

## **Annexe A**

# **NGCC Des Groseilliers Mise en cale sèche 2018**

Numéro de devis # : F3017-17N172

Date: 2017/12/01



Pêches & Océans Canada / Garde Côtière  
Services Techniques Intégrés / Ingénierie Navale

101 boul. Champlain  
Québec (Québec)  
G1K 7Y7

# TABLE DES MATIÈRES

1.0	REMARQUES GÉNÉRALES.....	3
2.0	GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES .....	16
3.0	CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES .....	28
4.0	CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES .....	53
5.0	DOCUMENTS.....	60
6.0	TESTS, ESSAIS À QUAI ET ESSAIS EN MER .....	70
7.0	ACCOSTAGE, AMARRAGE, MISE EN CALE SÈCHE ET REMISE À FLOT .....	75
8.0	SERVICES.....	85
9.0	TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES.....	93
10.0	PRÉPARATION ET PEINTURE DE LA CARÈNE .....	94
11.0	MARQUAGE DU FRANC BORD, TIRANT D'EAU ET SYMBOLISATION (11L02) 107	
12.0	SOUDURE DES JOINTS DE BORDÉ (11A01) .....	109
13.0	NETTOYAGE, INSPECTION ET PEINTURE DES RÉSERVOIRS DE BALLAST ET DES BATARDEAUX .....	114
14.0	SYSTÈMES DE PROTECTION CATHODIQUE.....	118
15.0	CRÉPINES, PRISES D'EAU DE MER ET CAISSONS .....	122
16.0	DÉPOSE DES MANCHONS CYLINDRIQUES (MUFF COUPLINGS) .....	128
17.0	ARBRES PORTE-HÉLICES.....	132
18.0	PALERS DE BUTÉE .....	143
19.0	Non utilisé.....	147
20.0	RETRAIT, INSPECTION ET RÉINSERTION DES HÉLICES .....	148
21.0	GARNITURES MÉCANIQUES DES ARBRES PORTE-HÉLICE.....	154
22.0	RÉVISION DU PROPULSEUR D'ÉTRAVE ROLLS-ROYCE .....	157
23.0	VANNES D'ASPIRATION ET DE REFOULEMENT À LA MER.....	160
24.0	DÉMANTÈLEMENT DU SYSTÈME D'ASSIETTE .....	165
25.0	WATER QUALITY PACKAGE (WQP) .....	169
26.0	SONAR MULTIFAISCEAUX.....	171

## **1.0 REMARQUES GÉNÉRALES**

### **1.1 Introduction**

- 1.1.1 Les présentes exigences du projet sont fournies à l'entrepreneur afin de définir les objectifs, le rendement, les normes et les exigences d'ingénierie concernant le radoub de prolongement de vie du NGCC Des Groseilliers de la Garde côtière canadienne, Pêches et Océans Canada. Ce radoub comprend le carénage, l'entretien des composantes de propulsion et de gouverne ainsi que l'installation d'un nouveau sonar.
- 1.1.2 Il incombe à l'entrepreneur de veiller à ce qui suit :
  - a) que l'exécution des travaux indiqués dans les présentes répondent aux exigences mentionnées et des organismes de réglementation;
  - b) que tous les éléments et tout l'équipement fournis sont jugés nécessaires pour garantir la navigabilité et le fonctionnement sécuritaires du navire conformément aux exigences visant un navire de cette catégorie;
- 1.1.3 Les sections 10 à 29 du présent devis définissent chaque élément des travaux dont l'entrepreneur a la responsabilité dans le cadre du projet de prolongement de vie du NGCC Pierre Radisson.
- 1.1.4 Les exigences de rendement présentées dans les sections 1 à 9 du présent devis doivent s'appliquer en tout point aux sections 10 à 29. Il se peut que le devis, dans les sections 10 à 29, ne renvoie pas directement aux sections 1 à 9; cependant, celles-ci doivent tout de même s'appliquer.
- 1.1.5 Les abréviations utilisées dans le présent devis figurent à l'appendice A.
- 1.1.6 Une liste complète des dessins du NGCC Des Groseilliers se trouve à l'appendice B.
- 1.1.7 L'équipage ne sera pas à bord du navire pendant la période des travaux, sauf la première semaine après l'arrivée du navire aux installations de l'entrepreneur et environ un mois avant la fin des travaux. Le navire doit être habitable pendant ces périodes et comprend l'hébergement, le service des cuisines, le système sanitaire, l'eau potable et le système d'alarme et de surveillance. Pendant ces périodes, l'effectif, sera à moins d'avis contraire de 22 membres d'équipage.

### **1.2 Renseignements généraux sur le navire :**

Nom : NGCC Des Groseilliers  
Type : Brise-glace de taille moyenne de type 1200,

Cotes glace : Lloyd's Register 100A1 cote glace 1A Super LMC, Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires.

Cote arctique : 4

Année de construction : 1982

Classe de voyage : Illimitée - plus de 200nm

Constructeur : Port Weller Dockyards, St-Catherines, (On)(C.-B.)

Dimensions principales;

Longueur hors tout: 90.22 mètres

Largeur hors membrures : 19,51 mètres

Tirant d'eau (pleine charge) : 9.6 mètres

Jauge brute : 6 097.8 tonnes brutes,

Jauge nette : 1 799.88 tonnes net

Système de propulsion :

Six moteurs diesel ALCO 251F de 16 cylindres en V de 2200 kW chacun.

Deux moteurs de propulsion électrique c.c .5073 kW chacun.

### **1.3 Déplacement maximum pour la cale sèche**

- 1.3.1 À des fins de planification, le déplacement du navire ne devrait pas dépasser 6097.8 tonnes longues avec un tirant d'eau moyen de 6.28m avant et 5.75m arrière.

### **1.4 Dossier de données techniques**

- 1.4.1 L'ensemble des documents suivants forme le dossier des données techniques et qui définit la portée des travaux du projet de prolongement de vie du NGCC Des Groseilliers :

- Spécifications techniques (le présent devis)
- Plans de conception – format électronique
- Normes et lignes directrices pertinentes de la GCC – format électronique
- MPO 5847 – Norme sur les peintures et revêtements de coque
- MPO 9415 – Soudage de l'aluminium et des alliages d'aluminium
- MPO 5737 – Manuel de sécurité de la Flotte
- 30-000-000-ES-TE-001 – Normes relatives au code de couleur pour la tuyauterie
- Rapport de l'amiante – Gestion des matières dangereuses NGCC Des Groseilliers

1.4.2 Normes supplémentaires susceptibles de s'appliquer au présent devis. (non fournis par la GCC) :

- ASTM F1321-92 (2004) – Standard Guide for Conducting a Stability Test (Lightweight Survey and Inclining Experiment) to determine the Light Ship Displacement and Centers of Gravity of a Vessel
- ASTM G82-95 (2003) – Standard Guide for Development and Use of a Galvanic Series for Predicting Galvanic Corrosion Performance
- CAN/CGSB-1.193-99 – Revêtement aux résines époxydiques, à pouvoir garnissant élevé, marin
- CAN/CGSB 1.61-2004 – Peinture-émail aux résines alkydes, d'extérieur et d'intérieur, marine
- CAN/CGSB 3-GP-11D – Mazout marin, 2002-11-01
- CAN/CGSB 4.155-M88 – Résistance à l'inflammation des revêtements de sol mous - Plans d'échantillonnage
- CAN/CGSB 51.53-95 – Poly (chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés
- CAN/ULC-S102-03 – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages
- CAN/ULC-S109-03 – Essais de comportement au feu des tissus et pellicules ininflammables
- Règlements sur les machines et les coques de la Loi sur la marine marchande du Canada qui se rapportent à un navire de recherche dont les renseignements généraux sont indiqués à la section 1.2
- CSA C22.1 SB-06 – Code canadien de l'électricité, 1re partie : norme de sécurité relative aux installations électriques
- CSA C22.2 – No 0-M91 (R2006) – Code canadien de l'électricité, 2e partie – Exigences générales
- CSA CAN3-Z299.3-85 (R2002) – Programme d'assurance de la qualité – Catégorie 3
- CSA W47.1 039 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier
- CSA W47.2-11 M1987 (R2015) – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium
- IEC 60092-504 Ed. 3.0 en : 2001 – Installations électriques à bord des navires - Partie 504 : Caractéristiques spéciales – Conduite et instrumentation
- CAN/CSA-C22.2 No 60529-05 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)
- CEI 60533 Deuxième édition – Installations électriques et électroniques à bord des navires - Compatibilité électromagnétique
- IEEE 45 STD -2002 – Recommended Practice for Electrical Installations Shipboard

- IEEE STD 315-1975 (1993) – Graphic Symbols for Electrical and Electronics Diagrams
- ISO 4406 – 1999 – Transmissions hydrauliques – Fluides – Méthode de codification du niveau de pollution particulaire solide
- ISO 18413:2002 – Transmissions hydrauliques – Propreté des pièces et composants – Documents de contrôle et principes d'extraction et d'analyse des polluants et d'expression des résultats
- ISO/TR 10949:2002 – Transmissions hydrauliques – Propreté des composants – Lignes directrices pour l'obtention et le maintien de la propreté des composants, de leur fabrication jusqu'à leur installation
- ISO/TS 16431:2002 – Transmissions hydrauliques – Vérification de la propreté
- ISO 15748-1:2002 – Navires et technologie maritime – Approvisionnement en eau potable sur navires et structures maritimes – Partie 1 : Planification et conception;
- ISO 15748-2:2002 – Navires et technologie maritime – Approvisionnement en eau potable sur navires et structures maritimes – Partie 2 : Méthode de calcul;
- ISO 2081 – 1986 – Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier;
- Règles de la société de classification Lloyd's Register pour la classification des navires;
- DORS/2010-120 – Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires);
- Guide PMBok 5e édition – Lignes directrices en matière de gestion de projet du Project Management Institute;
- Règlementation provinciale en vigueur en ce qui a trait à l'élimination de l'amiante;
- SNAME – Rules/Guidelines for Shop and Installation Trials – dernière édition;
- SNAME (3-47)\*1989 – Rules/Guidelines for Sea Trials – dernière édition;
- SOLAS – Recommandations;
- TP 11469 F – Guide sur la protection contre l'incendie à la construction;
- TP 127F (2002) – Normes d'électricité régissant les navires;
- TP 11469 – Guide sur la protection contre l'incendie à la construction – 1993;
- TP 1861F – Normes concernant les feux de navigation, marques, appareils de signalisation sonore et réflecteurs radar (1991);
- TP 2072F – Code de sécurité des pontées (1974);
- TP 7301 – Normes de stabilité, de compartimentage et de lignes de charge (1975);
- Bulletin de Transports Canada sur la sécurité maritime 06/1989 – « Sécurité de mise à la masse en cale sèche »;
- UL 1309 – Standard for Safety for Marine Shipboard Cable;

1.4.3 Les publications de Transport Canada (TP) sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/tp-menu-515.htm>

- 1.4.4 Les normes et publications de l'ONGC sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.scc.ca>
- 1.4.5 Les normes et publications ULC sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://canada.ul.com/fr/>
- 1.4.6 Les normes de l'Association canadienne de normalisation sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.csa.ca/cm/ca/fr/home>
- 1.4.7 Les normes de l'Organisation internationale de normalisation sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.iso.org/iso/fr/home.htm?=>
- 1.4.8 Les normes et publications de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.standards.ieee.org>
- 1.4.9 Les normes de la British Standards Institution sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.bsi-global.com>
- 1.4.10 Les normes de l'American National Standards Institute sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.ansi.org>
- 1.4.11 Les normes de l'American Society for Testing and Materials sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.astm.org>
- 1.4.12 Les normes de l'American Society of Mechanical Engineers sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.asme.org>
- 1.4.13 Society of Naval Architects and Marine Engineers Les règles et lignes directrices sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.sname.org>
- 1.4.14 Les lignes directrices du Project Management Institute sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://pmi.org>

## **1.5 Salle des réunions et réunions de projet**

- 1.5.1 L'entrepreneur doit inviter et informer le personnel de la GCC de la tenue des réunions de productions quotidiennes. L'autorité d'inspection participera à ces réunions quotidiennes et aura comme fonction de discuter des activités de production et d'inspection.
- 1.5.2 L'entrepreneur doit fournir une salle pour les réunions d'avancement des travaux. Ces réunions auront lieu aux 4 semaines, ou plus souvent, selon les directives de l'Autorité contractante.

