe, le *Harry DeWolf*, a été modifié à trois reprises pour tenir compte des défis actuels. Cependant, à mesure que le constructeur de navires acquérait des connaissances et de l'expérience, le BGP a observé des améliorations importantes de l'efficacité et des processus de production pour les deuxième et troisième navires de la classe, qui ont commencé à être construits en août 2016 et en décembre 2017, respectivement. Pendant cette période,

les niveaux de rendement du personnel du projet ont également augmenté, ce qui a contribué à l'atteinte des jalons du projet.

En 2018, le futur NCSM *Harry DeWolf* a été mis à l'eau et le gouvernement du Canada s'est engagé à construire un sixième NPEA pour répondre aux besoins de la MRC. Une partie de cet élargissement de la portée visait à réduire la possibilité d'un écart de production entre la construction des NPEA et les futurs remplacements de frégates de combat de surface canadiennes (NCSC), ce qui nuirait aux objectifs généraux de la SNACN et entraînerait d'importantes augmentations de coûts pour le projet de NCSC. Par conséquent, une demande de financement modifiée pour la mise en œuvre du projet, y compris une prolongation de 18 mois du calendrier de production du projet des NPEA, a été approuvée par le Conseil du Trésor en novembre 2018. La construction des quatrième, cinquième et sixième navires s'est poursuivie à un rythme soutenu malgré la pandémie de COVID-19, en juillet 2019, en mai 2021 et en août 2022.

Après l'achèvement des essais en mer par l'entrepreneur, les deux premiers navires ont été acceptés par la MRC – le NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430) le 30 juillet 2020 et le NCSM *Margaret Brooke* (NPEA-431) le 15 juillet 2021. Après les périodes de travail postlivraison, la formation de base sur la préparation à la sécurité des navires et les essais en mer après livraison, les deux navires ont obtenu un transfert de statut opérationnel à la MRC.

Bien que la réalisation la plus souvent mentionnée soit le passage du Nord-Ouest et la navigation périphérique de l'Amérique du Nord par le NCSM *Harry DeWolf*, les navires ont participé activement à d'autres missions, comme l'Op Caribbe, contribution du Canada à l'élimination du trafic de drogues illicites dans la mer des Caraïbes et le Pacifique Est, et l'opération Nanook, opération phare des Forces armées canadiennes dans le Nord. ISI continue d'améliorer les processus de production des NPEA 3 à 6 et nous sommes sur le point d'achever la phase de définition des navires 7 et 8, variantes du projet des NPEA de la Garde côtière canadienne.



Le Capf Aaron Malek, retraité de la MRC, a été gestionnaire de projet adjoint et chef d'état-major du projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de mai 2021 à août 2022.

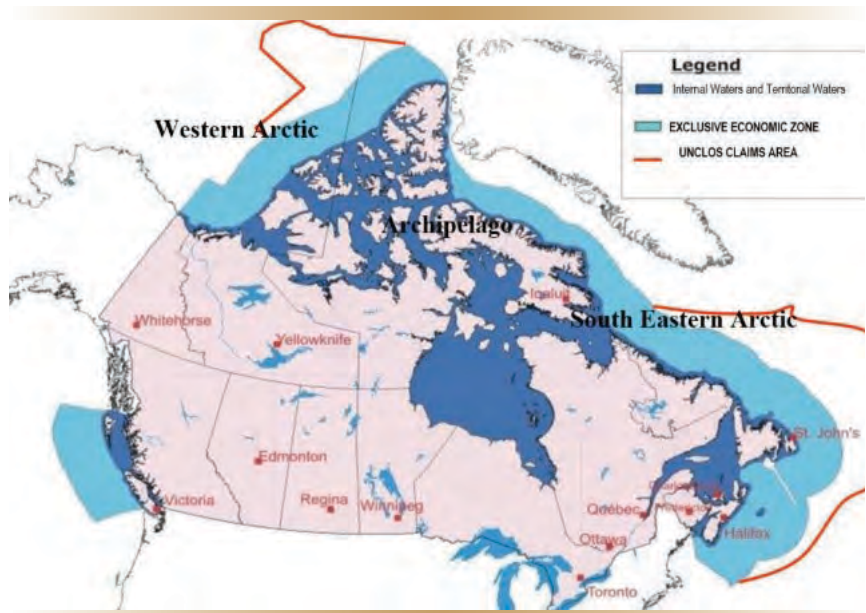
Concept d'exploitation des NPEA

Par le Capf Aaron Malek (retraité) et le Capc Morgan Francis
[Avec les dossiers des Affaires publiques de la MRC]

Dans le contexte actuel et futur de la sécurité, le gouvernement du Canada doit disposer d'outils efficaces pour exercer le contrôle de la zone économique exclusive (ZEE) du Canada dans les trois océans qui bordent notre territoire et pour protéger les intérêts canadiens dans les eaux situées au-delà. Le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA), ancré dans la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale (SNACN) et la politique de défense du Canada, *Protection, Sécurité, Engagement*, en est un exemple.

Avant 2021, la Marine royale canadienne (MRC) avait une capacité limitée de mener des opérations constabulaires ou autres dans les eaux couvertes de glace de la région du Haut-Arctique canadien, qui comprend l'archipel Arctique canadien qui représente environ les deux tiers du littoral du Canada. La flotte actuelle de navires de défense côtière (NDC) de la MRC n'a aucune capacité de déglacage, et sa capacité à opérer à l'extérieur des eaux côtières dans des états de haute mer est limitée. En raison de leur vitesse limitée et de leur incapacité à utiliser un hélicoptère, les NDC ont une capacité réduite de soutenir les opérations d'arraisonnement en mer, ce qui oblige la Marine à faire appel à ses principaux navires de combat pour exécuter bon nombre des missions requises pour les opérations dans la ZEE du Canada.

Pour combler cette lacune de capacité, le Canada a cherché un navire plus économique et plus axé sur la mission, capable de naviguer dans l'Arctique pendant la saison de navigation et dans certaines autres eaux extracôtiers toute l'année. Le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA), mis sur pied en 2007, en est le résultat. L'initiative 30 de la *politique Protection, Sécurité, Engagement* a cité la sécurité dans l'Arctique comme une zone émergente critique exigeant une présence accrue dans l'Arctique à long terme, et a désigné les NPEA comme moyen d'atteindre les principaux objectifs de défense consistant à fournir au gouvernement du Canada : « la



Courtoisie du projet NPEA

sensibilisation aux activités dans les eaux canadiennes » et la collaboration avec des partenaires au pays et à l'étranger.

En 2020, le projet des NPEA a livré à la MRC le premier des six navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf*, et en moins d'un an, le premier de la classe était opérationnel. Une nouvelle ère de capacité dans la conduite d'opérations de souveraineté armée et d'autres opérations maritimes dans toutes les eaux canadiennes et au-delà avait commencé.

Capacités des navires

Les principales capacités des NPEA comprennent :

- La souplesse nécessaire pour fonctionner de façon indépendante et efficace dans la ZEE du Canada, y compris dans des environnements aussi variés que l'Arctique canadien, les Grands Bancs de Terre-Neuve, la côte nord-ouest de Haida Gwaii (îles de la Reine-Charlotte) et le fleuve Saint-Laurent pendant la saison de navigation;
- Capacité de fonctionner dans le monde entier, dans toute zone non combattante;
- Exploitation à l'année dans de la glace moyenne de première année, qui peut comprendre des inclusions de

(Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

vieille glace, ainsi que dans les zones océaniques libres de la ZEE Atlantique et du Pacifique du Canada;

- Capacité de déglacage, exclusivement pour leur propre mobilité et non pour fournir des services de déglacage à des tiers;
- Suffisamment de carburant et de vivres pour soutenir les opérations pendant une période pouvant aller jusqu'à quatre mois;
- Portée opérationnelle d'au moins 6 800 nm à 14 nœuds;
- Une connaissance suffisante de la situation pour assurer la sécurité de la navigation et des opérations aériennes des hélicoptères;
- Une capacité de commandement, de contrôle et de communication suffisante pour participer à la situation opérationnelle commune des Forces armées canadiennes;
- Vitesse de croisière d'au moins 14 nœuds; vitesse maximale d'au moins 17 nœuds;
- Armement;
- Capacité d'embarquer et d'exploiter un hélicoptère, jusqu'au CH-148 Cyclone inclusivement, avec un équipage de conduite et une équipe de maintenance.

Objectif de la mission

La souplesse inhérente des plateformes maritimes pour accomplir une multitude de tâches avec un minimum d'adaptation a toujours été très avantageuse pour le gouvernement du Canada, et la classe *Harry DeWolf* ne fait pas exception. La classe est optimisée pour l'environnement rigoureux et impitoyable de l'Arctique et sera la principale plateforme de la MRC pour exercer la souveraineté du Canada et contribuer aux objectifs plus vastes des Forces armées canadiennes et d'autres ministères du gouvernement dans le Nord. Ce faisant, ces plateformes seront souvent le seul actif militaire capable d'atteindre ces objectifs précis. Le Nord devrait être considéré comme le principal environnement d'exploitation des NPEA, mais il peut être affecté à d'autres régions au besoin.

Compte tenu de la nature de la construction, de la portée opérationnelle et de la capacité de charge utile souple des NPEA, le commandant de la MRC sera en mesure de libérer les frégates de la classe *Halifax* en vue de leur déploiement dans le cadre de missions expéditionnaires et de la coalition à l'extérieur des eaux canadiennes. Les grands navires de patrouille sont construits selon des normes commerciales, avec des caractéristiques de déglacage, une installation organique d'aviation et d'autres équipements qui les rendent bien adaptés à leur profil de

mission prévue consistant à mener des opérations de présence et de surveillance dans l'Arctique canadien et dans d'autres eaux territoriales. Les navires transportent un certain nombre de petites embarcations, y compris des embarcations de débarquement LCVP pour le transport des véhicules et du personnel à terre en appui aux collectives maritimes du Nord, et des embarcations plus rapides pour les opérations d'arraisonnement et de recherche et sauvetage. Ils transportent également une grosse grue qui peut charger un mélange de conteneurs maritimes de 20 pieds (6,1 m) pour la cargaison générale ou pour des opérations propres à la mission, comme la recherche scientifique, l'aide humanitaire et les secours en cas de catastrophe. Les navires disposent d'un espace d'hébergement à bord pour embarquer des spécialistes de mission.

Collaboration avec les collectivités

Reconnaissant l'importance de travailler en étroite collaboration avec les peuples autochtones et du Nord pendant que ces navires transitent sur leurs territoires, la MRC affectera chacun de ses six nouveaux NPEA à une région de l'Inuit Nunangat, et contribuera au soutien et à l'établissement de liens solides avec ces collectivités canadiennes éloignées. Le NCSM *Harry DeWolf* a officialisé son affiliation avec la région de Qikiqtani au Nunavut en mai 2019, et les autres NPEA seront affiliés aux régions suivantes de l'Inuit Nunangat : Kitikmeot, Kivalliq, Inuvialuit, Nunavik et Nunatsiavut. L'équipage de chaque navire travaillera avec les dirigeants et les membres de la collectivité locale et s'entretiendra avec les groupes de jeunes pour établir des relations fondées sur le respect, la compréhension mutuelle et les expériences communes. De telles affiliations sont une tradition navale de longue date et sont profondément appréciées par les marins et les communautés civiles.

Plateformes efficaces

En raison de leur capacité de fonctionner dans les glaces, les NPEA sont pleinement en mesure de fournir une présence armée renforcée et une capacité de surveillance maritime dans le Nord canadien. Leur conception en fait également des plateformes efficaces pour patrouiller les autres eaux territoriales du Canada et pour coopérer avec des partenaires au pays et à l'étranger. Ces navires ont déjà démontré leurs capacités uniques lors de l'Op Nanook dans l'Arctique canadien et lors de leur déploiement au sud de l'Op Caribbe pour interdire le trafic de drogues illicites. À l'avenir, ces impressionnants navires se révéleront sans aucun doute tout aussi capables de répondre à toutes les

Édition spéciale : *Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique*

exigences. En bref, la capacité inhérente aux NPEA fournira à la Marine royale canadienne des options modernes et adaptées aux besoins lorsqu'elle effectuera les missions de combat continentales et mondiales du Canada pour les décennies à venir.



Le Capf Aaron Malek, retraité de la MRC, a été gestionnaire de projet adjoint et chef d'état-major du projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de mai 2021 à août 2022. Le Capc Morgan Francis est l'ancien gestionnaire des essais des NPEA.

POINT DE VUE DE L'ÉQUIPAGE

Ens 1 Emily Gjos

Officier de guerre navale; NCSM *Margaret Brooke* (NPEA-431)

Je me suis jointe à la Marine en 2019 lorsque je vivais à Ottawa. À l'origine, j'avais l'intention de me joindre à la Force de réserve, mais on m'a convaincu de me joindre à la Force régulière et je n'ai pas regardé en arrière. J'ai l'un des emplois les plus amusants de la Marine.

En tant que qu'officier de quart à la passerelle en formation, j'apprends à « faire avancer le navire » au nom du capitaine à l'appui du programme opérationnel du navire. Ma formation comprend la navigation de base, l'intervention en cas d'urgence et l'exécution de diverses opérations, tant à bord de mon propre navire que dans le cadre d'un groupe opérationnel.

Les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf* sont relativement gros comparativement aux autres navires de la flotte canadienne, et leur effectif est relativement petit. Ils sont un peu plus courts et plus lourds qu'une frégate, mais n'ont qu'environ le tiers de membres d'équipage. Même si nous faisons beaucoup avec moins, l'un de nos défis est que nous n'avons pas beaucoup de membres d'équipage subalternes. Malgré la petite taille de notre équipage, nous avons à bord un effectif incroyablement impressionnant de femmes talentueuses, y compris notre capitaine, notre officier des opérations et notre maître de manœuvre adjoint. Le premier officier de quart à prendre le navire pour son voyage inaugural était une femme, et au cours des essais, j'ai vécu l'expérience unique



Photo prise par la Ltj Jennifer Grant

d'être la première femme officier du pointage des armes à diriger le tir du canon BAE Mk 25 mm du navire.

En tant que navire le plus récent de la flotte, le NCSM *Margaret Brooke* sert beaucoup aux relations publiques et est la plateforme de nombreuses cérémonies et activités. Une fois déployés dans le cadre de l'opération *Nanook*, nous appuierons les opérations de souveraineté dans le Nord canadien, l'établissement de relations avec les petites collectivités et l'aide à la recherche scientifique avec d'autres ministères. Notre navire est capable de mener des opérations à partir des Caraïbes, jusqu'aux eaux arctiques, en transportant l'équipement dont nous avons besoin pour remplir un certain nombre de rôles différents. Nous apprenons chaque jour de nouvelles choses au sujet du navire, ce qui nous a rendus plus polyvalents et résilients, et je suis certain qu'il reste de nombreuses capacités et possibilités à découvrir.

Entrevue avec l'équipage menée par Stephanie Tran, BGP des NPEA.



Les effets de la pandémie de COVID-19 sur le projet de construction navale de navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Par le Capc Anthony Morash

Au début de 2020, le monde a été touché par la première vague de la pandémie de COVID-19 qui a changé notre façon de mener nos vies personnelles et d'aborder nos emplois. Comme il fallait s'y attendre, cela a nui à la capacité d'Irving Shipbuilding Inc. (ISI) et du personnel du projet de navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de faire progresser la construction de la future flotte de navires de patrouille polyvalents de la Marine royale canadienne. Encore aujourd'hui, plus de deux ans plus tard, les répercussions des pénuries de main-d'œuvre et des problèmes logistiques liés à la COVID-19 continuent d'être ressenties sur le projet, même si nous ne savions pas grand-chose de tout cela dans les premiers jours de la pandémie.

Au début de mars 2020, des rumeurs ont commencé à faire état d'une possible pause de deux à trois semaines dans les activités du gouvernement du Canada (GC) pour aider à limiter la propagation du virus. Au début, rien n'indiquait que cela aurait de graves répercussions sur les opérations du détachement des NPEA à Halifax, mais nous avons vite découvert que cela allait nuire à tous les aspects de notre vie. À midi, le vendredi 13 mars, on nous a informés que les militaires n'étaient plus autorisés à se présenter au bureau et qu'ils devaient rester chez eux, en isolement. Comme le détachement est composé à près de la moitié de personnel militaire, cette décision aurait une grande incidence sur notre capacité de participer aux inspections des bâtiments et d'assumer nos responsabilités de surveillance des chantiers navals.

Des changements rapides ont suivi lorsque le Canada a adapté sa réponse à la pandémie croissante. En quelques jours, nous sommes passés de l'absence de personnel militaire sur place à la mise en place d'inspections prioritaires par le personnel civil du ministère de la Défense nationale, puis à la fermeture complète du détachement. Il semblait que la position du GC était ajustée à l'heure et l'incidence de ces changements était aussi ressentie par le constructeur de navires. ISI a dû congédier ses travailleurs qualifiés pendant un certain temps, ce qui a mis fin au travail de production, tandis que le personnel de bureau et d'autres planificateurs ont continué de préparer les navires 1 et 2 (c.-à-d. *Harry DeWolf* et *Margaret Brooke*) pour les

inspections et les essais des systèmes, avec un bon taux de réussite et des défauts minimes. Cet effort a été essentiel pour s'assurer que le navire *Harry DeWolf* était prêt pour les essais en mer et la livraison à la Marine royale canadienne (MRC) à l'été 2020.

L'effectif du détachement des NPEA a été absent moins de deux semaines avant que nous soyons autorisés à revenir sur place, mais le retour aux opérations semblait très différent avec les nouveaux protocoles de lutte contre la COVID-19 en place. Comme le virus se propageait parmi les membres du détachement, nous avons adapté nos procédures de travail pour en faire le plus possible, tout en réduisant au minimum le risque de transmission et de maladie. L'utilisation de plateformes de réunion en ligne comme Microsoft Teams et d'autres mesures d'atténuation s'est avérée inestimable.