## **1.6 Installations à l'intention du personnel du Canada**

- 1.6.1 L'entrepreneur doit mettre à la disposition du personnel de la GCC et de SPAC des espaces de bureau respectant les exigences suivantes :
- a) deux bureaux verrouillables d'au moins 19m<sup>2</sup> (200pi<sup>2</sup>) chacun;
  - b) une salle de conférence meublée pouvant accueillir dix personnes comprenant une grande table et des chaises pour dix personnes;
  - c) quatre bureaux de taille normale équipés de tiroirs;
  - d) huit chaises à bureau en plus de celles de la salle de conférence;
  - e) un classeur équipé de quatre (4) tiroirs verrouillables;
  - f) deux étagères;
  - g) des clés en double doivent être fournies pour chaque porte, bureau et classeur verrouillable;
  - h) un téléphone à ligne directe dans la salle de conférence. Ce dernier téléphone devra être du type « main libre » pour les appels conférences;
  - i) La ligne téléphonique doit être maintenue en service 24 heures par jour, assurant une communication avec l'extérieur en tout temps. La facturation détaillée des appels interurbains doit être expédiée à l'attention du représentant des services techniques de la GGC. L'entrepreneur doit débrancher la ligne une fois les travaux complétés.
  - j) une liste des numéros de téléphone du chantier naval, des services d'incendie et de police et des numéros d'urgence, dès l'arrivée du navire au chantier naval.
  - k) Connexion à l'internet haute vitesse via Wifi ou trois (3) connexions;
  - l) Une imprimante couleur multifonctions ayant les fonctions de copieur, numériseur et de télécopieur pouvant prendre en charge des feuilles de 8,5 sur 11 pouces, de 8,5 sur 14 pouces et de 11 sur 17 pouces. L'imprimante multifonctions doit être équipée d'un dispositif d'alimentation automatique des feuilles et pouvoir être dépannée dans les deux (2) heures en cas de défaillance. L'entrepreneur doit fournir le papier et l'encre de l'imprimante.



- m) Les bureaux doivent être dotés d'un système de chauffage, d'air climatisé et d'un éclairage, conformément aux règlements provinciaux en matière de santé et d'occupation.

1.6.2 Les éléments suivants doivent être fournis sur le site de l'entrepreneur :

- a) Des installations sanitaires doivent se trouver à proximité,
- b) Six espaces de stationnement doivent être mis à disposition pour le personnel du Canada. Les espaces doivent être clairement indiqués. Si nécessaires, des laissez-passer doivent être fournis au personnel du Canada régulier faisant partie du projet,
- c) L'ensemble de l'équipement et des installations ci-dessus doit être en bon état, à la satisfaction du Canada,
- d) Le Canada doit avoir accès aux installations énumérées ci-dessus 7 jours sur 7, y compris en soirée à partir de 14 jours après l'octroi du contrat et jusqu'à 14 jours après l'acceptation des travaux.

## **1.7 Espace d'entreposage**

- 1.7.1 L'entrepreneur doit fournir 300 mètres carrés minimum d'espace d'entreposage sécurisé afin de rencontrer les besoins d'entreposage du devis. L'espace d'entreposage doit être à environnement contrôlé, pour l'équipement du navire. L'espace d'entreposage doit être chauffé par temps froid à 15 degrés Celsius. En été l'humidité relative doit être contrôlée et maintenu en deçà de 80 p. 100 pendant toute la période des travaux,
- 1.7.2 L'entrepreneur doit fournir suffisamment d'étagères et de palettes pour combler les besoins d'entreposage et de manutention, reliés aux travaux,
- 1.7.3 Tous les articles doivent être entreposés de manière à être facilement accessibles aux fins d'inspection. Aucun article ne doit être entreposé directement sur le sol,
- 1.7.4 L'espace d'entreposage doit se trouver sur le site l'entrepreneur,
- 1.7.5 L'entrepreneur doit fournir un camion de trois tonnes avec conducteur et un chariot élévateur à fourche avec conducteur totalisant 64 heures chacun, afin d'aider le Canada à vider et à réapprovisionner le navire,
- 1.7.6 L'entrepreneur doit fournir les moyens afin de transborder avant et après et entreposer le carburant restant à bord pendant la période des travaux. Aux fins du présent devis, l'entrepreneur doit donner un prix pour l'entreposage de 20 000 litres de carburant diesel et un prix unitaire de 1 000 litres. Si la quantité de carburant n'équivaut pas à 20 000 litres, le prix de l'entreposage doit être revu à la hausse ou à la baisse à l'aide du formulaire 1379.

**1.8 Non utilisé**

**1.9 Non utilisé**

**1.10 Inspection initiale**

1.10.1 En collaboration avec l'autorité technique et l'autorité d'inspection, l'entrepreneur doit effectuer une inspection de l'état du navire, du fonctionnement des équipements et des systèmes. Les parties prenant part à l'évaluation doivent signer le rapport. Cette activité doit être réalisée avant que l'entrepreneur assume la responsabilité du navire. L'entrepreneur est responsable de fournir un relevé photographique de l'inspection à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique.

1.10.2 Cette inspection doit répondre aux exigences de la section 5.3 du présent devis.

**1.11 Propriété du Canada**

**1.11.1 Généralités**

1.11.1.1 Tous les matériaux et l'équipement retirés du navire par l'entrepreneur demeurent la propriété du Canada, sauf si les exigences du projet prévoient explicitement leur aliénation.

1.11.1.2 L'entrepreneur doit conserver et maintenir ces matériaux et l'équipement à l'état d'origine en attendant les instructions de l'autorité technique.

1.11.1.3 L'entrepreneur peut obtenir l'approbation de l'autorité technique pour l'aliénation de matériaux et d'équipement dont la valeur marchande est nulle après leur retrait du navire.

**1.11.2 Catégorisation**

1.11.2.1 Tout élément appartenant au Canada qui doit être retiré du navire temporairement ou définitivement doit être classé dans l'une des trois catégories suivantes :

a) Catégorie A :

Ces articles doivent être définitivement retirés du navire et demeurent la propriété du Canada. L'entrepreneur doit entreposer et protéger ces articles contre les intempéries, les dommages matériels ou la perte totale. L'entrepreneur doit entreposer ces articles sur des palettes, des plates-formes ou dans des conteneurs adaptés à l'expédition jusqu'à ce que le Canada les ait inspectés et ait accepté de les prendre en charge et de les

conserver. L'entrepreneur doit assurer l'entreposage de ces articles pour le Canada pendant toute la durée des travaux. Il incombe au Canada de retirer ces articles des locaux de l'entrepreneur.

b) Catégorie B :

Ces articles demeurent la propriété du Canada et doivent être retirés temporairement de leur emplacement à bord du navire pendant les travaux contractuels. Ils doivent être remis à leur emplacement d'origine à bord du navire avant que le navire quitte l'installation de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit protéger ces articles contre les intempéries, les dommages matériels ou la perte totale. Ces articles doivent être entreposés de manière à pouvoir être déplacés, afin d'y permettre l'accès aux fins d'inspection, de remise à neuf ou d'entretien au besoin. L'entrepreneur doit prendre soin de ne pas endommager l'équipement et le matériel.

c) Catégorie C :

Une fois retirés, ces articles deviennent la propriété de l'entrepreneur qui doit les éliminer conformément aux lois, aux règles et aux règlements en vigueur.

- 1.11.2.2 Avant de retirer un article du navire, il faut y apposer des étiquettes magnétisées afin d'indiquer clairement s'il appartient à la catégorie A, B ou C; conformément aux instructions de l'autorité technique.
- 1.11.2.3 Cette exigence s'ajoute à celles visant toute pièce de rechange requise aux fins de réglementation. Toutes ces pièces de rechange doivent être fournies emballées et marquées individuellement avec la description de l'équipement, le numéro du modèle et le numéro de catalogue ou de pièce.

## **1.12 Pièces de rechange**

- 1.12.1 Sauf indication contraire de l'autorité technique, tous les équipements neufs et fournis par l'entrepreneur, aux fins d'installation à bord du navire, doivent être complets et livrés avec suffisamment de pièces de rechange d'origine (OEM) recommandées par le fabricant pour 6 mois ou 2 000 heures de fonctionnement, selon la plus lointaine de ces échéances.
- 1.12.2 Toutes les pièces de rechange des systèmes doivent figurer sur une liste de pièces de rechange fournie par l'entrepreneur sous forme électronique dans un chiffrier MS Excel. Lorsque c'est le cas, le chiffrier doit répertorier pour chaque composante d'un système la quantité de pièces de rechange recommandée objet

du paragraphe précédent. La liste doit contenir, pour chacune des pièces les champs suivants :

- a) le fournisseur;
- b) le fabricant;
- c) numéro de pièce du manufacturier;
- d) le prix unitaire;
- e) la définition des quantités (unitaire, caisse, etc.);
- f) la quantité recommandée;
- g) le système ou l'équipement connexe.

1.12.3 La liste des pièces de rechange en format électronique doit être remise à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique.

1.12.4 L'entrepreneur doit aviser l'autorité d'inspection et l'autorité technique lorsque les pièces de rechange en question ont été reçues.

1.12.5 L'entrepreneur doit entreposer les pièces de rechange conformément aux exigences du fabricant et s'assurer qu'elles sont protégées contre les intempéries, les dommages matériels ou la perte totale.

### **1.13 Gestion de projet**

#### **1.13.1 Introduction**

1.13.1.1 Dans le cadre de ce projet, la gestion de projet désigne les besoins en gestion afin d'assurer l'intégration des activités et sous-activités en amont et en aval, le contrôle technique et la gestion des échéanciers nécessaires au projet de prolongement de vie du NGCC Des Groseilliers. L'entrepreneur doit fournir, lors de la réunion préparatoire du radoub, une ébauche d'un diagramme de Gantt à barres dans un fichier MS Project 2013 ou équivalent, en conformité avec la sous-section 1.13.6.

#### **1.13.2 Plan d'action du projet (PAP)**

1.13.2.1 L'entrepreneur doit consigner la gestion des travaux du projet dans un PAP et mettre à jour le plan chaque mois ou plus souvent, selon les exigences de l'autorité contractante.

1.13.2.2 Au minimum, le PAP doit comprendre des tableaux de structure organisationnelle, un calendrier principal, des calendriers secondaires, des calendriers pour les sous-traitants et leurs travaux et pour la livraison d'équipement fourni par le gouvernement (ÉFG) et par l'entrepreneur.

1.13.2.3 Les mises à jour mensuelles du PAP doivent comprendre des mises à jour des calendriers, un rapport d'étape et des réunions d'examen. Les éléments qui composent le PAP et ses mises à jour sont décrits dans les sous-sections suivantes.

#### 1.13.3 Gestion de l'intégration des projets

1.13.3.1 L'entrepreneur doit fournir, lors de la soumission, un organigramme de l'ensemble du projet qui indique tous les principaux membres du personnel et les sous-traitants. De plus, il doit indiquer les travaux du devis, en tout ou en partie, attribués à chacun des sous-traitants.

#### 1.13.4 Registre de gestion des changements

1.13.4.1 L'entrepreneur doit fournir un registre de gestion des changements qui servira tout au long du projet pour gérer les changements au projet.

1.13.4.2 Le registre de gestion des changements doit permettre d'assurer le suivi des problèmes liés au projet selon les critères suivants :

- a) numéro de suivi individuel;
- b) identification à la Section du devis;
- c) date à laquelle le problème a été soulevé;
- d) date de solution prévue;
- e) date à laquelle le problème a été résolu;
- f) date à laquelle la résolution est acceptée par l'AI.
- g) brève note sur la solution du problème;
- h) personne qui a soulevé le problème;
- i) personne responsable de la solution du problème;
- j) facteur de risque.

#### 1.13.5 Gestion du risque

1.13.5.1 Par l'aide d'un chiffrier MS Excel, l'entrepreneur doit faire un plan de gestion des risques émergents et les classer selon leur incidence sur les travaux et le calendrier de production. Des stratégies d'atténuation doivent être élaborées pour tous les risques élevés. Ce plan de gestion des risques doit être mis à jour au moins toutes les deux semaines à l'autorité technique et à l'autorité contractante. Le plan de gestion des risques doit être inclus dans le compte rendu des décisions des réunions mensuelles sur l'état d'avancement.

#### 1.13.6 Planification

1.13.6.1 Le fichier MS Project objet de la sous-section 1.13.1 doit contenir au minimum les éléments de planification suivants :

- a) La structure de fractionnement du travail (SFT) sur au moins trois niveaux ou plus pour chaque Sections du devis. Plus précisément, le SFT doit comprendre les démontages, la production, l'assemblage, l'installation, les essais au banc, la mise en service des systèmes et les tests et essais, et les ressources prévues et requises et les essais en mer nécessaires;
- b) les prédécesseurs et successeurs;
- c) les dates de début et de fin de chaque élément;
- d) le chemin critique jusqu'à l'acceptation des travaux;
- e) les calendriers des sous-traitants jusqu'au même niveau;
- f) les articles à long délai de livraison et les ÉFG;

1.13.6.2 L'entrepreneur doit mettre à jour les calendriers pour chaque réunion d'avancement et présenter les mises à jour à l'autorité contractante, à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique.

1.13.6.3 Les calendriers doivent indiquer tous les travaux du projet, les étapes principales et tous les liens entre les tâches. Les calendriers doivent présenter la situation de départ.

1.13.6.4 À moins d'indication contraire dans le contrat, le calendrier initial doit être livré 21 jours civils après l'attribution du contrat.

1.13.6.5 Un calendrier d'étapes doit être fourni dans la présentation du soumissionnaire.

1.13.6.6 Le guide d'ensemble des connaissances en gestion de projets, 5e édition, doit être utilisé à titre de référence aux fins de planification.

#### 1.13.7 Rapports de projet

1.13.7.1 L'entrepreneur doit présenter trois (3) jours ouvrables avant la réunion d'examen de l'avancement des travaux un rapport d'étape dont l'introduction doit décrire l'état d'avancement, les coûts et le rendement du projet. Les délais, les coûts et le rendement seront ensuite examinés en détail en vue de démontrer clairement la valeur acquise à l'aide de l'IPC et l'IPS. Le rapport doit indiquer les risques importants pour le programme et les mesures prises pour les prévenir. L'analyse des risques doit relever toute incidence sur la réalisation du projet et déterminer les mesures prises pour

rattraper les retards qui peuvent avoir des répercussions sur la date d'achèvement du contrat. Le rapport, doit être présenté sur support papier lors de la réunion et expédié au préalable électroniquement.

## **2.0 GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES**

### **2.1 Conditions de fonctionnement de l'équipement**

2.1.1 La machinerie et tous les équipements neufs fournis et installés doivent être conçus afin de fonctionner dans les amplitudes et conditions suivantes :

- a) Température de l'air extérieur : De -40 °C à 35 °C;
- b) température de l'eau : De 0 °C à 30 °C;
- c) Vitesse du vent : 80 nœuds;
- d) État de la mer : 10 sur l'échelle de Beaufort;
- e) Roulis pouvant atteindre 35 degrés d'un côté ou l'autre du navire avec une fréquence de 10 secondes
- f) Tangage de 10 degrés avec une fréquence de 5 secondes et une accélération linéaire maximale de 1 g;
- g) Gîte permanente de 25 degrés à bâbord ou à tribord, et une assiette permanente de 10 degrés d'avant en arrière.

2.1.2 Équipement sous le pont :

L'ensemble de l'équipement doit fonctionner selon le rendement prévu dans des conditions ambiantes de 95 % d'humidité relative, à des températures pouvant atteindre 50 °C.

2.1.3 Équipement sur le pont :

L'équipement doit être protégé par un abri et pouvoir fonctionner comme prévu sur le pont supérieur en étant à l'abri des embruns.

2.1.4 Compartiments d'équipement électronique :

2.1.4.1 Les compartiments qui contiennent de l'équipement électronique doivent être pourvus de systèmes qui maintiennent les conditions à l'intérieur des plages suivantes :

Compartiments avec membres d'équipage :

- Température de la pièce : de 20 °C à 25 °C
- Humidité relative : De 5 à 70 %
- niveau de bruit : 65 dBA.

2.1.4.2 Compartiments sans membres d'équipage :

- Température intérieure : de 20 °C à 25 °C



- Humidité relative : De 40 à 70 %
- niveau de bruit : 80 dBA.

#### 2.1.5 Vibration

2.1.5.1 Tout l'équipement à bord, les bâtis, les câbles et les autres accessoires doivent être fixés de façon à fonctionner comme prévu dans les conditions suivantes :

Vibrations à bord du navire :

- a) jusqu'à 13,2 Hz avec une amplitude de déplacement de +/- 1 mm;
- a) de 13,2 à 80 Hz avec une amplitude d'accélération de  $\pm 0,7$  g avec une accélération maximale de 1 g;
- b) les fréquences naturelles des supports d'équipement ou de pièces d'équipement ne doivent pas se situer dans la plage de 0 à 80 Hz, sauf s'il est impossible de les maintenir à l'extérieur de cette plage malgré les méthodes de conception de la construction; les vibrations doivent alors être amorties afin d'éviter une amplification excessive.

## 2.2 Protection du personnel

### 2.2.1 Généralités

2.2.1.1 L'entrepreneur doit s'assurer d'éliminer tous les coins rugueux, les pointes, les rebords tranchants et les saillies produits au cours des travaux.

2.2.1.2 Il est interdit de fumer à bord du navire. (Voir section 7.19)

### 2.2.2 Travail à chaud

2.2.2.1 L'entrepreneur doit prendre les précautions suivantes s'il doit réaliser des travaux à chaud :

- a) le dégazage des compartiments doit être attesté par un chimiste certifié ou toute autre personne qualifiée. L'entrepreneur doit remettre à l'autorité d'inspection des copies de tous les certificats avant d'entreprendre des travaux. Les certificats doivent préciser « sans danger pour les personnes » ou « sans danger pour le travail à chaud » selon le cas. L'entrepreneur doit afficher une copie de tous les certificats à l'entrée des espaces concernés;
- b) il faut utiliser des matériaux de protection pour empêcher la propagation d'étincelles et pour protéger les câbles électriques, machinerie et d'autres services;

- c) il faut prévoir des piquets d'incendie dans chacun des espaces où des travaux de soudage, de meulage et de brûlage sont réalisés, et dans tous les espaces adjacents. Les personnes qui assurent ces piquets doivent être équipées d'un extincteur et formées de manière à l'utiliser correctement. Elles doivent assurer le piquet à l'endroit désigné pendant au moins trente (30) minutes après la réalisation des travaux à chaud.
- 2.2.2.2 Tous les travaux à chaud effectués à bord du navire pendant la période du contrat doivent être réalisés conformément aux procédures adoptées par le chantier. L'entrepreneur doit démontrer à l'AI que sa procédure est suivie et qu'elle est conforme aux exigences du présent devis.
- 2.2.3 Accès aux espaces clos
  - 2.2.3.1 L'entrepreneur doit fournir une copie du certificat de dégazage d'un chimiste certifié ou d'une autre personne qualifiée à l'autorité d'inspection avant le début des travaux. Les certificats doivent préciser « sans danger pour les personnes » ou « sans danger pour le travail à chaud ».
  - 2.2.3.2 Tout accès aux espaces clos pendant la période du contrat doit être géré conformément aux procédures adoptées par le chantier. L'entrepreneur doit démontrer à l'AI que sa procédure est suivie et qu'elle est conforme aux exigences du présent devis.
- 2.2.4 Machineries rotatives
  - 2.2.4.1 La nouvelle machinerie installée doit être équipée d'un dispositif de protection pour empêcher tout contact avec des éléments rotatifs.
- 2.2.5 Équipement électrique
  - 2.2.5.1 Lorsque des travaux sont réalisés sur l'équipement électrique, celui-ci doit être isolé grâce au verrouillage électrique et des étiquettes de mise en garde électrique doivent être posées sur les interrupteurs qui alimentent l'équipement faisant l'objet de l'entretien sur le panneau principal d'alimentation et de distribution, et il faut vérifier aux bornes que l'alimentation est bien coupée.
  - 2.2.5.2 Toutes les exigences de verrouillage électrique à bord du navire pendant la période du contrat doivent être respectées conformément aux procédures adoptées par le chantier. L'entrepreneur doit démontrer à l'AI que sa procédure est suivie et qu'elle est conforme aux exigences du présent devis.
- 2.2.6 Travail en hauteur

- 2.2.6.1 Tous les travaux effectués en hauteur doivent l'être conformément aux procédures adoptées par le chantier. L'entrepreneur doit démontrer à l'AI que sa procédure est suivie et qu'elle est conforme aux exigences du présent devis.