La chaîne de production d'Irving Shipbuilding a considérablement ralenti au cours des vagues successives de COVID-19, et parfois, sa main-d'œuvre de production n'atteignait que 30 %. Le constructeur de navires a donc redirigé les ressources et trouvé d'autres façons créatives de faire progresser les travaux et de récupérer un certain niveau d'efficacité afin de réduire au minimum les retards. La COVID-19 ravageait la collectivité à divers moments pendant la pandémie. La main-d'œuvre d'ISI a été affectée, tout comme la disponibilité des sous-traitants, les déplacements du représentant de services techniques (RST) et la fourniture mondiale de matériel. Certains de ces problèmes affectent encore la production.

La perturbation causée par la COVID-19 a eu une incidence sur l'état du matériel des deux premiers navires à la livraison. La réduction des niveaux de production menant à la livraison du navire *Harry DeWolf* (NPEA-430) à l'été 2020 a eu une incidence sur la capacité d'ISI à résoudre tous les défauts découverts pendant les inspections et les essais. Et parce qu'un certain nombre de ressources avaient été réaffectées au navire de soutien 1, le navire *Margaret Brooke* (NPEA-431) a été accepté avec un nombre encore plus grand de défauts non résolus que le navire *Harry DeWolf*.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

L'influence de la COVID sur le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique changera certainement la façon dont les projets de construction navale de la MRC et le soutien aux projets du MDN seront menés à l'avenir. Les planificateurs devront prendre davantage en considération des facteurs tels que la sécurité de la chaîne d'approvisionnement mondiale, l'atténuation de la perte potentielle de productivité due à la maladie ou à l'isolement d'un grand nombre de membres de l'effectif, le recrutement créatif et le déploiement du personnel, ainsi que l'utilisation plus régulière d'employés qui travaillent à distance. Ce que nous devrions retenir des répercussions durables

d'un événement « qui se produit une fois dans une vie », comme la pandémie de COVID-19 en cours, ne devrait pas être les perturbations, mais plutôt la façon dont nous sommes prêts à vite nous adapter à un environnement mondial en rapide évolution qui peut avoir une incidence sur la construction des futures flottes de navires du Canada.



Le Capc Anthony Morash, ing., est responsable technique du détachement du Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique, à Halifax (N.-É.).

POINT DE VUE DE L'ÉQUIPAGE

Mat 1 Vincent Hébert

Technicien en génie des armes, NCSM Margaret Brooke (NPEA-431)

Après avoir écouté les nombreuses histoires intéressantes de mon frère au sujet de ses voyages et des possibilités qu'il a eues en servant dans les Forces armées canadiennes (FAC), ainsi que du revenu garanti offert, je voulais suivre ses traces. Je me suis joint à la Marine royale canadienne (MRC) en octobre 2012 alors que j'habitais à Sherbrooke, au Québec, où je suis né et où j'ai grandi.

Bien que je sois formé comme technicien en génie des armes, mon rôle à bord du navire *Margaret Brooke* est celui de spécialiste de la maintenance – Communications, ce qui me rend responsable de l'entretien de toutes les radios, antennes et infrastructures de réseau du navire. Bien que nous ayons éprouvé certaines difficultés lorsque nous avons pris possession du navire en raison d'un manque d'outils nécessaires à l'entretien, l'équipe a été en mesure de les acquérir assez rapidement, ce qui nous a permis de poursuivre notre travail. J'aime beaucoup servir à bord d'un navire flambant neuf et travailler avec des systèmes de communication de pointe.

Comparativement à d'autres navires où j'ai servi, j'ai constaté que la qualité de vie à bord du NPEA s'est beaucoup améliorée en raison de la faible occupation de nos postes de couchage. Ma cabine à bord du *Margaret Brooke* n'en compte que six, ce qui rend le rangement et la propreté beaucoup plus faciles à gérer. C'est tellement mieux que les 18 à 50 personnes qui vivaient ensemble



Forces armées canadiennes
photo du Mat 1 Taylor Congdon

dans le même groupe à bord précédents navires sur lesquels j'ai travaillé, le NCSM *Athabaskan* (DDH-282) et le NCSM *Ville de Québec* (FFH-332).

L'une de mes expériences les plus mémorables à bord du NCSM *Margaret Brooke* a eu lieu lors d'un essai sur les glaces, où j'ai pu constater comment le NPEA brisait la glace sans effort — quel spectacle! Je me réjouis de la poursuite de mon service à bord de ce navire au cours de la prochaine année et j'espère avoir l'occasion de vivre une autre affectation à bord d'un NPEA.



Entrevue avec l'équipage menée par Stephanie Tran, BGP des NPEA.

Formation du cadre initial pour les NPEA – Offrir de la formation assistée par ordinateur par l'intermédiaire du Réseau d'apprentissage de la Défense

Par Simon Paré

Le personnel de la Marine est initié au fonctionnement et à l'entretien du nouvel équipement, des nouveaux systèmes ou des nouveaux navires grâce à la formation du cadre initial (FCI). L'ensemble de FCI pour les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf* consiste en une formation assistée par ordinateur (FAO) dispensée par le Réseau d'apprentissage de la Défense (RAD) et complétée par des simulateurs, dont la majorité sont eux-mêmes informatisés (simulateurs sur les procédures de maintenance) et installés dans les écoles navales sur les deux côtes. Il est important de noter que la FCI n'utilise pas de trousse de formation en cours d'emploi (FCE); des éléments de formation axés sur le rendement à l'aide de FAO et de simulateurs ont plutôt été élaborés pour s'harmoniser avec la future stratégie d'instruction navale de la Marine royale canadienne.

Cours de FCI

Les cours de FCI pour les NPEA ont été élaborés en tant que trousse propre à chaque classe pour les groupes professionnels de l'identification de la structure des groupes professionnels militaires (ID SGPM) à bord des navires de la MRC, approche qui suppose que le personnel possède déjà la qualification minimale de l'ID SGPM pour son groupe professionnel et de l'expérience sur la plateforme de la frégate de classe *Halifax*. En plus des cours de l'ID SGPM, la FCI comprend un cours de familiarisation pour tous les membres d'équipage sur les NPEA, ainsi que des cours spécialisés pour les opérateurs et les spécialistes de la maintenance pour le système intégré de gestion de plateforme (SIGP). Les cours de FCI doivent habituellement débiter dans les six mois suivant la livraison des nouveaux navires afin d'assurer une rétention maximale des connaissances.

Bien que les cours soient conçus pour être suivis au rythme de chacun par l'entremise du RAD, chaque cours de FCI a une date de début et de fin planifiée, avec un emplacement assigné, afin de faciliter la synergie entre les membres d'équipage du même ID SGPM et de tenir compte du fait que ce ne sont pas tous les membres subalternes de l'équipage d'un navire qui se voient attribuer un ordinateur de travail personnel. À ce titre, tous les

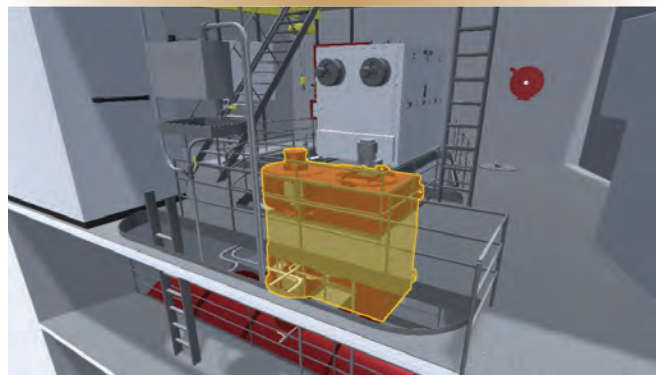


Image de la MRC

La modélisation 3D interactive est une composante importante des trousse de formation assistée par ordinateur conçues pour la formation du cadre initial des NPEA.

membres de l'équipage font leur FCI au bureau à terre du navire, à l'exception des techniciens en génie des armes qui assistent à la FCI dans la salle de classe des simulateurs sur les procédures de maintenance afin de simplifier l'intégration entre l'aspect FAO du cours sur le RAD et le simulateur. L'équipe de commandement du NCSM *Harry DeWolf*, premier de la classe, a fait un excellent travail en établissant le bureau à terre des NPEA pour faciliter cette formation.

Étant donné que la plupart des membres de l'équipage suivent des cours de FCI simultanément au même endroit, l'entrepreneur a fourni un certain nombre d'animateurs en ligne pour aider l'équipage à s'y retrouver dans les cours. À l'avenir, il n'a pas encore été déterminé comment la MRC gèrera les trousse de formation sur les NPEA pour la régénération de l'équipage en ce qui concerne les dates de début et de fin, et les emplacements attribués.

Utilisation de la technologie

Compte tenu de la nature de l'approche informatisée de la FCI, il y a une certaine interactivité intégrée aux cours pour s'assurer que l'expérience d'apprentissage correspond aux compétences et aux connaissances qui doivent être transmises à l'équipage. À cette fin, les éléments qui composent les cours vont des connaissances générales à l'apprentissage à rythme libre, en passant par la formation sur les procédures, comme le remplacement d'un filtre à huile ou la mise en service (c.-à-d. le

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

démarrage) d'une pièce d'équipement. Pour ce faire, l'entrepreneur a intégré plusieurs modèles et scénarios 3D interactifs et réalistes qui serviront de matériel d'apprentissage et de vérification du rendement.

Bien que les expériences d'apprentissage interactif aient été appréciées par l'équipage, elles ont posé certains défis. Pour commencer, tous les logiciels intégrés contenus dans les cours ont dû être ajoutés à la base de référence du Réseau étendu de la Défense (RED) dans le cadre du processus de demande de changement. Deuxièmement, l'intégration de modèles 3D dans les cours a augmenté la taille numérique des cours, ce qui a créé des problèmes de temps de charge-

ment sur le RAD et des temps de réponse aux interactions plus lents que souhaité. Enfin, certains logiciels sont malheureusement devenus désuets ou n'étaient plus pris en charge par la société de logiciels d'origine pendant la mise en œuvre de la FCI, ce qui a rendu leur utilisation sur le RED problématique. Par exemple, tous les cours de FCI reposaient sur Adobe Flash Player pour faciliter l'environnement interactif, mais en janvier 2021, Flash Player n'a plus été pris en charge et tous les cours de la FCI ont dû être republiés à l'aide de HTML 5 pour s'assurer qu'ils pouvaient continuer de fonctionner sur le RAD. Pendant que nous faisons cela, nous avons également remplacé d'autres logiciels pour éviter l'obsolescence imminente.

(Suite à la page suivante...)

Formation du cadre initial – Expérience d'un officier de marine au service technique

Par le Ltv Amiraslan (Aslan) Eskandari

Lorsque le bureau à terre du futur NCSM *Max Bernays* (NPEA-432) a été mis sur pied à la fin de 2021, la majorité des membres du Service technique de la marine n'avait aucune expérience de navigation à bord d'un navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique. En fait, l'introduction à la classe *Harry DeWolf* a eu lieu lors de la formation du cadre initial (FCI).

L'équipage a débuté la formation de familiarisation au navire de la FCI en février 2022. Cela comprenait un modèle de navire virtuel qui, en l'absence d'une véritable plateforme de formation en raison des restrictions liées à la COVID-19, s'est avéré un outil utile pour aider les membres à visualiser les divers compartiments du navire. Par la suite, les membres de l'équipage du navire ont commencé à suivre des cours propres à leur groupe professionnel, connus sous le nom d'identification de la structure des groupes professionnels militaires (ID SGPM) – sur le Réseau d'apprentissage de la Défense (RAD). Selon le métier, la formation variait de cinq à sept semaines. Le contenu du cours pour le Service technique de la Marine a été divisé en blocs spécialisés pour les techniciens de marine (MarTech) en électricité, les MarTech en mécanique, les techniciens en génie des armes, les opérateurs-spécialistes de la maintenance des systèmes de gestion intégrée des plates-formes, les NTC et les OMST.

Certaines parties du cours exigeaient que les participants utilisent le SMPT de l'École navale (Atlantique) avec l'aide d'un instructeur, tandis que la partie du cours consacrée au RAD comprenait des présentations PowerPoint ainsi que

des activités et évaluations interactives, ainsi que de nombreux détails pour maintenir l'intérêt des stagiaires. De plus, des membres de tous les grades du service technique de la Marine du *Max Bernays* ont été en mesure d'approfondir la FCI grâce à des exercices de navigation de différentes durées à bord des NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430) et *Margaret Brooke* (NPEA-431). Les membres qui n'ont pas eu l'occasion de naviguer à bord des deux premiers NPEA ont assisté aux essais du *Max Bernays* au chantier naval Irving. Dans mon cas, j'ai eu l'occasion de naviguer pendant 25 jours sur le *Margaret Brooke* vers le sud pour des essais par temps chaud.

La formation du cadre initial a été ma première expérience d'apprentissage d'une plateforme exploitée par la MRC au moyen d'une formation principalement assistée par ordinateur. La formation – en particulier les modèles 3D et le modèle virtuel du navire – était un excellent moyen pour acquérir une bonne compréhension des plateformes NPEA, de leurs caractéristiques générales, des installations techniques et de l'équipement des systèmes de combat. Même si pour moi la FCI à elle seule n'est pas un outil suffisant pour former et préparer pleinement les OMST à la plateforme, la combinaison de FCI et de formation à bord était certainement une façon efficace de procéder. Les connaissances acquises m'ont aidé à découvrir la plateforme de façon efficace avant les essais en mer et à mieux me préparer à la livraison et à l'acceptation éventuelles du NCSM *Max Bernays*.



Le Ltv Amiraslan (Aslan) Eskandari est l'officier de marine au service technique à bord du NCSM *Max Bernays*.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Alors que les travaux de republication du logiciel débutaient, l'équipe de gestion du RAD a également décidé de mettre à jour le logiciel de base du Système de gestion de l'apprentissage en le déplaçant vers sa nouvelle plateforme du RAD 3.0. Cette mise à niveau a nécessité que tous les cours de FCI soient recertifiés dans le nouvel environnement du RAD en même temps que les cours réédités étaient reçus pour les essais et que les préparatifs de FCI pour le navire trois (*Max Bernays*) étaient en cours. Grâce à une solide collaboration entre le RAD, le Groupe de l'instruction et du personnel de la Marine, les entrepreneurs et le personnel du projet, les cours ont été mis à l'essai et étaient prêts à temps pour la FCI du navire trois. Sur une note positive, les cours republiés qui sont placés sur le RAD 3.0 semblent avoir un meilleur temps de chargement et l'interaction du modèle 3D semble être plus réactive. Tous ces obstacles ont été surmontés au milieu de la pandémie de COVID-19 et c'est grâce au travail acharné et au dévouement des organismes ci-haut que le programme de FCI des NPEA n'a pas été retardé.

Premier de la classe et suivi sur la formation de l'équipage

Le concept de l'utilisation de la formation assistée par ordinateur pendant la FCI a donné lieu à de nombreux avantages en termes de flexibilité dans la diffusion du contenu et dans l'introduction de la technologie. Dans l'ensemble, la FAO a été bien accueillie par les équipages des NCSM *Harry DeWolf* et *Margaret Brooke* et a fourni un moyen efficace de transmettre les connaissances et les compétences nécessaires pour utiliser et entretenir l'équipement à bord des navires les plus récents de la Marine. Cependant, l'utilisation de la FAO (de concert avec les simulateurs) comme seul moyen de fournir la formation du cadre initial a posé certains défis. Étant donné que le programme de la FCI ne comprend pas de trousse de FCE, la première fois que l'équipage du *Harry DeWolf* a utilisé de l'équipement réel, c'était lorsqu'il est monté à bord du navire. Cette approche fonctionnera bien une fois que la MRC disposera d'un bassin d'équipages qualifiés et expérimentés capables de soutenir le personnel nouvellement formé, mais cela pose un défi lors de l'introduction d'une nouvelle classe de navire.

Pour aider à atténuer ce problème, les commandants des NPEA ont déployé tous les efforts possibles pour que leurs équipages participent aux essais ou aient accès aux navires déjà livrés ou en production pour les exposer aux divers équipements et systèmes en service (voir l'article d'accompagnement du Ltv. *Eskandari*). Pour l'équipage

du *Harry DeWolf*, des séances de formation pratique à quai et en mer ont également été ajoutées à la FCI afin d'accroître l'efficacité de l'équipage tout en assurant l'entretien et l'exploitation du premier navire de la classe. Pour le *Margaret Brooke*, le soutien de l'entrepreneur a été mis à la disposition de l'équipage après la livraison du navire afin d'aider à transférer les connaissances lors des premières opérations. Ce soutien de l'entrepreneur continuera probablement d'être offert pour les autres navires.

Sans nécessairement ajouter une trousse de FCE à la FCI pour les nouveaux équipements, systèmes ou livraison de navires, les projets futurs devraient envisager soit d'avoir plus de simulateurs matériels pour reproduire l'équipement, les systèmes pour offrir une formation pratique, soit d'inclure une séance de formation pratique en utilisant le premier navire de la classe, le tout assisté par l'entrepreneur. Cette séance de formation pratique devrait être planifiée après la livraison du premier navire afin d'éviter de nuire aux équipes de production. L'ajout de simulateurs devrait être coordonné avec la MRC, car ils occupent de l'espace à l'intérieur des campus des écoles des flottes des côtes Est et Ouest qui sont déjà très chargés.

Conclusion

La formation du cadre initial pour la classe *Harry DeWolf* est en cours depuis quelques années et a permis à l'équipage d'acquérir un niveau de connaissances compétent avant de se joindre aux navires. L'utilisation de la formation assistée par ordinateur par l'entremise du Réseau d'apprentissage de la Défense s'est également révélée être une bonne méthode pour offrir de la formation à un vaste public, tout en permettant une certaine souplesse quant à l'emplacement et au moment de la formation. Le niveau d'interactivité dans chaque cours qui comprend les fonctions des systèmes réels et les dépendances entre les systèmes devrait continuer d'être étudié afin d'améliorer la transition vers des systèmes réels à bord des navires. Bien que cet objectif ait été atteint et qu'il continuera d'être atteint grâce au recours à des simulateurs, l'inclusion de cette pratique dans la FAO procurerait une expérience plus harmonieuse aux équipages et aux membres du personnel qui gèrent leur formation à l'avenir.