## 2.2.7 Amiante

### **Information préalable et mise en garde**

- 2.2.7.1 La Garde côtière canadienne a détecté la présence de divers matériaux contenant de l'amiante non friable à bord du NGCC Des Groseilliers. Deux études d'inventaire des matériaux contenant de l'amiante, indiquant les emplacements et les quantités des matériaux sont inclus au présent devis. Les études sur les matériaux du navire « 141-19427-19 Rapport Des Groseilliers QAI FINAL 201702161 » et « 141-19427 – 20 Rapp Des Groseilliers HazMat FINAL 20170501 » mentionnent le type d'amiante, les quantités et les endroits où se trouvent de l'amiante et autres matières dangereuses.
- 2.2.7.2 L'entrepreneur doit prendre connaissance du contenu de ce rapport et attester de son contenu en ajoutant une attestation à sa soumission telle que demandé à l'Annexe J de l'Appel d'offres.
- 2.2.7.3 L'entrepreneur est responsable de s'assurer que ses employés, les sous-traitants et les employés des sous-traitants soient informés de la présence de divers matériaux contenant de l'amiante non friable ou autres matières dangereuses à bord du NGCC Des Groseilliers.
- 2.2.7.4 Il est interdit d'utiliser des nouveaux matériaux ou de réutiliser des matériaux contenant de l'amiante. S'il y a lieu, toute manipulation de matériaux contenant de l'amiante doit être effectuée par un personnel formé et certifié, conformément aux règlements provinciaux en vigueur. L'entrepreneur doit fournir les attestations du personnel certifié à l'autorité d'inspection avant le début de toutes manipulations ou travaux.
- 2.2.7.5 Il incombe à l'entrepreneur d'éliminer tous les matériaux contenant de l'amiante de façon sécuritaire et il doit fournir à l'autorité d'inspection des copies des attestations concernant l'élimination de matériaux contenant de l'amiante, conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.

## 2.3 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- 2.3.1 L'autorité technique doit fournir une liste à l'entrepreneur de toutes les matières dangereuses à bord du navire conformément au SIMDUT.
- 2.3.2 L'autorité technique doit aussi fournir à l'entrepreneur des Fiches signalétiques sur la sécurité des produits (FSSP) pour les matières dangereuses désignées à bord du navire.
- 2.3.3 L'entrepreneur est responsable de l'ensemble des produits et des matériaux qu'il fournit et utilise sur le navire. Il doit informer de l'utilisation de ces matériaux à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection et fournira un exemplaire des fiches techniques sur la sécurité du matériel.

## **2.4 Protection de l'équipement**

- 2.4.1 L'entrepreneur doit prendre des mesures pour veiller à ce que toutes les surfaces et tous les éléments des matériaux ou de l'équipement installés à bord du navire, les surfaces finies, les couches de finition et tout autre travail final soient à l'abri des dommages, des salissures ou des contaminants.
- 2.4.2 Tout au long des travaux prévus dans le contrat, l'ensemble de l'équipement et des composants électriques et électroniques doit être protégé contre les dommages physiques directs ou indirects et contre les effets de températures ou d'autres conditions environnementales préjudiciables.
- 2.4.3 Toutes les surfaces, l'équipement, le mobilier ou le décor visés par les travaux, qui ont été endommagés, doivent être réparés à leur état d'origine ou remplacer par l'entrepreneur, sans frais pour le Canada.
- 2.4.4 Toutes les ouvertures de la machinerie ou des systèmes doivent être rebouchées à l'aide de couvercles ou de bouchons en tout temps en attendant de faire les raccordements.
- 2.4.5 L'entrepreneur doit obtenir et suivre les directives de ses fournisseurs ou sous-traitants concernant les mesures de protection spécifiques nécessaires pour l'équipement qu'ils fournissent. Ces instructions doivent être transmises à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection.
- 2.4.6 L'entrepreneur doit veiller à ce que la machinerie, l'équipement et les systèmes du navire soient protégés contre tous les risques, notamment les dommages entraînés par les travaux en cours, la corrosion, le sablage au jet (direct ou indirect), la surpulvérisation de peinture, les travaux à chaud, les températures préjudiciables ou tous les autres contaminants et conditions environnementales.

## **2.5 Accès au navire et à l'équipement**

#### 2.5.1 Zone d'accès restreint :

- a) Le personnel de l'entrepreneur et de ses sous-traitants ne peut accéder aux zones suivantes, sauf pour y effectuer les travaux prévus dans la spécification : cabines, bureaux, timonerie, salle de contrôle, gymnase, toilettes publiques, cafétéria, salle à manger et salons. L'entrepreneur couvrira tous les tapis de plancher avant le début des travaux. L'entrepreneur doit interdire à ses employés d'emporter leur repas sur le navire,

#### 2.5.2 Accès pour l'installation et l'enlèvement

- 2.5.2.1 Si l'entrepreneur prévoit modifier la structure du navire pour simplifier une dépose ou une installation, il doit obtenir l'approbation de l'autorité technique et de l'autorité d'inspection au préalable.
- 2.5.2.2 Toutes les composantes et les équipements devant être enlevés et remis en place pour l'exécution des travaux au devis ou pour permettre d'accéder à certains endroits, devront être inspectés avant et après leur dépose par l'entrepreneur et l'autorité d'inspection.
- 2.5.2.3 Sauf indication contraire, tous les éléments faisant obstacle, qui sont protégés, retirés ou endommagés au cours d'une remise en état, d'une dépose ou d'une installation, notamment l'isolant et les revêtements calorifuges, doivent être remis dans leur état d'origine à l'issue des travaux.

#### 2.5.3 Percées

- 2.5.3.1 L'obturation des percées excédentaires doit être réalisée en conformité aux exigences de SMTC (Sécurité maritime de Transports Canada). L'entrepreneur doit aviser l'autorité d'inspection des percées qui ont été obturées et fournir des exemplaires de tous les documents d'accréditation de la SMTC.

#### 2.5.4 Accès pour l'entretien

- 2.5.4.1 La disposition de machinerie et de l'équipement doit être planifiée de manière à permettre un accès facile aux fins d'inspection, d'entretien et de réparation sans perturber d'autres appareils, structures ou pièces d'équipement. Il faut prévoir des aménagements pour la dépose des pièces de machinerie.

### 2.6 Assemblage des composants et de l'équipement des systèmes

- 2.6.1 Immobilisation des ensembles de composants et de l'équipement des systèmes.

- 2.6.1.1 Tous les systèmes, l'équipement et les composants, anciens ou nouveaux, qui sont installés ou déplacés en raison des travaux doivent être protégés de manière à prévenir les dommages entraînés par les conditions de fonctionnement du navire mentionnées, à la section 2.1 du présent devis.
- 2.6.1.2 L'entrepreneur doit suivre les recommandations des fabricants concernant la configuration des installations. Si ces renseignements ne sont pas disponibles, les dispositions d'immobilisation doivent être approuvées en fonction des exigences réglementaires avant que l'entrepreneur commence les activités d'immobilisation.
- 2.6.1.3 L'entrepreneur doit respecter les spécifications de couple de serrage du fabricant. Si le fabricant ne fournit pas ces renseignements, il faut utiliser des couples de serrage standard de la SAE pour les boulons et écrous.

## 2.6.2 Nettoyage

- 2.6.2.1 L'entrepreneur doit s'assurer qu'une fois l'installation terminée, les pièces et l'équipement assemblés sont nettoyés afin d'éliminer les taches, les éclaboussures ou les excès de brasure, le métal d'apport, les éclats de métal ou toute autre matière étrangère. Cela inclut toute particule qui pourrait se déloger ou se déplacer au cours de la durée de vie normale prévue de l'équipement. Tous les matériaux corrosifs doivent être éliminés. Ce nettoyage doit avoir lieu avant l'assemblage définitif des pièces d'équipement. Il faut remettre en état la peinture endommagée avant de fermer les machineries.

## 2.6.3 Éléments endommagés

- 2.6.3.1 Les panneaux, les capots, les pièces et l'équipement endommagés par l'entrepreneur doivent être réparés à leur état d'origine ou remplacés sans frais pour le Canada.

## 2.7 Soudage

### 2.7.1 Généralités

- 2.7.1.1 Toutes les soudures doivent être conformes à la norme W47.1 de la CSA « Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (version métrique) ». L'entrepreneur devra fournir une photocopie des certificats des soudeurs.
- 2.7.1.2 L'entrepreneur doit soumettre les spécifications de soudage portant l'estampille du BCS et les fiches d'information sur les méthodes de soudage à la SMTC au besoin. Les méthodes de soudage pour le raccordement des

canalisations doivent être consignées et approuvées par le BCS conformément à la section IX de l'ASME.

2.7.1.3 Toutes les méthodes de travail à chaud décrites à la section 2.2.2 doivent être respectées.

2.7.1.4 Toutes les soudures d'aluminium doivent être conformes à la norme CSA W47.2 (Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium). L'entrepreneur devra fournir une photocopie des certificats des soudeurs d'aluminium.

#### 2.7.2 Dépose des pièces de fixation

2.7.2.1 Les taquets, les anneaux de levage et les fixations temporaires utilisés au cours de l'entretien des structures doivent être retirés par brûlage ou meulage, et les irrégularités qui restent doivent être meulées à ras de la surface de la plaque de base. Toute peinture endommagée doit être refaite.

#### 2.7.3 Exigences concernant la conception de soudage

2.7.3.1 La taille, la longueur et les détails des soudures doivent être approuvés par la SMTCC.

## 2.8 Peinture

#### 2.8.1 Généralités

2.8.1.1 L'entrepreneur doit préparer un calendrier des travaux de peinture et le présenter à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection aux fins d'examen et d'acceptation. Le calendrier des travaux de peinture doit répertorier tous les compartiments du navire visés par les travaux dans le cadre du projet et indiquer le type de peinture proposé, l'agencement des couleurs, la préparation des surfaces, le type de revêtement, le nombre de couches, l'épaisseur et la couleur. Toute la peinture utilisée doit être compatible avec la peinture qui recouvre déjà le navire.

2.8.1.2 Les indications sur les tuyaux doivent être conformes à la norme 308-00-03 du MFGC relative au code de couleurs pour la tuyauterie.

2.8.1.3 Tous les éléments en acier et en aluminium, neufs et déplacés, doivent être peints conformément à la publication MPO 5847 et aux spécifications du fabricant de peinture.

2.8.1.4 Toutes les peintures doivent convenir à l'utilisation en milieu marin et respecter les normes CAN/CGSB 1.61-2004 – Peinture-émail aux résines alkydes, d'extérieur et d'intérieur, marine et CAN/CGSB 1.193-99 –

Revêtement aux résines époxydiques, marin. Les peintures, les vernis et les autres revêtements utilisés sur les surfaces intérieures doivent figurer dans la liste de la SMTC des produits approuvés, TP 438.

2.8.1.5 Chaque couche de peinture doit être d'un ton différent, ce qui permet de voir si la couverture est adéquate, et doit être complètement sèche avant l'application des couches suivantes. La première couche d'apprêt, au moins, doit être appliquée au pinceau ou par pulvérisation sans air comprimé.

2.8.1.6 Les dernières couches de finition doivent être protégées des salissures ou des dommages jusqu'à ce que le navire soit remis au Canada. L'Entrepreneur doit s'assurer que le mobilier et l'équipement sujets à des dommages plus graves en cas de surpulvérisation sont protégés de manière adéquate au moment d'appliquer la peinture.

2.8.1.7 Sans s'y limiter, les éléments ci-dessous ne doivent PAS être peints. En cas de doute, l'entrepreneur doit consulter l'AI :

- filets de vis;
- graisseurs;
- goupilles en bronze;
- moustiquaires;
- plaques signalétiques;
- joints;
- éléments en acier inoxydable ou en alliage Monel;
- surfaces usinées;
- instruments;
- caillebotis intérieurs;
- fils électriques, isolant et accessoires;
- panneaux électriques;
- joints en caoutchouc sur les portes et les écoutilles étanches;
- joints des portes coupe-feu;
- en général, tous les éléments mobiles ou autres exceptions stipulées par l'IA.

2.8.2 Revêtements contenant des métaux lourds

2.8.2.1 Il ne faut pas utiliser de peinture contenant du plomb, du mercure ou du cuivre.

2.8.3 Exigences particulières pour l'équivalence des peintures:



- 2.8.3.1 Lorsque le fabricant et le type de peinture est mentionné dans ce devis, l'entrepreneur doit fournir exclusivement la peinture demandée. Dans le cas où l'entrepreneur voudrait proposer d'autres types de peinture de fabricants différents, il doit faire la démonstration à l'AT et/ou que toutes les caractéristiques et les aspects techniques de celles-ci sont équivalents à celles exigées. Dans le cas de réparations partielles, l'entrepreneur doit fournir uniquement la même peinture que celle déjà appliquée afin d'assurer l'adhérence de celle-ci.
- 2.8.3.2 Aucun substitut ne sera accepté pour la peinture INTERSHIELD 163 INERTA 160.

## **2.9 Identification**

### **2.9.1 Plaques signalétiques**

- 2.9.1.1 Il faut apposer des plaques signalétiques sur tout l'équipement, les compartiments, les portes et les fermetures neufs.
- 2.9.1.2 Toutes les plaques signalétiques doivent être rédigées dans les deux langues officielles.
- 2.9.1.3 Les inscriptions doivent être claires et concises tout en limitant le plus possible l'utilisation des abréviations. La taille des caractères des renseignements principaux doit être supérieure à celle des caractères des renseignements secondaires.

### **2.9.2 Le type de plaque signalétique doit correspondre à l'emplacement sur le navire :**

- a) Il faut utiliser du plastique dans les locaux et les espaces de navigation où la plaque signalétique n'est pas exposée aux dommages mécaniques et ne risque pas d'être recouverte de glace, de peinture, d'huile, de graisse ou de saleté.
- b) Les plaques signalétiques doivent être de type rigide en résine phénolique stratifiée et fixées à l'aide de vis à métaux en acier inoxydable ou en laiton; les inscriptions doivent être gravées mécaniquement. Sauf indication contraire, les inscriptions des plaques signalétiques doivent être blanches sur fond noir lorsqu'il s'agit de panneaux courants, et blanches sur fond rouge lorsqu'il s'agit de panneaux d'avertissement et d'urgence.
- c) Plaques signalétiques en plastique stratifié, noir avec fond blanc, inscription gravée jusqu'au centre, à fournir pour tous les dispositifs fixés aux surfaces extérieures du tableau de distribution.
- d) Les plaques signalétiques doivent être fixées au tableau de distribution avec des vis à métaux. La taille et les inscriptions des plaques signalétiques neuves

qui doivent être posées sur le tableau de distribution existant doivent correspondre à celles qui sont déjà installées. Les plaques signalétiques pour les circuits d'alimentation doivent indiquer le nom et le numéro de chaque circuit, de même que la taille du fusible ou la valeur de déclenchement du disjoncteur.

- e) Les plaques signalétiques d'avertissement ou de mise en garde doivent être en plastique stratifié rouge avec centre blanc, gravées jusqu'au centre. Elles doivent indiquer les disjoncteurs munis de bobines de déclenchement qui nécessitent l'installation de circuits à distance avant de fonctionner, de même que les disjoncteurs dont la source d'alimentation pourrait être branchée des deux côtés, ou toute autre situation éventuellement dangereuse.
- f) Des plaques signalétiques en métal, en acier inoxydable ou en laiton gravées doivent être utilisées dans les salles des machineries et dans les lieux exposés aux intempéries. Les plaques signalétiques en métal gravé doivent être fixées au moyen de vis mécaniques en acier inoxydable ou en laiton; leurs inscriptions doivent être accentuées à l'aide de cire noire.
- g) Avant de commander ou de fabriquer les plaques, il faut soumettre la liste complète des dessins de plaques signalétiques, précisant la taille des plaques et la taille des lettres et leur inscription, aux fins d'examen et d'acceptation par l'autorité d'inspection et l'autorité technique.

### 2.9.3 Étiquettes pour clés

- 2.9.3.1 Des étiquettes en plastique doivent être fournies pour toutes les nouvelles clés. Elles doivent comporter des indications permettant de reconnaître l'endroit qu'elles servent à verrouiller. La description doit être identique à celle utilisée pour la plaque signalétique d'identification de l'espace ou de l'équipement. La liste complète des nouvelles clés et étiquettes doit être remise à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique.
- 2.9.3.2 Toutes les nouvelles clés et étiquettes doivent être remises à l'Autorité technique dans le cadre du processus d'acceptation du navire.

### 2.9.4 Panneaux d'affichage liés à la sécurité

- 2.9.4.1 Tous les nouveaux panneaux doivent être rédigés dans les deux langues officielles, français en premier.
- 2.9.4.2 Les panneaux peints indiquant les directions vers les postes de rassemblement, les postes d'incendie, le matériel d'urgence, etc., doivent être fournis et installés en fonction de l'approbation de la SMTC.
- 2.9.4.3 L'entrepreneur doit préparer et présenter un dessin indiquant l'emplacement, le type et la taille des inscriptions de tous les panneaux. Ce

dessin doit être présenté à la SMTC aux fins d'approbation avant la fabrication ou la pose des panneaux.

## **2.10 Nettoyage**

- 2.10.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le navire est propre. Les débris et les déchets doivent être retirés du navire et éliminés à la fin de chaque journée de travail.
- 2.10.2 Les matières dangereuses, comme les produits inflammables et les déchets toxiques, doivent faire l'objet d'une attention particulière. Elles doivent être éliminées conformément aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux.
- 2.10.3 À l'arrivée du navire chez l'entrepreneur, les fonds des salles des machines seront nettoyés afin de permettre des travaux à chaud. L'élimination des déchets supplémentaires effectuée par le chantier, doit être conforme à tous les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux. Il faut remettre des certificats d'élimination à l'AI et à l'AT dans les 24 heures suivant toute élimination ou tout transfert du navire. L'entrepreneur doit fournir un prix ferme pour l'élimination de 5 000 litres de déchets de cale et un prix unitaires de 100 litres. Il faut utiliser le formulaire 1379 pour modifier le coût de l'élimination des déchets de cale à la hausse ou à la baisse, selon le cas.
- 2.10.4 Afin d'assurer la propreté du navire, l'entrepreneur doit aussi veiller à ce que les compartiments de cale soient exempts d'huile, d'eau ou de débris tout au long du projet.
- 2.10.5 Avant l'acceptation des travaux, l'entrepreneur doit nettoyer à fond tous les espaces du navire afin de les remettre dans leur état d'origine, notamment tous les compartiments de cale. L'entrepreneur doit faire une inspection en compagnie de l'AI pour attester de leur état de propreté.

## **3.0 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES**

### **3.1 Généralités**

- 3.1.1 À moins d'indication contraire, l'entrepreneur doit fournir tous les matériaux ou l'équipement nécessaire pour l'exécution des travaux du présent devis.
- 3.1.2 La machinerie, l'équipement et les raccords de rechange doivent être neufs d'un fabricant reconnu, ayant des installations de production et de distribution en Amérique du Nord.
- 3.1.3 La machinerie et l'équipement doivent être approuvés par une société de classification et doivent rencontrer la réglementation en vigueur de la SMTC. L'entrepreneur doit fournir à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique des copies des certificats d'homologation de la société de classification. Les certificats d'homologation doivent être à jour et correspondre au type et au modèle d'équipement installé par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit se reporter à la section 6 pour obtenir l'intégralité des exigences relatives aux documents.
- 3.1.4 La machinerie doit pouvoir fonctionner dans les conditions établies à la section 2.1 du présent devis.
- 3.1.5 La machinerie doit être installée selon les recommandations du fabricant. Une attention particulière doit être portée à l'atténuation de la transmission du bruit et des vibrations ainsi qu'à l'emplacement afin de permettre l'accessibilité pour l'entretien. La machinerie rotative doit être installée selon un axe longitudinal ou vertical, sauf si la SMTC a approuvé un axe différent. L'entrepreneur doit présenter un schéma d'installation à l'AI avant de débiter les travaux.

### **3.2 Tuyauterie**

#### **3.2.1 Installation générale**

- 3.2.1.1 Avant de débiter les travaux, l'entrepreneur doit présenter à l'AI et à l'AT des schémas ou des plans d'installation pour approbation. Ceux-ci doivent être suffisamment détaillés afin d'obtenir une approbation réglementaire. La tuyauterie doit être installée de façon à ne pas nuire à ce qui suit :
  - a) le passage par les portes;
  - b) les écoutilles et les écoutillons;
  - c) les ouvertures couvertes par des tôles amovibles ou les zones de travail;
  - d) dans les zones de passages fréquents, le dégagement minimal en hauteur doit être de 2 mètres;

- e) au fonctionnement de la machinerie, de l'équipement, des commandes et de l'entretien périodique;
  - f) à la structure du navire;
  - g) aux trajets désignés d'enlèvement de l'équipement ou les parties structurales amovibles du navire conçues pour accéder à l'équipement, à l'enlèvement ou pour l'entretien de l'équipement.
- 3.2.1.2 La tuyauterie doit être installée à un endroit où elle ne risque pas d'être endommagée, sinon l'entrepreneur doit prévoir une mesure de protection à la satisfaction de l'AI. Les tracés des canalisations doivent être aussi directes que possible et utiliser la quantité minimale de raccords afin de minimiser la résistance à l'écoulement.
- 3.2.1.3 La tuyauterie doit être amovible près des systèmes mécaniques, électriques ou hydrauliques qui exigent des entretiens ou des remises en état périodiques. Des vannes d'isolement doivent être fournies et installées afin de faciliter le déplacement des canalisations, de façon à réduire au minimum les effets sur le fonctionnement.
- 3.2.1.4 Lorsque des points élevés ou bas sont inévitables dans le tracé, des drains de ventilation, de purge ou d'autres moyens acceptables par l'AI doivent être installés pour garantir un fonctionnement adéquat du système.
- 3.2.1.5 Les tuyaux d'aspiration des pompes doivent être aussi courts que possible, de diamètre suffisant et mis en place de manière à ne pas former de coudes afin d'éviter des poches d'air. Les raccords de tuyaux arrière doivent être à 0,5 fois le diamètre intérieur du tuyau d'aspiration au-dessus du fond du réservoir, au point le plus profond.
- 3.2.1.6 Les cloisons et les ponts doivent être percés près des limites des compartiments. Il n'est pas permis de couper les renforts de cloison et les barrots de pont ou les embouts et les joints des tôles à moins d'indication contraire. L'approbation de la SMTC doit être obtenue avant que ne soit exécuté une percé.
- 3.2.1.7 Les tuyaux ne doivent pas traverser les réservoirs et les espaces morts intérieurs du fond, sauf si cela est indispensable pour alimenter les réservoirs eux-mêmes, ou pour éviter les pénétrations de réservoirs de carburant, d'eau potable et de ballast par des tuyaux moins souhaitables à des endroits autres que les réservoirs et les espaces morts intérieurs du fond. La tuyauterie sous pression ne doit pas passer par des espaces morts, des batardeaux et d'autres espaces qui ne sont généralement pas ventilés.