Simon Paré est gestionnaire de la capacité de soutien au Bureau de gestion de projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA).

Spécifications de conception du contrat : Assurance de la qualité pour les NPEA et au-delà de ceux-ci

Par le Capc Morgan Francis et le Capc Jeremiah Foley

Il y a un vieux dicton en gestion de projet qui va comme suit : « Un bon plan peut faciliter l'analyse des risques, mais il ne garantira jamais le bon déroulement d'un projet. » Ceci, combiné à un bon credo de « confiance mais vérification », constitue la base de la philosophie du Bureau de gestion de projet (BGP) pour le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA).

En tant que premier grand projet de construction navale de la Marine royale canadienne (MRC) depuis la construction des navires de défense côtière (NDC) dans les années 1990, le programme des NPEA a lancé la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale (SNACN) du Canada – le programme fédéral de construction navale le plus important et le plus complet depuis la Seconde Guerre mondiale. Le BGP des NPEA avait l'occasion et la responsabilité de mener les choses correctement.

L'objectif global du BGP est de s'assurer que l'entrepreneur, en l'occurrence Irving Shipbuilding Inc. (ISI), livre le navire comme convenu par le gouvernement du Canada. Le document qui décrit tout en ce qui concerne les exigences techniques intégrées est la spécification de conception du contrat (PDC), et c'est ce cadre contractuel que ISI a suivi lors de la conception des nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de la classe *Harry DeWolf*. Pendant la construction des navires, le BGP vérifie que les exigences de la PDC sont respectées.

Les exigences de la PDC constituent l'épine dorsale du programme technique des NPEA, de la conception aux inspections, en passant par les essais d'acceptation au port (HAT), les essais d'acceptation en mer (EAM) et les essais d'acceptation après livraison (PATS). La vérification de ces exigences relève en grande partie du détachement de Halifax du BGP, ou du « détachement », comme on l'appelle plus couramment. Le détachement est composé d'employés du BGP, tant militaires que civils, qui sont témoins et qui vérifient que les inspections, les tests et les essais (IT&T) sont effectués correctement, et que l'interaction entre le Canada et ISI « sur le terrain » demeure ouverte et coopérative. Cette pratique a été utilisée pour la première fois dans le cadre du projet des frégates canadiennes de patrouille (FCP) des années 1980 à 1990. Le Capf Darryl Hansen, commandant



Photo des FAC par le Cpl David Veldman

Le NCSM *Harry DeWolf* passe sous le pont de la Confédération qui relie l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick.

du détachement des FCP à Halifax, a déclaré ce qui suit à la *Revue du Génie maritime* en 1989 au sujet du processus de vérification de l'époque :

L'assurance de la qualité était un élément essentiel du contrat. Dans un monde idéal, la Couronne aurait pu signer le contrat, faire marche arrière et revenir plusieurs années plus tard pour ramasser les clés pendant que le navire sortait de la chaîne de production. Le système d'assurance de la qualité mis en place par l'entrepreneur aurait garanti que les frégates étaient conçues et construites entièrement conformément aux exigences du contrat. Mais nous n'en sommes pas encore là, et il est peu probable que ce soit le cas.

C'est aussi vrai aujourd'hui qu'à l'époque. Bien qu'il y ait de la bonne volonté et du respect entre les clients, il incombe toujours au BGP de s'assurer que le contrat est honoré tout en respectant le besoin des deux organisations de faciliter la livraison en temps opportun. Cela dit, et la souplesse étant la clé de la puissance maritime, le BGP a dû être ouvert aux compromis en ce qui concerne les méthodes de vérification.

Bien que le personnel précédent du BGP des NPEA ait accompli une réalisation remarquable en développant la PDC (ce qui a jusqu'à présent mené au lancement de trois
(Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

nouveaux navires, il vaut la peine de se pencher sur les exigences de la PDC tel que rédigé, et voir comment certains d'entre eux se sont déroulés au cours de la conception, de la construction, de l'inspection, de l'essai et enfin de la livraison de nouveaux navires, et déterminer s'ils auraient pu être améliorés.

Entrez les exigences SMART. SMART est une mnémonique utilisée pour élaborer des exigences, dont la plupart des ingénieurs ont maintenant entendu parler d'une façon ou d'une autre. Créée à l'origine dans le numéro de novembre 1981 de *Management Review* par George T. Doran, la mnémonique a été adaptée à de nombreuses disciplines. Dans ce cas, chaque exigence de la PDC devrait être :

- *Spécifique* – les exigences doivent être suffisamment précises pour éviter une interprétation involontaire, mais pas au point de définir une solution;
- *Mesurable* – les exigences doivent être rédigées en gardant à l'esprit la vérification future;
- *Atteignable* – les exigences doivent être possibles et ne pas entrer en conflit;
- *Réaliste* – les exigences devraient s'appliquer au problème;
- *Temporel* – les exigences doivent tenir compte du calendrier de production et de livraison.

En commençant par **Spécifique**, tenir compte de l'exigence suivante :

PDC-4003 – Les pompes de cale submersibles portatives des NPEA doivent être situées au-dessus de la ligne de flottaison, une à bâbord et une à tribord dans chaque zone verticale principale.

Une capacité semblable existe sur d'autres navires de la MRC, et le BGP s'attendait donc à ce que les points de raccordement et les décharges soient au-dessus de la ligne de flottaison. Cependant, comme cela n'a pas été précisé, les points de raccordement se trouvent actuellement sous la ligne de flottaison.

Voici un autre exemple d'une exigence qui manque de précision :

PDC-3852 – La salle des moteurs, la salle de l'équipement à basse tension, l'appareil à gouverner et les compartiments du propulseur d'étrave doivent être munis d'une ventilation d'alimentation adéquate qui convient à la chaleur produite et qui élimine l'humidité.

Sans définir « ventilation d'alimentation adéquate » et « éliminer l'humidité », la mesure du navire livré par rapport à cette exigence est laissée à l'interprétation.

Voici un exemple d'une exigence *trop* précise :

PDC-4140 – Le système d'air comprimé de service des NPEA doit fournir suffisamment d'air pour répondre à 50 % de la demande totale de tout l'équipement installé et des sorties d'air de service simultanément, mais en tout cas pas moins de 600 litres par minute d'air comprimé à une pression de 800 kPa plus ou moins 50 kPa.

Bien que l'exigence commence bien, la spécification de la pression d'air à 800 kPa plus ou moins 50 kPa a été ajoutée pour s'assurer que le système répondrait à la demande. Cependant, les circuits d'air basse pression ne sont pas liés à une pression spécifique. Le système pourrait répondre à la demande à 700 kPa (la plupart des systèmes commerciaux fonctionnent à cette pression) ou 900 kPa. Cela limitait la liberté du concepteur dans ses choix d'équipement, et il n'était pas vraiment nécessaire que le système fonctionne à 800 kPa. Le meilleur équipement trouvé pour le système fonctionnait entre 700 et 800 kPa, et il a donc fallu modifier l'exigence pour indiquer 750 kPa au lieu de 800 kPa.

Voici un exemple d'une meilleure façon de rédiger une exigence semblable :

PDC-3971 – Les installations de refroidissement d'eau des NPEA doivent chacune être dimensionnées à 100 % des exigences totales de refroidissement des NPEA.

Passons à **Mesurable**. Tenez compte des éléments suivants :

PDC-5100 – Les NPEA doivent être conformes au Guide d'hygiène des navires de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Bien qu'il soit logique de faire référence aux normes et aux règlements, le problème survient lorsque l'exigence doit être vérifiée plus tard. Le guide de l'OMS cité ici comporte de nombreux chapitres, dont seulement six s'appliquent aux NPEA, et la vérification de cette exigence exige la réalisation de 10 essais différents. Il est difficile, sur le plan administratif, de faire le suivi de tous les éléments individuels nécessaires pour répondre à cette exigence, et c'est un fardeau que s'inflige le BGP. Une meilleure solution aurait été de diviser l'exigence en plusieurs parties et de les fonder sur les chapitres individuels.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Voici un autre exemple d'une exigence difficile à mesurer :

PDC-3755 – Les systèmes de tuyauterie des NPEA doivent comporter des tuyaux acheminés le plus directement possible avec un minimum de coudes.

Bien qu'il soit certainement souhaitable d'avoir des tuyaux avec le moins de coudes possible, cette exigence aurait pu être formulée comme une recommandation (en utilisant le mot « devrait » au lieu de « doit ») plutôt qu'un impératif. Dans sa forme actuelle, la vérification de cette exigence nécessiterait une analyse approfondie pour déterminer si tous les systèmes de tuyauterie ont été conçus avec un minimum de coudes.

Pour **Atteignable**, les deux exigences suivantes à elles seules semblent raisonnables :

PDC-168 – Les NPEA doivent fonctionner sans restriction des températures de l'**air** ambiant sur toute la plage allant d'un maximum de +35 degrés Celsius à un minimum de -29 degrés Celsius.

PDC-169 – Les NPEA doivent fonctionner sans restriction des températures ambiantes de la **mer** sur toute la plage allant d'un maximum de +29 degrés Celsius à un minimum de -2 degrés Celsius.

Le problème se pose lorsqu'on réunit les exigences. Bien que les systèmes du navire puissent certainement être conçus de manière à répondre aux exigences énoncées en matière de température de l'air et de la mer, la *vérification* de leur efficacité nécessiterait la tenue d'essais dans un environnement approprié. C'est là que nous avons des problèmes. Compte tenu du temps chaud, par exemple, les températures de l'air océanique sont généralement de 2 à 3 °C plus élevées que la température de la mer par temps clair. Or, si la température de l'air est de +35 °C, la température de la mer est probablement d'environ +32 °C, ce qui dépasse la température maximale prévue; inversement, si la température de la mer est de +29 °C et que la température de l'air est seulement de +32 °C, les systèmes du navire ne peuvent pas être mis à l'essai à la température maximale de l'air indiquée.

Pour ce qui est d'être **Réaliste**, tenez compte de cette simple exigence d'inclure des fiches de contrôle dynamiques (c.-à-d. des listes de vérification interactives) dans le système de contrôle des avaries du navire :

PDC-4972 – Le système de contrôle des avaries des NPEA doit avoir des fiches de

destruction dynamique.

Lorsque le système de contrôle des avaries des NPEA a été rédigé, le système intégré de gestion de plateforme (SIGP) d'autres navires de la MRC venait tout juste d'être déployé, et l'intention était que le système de contrôle des avaries utilise des fiches de destruction dynamiques. Cependant, comme leur utilisation sur ces navires n'a pas encore été entièrement déterminée, il devient difficile de respecter cette exigence sur les NPEA, et encore moins de la vérifier.

Enfin, les exigences **temporelles** ne sont généralement pas un problème avec le système de contrôle des avaries des NPEA, mais elles tiennent compte des éléments suivants :

PDC-5028 – L'écran de calcul de la stabilité du système de contrôle des avaries des NPEA doit interagir avec un moteur de calcul de la stabilité afin que les données internes du capteur SIGP (p. ex., contenu et volume du réservoir) et les dommages actuels tracés soient transmis à ce moteur de calcul, les résultats étant affichés sur un affichage du système de contrôle des avaries dédié à la stabilité.

Cette capacité exige que le Manuel d'assiette et de stabilité des NPEA soit rempli afin d'éclairer les calculs de stabilité utilisés dans le SIGP. Cependant, la livraison du manuel est arrivée beaucoup plus tard que les essais pour le SIGP. Cela a mené à un processus d'essai itératif, qui ne faisait pas partie du calendrier initial des essais.

Le projet des NPEA servira de base pour le lien de la MRC au sein de la SNACN. Il est impératif que les leçons apprises à toutes les phases des NPEA soient non seulement consignées et classées, mais également analysées et intégrées à nos projets de suivi. Les spécifications de conception du contrat constituent l'ADN du projet et, comme tout bon rédacteur technique vous le dira, l'aspect linguistique est important. Le Canada et ISI se tourneront sûrement vers les NPEA pour voir ce qui a fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné, et si une chose est certaine, c'est que la seule constante sera le changement.



Le Capc Morgan Francis est l'ancien gestionnaire des essais des NPEA. Le Capc Jeremiah Foley est le gestionnaire de l'ingénierie des systèmes maritimes du BGP des NPEA.

L'équilibre entre le brisage de glace et la tenue en haute mer dans la conception des navires de la classe *Harry DeWolf*

Par Daniel Lougheed

La conception de tout navire comporte des compromis, comme tous les éléments de la conception ont une incidence les uns sur les autres. Cette réalité a créé des défis intéressants lors de la conception des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de la classe *Harry DeWolf*. J'ai eu la chance de participer à ce projet depuis maintenant 10 ans, de l'examen de la conception préliminaire aux essais après acceptation, et j'ai été témoin de toute la gamme des « problèmes initiaux » auxquels tout le monde pouvait s'attendre dans le cadre d'un projet complexe de construction de nouveaux navires. Au bout du compte, je pense que les navires que nous livrons à la Marine royale canadienne sont très performants, et dans cet article, j'aimerais parler de certains des antécédents des NPEA en ce qui concerne le brisage de glace et la tenue en mer.

Mon introduction à l'architecture navale et au projet des NPEA

En 2011, à la suite de mon affectation comme de chef de service à bord du Navire canadien de Sa Majesté (NCSM) *Winnipeg* (FFH-338) et de quelques affectations à terre sur la côte Ouest, j'ai été accepté au programme de maîtrise en architecture navale de l'University College London (UCL) en Angleterre. L'une des exigences du programme était que les équipes d'étudiants conçoivent un navire et, à la demande des autorités navales au Canada, mon groupe, composé d'un membre de la Royal Navy et de deux officiers de la Marine royale du Canada (MRC), a été chargé de concevoir un navire de patrouille pouvant opérer dans les eaux envahies par les glaces. De toute évidence, on s'attendait à ce que les Canadiens apportent une partie de cette expérience au projet des NPEA dans un avenir pas trop lointain. Pendant que nous travaillions à notre conception, nous nous sommes rapidement heurtés aux défis liés à la combinaison de la capacité de briser la glace et de la tenue en haute mer, des exigences qui exigent des formes de coque très différentes pour un rendement optimal. Cette expérience s'est en effet avérée très utile à mon retour au Canada en tant que nouvel architecte naval et chef de sous-section de la Direction des systèmes de plate-forme navale (DSPN) à Ottawa.



Forces armées canadiennes
photo du Mat 1 Taylor Congdon

J'ai rapidement participé à l'examen des produits livrables qui faisait partie de l'examen de la conception préliminaire du projet des NPEA. En 2014, la conception était très avancée, car le projet était en place depuis plusieurs années. STX Marine et BMT Canada avaient collaboré avec le bureau de gestion de projets (BGP) des NPEA pour élaborer le concept, qui a servi de base au contrat avec Irving Shipbuilding Inc. (ISI). Irving a ensuite travaillé avec son agent de conception à l'époque, Odense Maritime Technology (OMT), du Danemark, pour peaufiner et étoffer la conception en vue de la production. À l'exception de l'ajout d'une rallonge de coque, la forme originale de la coque et les principaux éléments de la conception du concept sont demeurés inchangés. Ma sous-section et d'autres au sein du DSPN ont examiné les trousse de conception qui ont été soumises au BGP par ISI, et nous avons fourni nos commentaires sur les améliorations possibles.

Historique de la conception

En 2016, je me suis joint au BGP des NPEA, où je demeure encore aujourd'hui. Un bon nombre des ingénieurs qui avaient travaillé au projet au début étaient toujours sur place, et j'ai eu la chance de pouvoir leur parler et d'en apprendre davantage sur les compromis de conception qui ont eu lieu. Examinons donc certaines des principales exigences avec lesquelles ils devaient composer. Pour commencer, comme le navire devait pouvoir naviguer dans l'Arctique, il devait être capable d'opérer dans les eaux envahies par les glaces. Après

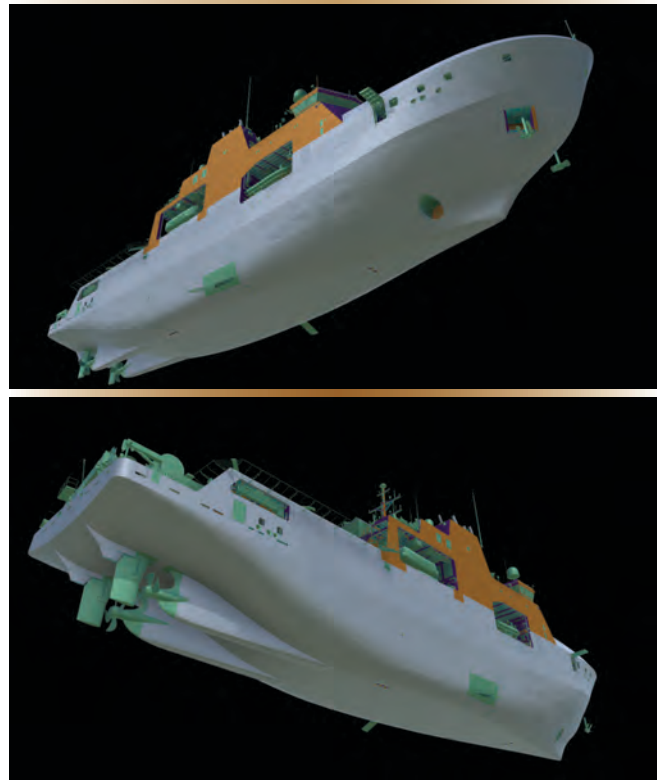
Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

avoir examiné l'état annuel des glaces dans le passage du Nord-Ouest, la norme générale de coque renforcée pour les glaces de classe polaire 5 a été choisie pour la conception (figure 1). La proue a été renforcée pour devenir une zone plus robuste de classe polaire 4, tandis que les parties des épaules de la poupe ont été mises à niveau entre les classes polaires 5 et 4.

Au départ, une vitesse maximale de 20 nœuds avait également été précisée, ainsi qu'une bonne tenue en mer pour permettre d'opérer le NPEA dans l'Atlantique Nord à longueur d'année. Comme point de départ de la conception, le navire de la Garde côtière norvégienne *Svalbard* (W-303) – classé comme brise-glace et navire de patrouille extracôtier – avait été choisi comme modèle principal pour donner à l'équipe une idée de la taille et du déplacement potentiels des futurs NPEA de la classe *Harry DeWolf*.

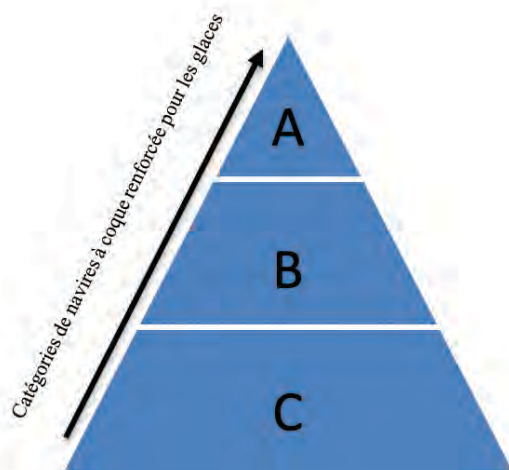
Le principal moteur de la conception était clairement le brisage de glace. Pour fonctionner efficacement dans les glaces, la coque doit avoir une forme qui lui permet de briser la glace en la fléchissant (figure 2), ce qui se traduit par une géométrie très différente de celle d'une frégate ou d'un destroyer. Des appendices externes, comme les quilles de cale que l'on trouve sur de nombreux navires, peuvent facilement être endommagés lorsqu'ils sont utilisés dans la glace, mais le fait de ne pas les avoir a une incidence sur la tenue en mer, car elles aident à réduire le roulis. À l'origine, le *Svalbard* était équipé de citernes antiroulis, mais celles-ci se sont révélées non efficaces et ont été remplacées par un système actif de stabilisation à ailerons antiroulis. En s'inspirant de l'expérience norvégienne, un système similaire a été inclus dans la conception des NPEA.

(Suite à la page suivante...)



Images © Irving Shipbuilding Inc. (2022)
Pas de reproduction sans autorisation.

Figure 2. Ces images de modélisation par ordinateur d'Irving Shipbuilding Inc. montrent comment la géométrie de la coque des NPEA a été optimisée pour le brisage de glace, ainsi que pour la tenue en mer à l'appui des opérations de l'hélicoptère et du confort de l'équipage. Les équipages se sont dits satisfaits du fonctionnement de ces navires dans toutes les conditions.



A – Navires conçus pour naviguer dans des glaces de première année de taille moyenne ou plus, qui peuvent comprendre des navires inclus précédemment.

Cela correspond aux navires construits pour les glaces de classe polaire (CP) 1 à 5 selon l'IACS — brise-glace.

B – Navires conçus pour naviguer dans de la glace mince de première année, qui peuvent comprendre des navires inclus précédemment.

CP 6 et 7 ou équivalente – navires renforcés pour les glaces.

C – Navires conçus pour naviguer en eau libre ou dans des conditions de glace moins sévères que celles des catégories A et B. **Cela correspond à des navires de n'importe quelle classe de glace balte, ou qui n'ont aucun renforcement pour les glaces.**

Figure 1. Catégories de navires à coque renforcée pour les glaces de classe polaire selon l'IACS.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Les ailerons offrent l'avantage de pouvoir être rétractés lorsque le navire est opéré dans la glace ou se trouve le long d'une jetée, mais ils ont l'inconvénient d'être moins efficaces à des vitesses inférieures, car ils génèrent moins de portance dans des vitesses de fluide plus basses.

En plus de tenir compte du confort de l'équipage, la nécessité d'avoir une bonne tenue en mer était dictée par les exigences liées au transport d'hélicoptères. À plusieurs étapes du projet, des analyses computationnelles de la tenue en mer ont été effectuées afin de confirmer que le navire répondrait aux besoins de l'Aviation royale canadienne (ARC), et ces analyses ont été confirmées pendant les évaluations menées pour les hélicoptères et le navire avec le NCSM *Harry DeWolf*. Au fur et à mesure que des modèles computationnels initiaux de la conception du navire ont été élaborés, on a constaté que la vitesse de pointe spécifiée poserait un défi. La relation entre la vitesse et la puissance est une relation cubique pour les navires, et la puissance requise pour approcher de 20 nœuds était immense. Compte tenu des travaux initiaux, une vitesse maximale de 17 nœuds a donc été choisie comme étant réalisable et raisonnable pour un NPEA.

La forme de la coque a été conçue par Aker Arctic de Finlande qui, à l'époque, faisait partie de STX Marine (aujourd'hui VARD). Ce détail est important, car Aker est l'un des principaux concepteurs mondiaux de navires pouvant opérer dans les eaux envahies par les glaces. Les premières versions de la conception des NPEA comprenaient des unités de propulsion à nacelle, puisque c'est ce qui a été installé sur le *Svalbard*. Les nacelles offrent une excellente performance dans la glace et permettent d'effectuer des manœuvres fantastiques en général, mais elles sont plus coûteuses et potentiellement moins fiables que les arbres de transmission et les hélices. La conception a été remplacée par des lignes d'arbre traditionnelles en grande partie en fonction des commentaires de la Garde côtière canadienne. En effet, l'augmentation des coûts pour les nacelles dépassait tout simplement les avantages potentiels qu'elles offraient aux NPEA. Ayant eu l'occasion de prendre la mer à bord des navires *Harry DeWolf* et *Margaret Brooke*, je crois que les responsables du projet ont pris la bonne décision à cet égard. Compte tenu de la façon dont la Marine est susceptible d'employer ces navires, la configuration actuelle est plus qu'adéquate. Au fil des ans, il y a eu des hypothèses que la forme de la coque était optimisée pour les nacelles, mais munie d'arbres de transmission. Ce n'est certainement pas le cas. Lorsque la décision a été prise d'utiliser des arbres, la forme de la coque a été



Photo gracieusement fournie par le CNRC

Figure 3. Test en bassin d'essai de carène dans la glace au Conseil national de recherches à St. John's (T.-N.-L.).

complètement modifiée, ce qui a permis d'optimiser le système de propulsion actuel.

En 2017, j'ai été invité à participer à un groupe de travail de l'OTAN sur la conception de navires polaires à Aker Arctic. Le moment était bien choisi, car je travaillais au BGP depuis un an et j'avais de nombreuses questions à poser aux concepteurs de la forme de la coque. L'équipe de Aker a pris le temps de passer en revue les dessins du *Svalbard* et de la classe *Harry DeWolf* pour m'aider à comprendre comment ils en sont arrivés à leur conception. Une chose que j'ai trouvée très intéressante, c'est la différence entre les deux coques. Il s'avère que le *Svalbard* a été conçu pour la glace de première année, tout comme le NPEA, mais il n'y avait aucune exigence de vitesse. Notre navire, en revanche, devait briser de la glace moyenne de première année à une vitesse d'au moins trois nœuds. De plus, le *Svalbard* possède un appareil propulsif plus puissant que le NPEA, ce qui a forcé nos concepteurs à optimiser davantage le brisage de glace que la performance en haute mer. Le *Svalbard* dispose en fait d'une étrave plus fine qui est davantage optimisée pour les opérations en eau libre, un peu comme ce que nous voyons sur une frégate. L'étrave du NPEA, par comparaison, a une forme plus arrondie, semblable à ce que nous trouvons sur les brise-glaces. Une étrave étroite et abrupte sera plus efficace pour traverser les vagues, mais elle brisera la glace en la cisillant plutôt qu'en la fléchissant. La forme de l'étrave du navire *Harry DeWolf* change juste au-dessus de la ligne de flottaison pour lui permettre de pousser la glace vers le bas.

Les essais en mer dans le Nord

De toutes les responsabilités liées à mon poste d'architecte naval dans le cadre du projet des NPEA, la participation aux

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

essais est ce que je trouve le plus gratifiant. Il y a certainement eu des revers, mais ces essais nous permettent de mieux comprendre les navires, et nous avons été en mesure de régler de nombreux problèmes en cours de route. Je m'intéresse particulièrement aux essais de brisage de glace, qui ont été réalisés pendant des années par plusieurs organisations, soit la Garde côtière canadienne (GCC), le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), Oceanic Consulting (une entreprise canadienne offrant des services liés à l'architecture navale, qui appartient maintenant à Irving), ISI et le ministère de la Défense nationale. En raison de notre expérience et de nos connaissances limitées en matière de brisage de glace, nous avons communiqué avec d'autres organisations pour en apprendre davantage à ce sujet. Notre Garde côtière a été très utile et nous a fourni des rapports d'essais d'acceptation de brisage de glace pour ses navires. Le CNRC a effectué des tests précoces en bassin d'essai de carène pour nous (figure 3) et a également étudié des emplacements potentiels pour les essais, en fonction des exigences contractuelles en matière de brisage de glace pour les NPEA et des données historiques sur la formation de glace pour l'Arctique.

Même si j'avais hâte d'assister en personne aux essais de brisage de glace de première classe avec le navire *Harry DeWolf*, les restrictions liées aux déplacements en raison de la pandémie ont rendu cela impossible. J'ai demandé au **lieutenant de vaisseau Shane Kavanagh**, un collègue en architecture navale à Halifax, de représenter le BGP pendant les essais, et même si les conditions de glace requises ne se sont pas présentées pendant cette période d'essai, nous avons quand même appris beaucoup de choses. Le ltv Kavanagh (maintenant capitaine de corvette) a pu nous faire savoir que, dans les conditions en cours pendant les essais, le navire semblait plus que apte à opérer dans la glace de première année. L'hiver dernier, j'ai été en mesure de diriger l'équipe du BGP pendant les essais de brisage de glace du NCSM *Margaret Brooke*. Nous avons eu droit à une meilleure formation de glace dans l'Arctique, et avec l'aide de la GCC et du Service canadien des glaces, nous avons pu faire les essais selon les conditions qui ne s'étaient pas présentées avec le navire *Harry DeWolf*.

Notre principale zone d'opérations se trouvait au large de la côte sud de l'île de Baffin, dans le détroit de Davis. Notre représentant du Service canadien des glaces a pu utiliser chaque jour des images satellitaires fraîches pour sélectionner des glaces flottantes qui répondraient probablement à nos besoins contractuels. Nous n'avons eu aucun problème à trouver de la glace moyenne de première année. Toutefois, réussir à trouver de la glace plane et uniforme,

c'était une tout autre histoire. La glace dans le détroit de Davis est en mouvement constant tout au long de l'hiver, et les floes entrent en collision les uns avec les autres, ce qui entraîne du chevauchement et des zones de glace cassée et reformée. À un endroit, la glace pouvait avoir 0,8 m d'épaisseur, alors qu'à quelques mètres à peine, elle avait une épaisseur de 2,5 m. Notre objectif était de déterminer si le navire pouvait briser de la glace d'un mètre d'épaisseur à une vitesse de trois nœuds ou plus. Après plusieurs jours d'exploration, nous avons trouvé un floe de glace approprié et mené l'essai, démontrant que la conception du navire répondait aux exigences contractuelles.

Pendant le trajet vers le nord à partir de Halifax, les conditions météorologiques étaient typiques de février dans l'Atlantique Nord, ce qui donnait amplement l'occasion d'observer les caractéristiques de tenue en mer du navire. Le système actif de stabilisation à ailerons antirollis fabriqué par Rolls-Royce a donné de bons résultats et a considérablement réduit le roulis du navire dans une mer de force 5. Le mouvement du navire est un peu différent de ce qui est ressenti dans une frégate de classe *Halifax*, mais il n'est pas plus sévère dans la plupart des cas.

Conclusion

En tant qu'ingénieurs, nous avons nécessairement tendance à nous concentrer sur les questions techniques qui doivent être réglées pour améliorer la performance de l'équipement qui occupe notre attention. Il en va de même pour les NPEA. Il est vrai que nous faisons face à des problèmes techniques avec cette nouvelle classe de navires, mais lorsque nous examinons la situation dans son ensemble, nous pouvons constater que les éléments fondamentaux fonctionnent comme nous l'espérons. Comme je l'ai dit au début, la MRC prend livraison de navires très performants.

Travailler sur ce projet de construction navale continue d'être immensément satisfaisant pour moi, et je suis reconnaissant pour la porte qui m'a été ouverte dans le cadre de mon programme d'études supérieures en architecture navale à UCL.



Daniel Lougheed est un officier du génie des systèmes de marine à la retraite et est actuellement gestionnaire d'ingénierie des systèmes intérimaire au BGP des NPEA.

Briser la glace : Le retour triomphant de la MRC dans l'Arctique

Par le Capf Corey L.E. Gleason, MMM, CD

Lorsque le vice-amiral Harry DeWolf, CBE, DSO, DSC, CD a commandé le NCSM *Labrador* (AW-50), le premier « navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique » (NPEA) de la Marine royale canadienne (MRC) en 1958, il n'aurait probablement jamais deviné que la MRC retournerait dans l'Arctique plus d'un demi-siècle plus tard avec un navire – et une classe de conception – nommé en son honneur.

Le navire qui allait devenir le *Harry DeWolf* (NPEA-430) a été livré par Irving Shipyards Inc. (ISI) en 2020, et le personnel du navire a effectué beaucoup de travail au cours des 18 mois précédents, alors que nous nous préparions à prendre en charge le soin et la garde du plus récent ajout à la flotte de la MRC. Au cours de cette période préalable à la livraison, notre principal objectif était de terminer notre instruction individuelle et collective, y compris la formation sur l'état de préparation au port et la formation pratique du fabricant d'équipement d'origine (fournie par ISI), d'assister à des conférences sur la divulgation de l'état matériel

du navire, d'effectuer la vérification et le chargement de l'équipement, et de participer à une semaine d'essais en mer avec le personnel d'ISI.

Au début de la période de travail après la livraison du navire, un solide plan de formation a été mis en œuvre afin d'accroître la compétence et la confiance de l'équipage dans les domaines de l'intervention d'urgence, de la protection des forces, du matelotage, des cérémonies, de la sécurité, de la sûreté à bord des navires, de l'ingénierie (y compris les systèmes à haute tension) et des risques liés au rayonnement électromagnétique. En parallèle, nous avons également suivi un programme Formation de base à la préparation d'un seul navire (FBPSN) conçu pour préparer l'équipage en ce qui concerne la sécurité en mer et pour appuyer les tests et les essais à venir après l'acceptation et en service. Notre programme de FBPSN de première classe était plus long que les programmes traditionnels de ce type, car nous devons officialiser les procédures opérationnelles permanentes pour les faire approuver, par l'entremise de la Direction de



Photo courtoisie du Lt. Joe Cheng

Le Capf Gleason (à droite) dirige le NCSM *Harry DeWolf* à travers un champ de glace de l'Arctique.

Édition spéciale : *Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique*

la disponibilité opérationnelle de la marine (DDOM), par le chef d'état-major adjoint de la Marine (Instruction et disponibilité opérationnelle en mer). Cela deviendrait la pierre angulaire pour les navires suivants, lorsque serait menée leurs propre FBPSN, dans l'espoir de réduire les futurs programmes à cinq jours ou moins en mer.

Il y a également eu une série d'essais après l'acceptation, prévus par le contrat avec ISI, qui ont empêché l'équipage du navire *Harry DeWolf* d'effectuer des tâches comme le remorquage, le ravitaillement en mer et le brisage de glace jusqu'à ce que ces essais soient terminés. Toutefois le personnel du navire a établi un calendrier des opérations pour effectuer ces essais à quai et en mer. Pour moi, les essais par temps froid ont été un point saillant, car ils m'ont donné l'occasion de mettre à l'épreuve mes années d'entraînement avec des alliés et la Garde côtière canadienne dans les glaces de l'Arctique. Je n'ai pas perdu de vue que le succès de ces essais montrerait à la communauté maritime que la MRC est de retour dans l'Arctique canadien. Nous devons faire les choses correctement.

La classe de navires *Harry DeWolf* possède des capacités de brisage de glace rendues possibles par une étrave de brise-glace, des hélices renforcées contre la glace, des couteaux à glace et la forme de la coque elle-même, conçue pour briser la glace. Ces caractéristiques, combinées à l'appareil propulsif, permettent au navire de naviguer dans les glaces. Les coques des NPEA ont été conçues et évaluées par le Registre de la Lloyd's en fonction des nouvelles règles pour la classe polaire de l'International Association of Classification Societies (IACS) concernant le renforcement contre les glaces, en particulier dans les zones de la proue et de la poupe, afin d'atténuer le risque de dommages pour les scénarios d'opération envisagés pour les navires.

On me demande souvent dans quelle épaisseur de glace un NPEA peut naviguer. L'épaisseur de la glace est certainement un facteur à prendre en considération avant de pénétrer dans un floe, mais nous devons aussi nous préoccuper d'autres choses, comme les températures extrêmement froides, la densité inégale de la glace et les différentes pressions dans la glace. Un navire peut être en mesure de se déplacer dans de la glace assez épaisse à des températures chaudes, mais être bloqué lorsqu'il fait froid, pour ainsi dire, par le même floe une fois que les températures baissent et que la glace a eu la chance d'augmenter sa force fractale. La vitesse et la direction du vent contribuent également à

l'évaluation de l'indice de risque pour les glaces, car elles peuvent provoquer l'interaction des crêtes de glace, ce qui augmente la pression entre les floes et entrave le passage d'un navire, quel que soit le régime des glaces.