- 3.2.1.8 La tuyauterie ne doit pas traverser les espaces suivants, sauf si c'est nécessaire pour les desservir :
- Puits aux chaînes;
  - Chemins de câbles et boîtiers;
- 3.2.1.9 Dans le cas où le passage de tuyauterie à travers les réservoirs de mazout ou de carburant diesel est autorisé par SMTC pour des fluides différents, à moins d'indication contraire l'épaisseur de la tuyauterie doit être de nomenclature 80 et les joints sont soudés.
- 3.2.1.10 Les supports doivent être conçus et situés de façon à soutenir le poids de la tuyauterie, de son fluide de fonctionnement ou d'essai (celui qui est le plus lourd), de son isolant et de son calorifugeage (le cas échéant), selon les conditions d'exploitation de la section 2.1 du devis. Les supports doivent également résister aux charges imposées par la dilatation et la contraction de la tuyauterie et des travaux sur le navire.
- 3.2.1.11 Le nombre de supports installés, leur type et leur emplacement doivent empêcher le frottement avec toutes autres composantes ou la vibration excessive de la tuyauterie dans toutes conditions d'exploitation. Ils ne doivent pas exercer de contrainte ou de transfert de charge sur les tuyaux.
- 3.2.1.12 Les ancrages rigides doivent être conçus afin que le bruit et les vibrations des composants de la tuyauterie et la chaleur excessive des circuits à température élevée ne soient pas transférés aux zones avoisinantes par l'intermédiaire de la pièce d'ancrage.
- 3.2.1.13 Les changements de direction de la tuyauterie doivent être effectués au moyen de coudes et de déviations là où l'espace ne permet pas des sections droites.
- 3.2.1.14 L'utilisation d'assemblage à onglet est autorisée uniquement sur les tuyaux tels que les événements d'échappement d'air et les trop-pleins, lorsque leur utilisation ne risque pas d'entraîner de chute de pression inacceptable ou de turbulence dans le débit des fluides. Les raccords de branchement doivent être situés de façon à réduire au minimum la turbulence et l'utilisation d'embranchement en croix, en T à 90° à un et deux embranchements cintrés, raccords en Y et latéraux. Ils doivent convenir aux caractéristiques de débit requises.
- 3.2.1.15 Des thermomètres à lecture directe, des manomètres ou des manovacuumètres doivent être installés à des emplacements où ils peuvent

être lus facilement, à l'abri des dommages. Tous les manomètres et manovacuumètres doivent être fournis et installés avec un robinet d'isolement.

- 3.2.1.16 Les raccords de métaux de nature différente pouvant causer de la corrosion galvanique ne sont pas autorisés à moins d'avis contraire de l'AI ou de SMTC. Advenant le cas, l'entrepreneur doit prévoir le contrôle de la corrosion galvanique par le couplage d'une portion de matériau cathodique relativement petite à une portion importante de matériau anodique, ou par la séparation des métaux de nature différente au moyen d'une courte longueur de tuyau en acier galvanisé très lourd (éléments destinés à l'élimination). La différence de potentiel permise ne doit pas être supérieure à 0,4 volt. Ce dispositif doit être installé uniquement lorsque cela est indiqué.
- 3.2.1.17 Les brides à face surélevée ne doivent pas être utilisées contre des vannes, des raccords ou des brides en bronze ou d'une autre composition relativement faible.
- 3.2.1.18 Là où les tuyaux passent par des trous dans la structure non étanche, des dispositions doivent être prises pour empêcher qu'ils s'appuient sur la structure.

### **3.2.2 Choix des matériaux**

- 3.2.2.1 La figure 3-1 indique les matériaux recommandés pour la tuyauterie en fonction de son utilisation. Les figures 3-2 à 3-8 indiquent le type de matériaux pour la tuyauterie et composants divers.
- 3.2.2.2 Les tuyauteries et les composants doivent être conformes au présent devis, sauf si le matériau indiqué est incompatible avec les matériaux qui restent dans le système. L'usage d'autres matériaux non répertoriés est permis seulement s'ils sont approuvés ou recommandés par le fabricant d'équipement d'origine ou le fournisseur de cet équipement ou composant. Dans de telles situations, l'autorité technique doit donner des instructions avant la poursuite des travaux.
- 3.2.2.3 Les tuyaux en acier utilisés pour l'eau brute doivent être galvanisés par immersion à chaud. L'entrepreneur doit prévoir l'immersion à chaud après la fabrication, les ajustements en place, toute soudure de pièces de raccords ou autres composants et les essais de pression. Si ce n'est pas possible, l'entrepreneur doit obtenir l'autorisation de l'AI s'il a l'intention d'utiliser la galvanisation à froid et l'informer du produit prévu d'être utilisé,

la procédure d'application et la norme correspondante. Avant de passer les pièces d'acier à la galvanisation à chaud, celles-ci doivent être exempt du laitier produit lors la soudure. Pour se faire, le martelage à l'aide de marteau de soudeur et le nettoyage à l'acide doivent être utilisés.

**Figure 3-1 : Produits acceptables dans chaque tuyauterie**

<b>Élément ou système</b>	<b>Figure correspondant au matériau</b>
<b>Systèmes d'eau brute</b>	<b>Références</b>
Collecteur principal d'incendie, service sanitaire (eau noire), eaux usées, ballast, AFFF, aspiration des cales (séparation huile-eau)	4t, 6b, 1a, 2a, 3a, 6a, 7a, 3fl, 4fl, 5fl, 11fl, 12fl, 1f, 2f, 3f, 4f, 19f, 20f, 21f, 1v, 2v, 3v, 5v, 6v, 7v, 8v, 22v, 5g (AFFF 11g seulement) (4b hors cales)
Systèmes principaux et auxiliaires	4t, 9v, 10v, 11v, 12v, 8f, 9f, 10f, 11f, 12f, 20f, 21f, 4fl, 5fl, 5g, 6g, 7g, 1b, 2b, 6b, 1a, 2a, 4a
<b>Combustible pétrolier, diesel marin et distillat</b>	<b>Références</b>
Remplissage et transfert	4t, 1b, 6b, 6g, 7g, 1a, 5a, 6a, 4fl, 5fl, 8f, 9f, 10f, 9v, 10v, 19v
Réservoirs intérieurs	1b, 6b, 6g, 4fl, 8f, 9f
<b>Eau douce</b>	<b>Références</b>
Potable (y compris événements, trop-pleins, tubes de sondage, aspirations des réservoirs intérieurs), système sanitaire (eaux grises)	3t, 5g, 4b, 1a, 2a, 3a, 6a, 1fl, 2fl, 1f, 3f, 4f, 5f, 3fl, 1v, 2v, 3v, 5v, 6v, 7v, 8v (le corps des vannes peut être utilisé conformément à la norme ASTM B62, les garnitures conformément à la norme ASTM B61)
De circulation (moteurs)	5t, 5g, 2b, 6b, 1a, 2a, 3a, 6a, 3fl, 4fl, 5fl, 11fl, 12fl, 8f, 9f, 10f, 11f, 12f, 19f, 20f, 21f, 9v, 10v, 11v, 12v, 13v, 14v, 18v 19v, 20v
<b>Huile de graissage</b>	<b>Références</b>
Service général (cote PSIG de 150)	4t, 6g, 7g, 1b, 6b, 1a, 5a, 4fl, 12fl, 8f, 9f, 10f, 21f, 9v, 10v, 11v
Huile hydraulique	8t, 9t, 1b, 1g, 1a, 6fl, 12fl, 13f, 14f, 15f, 21f, 22f, 14v
<b>Vapeur (150 PSIG)</b>	<b>Références</b>
Eau d'alimentation, condensat	3t, 4t, 3g, 1b, 6b, 1a, 1fl, 2fl, 12fl, 1f, 2f, 4f, 5f, 21f, 1v, 2v, 3v, 4v, 6v (le corps des vannes peut être conforme à la norme ASTM B62, les garnitures à la norme ASTM B61)
<b>Air comprimé</b>	<b>Références</b>
3 000 PSIG 150° F	1t, 2g, 1a, 17f, 16f, 21v



Élément ou système	Figure correspondant au matériau
250 PSIG 150° F	5t, 3g, 1b, 6b, 1a, 4fl, 5fl, 8fl, 12fl, 8f, 9f, 10f, 11f, 12f, 21f, 4v, 6v, 9v, 11v, 12v, 13v
Drains et dalots de pont	Références
Tous « conformes à l'exécution »	5t, 4b, 6b, 5g, 6g, 4fl, 8f, 9f

**Figure 3-2 : Matériau pour les tuyaux et les tubes**

	Description	Importante	
1t	Tube – sans soudure (tuyau destiné à des pressions supérieures à 150 PSI)	ASTM B466-79	70-30 CU-NI
2t	Tube, sans soudure	ASTM B466-79, Alliage 706	90-10 CU-NI
3t	Tube, sans soudure	ANSI/ASTM B88-78	Cuivre
4t	Tuyau, sans soudure	ANSI/ASTM A 53 GR A ou B Sch 40	Acier
5t	Tuyau, sans soudure	ANSI/ASTM A 53 GR A ou B Sch 40	Acier ordinaire
6t	Tube	ANSI/ASTM A376-79B	Type d'acier inoxydable 316L
7t	Tube	ASTM B59-78	Acier doux
8t	Tube, sans soudure	ASTM A179	Acier ordinaire de qualité hydraulique
9t	Tuyau, sans soudure	ANSI/AASME A376-79B AISI 316	Acier inoxydable

**Figure 3-3 : Matériau pour les soupapes**

	Description	Importante
1v	Robinet à soupape (globe), robinet d'équerre	ANSI/ASTM B 61-76
2v	Régulateur de pression	ANSI/ASTM B 61-76
3v	Décharge	ANSI/ASTM B 61-76
4v	Filtres en Y	ANSI/ASTM B 61-76
5v	Diaphragme	ANSI/ASTM B 61-76
6v	SDNR et clapet non-retour	ANSI/ASTM B 61-76
7v	Papillon	ANSI/ASTM B 61-76
8v	Robinet-vanne, bridé	ANSI/ASTM B 61-76
9v	Robinet à soupape (globe), robinet d'équerre et clapet non-retour	Acier
10v	Robinet-vanne	Acier
11v	De surpression	Acier
12v	Régulateur de pression	Acier
13v	Robinet à soupape (globe), robinet d'équerre, décharge, clapet non-	Acier ordinaire (carbon steel)

	Description	Importante
	retour, à purge de contrôle, soupape à bille	

14v	Robinet à soupape (globe), robinet-vanne, soupape à bille (résistant aux incendies)	Acier inoxydable de type 316
18v	Robinet d'équerre, de décharge	Acier inoxydable de type 316
19v	Papillon	Fonte à graphite sphéroïdal ou acier moulé
20v	Tailles diverses	AISI 304, 316/A51M, A 182 garniture en téflon
21v	Tailles diverses	Alliage 642
22v	Soupapes de commande de gicleurs	ASTM B61