La glace présente dans l'Arctique canadien est un mélange de glace de première année et de glace de plusieurs années. La glace pluriannuelle est extrêmement dense, et même dangereuse pour les navires brise-glace lorsqu'ils circulent trop rapidement. Pendant le dégel estival, cette glace se brise et se mélange à la glace de première année. Lorsque l'hiver commence à s'installer, la glace de plusieurs années et la glace de première année gèlent ensemble, ce qui rend la saison navigable difficile l'année suivante. Selon le degré de fonte en été, une grande partie de l'Arctique canadien peut demeurer inaccessible pendant la saison normale de navigation.

L'année 2021 a marqué le début du retour triomphant de la MRC dans l'Arctique avec une nouvelle capacité élargie pour mener des patrouilles constabulaires, appuyer la recherche et effectuer d'autres tâches opérationnelles, au besoin, dans les voies navigables du Nord canadien. Grâce à la conception efficace des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf* et au solide concept des opérations pour ces derniers, le temps opérationnel dans le théâtre des opérations, qui était auparavant limité à quelques semaines, peut maintenant s'étaler sur des mois.

Notre navire s'est comporté de façon admirable, tant au cœur de l'hiver, pendant les essais par temps froid, que dans tous les autres climats, alors que nous parcourions l'Amérique du Nord par le passage du Nord-Ouest et le canal de Panama. Je ne peux qu'exprimer ma sincère reconnaissance aux nombreuses organisations, entreprises et personnes — nos marins en particulier — qui, par leur dévouement à l'égard de leurs tâches, ont rendu possible cette entreprise. Que vous ayez pris part à l'aventure de ce NPEA en totalité ou en partie dans les années menant à sa mise en service, vos efforts méritent d'être célébrés. La tâche était colossale, et je suis immensément reconnaissant d'avoir travaillé avec vous. Bravo Zulu!



Le Capf Corey Gleason est commandant de l'entraînement en mer pour les navires de patrouille (Atlantique) et a été commandant du NCSM Harry DeWolf, le premier navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique du Canada, de 2015 à 2022.



Aperçu des systèmes de marine : Différences entre les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique et les frégates de patrouille canadiennes

Par le Ltv Xuzhou Lin
Photos de la Ltv Shannon O'Reilly

Les nouvelles plateformes de la Marine royale canadienne, les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de la classe *Harry DeWolf*, ont renforcé notre capacité d'affirmer la souveraineté canadienne dans les eaux côtières et arctiques du Canada, en plus de soutenir les opérations internationales. Avec un équipage de 65 personnes et un seul officier de marine – service technique (OMST) responsable des systèmes de marine et de combat, il est impératif que les OMST aient une bonne compréhension de tous les systèmes techniques à bord.

Pour commencer, les NPEA sont équipés d'un groupe motopropulseur diesel-électrique qui fournit de l'énergie électrique pour les systèmes de propulsion et les systèmes électriques des navires. Les frégates de patrouille canadiennes (FCP), quant à elles, sont équipées d'une unité de propulsion combinée diesel ou turbine à gaz (CODOG), de boîtes de transmission et d'un système distinct de production et de distribution d'électricité.

Système de propulsion et direction

Les NPEA sont conçus pour avoir une vitesse maximale de 17 nœuds et une vitesse d'endurance de 12 à 14 nœuds. Dans une mer de force 3 (vagues de 0,5 à 1,25 mètre), à la vitesse d'endurance, le NPEA peut parcourir bien au-delà de 6 800 milles marins, selon la configuration du groupe électrogène à moteur diesel. Pour ce faire, les navires sont équipés de quatre moteurs et turbomoteurs principaux MAN diesel B2 32/44CR de 6 L (figure 1). Il s'agit de moteurs diesel marins à six cylindres, à quatre temps, à vitesse moyenne, avec alésage de 320 mm et course de 440 mm, qui ont une puissance nominale de 3 600 kW chacun. Ceux-ci ont été sélectionnés pour leur rendement élevé, leur puissance spécifique élevée, leurs faibles émissions, leurs faibles coûts d'exploitation et de cycle de vie, leurs longs intervalles d'entretien, leur longue durée de vie et leur grande fiabilité.

Les cylindres ont une vitesse maximale de 750 tours/minute (tr/min) à 50 hertz (Hz) et sont raccordés à quatre générateurs à courant alternatif (CA) synchrones



Figure 1. Deux des quatre moteurs diesel MAN de 3 600 kW du NPEA qui fournissent de l'énergie électrique pour les systèmes de propulsion et les systèmes électriques des navires.

B128U110 de General Electric, 6 600 volts en courant alternatif (VCA), 321 ampères (A), facteur de puissance (FP) de 0,9, 10 pôles, qui ont chacun une sortie de 3 670 kilovoltampères (kVA) à 720 tr/min, à 60 Hz. De plus, les NPEA sont équipés d'un système d'huile thermique qui utilise des économiseurs sur échappement pour récupérer la chaleur des marchandises dangereuses afin de fournir de l'eau chaude au système de CVCA. Deux ensembles de groupes électrogènes à moteur diesel sont raccordés à l'un des deux principaux tableaux de distribution haute tension, qui alimentent chacun un moteur de propulsion principal et un transformateur de service du navire.

Les deux moteurs de propulsion du navire sont des moteurs N3HXC1120 1 600/6C de General Electric, d'une puissance nominale sur l'arbre de 4 555 kW et d'une tension de service du système de 3 000 VCA. Il s'agit de moteurs asynchrones à cage d'écureuil et à induction de type CA avec un couple maximal d'enroulement unique à 145 tr/min et une vitesse nominale maximale de 190 tr/min. Les moteurs de propulsion sont alimentés par les tableaux de distribution haute tension au moyen d'un transformateur de propulsion et d'un changeur de fréquence. Ce dernier sert à contrôler le régime de l'arbre, tandis qu'une résistance de freinage est

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

utilisée pour chaque ligne d'arbre afin de faciliter le freinage normal et d'urgence. Contrairement aux FPC, cette configuration de la propulsion n'exige pas de réducteur ni de système d'huile lubrifiante du moteur principal de soutien pour la lubrification et le refroidissement. Sur le NPEA, chaque moteur est directement couplé à son arbre au moyen d'un accouplement flexible. Cependant, chaque moteur entraîne sa ligne d'arbre indépendamment, sans possibilité de connexion croisée.

Par comparaison, les FPC actuelles sont conçues pour avoir une vitesse de pointe de plus de 30 nœuds sur deux turbines à gaz LM2500 pour les manœuvres à haute vitesse, et une vitesse de service de 17 nœuds sur un moteur diesel à propulsion de type SEMT Pielstick 20 PA6 V280, qui a une vitesse d'endurance de 13 nœuds et permet d'effectuer des traversées à faible consommation de carburant et de longue portée pouvant atteindre une distance de 9 500 milles marins.

La disposition du système de propulsion des NPEA permet que les lignes d'arbres soient plus courtes et plus simples que celles des arbres des FPC, qui traversent trois compartiments machines et l'espace de presse-étoupe avant de quitter le navire. Les lignes d'arbres des NPEA commencent à l'arrière des compartiments machines principaux des salles des machines (figure 2) et traversent les tunnels d'arbres. Elles sont enveloppées d'un tube d'étambot et d'un espace mort, ce qui les protège contre les avaries lorsque le navire traverse la glace. De plus, ces lignes d'arbres sont munies d'un frein à disque et d'un mécanisme de verrouillage à l'arrière de l'accouplement flexible.

Les hélices installées sur les NPEA sont des hélices à quatre pales renforcées contre la glace et à pas constant qui répondent aux exigences de la classe polaire 5 (fonctionnement toute l'année dans de la glace moyenne de première

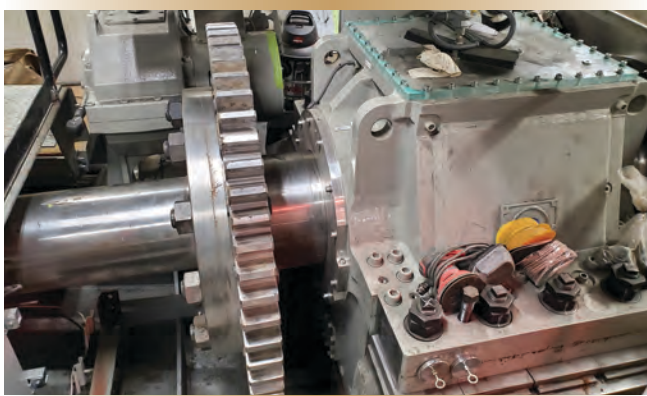


Figure 2. Configuration de la butée et du vileur.

année). Elles ont chacune un diamètre de 3,8 m, ce qui comprend quatre pales asymétriques boulonnées individuellement au moyeu de l'hélice. Chaque hélice est conçue pour absorber la puissance maximale continue de son moteur de propulsion à pleine vitesse en eau libre et à la condition de bollard. Les pales sont conçues pour réduire au minimum la cavitation lorsque l'hélice est utilisée dans des conditions de forte charge. Cela contraste avec les hélices à pas variable et réversibles à cinq pales des FPC, qui font partie d'un système complet qui a sa propre importance. Comme le système de propulsion comporte moins de pièces mécaniques et hydrauliques mobiles, les exigences de maintenance des NPEA sont à la fois moins élevées et plus faciles à respecter que sur une FPC.

Deux gouvernails Van der Velden partiellement compensés, suspendus et semi-suspendus en renvoi d'angle peu profond, qui pèsent chacun 6,9 tonnes, assurent les manœuvres primaires des NPEA (figure 3). Ils sont placés à l'arrière de chaque hélice et sont protégés par des couteaux à glace qui empêchent la glace de se coincer entre la coque et le gouvernail, ou entre le gouvernail et le renvoi d'angle. Les gouvernails sont commandés par des boîtiers de pilotage hydraulique Rolls-Royce distincts, composés d'un actionneur à aubes rotatives muni de deux pompes bidirectionnelles, pouvant déplacer les gouvernails de 35 degrés au port et à tribord, avec un arc complet de 37,5 degrés avant d'être immobilisés mécaniquement. Les pompes sont mises en marche et arrêtées par un moteur électrique et sont utilisées pour pomper l'huile hydraulique dans les deux directions afin de déplacer l'actionneur à aubes rotatives à l'angle désiré du gouvernail. Une fois les pompes arrêtées, le gouvernail est verrouillé par voie hydraulique.

La FCP est différente en ce sens qu'elle utilise un seul gouvernail suspendu entre les deux hélices, commandé par un actionneur à aubes rotatives dont l'huile hydraulique est acheminée par un collecteur de soupape proportionnel à partir d'un puisard d'huile. Les pompes hydrauliques produisent un débit constant d'huile hydraulique à la pression du système vers le collecteur à soupape proportionnel, ce qui fournit un débit proportionnel à l'actionneur à aubes rotatives afin de déplacer le gouvernail à l'angle désiré. Une fois l'angle désiré atteint, le collecteur à soupape proportionnel ferme et verrouille le gouvernail par voie hydraulique, et décharge l'huile des pompes jusqu'au puisard.

Les NPEA sont également équipés d'un propulseur latéral d'étrave en tunnel unique à montage fixe ce que le FPC ne possèdent pas. Cela permet d'améliorer la

(Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique



Figure 3. Les gouvernails sont protégés par des couteaux à glace qui empêchent la glace de se coincer entre la coque et le gouvernail, ou entre le gouvernail et le renvoi d'angle.

manœuvrabilité pendant les opérations à basse vitesse et pendant les opérations d'amarrage et de désarrimage. À pleine puissance, le propulseur d'étrave peut fournir une poussée transversale maximale de 150 nœuds. L'alimentation est fournie par un transformateur dédié au moyen d'une barre omnibus principale à partir de l'un ou l'autre des tableaux de distribution haute tension, ou des deux, par l'intermédiaire d'une connexion croisée d'alimentation à un moteur électrique qui contrôle la vitesse et la direction de la rotation de l'hélice du propulseur d'étrave.

Système électrique

Comme il a été mentionné, les NPEA comportent quatre ensembles de groupes électrogènes à moteur diesel couplés à deux principaux tableaux de distribution haute tension de 6 600 VCA pour la production d'électricité primaire. Chaque tableau de distribution haute tension fournit une alimentation de 6 600 VCA triphasée et de 60 Hz à l'un des deux transformateurs de service du navire, dont un seul est requis pendant le fonctionnement normal pour fournir les charges électriques de service du navire. Les transformateurs de

service du navire convertissent l'alimentation haute tension en une alimentation basse tension triphasée de 465 VCA et de 60 Hz, qui est utilisée dans les systèmes de bord par l'un des deux tableaux de distribution de 440 VCA du navire. Divers transformateurs sont utilisés dans l'ensemble du navire pour convertir l'alimentation en 440, en 220 ou en 120 VCA afin de prendre en charge certains systèmes de service du navire. Un tableau de distribution d'urgence de 440 VCA est également installé. Il est alimenté par l'un des tableaux de distribution de service de 440 VCA, l'un des deux panneaux d'alimentation à quai ou la génératrice diesel de secours. Le tableau de distribution d'urgence fournit de l'électricité à tous les consommateurs d'alimentation d'urgence ou à tous les systèmes de service du navire lorsqu'ils sont sous alimentation à quai.

Le groupe électrogène à moteur diesel de secours est équipé pour fournir l'énergie de démarrage initiale aux machines de propulsion dans les 30 secondes suivant la mise en service d'un navire à l'arrêt complet. Il permet au navire de transporter sa charge nominale maximale en 45 secondes. Le groupe

électrogène à moteur diesel de secours est constitué d'un moteur diesel Caterpillar 3512C à quatre temps, non réversible, suralimenté par turbocompresseur, avec échangeur d'air et injection directe de carburant. Le moteur a une configuration V-12 de 60 degrés, avec quatre soupapes par cylindre et une capacité de démarrage à froid. Il est couplé à une génératrice à champ tournant sans balai OV2319 Kato CA qui est conçue pour produire 1 360 kW de 440 VCA triphasés et de 60 Hz à un régime moteur maximal de 1800 tr/min. Le groupe électrogène à moteur diesel de secours peut être mis en service en parallèle avec l'alimentation de service principale du navire, ou l'alimentation à quai, afin de mettre en œuvre une stratégie de fermeture avant ouverture qui permet de transférer l'alimentation sans qu'il n'y ait une panne totale de courant.

Les FPC, quant à elles, sont dotées d'un système de production et de distribution d'électricité réservé exclusivement à l'alimentation électrique du navire. Quatre groupes électrogènes diesel sont installés, alimentant deux principaux tableaux de distribution basse tension 440 VCA triphasés et de 60 Hz qui sont utilisés pour alimenter les services du navire en 440, en 220 ou en 120 VCA. En fonctionnement normal, deux

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

groupes électrogènes à moteur diesel alimentant les deux tableaux de distribution fournissent les charges électriques complètes pour les services du navire. Les groupes électrogènes à moteur diesel installés dans les FPC sont des moteurs Caterpillar CATC32 à quatre temps, suralimentés par turbocompresseur, post-refroidis et avec injection directe de carburant. Ils sont couplés à des générateurs marins synchrones à quatre pôles, triphasés, à six lames et sans balais qui produisent chacun 830 kW d'alimentation 440 VCA triphasés et de 60 Hz à une vitesse nominale de 1 800 tr/min.

Stabilité du navire

En plus du ballastage pour maintenir la stabilité du navire, les NPEA sont équipés d'un système actif de stabilisation à ailerons antiroulis, ainsi que d'un système d'inclinaison, afin d'offrir un degré de stabilité supplémentaire qui n'est pas disponible à bord des FPC. Le système actif de stabilisation à ailerons antiroulis de Rolls-Royce est conçu pour réduire le mouvement de roulis induit par la mer jusqu'à 90 % à des vitesses de 5 à 17 nœuds. Le système, installé au milieu du navire, comporte des ailerons à faible frottement et à haute portance avec des plaques d'extrémité extérieures plates et des plaques de bord de fuite. Les ailerons sont rétractables et peuvent être verrouillés mécaniquement à l'intérieur de la coque ou complètement déployés hydromécaniquement. Le contrôle hydraulique des ailerons se fait au moyen d'un système dédié.

Les NPEA sont également équipés d'un système d'inclinaison qui, lorsqu'il est activé, fait continuellement rouler le navire de cinq degrés sur bâbord, puis de cinq degrés sur tribord pendant une période de quatre minutes pour éviter que le navire ne se coince dans des plaques de glace épaisse. Des réservoirs montés en selle pour l'inclinaison d'un volume de 98,7 m³ sont remplis ou vidés à l'aide des pompes de ballast ou de cale du système de ballast d'eau de mer, et l'eau de mer traitée est transférée entre les deux réservoirs à l'aide de deux pompes d'inclinaison réversibles. Le système est conçu pour fonctionner en continu pendant de longues périodes.

Limitation des dommages

Les NPEA de la classe *Harry DeWolf* et les FPC de la classe *Halifax* sont équipés de systèmes de contrôle et d'évacuation de la fumée, de rideaux d'eau pour protéger les chargeurs, les casiers à munitions et les pièces pyrotechniques, de mousse à formation de pellicule aqueuse (AFFF), d'un système d'extinction d'incendie pour fourneau de cuisine et d'une unité à deux agents extincteurs. Toutefois, les

FPC utilisent un système d'extinction au halon pour se protéger contre les incendies de matériel électrique et les incendies dans la salle des machines.