**Figure 3-4 : Matériau pour les raccords**

	Description	Matériau
1f	Brasage	ANSI/ASTM B61 seulement (ne pas utiliser la norme ASTM B 150)
2f	À brides	ANSI/ASTM B61 seulement
3f	Fileté	ANSI/ASTM B61 (125 psi nominal)
4f	Raccords union	ANSI/ASTM B61 seulement
5f	Joint à brasure tendre	Cuivre battu ANSI B16.22
6f	Bossages de brasage	ANSI/ASTM B61 seulement
7f	Réfrigération	Cuivre battu ANSI B16.22
8f	Soudage en bout	ANSI/ASTM A234-WPB
9f	Emboîtements à souder	ANSI/ASTM A 105
10f	Bossages de soudage	ANSI/ASTM A 105
11f	Fileté	ANSI/ASTM A 105
12f	Raccord union	ANSI/ASTM A 105
13f	Emboîtements à souder	AISI 316L
14f	Soudage en bout	AISI 316L
15f	Brides	AISI 316L
16f	Brasage	Bronze
17f	Raccord union	Bronze
18f	Soudage en bout	90-10 CU-NI
19f	Raccord Victaulic	Fonte à graphite sphéroïdal pour tuyau à extrémité rainurée
20f	Raccords de tubes	Acier inoxydable (Swagelok)
21f	Tous types de raccords de compression	316L ou acier ordinaire

**Figure 3-5 : Matériau pour les brides**

	Description	Matériau
1fl	Brasage	ANSI/ASTM B61 seulement
2fl	Fileté	ANSI/ASTM B61 seulement
3fl	Composite	ANSI/ASTM B61 – anneau de brasage, avec bride coulissante conformément à ANSI/ASTM A181-77 GR1 et à ANSI/ASTM A181-GR1
4fl	Collerette à souder, à emboîtement, coulissante	ANSI/ASTM A181-GR1
5fl	Collerette à souder à rallonge	ANSI/ASTM A181-GR1
6fl	Soudé	AISI 304L, 316L
8fl	Collerette à souder à emboîtement	ANSI/ASTM A105-GR-2
9fl	SAE 4 Boulon à fente, solide	Acier au carbone
10fl	Composite	Bride intérieure 90-10 CU-NI Bride extérieure acier ordinaire
11fl	Victaulic	Fonte à graphite sphéroïdal pour tuyau à extrémité rainurée
12fl	Brides Swagelok	316L ou acier au carbone

**Figure 3-6 : Matériau pour les joints**

	Description	Matériau
1g	Joint torique	Buna N
2g	Joint torique	Buna N
3g	Rondelle pleine	Fiche de mesure de classification Sans graphite
4g	Rondelle pleine	Fiche de mesure de classification Avec graphite
5g	Rondelle pleine	Caoutchouc synthétique, temp. max. 180° F
6g	Rondelle pleine	Buna N
7g	Joint annulaire plat	Téflon
8g	Garniture d'étanchéité en spirale	Imprégnée de téflon
11g	Feuille	Terpolymère d'éthylène-propylène-diène (EPDM)

**Figure 3-7 : Matériau pour les écrous et les boulons**

	Description	Matériau
1b	Boulons	ANSI/ASTM A193-79A
	Entièrement fileté	GR B16
	Goujon ou tête hexagonale	ANSI/ASTM A193-79A
	Filet d'implantation	GR B16
	Écrous : hexagonal, HSF	ANSI/ASTM A194-79A GR4
2b	Boulons	Phosphore, Bronze ASTM
	Entièrement fileté	ANSI/ASTM B139-79
	Goujon ou tête hexagonale	Alliage B1 ou B2
	Filet d'implantation	
	Écrous : hexagonal, HSF	
4b	Boulons	Acier doux
	Goujon ou tête hexagonale	Galvanisé par immersion à chaud
	Écrous hexagonaux	
5b	Goujons	
	Entièrement fileté	
	Filet d'implantation	
	Écrous : hexagonal, HSF	
6b	Boulons : tête hexagonale	ASTM A-307 Cadmié
	Écrous : hexagonaux	
7b	Boulons : tête hexagonale	ASTM A-320 Acier inoxydable
	Écrous : tête hexagonale	

**Figure 3-8 : Matériau pour les composants divers**

	Description	Matériau
1a	Crochets de fixation	Acier
2a	Plaque à orifice	Monel
3a	Crépines	
	À plaque	ANSI/ASTM B 61-76
	Panneau plat	ANSI/ASTM B 61-76
	En Y	ANSI/ASTM B 61-76
	Grille-panier	ANSI/ASTM B 61-76
4a	Crépines	Acier
	En Y	
	Grille-panier	
5a	Crépines	Acier inoxydable 304
	En Y	
6a	Fermeture pour tube de sondage	Bronze
7a	Tuyau d'incendie – collecteur d'alimentation	Bronze

**3.2.3 Systèmes de protection contre les incendies**

- 3.2.3.1 La tuyauterie des systèmes de protection au CO<sub>2</sub> contre les incendies ainsi que le réseau des gicleurs, doit être conforme aux règlements de la SMTC et aux spécifications du fabricant.

### 3.2.4 Tuyauterie d'échappement

- 3.2.4.1 La tuyauterie d'échappement doit être constituée des matériaux indiqués sur les plans de référence. Les brides doivent être fabriquées en acier forgé de 1 035 kPa, « Light Pattern », selon la norme ASTM A181-59T. La flexion des pièces d'expansion doit s'ajuster aux joints des brides, l'une fixe et l'autre flottante, et aux manchons en acier inoxydable internes (Senior Flexsonics™ ou l'équivalent, adaptés à la fonction de l'échappement à la température de fonctionnement du système).

### 3.2.5 Fabrication de la tuyauterie

- 3.2.5.1 Les faces des brides doivent se situer sur un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du tuyau, du tube ou du raccord auquel elles sont fixées. Tous les composants et les ensembles de composants doivent être complètement nettoyés après la fabrication et avant l'installation sur le navire. Les corps étrangers, comme la saleté, la grenaille et les copeaux, doivent être éliminés par des méthodes et des matériaux qui sont compatibles avec les liquides employés par le service à bord du navire.

### 3.2.6 Pièces de cloison et de pont

- 3.2.6.1 Les pièces de cloison et de pont doivent être à trois brides conformes aux normes de qualité marine, soit en acier, galvanisées pour l'eau de mer ou en acier noir pour les hydrocarbures. Les pénétrations doivent être en tuyau de série 80. Pour les tuyaux en cuivre, les pénétrations doivent être en bronze, avec un écrou de chaque côté de la cloison ou du pont.

### 3.2.7 Joints et raccords

- 3.2.7.1 Il faut, utiliser des joints brasés dans les systèmes non ferreux et des joints soudés dans les systèmes en acier ordinaire et en alliage. Le nombre de joints doit être réduit au minimum par cintrage des tuyaux.
- 3.2.7.2 Pour les rayons de courbure inférieurs, à trois fois le diamètre, uniquement des coudes préfabriqués doivent être utilisés. Pour courbures avec des rayons plus grands, l'entrepreneur doit aussi utiliser systèmes de tuyauterie préfabriqués sauf si autorisé par l'Al.

3.2.7.3 Si l'entrepreneur désire fabriquer des joints à bord du navire, il doit obtenir l'autorisation de l'AI et de l'AT. Il devra se plier à toutes les exigences pertinentes de la GCC en matière de sécurité.

3.2.7.4 Les joints de démontage doivent être situés de façon à permettre un dégagement suffisant pour assurer un assemblage et un entretien appropriés. Les joints situés dans des endroits inaccessibles pour l'entretien doivent être soudés ou brasés. Tous les joints de tuyauterie à bride doivent être raccordés à l'aide des produits de jointoiement appropriés pour le service prévu et approuvés par la SMTC.

3.2.7.5 Les robinets d'étranglement et les soupapes automatiques ou semi-automatiques, comme les soupapes de sécurité, les soupapes de décharge et les soupapes régulatrices, doivent être dotées de brides. Si leur alésage nominal est inférieur à 20mm (3/4"), elles peuvent être dotées d'un raccord fileté.

### 3.2.8 Bandes de contact

3.2.8.1 Tous les joints en cuivre isolés par assemblage avec d'autres matériaux doivent être dotés de bandes de contact fixées solidement d'une bride à l'autre, afin de présenter un circuit continu dans les canalisations.

### 3.2.9 Tuyauterie hydraulique

3.2.9.1 La tuyauterie hydraulique doit être décapée au phosphate, neutralisée, rincée à l'huile et séchée au jet d'air avant l'installation.

### 3.2.10 Identification de la tuyauterie

3.2.10.1 L'ensemble de la tuyauterie doit être identifié conformément à la norme 30-000-000-ES-TE-001 d'identification de la tuyauterie du MFGC de la GCC.

## 3.3 Pompes

### 3.3.1 Généralités

3.3.1.1 Les pompes, à l'exception des pompes entraînées par moteur diesel, doivent être fournies intégralement, avec son moteur électrique. Ce dernier doit être compatible et correspondre à l'alimentation électrique indiquée sur le schéma unifilaire. Les caractéristiques des moteurs et des démarreurs de pompe doivent se conformer aux indications de la section 4 du présent devis.

3.3.1.2 Les pompes entraînées par moteur doivent être d'un type et modèle en production par le fournisseur, au moment de l'achat. Il faut tenir compte

des exigences spécifiques en matière d'installation au moment de préciser les paramètres de fonctionnement des pompes.

- 3.3.1.3 Les critères de performance des pompes doivent correspondre aux exigences de l'ensemble du ou des systèmes auxquels elles sont raccordées. Les pompes doivent fonctionner à leur capacité nominale. Les pompes installées sur des supports élastiques souples ou flexibles, doivent être dotées de raccords d'aspiration et de refoulement flexibles qui résistent aux déflexions entraînées par les charges axiales et les charges de choc.
- 3.3.1.4 Les paliers radiaux et les paliers de butée doivent être à surface coulissante ou à contact de roulement. Le choix des paliers de butée doit tenir compte du roulis et du tangage du navire qui peuvent engendrer une poussée axiale, même quand les pompes sont en équilibre hydraulique.
- 3.3.1.5 Des bagues d'usure doivent être fixées aux corps de toutes les pompes centrifuges. Des bagues d'usure doivent être fixées à tous les rotors qui sont entraînés à une puissance nominale au frein égale ou supérieure à 10 BHP.
- 3.3.1.6 Les presse-garnitures de pompe doivent comporter des joints mécaniques.
- 3.3.1.7 Le corps des pompes doit être muni d'un raccord d'évent à l'étage de refoulement, et d'un raccord de vidange de la volute.
- 3.3.1.8 Les pompes qui fonctionnent en parallèle doivent pouvoir le faire en régime stable et continu.
- 3.3.1.9 Les éléments rotatifs majeurs de toutes les pompes ainsi que tous les appendices raccordés doivent être équilibrés dynamiquement. Une preuve documentée doit en être remise à l'autorité d'inspection.

### 3.3.2 Pompes centrifuges

- 3.3.2.1 Les pompes centrifuges, sauf indication contraire, doivent présenter les caractéristiques suivantes :
  - en porte-à-faux verticales, en ligne;
  - corps en bronze à plan de joint radial;
  - arbre en acier inoxydable;
  - joint d'arbre mécanique;
  - rotor en cuproaluminium;
  - bagues d'usure remplaçables;
  - cales d'arbre amovibles;
  - paliers lubrifiés par le liquide pompé pour les applications à paliers lisses, ou paliers à rouleaux bourrés de graisse.