Les NPEA ne transportent pas d'halon, mais utilisent plutôt deux systèmes différents. Pour la protection contre les incendies dans les zones contenant des matières de catégorie B (pétrole, huiles, lubrifiants), comme dans les salles des machines principales et la salle de la pompe JP-5, les NPEA utilisent un système d'aspersion d'eau – un système à haute pression d'extincteurs automatiques sous air à un seul liquide qui utilise de l'eau à haute pression (55 bars) pour produire des gouttelettes d'eau fine qui sont sans danger pour le personnel et l'environnement. Pour la protection contre les incendies dans les zones contenant des équipements électriques essentiels (dangers de classe C), comme les chambres des moteurs et les salles des équipements à basse tension, les navires de la classe *Harry DeWolf* utilisent un système fixe de surveillance des gaz. Celui-ci consiste en un système d'extincteurs automatiques sous air qui utilise le liquide 1230 Novec^{MC} comme agent extincteur, et l'azote gazeux comme agent de pressurisation. Une fois que le système est activé, un délai mécanique de 32 secondes est introduit avant que le liquide Novec soit déchargé afin de laisser suffisamment de temps au personnel pour évacuer l'espace et pour que les portes du compartiment se ferment. Les FPC sont également équipées de ce liquide, mais ne l'utilisent seulement que pour éteindre les incendies touchant les groupes électrogènes à moteur diesel.

Conclusion

Le navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique est une merveille d'ingénierie qui a une allure propre au XXI^e siècle. En tant que navire le plus récent des dernières décennies de la Marine royale canadienne, sa conception a clairement tenu compte des améliorations technologiques attendues pour un navire moderne. Les OMST et d'autres membres du personnel technique qui ont reçu une formation sur les FPC peuvent se réjouir à l'idée d'exploiter un navire qui ouvre véritablement une nouvelle ère en génie des systèmes de marine.



Le Ltv Lin est officier du génie en systèmes de marine pour le Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique à Ottawa.

Traitement de l'eau de ballast à bord des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf*

Par le Ltv Anthony Kim

Les eaux arctiques du Canada abritent l'un des environnements marins les plus purs au monde, un écosystème délicat qui regorge d'espèces aquatiques, végétales et animales qui doivent être protégées pour leur survie. Ce biome marin complexe peut facilement être perturbé par l'introduction d'espèces envahissantes, comme celles que l'on peut trouver dans l'eau de ballast des navires, ce qui peut causer des dommages irréversibles au fragile équilibre de la vie.

L'absorption d'eau de ballast dans les citernes situées le long de la quille est une partie intégrante de la gestion de la stabilité d'un navire, car cela permet de contrer l'élévation du centre de gravité à mesure que la charge de carburant d'un navire est consommée pendant un voyage. Cette pratique est essentielle pour empêcher un navire de devenir mal équilibré et de chavirer, surtout lorsque les conditions météorologiques ou de navigation sont mauvaises. Cependant, une mauvaise manipulation des eaux de ballast non traitées peut être une cause majeure du transfert d'espèces envahissantes d'une région du monde à une autre.

La quantité d'eau de ballast transportée par un seul navire peut être considérable. Les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la classe *Harry DeWolf* sont

dotés de 14 réservoirs de ballast, pour un volume total de 1 256 mètres cubes d'eau. Lorsqu'il s'agit de protéger les écosystèmes arctiques du Canada, il faut faire preuve d'une diligence extrême à toutes les étapes au moment de manipuler l'eau de ballast. La Convention internationale pour la gestion des eaux de ballast et le Programme canadien d'eau de ballast précisent que l'échange d'eau de ballast dans l'Arctique doit se faire à plus de 200 milles marins de la côte, dans une aire désignée cet échange ou en utilisant un système de traitement d'eau de ballast à bord.

Il existe de nombreuses méthodes de traitement disponibles sur le marché, et les navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) utilisent un processus à deux étapes de filtration des particules et de traitement aux ultraviolets pour éliminer et détruire les organismes biologiques comme le zooplancton, les algues et les bactéries des eaux de ballast pendant les opérations de ballastage et de déballastage. (figure 1). Combiner deux méthodes de traitement comme celles-ci permet de s'assurer que l'eau de ballast est conforme au Règlement D-2 de l'Organisation maritime internationale, la norme régissant le traitement de l'eau de ballast au moment de l'absorption, afin de s'assurer que les normes strictes de qualité de l'eau de ballast sont respectées au point de déversement.

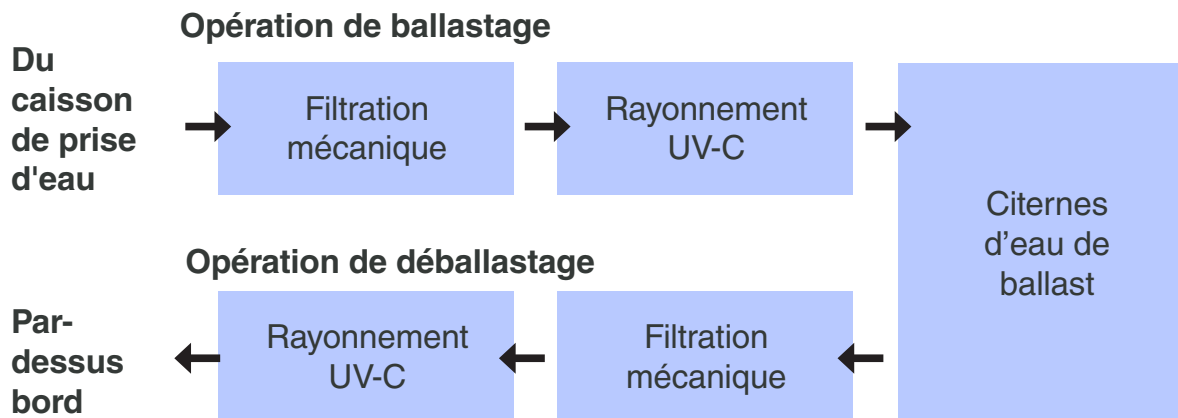


Figure 1. Procédé de traitement des eaux de ballast des navires de classe *Harry DeWolf*.

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Au fur et à mesure que l'eau de ballast est absorbée, elle est pompée par un filtre mécanique afin d'éliminer les plus gros organismes et les plus grosses particules du cours d'eau, avant d'être acheminée par une unité de traitement aux ultraviolets lors d'une deuxième étape (figure 2). Les rayons UV détruisent les organismes minuscules en provoquant une altération photochimique de leur ADN, que les organismes sont incapables de réparer. L'eau entièrement traitée est ensuite dirigée vers les citernes d'eau de ballast. Les étapes de filtration et de traitement par rayonnement ultraviolet sont répétées pendant les opérations de déballastage pour s'assurer que toute croissance biologique de l'eau de ballast stockée dans les citernes ne soit pas rejetée par-dessus bord.

Il incombe à la Marine royale canadienne (MRC) de veiller à ce que ses navires soient construits selon des normes appropriées pour une exploitation sécuritaire et responsable dans l'environnement fragile de l'Arctique et dans des conditions climatiques uniques. La capacité de prévenir l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes grâce à un système robuste de traitement des eaux de ballast à bord, appuyée par la diligence de l'équipage, n'est qu'un aspect de ce qui fait que les NPEA de

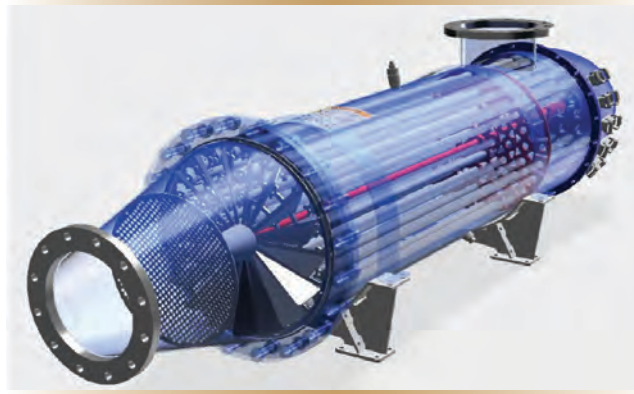


Photo reproduite avec l'aimable autorisation de DESMI

Figure 2. Cette unité à rayon ultraviolettes DESMI est utilisée pour traiter l'eau de ballast à bord des NPEA.

classe *Harry DeWolf* sont d'excellentes plateformes pour exécuter les missions qui leur sont assignées dans la magnifique région de l'Arctique canadien.



Le Ltv Anthony Kim est l'officier d'essais au Bureau de gestion de projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique, à Ottawa.

POINT DE VUE DE L'ÉQUIPAGE

M 1 Troy McDonald

Responsable principal des systèmes mécaniques, NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430)

En tant qu'ancien apprenti mécanicien dans le secteur privé, je savais que je voulais continuer dans ce métier. Il me semblait important non seulement d'avoir la capacité de faire part de mes connaissances et de mon expérience, mais aussi de me perfectionner et de m'épanouir professionnellement. Dans cette optique, je me suis joint à la Marine royale canadienne (MRC) en 2003 alors que j'habitais à Sackville, en Nouvelle-Écosse.

Je suis actuellement responsable principal des systèmes mécaniques à bord du NCSM *Harry DeWolf*, en charge d'une équipe de plus de 10 membres qui s'occupent de l'entretien de l'équipement mécanique diversifié du navire. Comme je suis arrivé à bord il y a quelques mois à peine, je continue d'être intrigué par les subtilités du nouvel équipement mécanique, comme les arbres à haute tension diesel-électrique, et j'apprécie la grande salle mécanique qui permet un accès facile au gros équipement.

Après avoir servi à bord de plusieurs frégates de la classe *Halifax* et de navires de défense côtière de la classe *Kingston*, je me retrouve maintenant à bord du premier des navires de patrouille extracôtiers de l'Arctique (NPEA) avec un équipage phénoménal et un excellent soutien de l'équipe de maintenance de deuxième classe. Je suis très impressionné par l'efficacité de l'entretien du NPEA au port. J'ai déjà travaillé sur des navires pour lesquels une journée complète était nécessaire pour s'assurer que tout était bien arrêté et en bon état pour notre prochaine expédition, mais il n'a fallu que 50 minutes à mon équipage pour effectuer les procédures d'arrêt et les vérifications d'entretien nécessaires, y compris le nettoyage et le vidage du carburant.

Je me réjouis de mon nouveau rôle au sein du premier NPEA de la MRC, et je suis prêt à relever les défis qui se présenteront.



Entrevue avec l'équipage menée par Stephanie Tran, BGP des NPEA.

Aperçu des systèmes de combat des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Par le Ltv Ken Tse

(Toutes les photos ont été prises par le Ltv Ken Tse, NCSM Max Bernays, sauf indication contraire.)

Les systèmes de combat à bord des nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) de la classe *Harry DeWolf* ont été conçus pour s'assurer que ces navires peuvent appuyer les opérations de protection du territoire canadien des Forces armées canadiennes, mener des opérations de surveillance dans l'Arctique canadien et exécuter toute mission attribuée à la Marine royale canadienne. Les systèmes de combat, ou système de commandement et de surveillance (SCS), comprennent un certain nombre de sous-systèmes qui utilisent la technologie commerciale existante et qui respectent les règles de la société de classification Lloyd's Register. La société Lockheed Martin Canada a agi à titre d'intégrateur global de systèmes pour les NPEA, y compris le SCS.

Sous-systèmes SCS

Système de gestion de combat

Le système de gestion de combat CMS-430 intègre divers capteurs et sous-systèmes de navire et fournit une capacité de contrôle aux opérateurs. Le système se compose de trois consoles multifonctions (figure 1), de trois grands écrans distincts des écrans multifonctions et d'un bâti d'équipement pour le traitement des données. La conception des écrans multifonctions est semblable à celle des postes de travail multifonctionnels CMS-330 à bord des frégates de la classe *Halifax* et comprend des fonctions d'affichage tactiques, auxiliaires et isolées qui sont contrôlées à l'aide d'une boule de pointage et d'un clavier, ainsi qu'une console téléphonique tactique pour les communications



Figure 1. Console multifonction pour le système de gestion de combat des NPEA.

internes et externes. Les grands écrans peuvent afficher la vidéo transmise par les écrans multifonctions, ainsi que la vidéo de la TVCF du système intégré de gestion de plateforme (SIGP). Le bâti d'équipement abrite des processeurs et des serveurs qui traitent l'informatique, la distribution radar, la commutation vidéo ainsi que la collecte et l'analyse des données.

Système intégré de passerelle et de navigation

Comme son nom l'indique, le système intégré de passerelle et de navigation intègre les données de tous les capteurs de navigation du navire, affiche ces données dans l'ensemble du navire et les transmet aux utilisateurs finaux. Le système intégré de passerelle et de navigation reçoit des données de capteurs, notamment le système de positionnement global (GPS), le système de navigation par inertie, le loch, l'échosondeur, le système d'identification automatique, les capteurs météorologiques et les systèmes radars de navigation en bande X et en bande S (Kelvin Hughes SharpEye). Toutes les données reçues sont traitées par le module de navigation et de distribution de données tactiques redondantes (NavTac DDU) avant d'être envoyées au système de navigation intégré précis par cartes électroniques (ECPINS) écrans de navigation, répéteurs de relèvement de compas et autres sous-systèmes SCS.

Système d'arme principal

Le système d'arme principal du navire est la mitrailleuse BAE Mk 38 Mod 3A de 25 mm (figure 2), système complet de conduite de tir et d'alimentation en munitions capable de tirer jusqu'à 180 coups par minute avec une portée efficace de 1,5 nm. Le système de conduite de tir, situé au-dessus du support de la mitrailleuse, comprend un capteur électro-optique/infrarouge (EO/IR) avancé capable de fonctionner en tout temps, jour et nuit. Le mouvement du capteur EO/IR est indépendant de la mitrailleuse, ce qui permet aux opérateurs de suivre le mouvement sans pointer la mitrailleuse vers la cible.

Sous-systèmes de surveillance

Les NPEA sont équipés de divers sous-systèmes de surveillance, y compris le radar HCAR de Terma Scantier 6002,

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

l'IFF, un radiogoniomètre et un échosondeur avant. Le HCAR peut suivre jusqu'à 500 cibles aériennes et de surface à une distance d'environ 15 nm. D'autres sous-systèmes fonctionnent de concert avec le HCAR (figure 3) pour assurer la surveillance des navires à proximité et des dangers pour la navigation.

Système intégré de communication

Le système intégré de communication fournit des moyens de communication interne et externe pour la voix et les données dans des modes simples et sécurisés. Le SIC interne comprend le système téléphonique tactique, le système téléphonique acoustique, le système d'alarme et de sonorisation, ainsi que le système de divertissement qui comprend la télévision par satellite et l'Internet « QoL ». Le système téléphonique peut également être utilisé pour communiquer à l'externe par une ligne terrestre ou par des radios SIC externes.

Le SIC externe fournit une vaste gamme d'antennes pour les communications HF, VHF, UHF et par satellite (SATCOM). Tous les circuits sont établis et contrôlés automatiquement à l'aide de l'interrupteur du système intégré de communication vocale MarCom®, avec un système mondial de détresse et de sécurité en mer autonome inclus pour les communications d'urgence.

Système d'information navale

Le système d'information navale (NavIS) du NPEA ressemble aux réseaux de bord existants de la Marine pour le trafic classifié et non classifié (ShipLAN). NavIS assure la communication des données navire-terre par une connexion de fibre de la jetée ou par le SATCOM du navire. Le système comprend de l'équipement de réseau de base comme des routeurs, des commutateurs et des branchements réseau, ainsi que des « clients légers » pour permettre aux utilisateurs d'accéder aux réseaux.

Le Centre d'essais techniques (Mer) (CETM) a joué un rôle clé dans la conception du système et fourni des conseils à Lockheed Martin Canada au sujet de l'acquisition et de l'installation de NavIS pour veiller à ce que toutes les lignes directrices et politiques du ministère de la Défense nationale en matière de sécurité des communications et de sécurité des émissions soient respectées.

Défis

Comme pour tous les autres systèmes d'ingénierie, la conception, l'intégration et la mise à l'essai du SCS n'ont pas été une tâche facile. Avec l'avancement continu des technologies,



Figure 2. La mitrailleuse BAE Mk 38 Mod 3A de 25 mm.



Figure 3. Vue à tribord du mât principal d'un navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique, avec le radar de surveillance en haut et le radar de navigation en bande S plus bas et vers l'avant.

les exigences de conception définies au début du projet pourraient devoir être modifiées pour répondre aux besoins actuels de la MRC. Des modifications techniques supplémentaires sont parfois requises pour combler les lacunes en matière de capacité. Le Bureau de gestion de projet travaille en étroite collaboration avec les intervenants de la MRC pour comprendre les exigences actuelles et communique fréquemment avec le personnel des navires et leurs homologues du quartier général de la Direction générale – Gestion du programme d'équipement maritime – Bâtiments non-combattants (DGPEM(NC)) pour s'assurer que les lacunes sont saisies et traitées de façon appropriée.

Les essais d'intégration des systèmes se sont parfois avérés difficiles, surtout avec les systèmes SATCOM. Au cours des essais d'acceptation au port, d'autres organisations ont dû apporter leur aide pour assurer la réussite des essais. Les préparatifs en vue de la mise à l'essai comprenaient la nécessité de louer des satellites, d'acquérir de l'équipement à terre et de demander un soutien technique aux intervenants, y compris le personnel du navire, les Services d'information de la base/N6, l'Installation de maintenance de la Flotte Cape Scott,

(Suite à la page suivante...)

Photo par Cpl Simon Arcand, Services d'imagerie

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

le CETM, le 76^e Régiment des communications et le directeur, Réalisation de projets de communications par satellite. La planification des essais SATCOM a dû être examinée attentivement, car le BGP devait coordonner les différentes activités afin que tous les intervenants soient disponibles pendant la période d'essai. Comme les essais se déroulaient à quai, le navire devait être amarré loin de certaines structures de l'arsenal naval de Halifax et du pont Macdonald. Cela nuisait parfois à d'autres travaux d'ingénierie à bord du navire qui exigeaient que le navire soit amarré à une jetée différente.

Outre les défis logistiques, des problèmes techniques ont dû être surmontés pendant les essais SATCOM. Beaucoup d'efforts ont été déployés pour configurer l'équipement afin qu'il puisse se connecter aux satellites et les suivre. Le fournisseur du système et le fournisseur de services SATCOM ont dû apporter du soutien technique pour résoudre un problème de synchronisation du signal. L'effort concerté de nombreuses organisations ont permis de réussir les essais.

Conclusion

Le système de commandement et de surveillance a été conçu et assemblé de manière à ce que la classe *Harry DeWolf* soit polyvalente et en mesure de mener diverses missions dans les eaux nationales et internationales. L'architecture ouverte du système permet facilement des mises à niveau de sous-systèmes et une marge de croissance à mesure que de nouveaux sous-systèmes sont intégrés. Grâce à cette polyvalence, les NPEA pourront aider la MRC dans sa mission de protection du territoire canadien pendant de nombreuses années.



Ken Tse est un officier technique de la MRC à la retraite et est actuellement ingénieur des systèmes de combat dans le cadre du Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique à Ottawa.

Nouveau système de sonar testé à bord du *Harry DeWolf*

(Nouvelles de la Marine / Le 6 décembre 2021)

Appelé TRAPS (Sonar remorqué actif/passif enroulable), le système a enregistré des données passives pour caractériser le bruit ambiant et la signature acoustique de la classe *Harry DeWolf*. Les données recueillies seront analysées pour la caractérisation de l'environnement et la modélisation des performances du sonar, et pourraient potentiellement être utilisées pour la surveillance acoustique des mammifères marins.

La capacité accrue de cargaison et de charge utile du *Harry DeWolf* – le premier navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique du Canada – a fourni une occasion unique d'accueillir non seulement trois membres du personnel technique de RDDC, mais aussi un conteneur maritime qui servait d'entreposage pour leur équipement et un laboratoire mobile.

« Cet essai est un exemple de la façon dont les recherches de RDDC font progresser les applications de détection acoustique pour les opérations de guerre anti-sous-marine, dans le cadre de notre mission globale qui consiste à améliorer la position de défense et de sécurité du Canada grâce



Photo par le Cpl Simon Arcand

Les membres de l'équipage du NCSM *Harry DeWolf* participent à la mise à l'eau du nouveau sonar remorqué actif/passif enroulable TRAPS.

à l'excellence en science, en technologie et en innovation », a déclaré Michel Couillard, chef de section de la guerre sous-marine à RDDC.



Les NPEA — Favoriser la capacité, le travail d'équipe et l'interopérabilité par la conception

Par le Ltv Joseph Cheng



Photo de la MRC par le Cpt David Veldman

Le NCSM *Harry DeWolf* pendant une opération d'essais conjointe avec un CH-149 Cormorant de l'ARC, hélicoptère de recherche et de sauvetage «Outcast 905».

Pour la plupart d'entre nous, tout a commencé il y a plus de trois ans et demi lorsque nous avons commencé à nous présenter, un à la fois, à la porte bleue d'un bâtiment en briques non descriptif portant le numéro D40-A — l'entrée du bureau à terre pour l'équipage inaugural du NCSM *Harry DeWolf* (NPEA-430), premier de la classe des nouveaux navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique de la Marine royale canadienne.

Pendant que l'équipe était assemblée, nous avons participé à des leçons en ligne novatrices, à l'apprentissage numérique, à des simulations de type réalité virtuelle, à d'innombrables discussions sur table et à l'élaboration d'une infinité d'instructions permanentes d'opération (IPO). De temps à autre, nos journées étaient agrémentées d'une visite au chantier naval Irving pour voir notre navire en construction et jeter un coup d'œil à son avancement. La pandémie mondiale de 2020 a certainement ajouté un niveau important de complexité et de défis au programme en raison du travail à domicile, des réunions en ligne et d'un changement important des priorités. Il y avait en plus d'innombrables diagrammes, spécifications et dessins, ainsi

que des milliers et des milliers de pages de documents et de manuels, à examiner, mais ce n'est qu'au moment de la livraison du navire à la MRC, le 30 juillet 2020, que l'apprentissage réel a commencé.

Le navire *Harry DeWolf* a été conçu et construit à des fins précises avec diverses capacités, ce qui lui permet d'embarquer un éventail d'équipement propre à différentes missions, y compris tout ce qui va des véhicules aux conteneurs d'expédition nécessaires pour appuyer les opérations d'aide humanitaire et de secours aux sinistrés (AHSS). Cependant, il faudrait près d'un an à l'équipage pour apprendre, élaborer et mettre à l'essai les procédures nécessaires pour utiliser et maximiser ces capacités. D'une certaine façon, le navire devait apprendre comment la Marine travaillait autant que l'équipage devait apprendre comment le navire fonctionnait. Ce qui suit est strictement mon opinion, fondée sur les observations que j'ai faites en tant qu'officier de veille en mer, en tant qu'officier de service au port, et en tant que membre d'équipage qui a eu le plaisir de naviguer à bord de toutes les plateformes de surface actives de la Marine. (Suite à la page suivante...)

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

Un élément important de la réussite du développement de notre équipe inaugurale, et ce qui, je l'imagine, serait la même chose pour les autres équipages de la NPEA, semble être l'« interopérabilité » inhérente à la conception du navire, ce qui pousse le petit équipage à travailler au-delà des lignes ministérielles pour atteindre le succès de la mission. Cette attitude axée sur l'interopérabilité était évidente lors de nos déploiements pour l'Op Nanook dans le Nord et l'Op Caribbe dans le Sud, où nous avons également travaillé en étroite collaboration avec diverses autres entités, comme des ministères, des organismes médiatiques, des groupes de recherche et de développement, des collectivités locales et des alliés.

Je crois qu'un certain nombre de facteurs nous ont aidés à atteindre ce niveau de travail d'équipe, y compris la taille de l'équipe, l'organisation de quart et de couchage, l'emplacement des stations pour le travail et les évolutions de leur disposition et, tout aussi importante, la cafétéria pour marins de tous grades. Je vais décrire chacun de ces points en détail, dans le but de les prendre en considération pour l'organisation future de la plateforme. Rien ne peut remplacer un leadership venant d'en haut, avec un leadership solide à tous les niveaux, pour atteindre le succès de la mission et assurer un moral élevé. Cependant, la conception des infrastructures essentielles peut, et c'est certainement le cas, contribuer à exacerber ou à améliorer les conditions à bord d'un navire, surtout lors d'un déploiement prolongé où les petites choses commencent à s'accumuler.

L'un des principaux défis auxquels fait face la classe *Harry DeWolf* est la taille relativement petite de l'équipage de base de 65 personnes, même s'il est encore requis et attendu que des opérations continues soient menées sur de longues



Opérations communes entre les membres de la 5^e Division armée canadienne et la 5^e Groupe de patrouilles des Rangers canadiens (Bonavista).

durées et de longues distances. Cette situation a été partiellement atténuée par des améliorations apportées à des technologies comme le système intégré de navigation et de passerelle, la télévision en circuit fermé, et l'augmentation des capteurs et de l'automatisation dans l'ensemble du navire. Bien que les sentinelles électroniques ne remplacent pas les personnes compétentes et formées, elles réduisent certainement les besoins et aident à fournir une surveillance et une couverture de tous les secteurs 24 heures sur 24, ce qui accroît la confiance du commandement. Une autre approche efficace a été de donner aux membres d'équipage un plus large éventail de responsabilités et une plus grande formation polyvalente pour leur permettre d'adapter leurs rôles en fonction de chaque situation. En retour, ils déclarent se sentir plus stimulés, de plus en plus valorisés et libérés de certaines des tâches les plus banales.

Une caractéristique de conception unique des NPEA est que l'équipage a la capacité de voir l'état de la chambre des machines, et de la contrôler, à partir de n'importe laquelle des cartes du système de contrôle des avaries de combat intégré placées partout sur le navire. Les mécaniciens du navire ont essentiellement un poste de manœuvre complet à l'arrière de la passerelle, avec des réseaux de communication. Cela permet à l'officier de marine – service technique (OMST) du navire, ou à un membre clé de son équipe, d'être isolé pour effectuer des manœuvres critiques comme le ravitaillement en mer ou l'entrée et la sortie du port, et surtout, pendant les opérations de navigation dans les glaces. Cela accroît la connaissance de la situation de l'équipe sous le pont et met un expert en la matière sur place pour conseiller le commandement. De même, pendant les situations de contrôle des avaries, le maître du contrôle des avaries (CA), l'OMST et le personnel de commandement dirigent efficacement l'intervention depuis la partie arrière de la passerelle, assurant la liaison avec les bases de la section sous le pont pour la répartition du personnel et de l'équipement, et surveillant les progrès.

Une différence importante dans la posture de navigation en temps de paix de la passerelle des NPEA, contrairement à celle que l'on trouve à bord des navires de défense côtière de la classe *Kingston* ou des frégates de la classe *Halifax*, est l'inclusion d'un opérateur d'équipement d'information de combat (Marine) en service à un poste de travail multifonction (MFW) dans la partie arrière de la passerelle. Ce poste de gardien maritime remplit les fonctions de base du superviseur des contacts et de la salle des opérations pendant la navigation normale en temps de paix. En raison de l'intégration plus étroite avec l'équipe à la passerelle,

Photo du Cpl David Veldman

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

l'opérateur a une bien meilleure connaissance de la situation et, par conséquent, une meilleure capacité à soutenir, à gérer et à fournir des renseignements de façon organique. Des rapports officiels sont toujours produits sur les réseaux au besoin, mais j'ai constaté une amélioration importante de la circulation de l'information opérationnelle.

J'ai également remarqué que la disposition de l'espace opérationnel polyvalent, qui sert essentiellement de salle d'opérations, de salle de contrôle des communications et de poste de contrôle du pont d'envol du NPEA, rationalise la communication, ce qui permet aux acteurs clés de se déplacer plus facilement pour échanger des informations, discuter rapidement des problèmes et communiquer leurs intentions. Bien que toutes les stations soient interconnectées au moyen de téléphones, de réseaux de communication et de terminaux, il est particulièrement efficace de pouvoir discuter rapidement en personne avec quelqu'un. La conception d'espaces qui permettent ce type d'ergonomie a une valeur importante, car elle intègre plus complètement l'élément humain.

L'espace opérationnel polyvalent était un endroit qui, au fil du temps, a pris de l'ampleur. Lorsque nous avons commencé à naviguer, nous ne savions pas vraiment comment nous allions l'utiliser, mais avec les différents terminaux, l'accès au réseau secret, les grands écrans, les imprimantes et la grande table de travail, il s'est rapidement avéré inestimable pour les séances d'information et les discussions sur table, ainsi que pour la planification et la coordination des missions, comme pour les opérations de recherche et de sauvetage. Les équipes trouveront certainement leurs propres façons d'utiliser cet espace de travail ouvert, dédié mais souple. Pendant l'Op Caribbe, par exemple, l'espace opérationnel polyvalent a été un élément essentiel de notre interopérabilité réussie avec le détachement d'application de la loi de la Garde côtière américaine intégré qui nous accompagnait.

Enfin, il y a un autre espace à bord, propre à la conception du NPEA, qui facilite le travail d'équipe et l'intégration interministérielle comme nul autre – la cafétéria pour marins de tous grades. Bien que les gens soient libres d'apporter leurs repas à leur mess respectif, le simple fait de s'aligner avec un plateau dans une ligne de repas commune encourage les gens à s'asseoir et à manger ensemble. Qu'il s'agisse d'un officier supérieur qui discute avec un sous-officier subalterne ou d'un entrepreneur embarqué qui discute avec un membre de l'équipe, le caractère informel de l'espace repas partagé contribue à renforcer le sentiment général de compréhension commune et de travail d'équipe.



Photo de la MRC par le
Cpl David Veldman

Le navire de la Garde côtière canadienne (NGCC)
Capt Jacques Cartier, un navire hauturier de
science halieutique, avec le NCSM *Harry DeWolf*.

En tant qu'officier subalterne cherchant à mettre en œuvre l'intention du commandement et en tant que chef de service travaillant avec mes pairs, la question essentielle demeure toujours la suivante : « Comment pouvons-nous tirer le meilleur parti de nos équipes lorsque nous exécutons des tâches complexes dans des environnements difficiles et impitoyables? ». Les NPEA semblent répondre à cette question en créant un environnement qui favorise le travail d'équipe et l'interopérabilité dans l'ensemble du navire, une approche positive qui s'étend naturellement de l'équipage au reste de la flotte et à nos partenaires des organismes externes.

Alors que le troisième NPEA (*Max Bernays*) est sur le point d'être livré à la Marine royale canadienne cet automne, et en prévision des prochaines missions des NCSM *Harry DeWolf* et *Margaret Brooke*, je peux dire que nous avons fait beaucoup de chemin depuis ces premiers jours au bureau à terre, de l'autre côté de la porte bleue, et depuis ce moment « Euréka! », où deux douzaines d'entre nous ont vu « le plan » prendre forme en mer lors des premiers essais en mer du constructeur menés par Irving. J'ai hâte que toute la flotte des NPEA soit en service sur les trois côtes du Canada.



Le Ltv Joe Cheng est actuellement déployé dans le cadre de l'Op Reassurance, en tant qu'officier de pont à bord du NCSM Summerside (MM-711). Il a passé plus de trois ans à titre d'officier de quart à la passerelle du NCSM Harry DeWolf, de la construction à la livraison, puis il a participé à une myriade d'essais d'acceptation, à la sortie de mise à l'épreuve des compétences et à la première traversée de l'Amérique du Nord. Issu du milieu de l'hospitalité et ayant navigué pendant huit ans sur des navires de croisière, il continue de profiter des aventures uniques partout dans le monde qu'offre une carrière en mer.

Expérience de la NPEA d'un officier de marine au service technique

Par le Capc Shane Kavanagh

[Le Capc Kavanagh a servi à titre d'OMST à bord du NCSM *Margaret Brooke* (AOPV-431) dans le cadre de la livraison du navire, de la formation sur l'état de préparation et des essais après acceptation dans l'Arctique canadien. – le rédacteur en chef]

Le NCSM *Margaret Brooke* a eu l'avantage d'être le deuxième navire de la classe, après le NCSM *Harry DeWolf* (AOPV-430), dont l'équipe avait élaboré un certain nombre de procédures opérationnelles normalisées et pris note des leçons apprises. J'ai travaillé avec le Capc James Everett, le premier OMST de *Margaret Brooke*, pour examiner l'ébauche des instructions permanentes d'opération (IPO), appliquer les leçons apprises, les modifier au besoin et éduquer l'équipe. J'ai également travaillé en étroite collaboration avec les membres du Bureau de gestion de projet (BGP) des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) afin de comprendre l'état du matériel du navire par la construction, de tenir l'équipe de commandement informée et d'assurer une collaboration maximale et une communication ouverte. J'ai également navigué avec *Harry DeWolf* pendant le PAT de déglacage à titre de représentant de l'architecture navale du CPM, et j'ai participé à des activités comme le ravitaillement en carburant et l'ammunition. Lorsque le NCSM *Margaret Brooke* a été livré, je me sentais à l'aise d'assumer mon rôle d'OMST du navire.

En prévision de la livraison de notre navire, le personnel a suivi une série de programmes de formation formels et informels. La formation officielle comprenait la formation générique de la NPEA et la formation des membres du cadre initial propre à la profession, ce qui comprenait la prestation virtuelle par l'entremise du Réseau d'apprentissage de la Défense (RAD) et la formation pratique offerte par les entrepreneurs. Bien que le personnel ait suivi la formation individuelle sur une base d'opportunité, la formation collective requise pour préparer l'équipe a été donnée au Centre de formation en contrôle des avaries (DCTF) de Kootenay et à bord du *Harry DeWolf*. En ce qui concerne la formation informelle, le personnel a maximisé les possibilités d'emploi au sein du détachement des NPEA à Irving Shipbuilding, et grâce aux possibilités de navigation à bord du NCSM *Harry DeWolf*, y compris la formation de base sur l'état de préparation d'un seul navire (BSSRT), et les essais de déglacage et les essais tropicaux post-acceptation.

Même s'il y avait un certain nombre de problèmes importants à surmonter avant la livraison du navire, le plus



Photo courtoisie du Ltj John Baldwin

« Lorsque le NCSM *Margaret Brooke* a été livré, je me sentais à l'aise d'assumer mon rôle d'OMST du navire. »

grand défi était la disponibilité du personnel. Nous avons terminé notre formation sur l'état de préparation du port (HTR) et notre formation sur l'intervention en cas de déversement et le contrôle des avaries (CD) avec peu de problèmes, mais en veillant à ce qu'il y ait suffisamment de techniciens maritimes formés pour exploiter la centrale conformément à l'ébauche d'ordre naval (OMAR). 3293-2 Exigences d'exploitation de quart des techniciens de marine et OMAR 11000-1, Exigences de qualification et d'accès pour les navires à haute tension, se sont révélés difficiles. Nous avons travaillé avec *Harry DeWolf* pour nous assurer que notre personnel gagnait suffisamment de temps en mer pour endosser ses qualifications de quart dans la nouvelle classe, et une fois que *Margaret Brooke* aurait été livrée, nous serions en mesure d'endosser nous-mêmes des membres supplémentaires du personnel de ronde et de quart. Bien que les trousse d'approbation du personnel aient été élaborées par le Groupe de l'instruction en mer, le Groupe du personnel et de l'instruction de la Marine

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

et *Harry DeWolf*, nous avons travaillé à l'élaboration de comités de qualification à bord de *Margaret Brooke* pour le personnel qui n'était pas auparavant titulaire d'une qualification de quart. Comme pour bon nombre des défis que nous avons dû relever, une communication ouverte et transparente avec les principaux intervenants s'est avérée essentielle pour assurer le succès de cette phase du parcours de *Margaret Brooke*.

Avant la TRH, le personnel de *Margaret Brooke* a suivi une formation autonome sur l'intervention rapide à la FOPM et a passé le plus de temps possible à effectuer des visites de contrôle des avaries à bord du NCSM *Harry DeWolf* et à bord de *Margaret Brooke* pendant la construction. En fait, notre équipage a terminé l'HTR à bord du NCSM *Harry DeWolf* une semaine avant la livraison de notre navire, alors que la majorité de l'équipe de *Harry DeWolf* était en congé. Il a été difficile de terminer la formation sur la disponibilité opérationnelle sur une nouvelle plateforme, car nous devions tenir compte de tous les détails, jusqu'aux personnes qui préparaient les repas et à la façon de coordonner le travail entre le personnel qualifié de *Harry DeWolf* et les stagiaires de *Margaret Brooke*. Nous avons décidé qu'il serait préférable de former un personnel de quart principal de port d'attache qui se tiendrait un sur trois pendant le mois suivant la livraison, puis, à mesure que le personnel devenait qualifié, nous pourrions faciliter la rotation. Ce modèle a été couronné de succès et nous a donné l'assurance que nous pouvions gérer tout problème qui pourrait survenir dans le port une fois que nous aurions notre navire.

Les préparatifs que le Service technique de la Marine a entrepris avant la livraison avaient tout à fait préparé l'équipe pour la période de travail postlivraison. La collaboration étroite avec le détachement du BP d'Irving Shipbuilding (ISI) nous a permis de bien comprendre l'état du matériel du navire et le travail requis pour respecter notre état de préparation commandé. Nous avons établi de bonnes relations avec le personnel clé de Thales, du CPM et d'ISI qui participait au PDWP.

Formation ministérielle postdoctorale et préparation en mer

L'équipe de *Margaret Brooke* a dû faire face à un certain nombre de difficultés avant et pendant l'instruction de base sur la disponibilité opérationnelle à un seul navire. L'expérience de la plateforme et la disponibilité du matériel ont posé des défis importants, aggravés par les protocoles de la COVID-19 qui ont restreint l'accès au navire immédiatement avant le départ. Même si le service technique de la marine était à l'aise d'exploiter le navire dans le port, notre

expérience de l'exploitation de l'usine en mer était limitée en ce sens que seulement quelques membres clés avaient navigué à bord de *Harry DeWolf*.

Avant de partir pour la BSSRT, nous avons effectué plusieurs croisières rapides et mené une série d'essais dans le bassin au cours desquels nous avons fait passer le navire de la haute tension (HV) « mort » à la HV « sous tension », actionnant le système de propulsion principal du navire. et donné une formation sur la récupération en cas de panne totale de courant à chaque gardien de quart du service technique, y compris la récupération par le groupe électrogène diesel du port de secours et le groupe électrogène diesel principal à l'aide des pompes à carburant pneumatiques. Il y avait également plusieurs problèmes de matériel pressants qui se sont avérés difficiles, y compris la propreté du système de refroidissement d'eau douce de la génératrice diesel principale et du bossoir de l'embarcation de sauvetage entièrement fermé du côté bâbord. En collaboration avec Thales et d'autres partenaires de l'industrie, nous avons été en mesure de surmonter ces défis et de nombreux autres défis techniques.

En tant qu'officier de contrôle des avaries (cmdtA) dans un AOPV, l'OMST dispose de beaucoup moins de ressources pour contrôler les avaries avec un équipage de 65 personnes. Bien qu'il y ait deux emplacements à la base de la section, la plus petite équipe de l'AOPV ne peut doter les postes que l'un ou l'autre à la fois. L'officier de quart doit donc diriger l'équipage vers la base de section appropriée lorsque des postes d'urgence de tuyauterie sont en place, et le cmdtA doit examiner attentivement certaines priorités – et

(Suite à la page suivante...)



Photo de la MFC

« En fait, notre équipage a terminé l'HTR à bord du NCSM *Harry DeWolf* une semaine avant la livraison de notre navire. »

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique



Photo courtoisie du LtJ. Jon Hammill

« Après près de deux ans de préparation pour ce moment, Margaret Brooke était arrivée dans l'Arctique canadien. »

c'est là qu'il est essentiel de comprendre la construction du navire. Contrairement à la classe *Halifax*, les VBP sont munis d'une isolation coupe-feu afin de limiter le transfert de chaleur entre les compartiments. Dans un scénario à événements multiples, le fait de connaître les divers degrés d'isolation en cas d'incendie dans l'ensemble du navire influencera les décisions clés concernant les priorités frontalières, les routes d'attaque et les routes d'extraction des blessés. Heureusement, il y a aussi beaucoup plus de détecteurs de chaleur et de fumée et de caméras dans les VBPP, ce qui permet au cmdtA de surveiller les signes de progression du feu.

Lorsque *Margaret Brooke* a été livrée, l'équipe de *Harry DeWolf* travaillait à améliorer le manuel d'intervention d'urgence initial, ou manuel d'exercices, que le BP avait élaboré. Les VBPP sont exploités en mer avec une salle de commande des machines sans pilote et, par conséquent, il est possible que la passerelle, plutôt que le personnel de quart du service technique, soit la première station à recevoir une alarme. La première version d'un manuel de forage propre à la plate-forme a fourni une bonne orientation à l'équipe et a constitué un bon point de départ sur lequel les équipes de la LAPHO peuvent s'appuyer pour élaborer une approche d'intervention d'urgence entièrement intégrée et fondée sur la plate-forme.

Mon souvenir le plus important de cette étape a été le matin où le navire est entré dans le port de Boston après la première semaine de BSSRT en mer. Aucun élément ne ressort de cette journée, seulement le sentiment d'accomplissement. Il a été difficile de se rendre à la BSSRT pour préparer le navire et suivre la formation requise. À mesure que nous terminions les exercices de limitation des avaries, nous avons également mené un certain nombre de routines d'entretien importantes pour nous assurer que le navire pouvait rester en mer. *Margaret Brooke* avait présenté un certain nombre de modifications aux Ordres permanents des navires (OPN) qui étaient mises à l'essai pendant les SRSA, et nous avons généralement réussi. Atteindre Boston représentait un jalon important pour *Margaret Brooke* et la Marine royale canadienne, et une réalisation importante en ce qui concerne ce que notre petit service technique naval avait accompli en tant qu'équipe.

Essais post-acceptation dans l'Arctique – succès!

Comme pour toute mission, nous cherchions à nous assurer que le navire était dans le meilleur état matériel possible et que notre personnel était prêt à remplir la mission assignée. Pour ce qui est de l'état de préparation du personnel, ma priorité était de veiller à ce que notre personnel soit en mesure de réagir efficacement aux situations d'urgence, en particulier pour se remettre d'une panne d'électricité, comme nous l'avions déjà répété. Pour ce qui est de l'état de préparation du matériel, nous avons vérifié que tout l'équipement nécessaire pour fonctionner dans l'Arctique était opérationnel avant le départ, et nous avons communiqué avec *Harry DeWolf* pour déterminer les pièces de rechange, l'équipement et les procédures d'exploitation clés qu'ils avaient notés pendant leur PAT dans l'Arctique.

L'un des grands défis que nous avons dû relever pendant nos opérations dans l'Arctique a été le fonctionnement du système de refroidissement d'eau de mer. Nous avons découvert pendant le PAT de l'Arctique de *Harry DeWolf* que lorsque le navire est garé dans les glaces pendant la nuit, au moins une génératrice diesel principale doit fonctionner dans chaque tranche des machines principales pour fournir de l'eau chaude de retour aux baies maritimes afin qu'elles ne gèlent pas. *Margaret Brooke* a passé beaucoup plus de temps dans les glaces que *Harry DeWolf*, et la relation entre les baies de haute mer et de basse mer n'était pas claire. Après avoir rempli de glace deux crépines d'eau de mer, nous avons découvert que la meilleure solution était de n'exploiter que les baies basses et de ne fournir que de l'eau de mer chaude. Étant donné

Édition spéciale : Projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique

que le retour d'eau de mer chaude et les soupapes d'eau de mer à la mer sont actionnées manuellement, il a fallu faire un certain réglage pour s'assurer qu'il y avait une marge suffisante dans la température de l'eau de mer pour refroidir les principales génératrices diesel et éviter la condensation dans les armoires des convertisseurs.

Il n'est pas rare que l'équipement à bord d'un navire nécessite un entretien correctif ou planifié pendant de longues périodes, et les VBP ne font pas exception. Le NCSM *Margaret Brooke* a connu plusieurs pannes d'équipement pendant la TPA de l'Arctique qui ont nécessité des corrections pour assurer le succès de la mission. À l'époque, notre équipage n'a pas encore une exposition importante de l'entretien des systèmes AOPV, mais on nous a donné des ressources supplémentaires pour nous aider à acquérir de l'expérience dans l'entretien de ces nouveaux systèmes. et a eu l'avantage de tirer parti de la richesse des connaissances et de l'expérience que le personnel d'essai affecté au programme PAT a apportées avec lui. Pendant les longues activités de maintenance, le personnel qui n'était pas nécessaire pour assurer le quart devait être affecté à des tâches et, dans certains cas, la rotation du quart était temporairement réduite à 1 sur 2. Un bon « plus » pour nous était que lorsque le navire naviguait à l'intérieur de glaces épaisses, le navire se stationnait la nuit, ce qui réduisait les exigences de quart et libérait le personnel chargé de l'entretien.

Conclusion

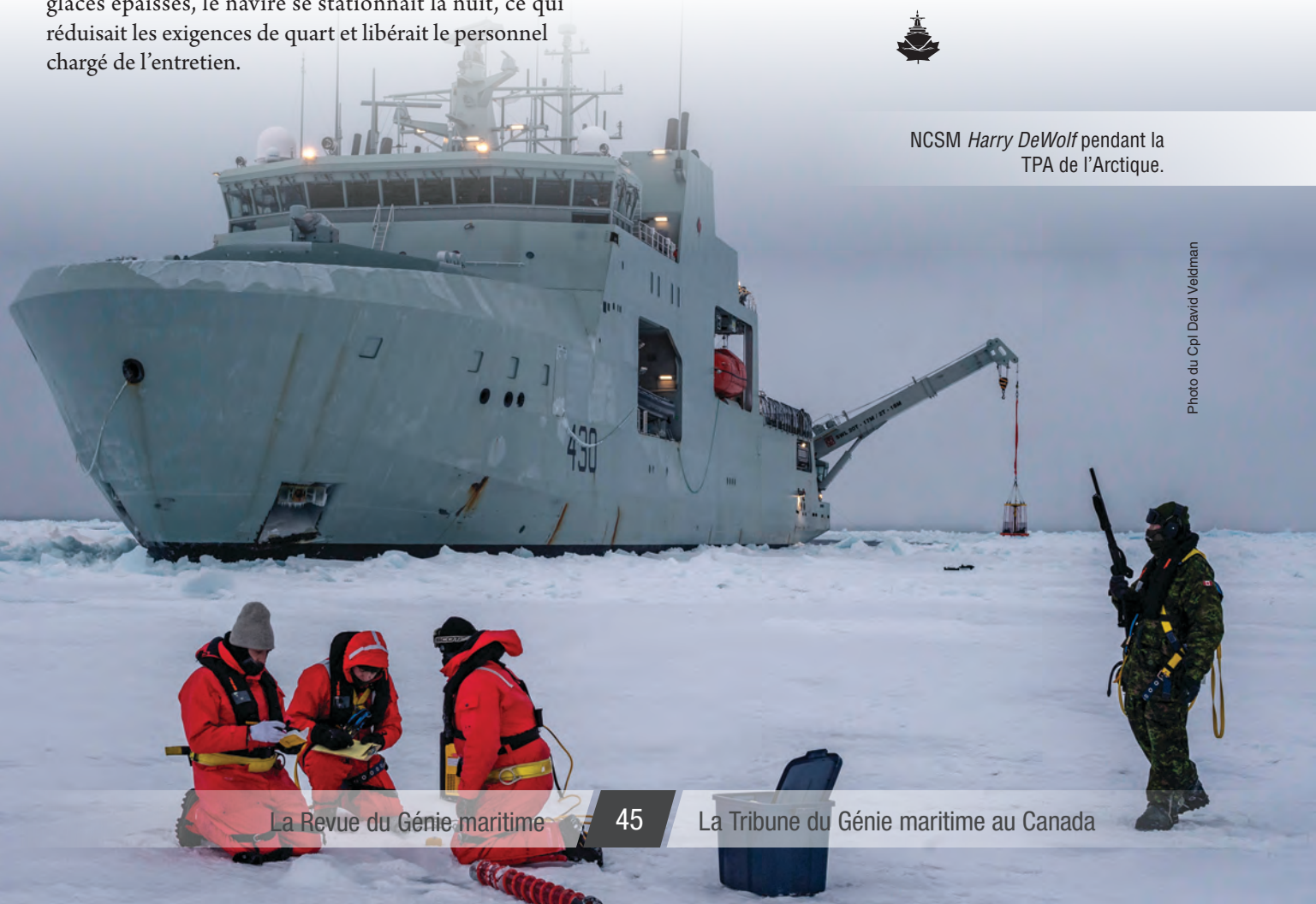
Un commentaire intéressant du **Capc Anthony Morash**, officier du service technique naval à bord du NCSM *Harry DeWolf* pendant sa première année de service, a été que pendant leur TRH et leur BSSRT, l'état-major du navire connaissait mieux la plate-forme et les IPO du navire que l'état-major de la formation en mer. Cela a permis aux deux groupes de vivre une expérience d'apprentissage unique, qui a permis à la flotte de mieux comprendre les capacités du navire et les défis de l'équipage.

J'ai de très bons souvenirs du temps que j'ai passé à bord du NCSM *Margaret Brooke*, mais il faudrait que ce soit lorsque le navire est entré pour la première fois dans une importante banquise. Après près de deux ans de préparation pour ce moment, *Margaret Brooke* était arrivée dans l'Arctique canadien et accomplissait la tâche la plus ardue pour laquelle elle avait été conçue : briser la glace. L'équipage avait travaillé d'arrache-pied pour s'assurer que l'usine de machines de *Margaret Brooke* serait prête pour cela, et avec l'aide de l'installation de maintenance de la flotte Cape Scott, ISI, Thales et de nombreux partenaires de l'industrie, nous avons réussi. L'enthousiasme et la fierté que le personnel du Service technique de la Marine a manifestés ce jour-là resteront à jamais gravés dans ma mémoire.



NCSM *Harry DeWolf* pendant la TPA de l'Arctique.

Photo du Cpl David Veldman



NPEA – Une réussite du gouvernement et de l'industrie

Par Wayne Rockwell,
Directeur général Réalisation de grands projets – marine

A lors que nous nous préparons à l'acceptation du NCSM *Max Bernays*, troisième navire de patrouille extracôtier et de l'Arctique (NPEA) de la Marine royale canadienne, je ne peux m'empêcher de ressentir un immense sentiment de gratitude. Le succès aplanit certainement les obstacles historiques, mais je pense qu'il vaut la peine de prendre un moment pour reconnaître les efforts considérables déployés par les nombreuses personnes qui ont surmonté d'innombrables défis pour en arriver là.

Beaucoup de choses ont été écrites au sujet de la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale de 2014 (SNACN) depuis son lancement en 2010 et il reste encore beaucoup à étudier et à évaluer en rétrospective. Cependant, nous devrions rendre hommage aux architectes de la SNACN car sans la persévérance et le dévouement des premiers « membres » de la stratégie, le Canada et la MRC ne récolteraient pas les bénéfices maintenant. La patience est une vertu dans la construction navale, et en tant que premier élément constitutif de l'ambitieux programme de la SNACN, on s'attendait toujours à ce que le projet des navires de patrouille extracôtiers et de l'Arctique (NPEA) soit difficile. Même s'il n'a pas déçu à cet égard, la simple vérité est que l'industrie canadienne livre maintenant des navires performants à la MRC et nous devrions remercier ceux qui ont eu la prévoyance de lancer cette entreprise nationale complexe.

Peu de gens apprécient vraiment l'ampleur du travail effectué par les équipes de gestion de projets du gouvernement sur un projet de l'ampleur des NPEA. J'ai eu la chance inouïe de voir les talents et les efforts déployés par de nombreux collègues et amis au fil des décennies dans cette aventure. Des gens du ministère de la Défense nationale, de la MRC, de Services publics et Approvisionnement Canada, d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada et des organismes centraux ont tous leur ADN dans ces navires. Je me souviens d'avoir écrit il y a des années un document destiné à l'état-major sur l'importance du passage du Nord-Ouest et je ne me rendais

pas compte à ce moment à quel point j'allais me sentir fier aujourd'hui, sachant le travail incroyable accompli par tant de gens pour construire une classe de navires qui pourraient traverser cette route maritime historique du Canada comme le NCSM *Harry DeWolf* l'a fait en 2021.



Ces réalisations n'auraient pas été possibles sans la collaboration et la capacité de l'industrie canadienne. Je me souviens encore de l'étincelle dans les yeux de **Matt Reid**, vice-président exécutif des opérations d'Irving Shipbuilding Inc., de 2012 à 2014, lorsqu'il a montré à **Geoff Simpson**, futur gestionnaire de projet des NPEA, les plans initiaux pour les nouvelles installations proposées d'Irving Shipbuilding à Halifax. L'industrie a dû faire face à sa part de défis tout au long de ce projet, mais à mesure que les activités des chantiers navals ont pris de la maturité et que les équipes de l'industrie ont atteint leur vitesse de croisière, les améliorations navire après navire ont été clairement démontrées.

Alors que l'on coupe l'acier pour le sixième et dernier NPEA de la Marine, il est bon de regarder dans le rétroviseur et de réfléchir aux nombreux jalons importants franchis en cours de route dans ce grand projet de construction navale. Nos partenaires de l'industrie méritent nos remerciements pour leurs compétences ainsi que pour la passion et la fierté dont ils ont fait preuve dans leur travail. Après tout, avec ces navires construits au Canada et dotés de marins canadiens, nous montrons au monde entier que nous sommes le Nord. J'ose dire que nous pouvons tous en être extrêmement fiers.



Photo de la MRC