3.3.2.2 Les pompes doivent être munies des accessoires suivants :

- manomètre de refoulement, rempli de liquide, avec robinet d'isolement;
- manovacuomètre d'aspiration, rempli de liquide, avec robinet d'isolement;
- plateau d'égouttage;
- tous les éléments de protection applicables.

3.3.2.3 La conception de la pompe doit permettre de retirer l'ensemble rotatif complet sans déplacer la tuyauterie.

3.3.2.4 Dans les cas où la tête de refoulement peut dépasser la pression nominale d'une des éléments du système de tuyauterie raccordé, les pompes doivent être munies d'une soupape de décharge.

### 3.3.3 Pompes volumétriques

3.3.3.1 Sauf indication contraire, les pompes doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- vis rotative à débit constant;
- corps en fonte modulaire avec 18 % d'allongement maximal;
- rotor en acier;
- soupape de décharge intégrée réglable;
- joint mécanique.

3.3.3.2 Les pompes doivent être munies des accessoires suivants :

- manomètre de refoulement, rempli de liquide, avec robinet d'isolement;
- manovacuomètre d'aspiration, rempli de liquide, avec robinet d'isolement;
- plateau d'égouttage;
- tous les éléments de protection applicables.

## 3.4 Vannes et soupapes

3.4.1.1 Tous les corps de robinets et vannes doivent indiquer la pression nominale, le diamètre nominal, le matériel de fabrication, le sens du fluide, la température d'utilisation, l'application, le nom du fabricant ou la marque de commerce à l'aide d'un marquage coulé ou forgé sur le corps de soupape ou estampillé dans un endroit protégé du dispositif. Les volants de manœuvre doivent être situés à un endroit où l'on peut facilement les faire fonctionner.

- 3.4.1.2 Lorsqu'un système peut être alimenté par plus d'une pompe, des clapets antiretour doivent être installés dans l'orifice de refoulement de chaque pompe pour prévenir l'inversion de l'écoulement.
- 3.4.1.3 Des soupapes SDNR ("screw down non return" valve) et des clapets non-retour doivent être installés afin que le disque s'ouvre avec le débit, et qu'il se referme par gravité ou à l'aide de ressorts. Des soupapes non-retour doivent être installées aux endroits où l'inversion de l'écoulement nuirait au bon fonctionnement du système, ou dans les endroits où l'inversion de l'écoulement inonderait un espace.
- 3.4.1.4 Les robinets à soupape (globe valve) et les robinets d'équerre utilisés pour l'isolement doivent être posés pour que la pression ou la dépression du système ne soient pas exercées sur le joint de tête de soupape ou sur les garnitures de tige de manœuvre lorsque le robinet est fermé.
- 3.4.1.5 Des collecteurs doivent être utilisés dans la mesure du possible.
- 3.4.1.6 Les soupapes de décharge et de sécurité et la tuyauterie connexe doivent être installées afin que leur décharge n'endommage pas la machinerie ni l'équipement, et ne mettent pas le personnel en danger.
- 3.4.1.7 Les robinets des conduites secondaires doivent être posés à proximité de la conduite principale d'alimentation afin de maintenir l'intégrité du système advenant la défaillance d'une conduite secondaire.
- 3.4.1.8 Les vannes à papillon (butterfly valve) ou les soupapes à bille (ball valve) ne doivent pas être utilisés comme vannes d'isolement de coque. Les vannes d'isolement de coque doivent être conçues selon le règlement sur les machines de la CSA.
- 3.4.1.9 Des indicateurs de position sont requis sur toutes les vannes dont la rotation de l'arbre est supérieure à 360 degrés. Les seules exceptions concernent des robinets et vannes particuliers où la position est évidente à partir du fonctionnement du système ou de la position de la tige (à moins d'indication contraire de la SMTC).
- 3.4.1.10 Des clapets antiretour doivent être installés dans tous les endroits où l'inversion de l'écoulement nuirait au bon fonctionnement du système ou dans les endroits où l'inversion de l'écoulement inonderait un espace.
- 3.4.1.11 Tous ces robinets et vannes à fonctionnement automatique doivent être dimensionnés de manière à répondre aux exigences relatives à la capacité. Ils doivent avoir la sensibilité et l'ajustement de contrôle nécessaires à

toutes les conditions de fonctionnement. Lorsqu'une sensibilité extrême est requise, il faut installer des robinets et vannes à commande par pilote ou à commande pneumatique. Les robinets d'étranglement à commande manuelle et leur mécanisme de fonctionnement doivent être pourvus de la sensibilité de commande nécessaire.

- 3.4.1.12 Les soupapes de décharge doivent être installées pour protéger les réservoirs sous pression, les échangeurs de chaleur, les systèmes de tuyauterie, la machinerie et l'équipement contre les dommages causés par une pression excessive. Les soupapes de décharge doivent avoir une capacité suffisante pour prévenir une augmentation de pression supérieure à 10 % de la pression de fonctionnement autorisée du système.
- 3.4.1.13 Une crépine doit être installée dans la tuyauterie d'aspiration, et un manomètre sur la tuyauterie de refoulement à partir de chaque réducteur de pression. Une soupape de décharge doit être installée dans la tuyauterie de refoulement, à moins d'indication contraire. La crépine doit être installée en amont du réducteur de pression et en aval de la soupape de dérivation d'isolement. Le manomètre et la soupape de décharge doivent être installés en amont du réducteur de pression et de la soupape de dérivation. Les soupapes de décharge doivent être dimensionnées selon l'hypothèse que le réducteur de pression pourrait rester grand ouvert. Le diamètre de la tuyauterie de refoulement doit être augmenté pour être conforme aux caractéristiques de débit du système. Un tuyau droit, d'une longueur recommandée par le fabricant du réducteur de pression, doit être installé à l'extrémité la plus grande d'un raccord conique. Une dérivation doit être installée autour de chaque réducteur de pression, à moins d'indication contraire. La soupape de la dérivation doit être un robinet d'étranglement à commande manuelle qui ne doit pas permettre un débit plus important que la capacité du réducteur de pression.
- 3.4.1.14 Les soupapes de décharge ne doivent pas être munies d'un presse-étoupe de tige. Les soupapes de décharge qui évacuent aux aspirations de pompe ou à la tuyauterie d'aspiration ne doivent pas être fixées avec des manchons de joint de tige en néoprène. La conception de ressort fermé à l'aide de couvercles étanches doit être utilisée pour les services suivants :
- a) un écoulement vers un système ou un réservoir fermé qui soumet la sortie de la soupape à une contre-pression quand la vanne est fermée;

- b) un écoulement vers un système ou un équipement fermé qui soumet la sortie de la soupape à une pression sous-atmosphérique, quand la vanne est fermée;
- c) des liquides inflammables ou combustibles;
- d) des gaz toxiques et explosifs.

3.4.1.15 Toutes les vannes de plus de 20mm (3/4 po) doivent être munies de raccords à brides. Toutes les vannes dont le diamètre est supérieur à 40mm (1 1/2 po) doivent être munies d'un chapeau boulonné, de presse-garnitures et de sièges vissés remplaçables.

3.4.1.16 Les plaques signalétiques qui identifient le service doivent être installées sur les vannes neuves ou remises en place, selon les indications de la section 2.9. Les vannes installées sous les plaques de plancher doivent être munies de couvercles d'accès à charnières. Les plaques signalétiques doivent être apposées sur la tôle de pont.

### **3.5 Isolation de la machinerie**

#### **3.5.1 Généralités**

3.5.1.1 L'isolant neuf sans amiante, approuvé par une société de classification, doit être installé sur toutes les parties de la tuyauterie, de la machinerie et de l'équipement, aux endroits où l'isolant a été enlevé et sur l'équipement nouvellement installé qui doit être isolé. L'isolant doit être installé par une entreprise ou du personnel qualifié détenant une expertise dans ce domaine à la satisfaction de l'AI. L'un d'entre eux doit avoir une formation de ferblantier. Les vannes et les raccords doivent être isolés au moyen des matériaux nécessaires et selon l'épaisseur requise indiquée sur les plans d'origine ou selon les directives de SMTC pour la tuyauterie située à proximité. L'entrepreneur doit présenter le calendrier complet des travaux de revêtement calorifuge et de pose d'isolant à l'AT et à l'AI aux fins d'examen 48 h avant de commander les matériaux. Tout l'isolant et le revêtement calorifuge doivent répondre aux exigences de l'organisme de réglementation.

3.5.1.2 La tuyauterie et les équipements dont la température nominale interne est supérieure à 150 degrés Celsius doivent être isolés de leurs supports, ou les supports isolés des structures auxquelles ils sont fixés.

3.5.1.3 Les supports de tuyauterie pour les tuyaux dont la température interne est inférieure à 5 degrés C doivent être isolés de la structure d'acier à laquelle ils

sont fixés. La tuyauterie exposée aux intempéries doit être isolée correctement contre le gel. Cette exigence ne s'applique pas aux systèmes dans lesquels un liquide s'écoule normalement, ou lorsque la partie exposée d'un système concerné peut être sécurisée et vidangée pour prévenir le gel.

- 3.5.1.4 Dans la mesure du possible, les matériaux isolants doivent provenir d'un seul fabricant.

### 3.5.2 Revêtement calorifuge

- 3.5.2.1 Il faut poser un revêtement calorifuge neuf, approuvé, ne contenant pas d'amiante. Le revêtement calorifuge (recouvrement ou couche de protection sur les matériaux isolés) doit convenir à la température et à l'emplacement et doit correspondre à l'une des descriptions suivantes :

- Toile de fibre de verre, ruban et fil, Flextra™ ou l'équivalent
- Écrans protecteurs mécaniques en aluminium, lisse ou martelé, mis en place à l'aide de fixations rapides.

- 3.5.2.2 L'isolant de la tuyauterie et/ou de l'équipement non exposés aux intempéries doit être recouvert d'un revêtement d'une toile ou d'un ruban calorifuges, lorsqu'il ne s'agit pas de prérevêtement calorifuge. La toile calorifuge doit être fixée à l'aide d'un adhésif ou cousue. Le ruban calorifuge doit être enroulé en spirale et chaque spirale doit chevaucher la précédente d'au moins 10mm (3/8 po), et ses extrémités doivent être fixées à l'isolant et/ou au revêtement à l'aide d'adhésif ou d'agrafes ou doit être cousu. L'isolant et les colles utilisés pour le revêtement calorifuge doivent être conformes à la norme ONGC 51.9-92 et à la norme CAN/ULC-S102-M. Hyperliens :

- <https://www.scc.ca/fr/standardsdb/standards/13174>
- <http://www.scc.ca/fr/standardsdb/standards/25791>

- 3.5.2.3 Les enveloppes isolantes, la toile, le mat de fibres de verre, ainsi que les emballages et les adhésifs doivent être ignifuges avec un indice maximal de propagation des flammes de 25, et un indice maximal de dégagement de fumée de 100, lorsque ces éléments font l'objet d'un essai conformément à la norme CAN/ULC S102-M.

- 3.5.2.4 L'isolant sur la tuyauterie ou l'équipement exposés aux intempéries ou à l'humidité excessive doit être protégé par l'application d'un revêtement résistant aux intempéries de 6mm (1/4 po) d'épaisseur, et doit être fixé avant l'application du revêtement calorifuge. Il faut éviter la présence de

fissures ou d'ouvertures dans la continuité du revêtement calorifuge installé, surtout aux vannes, aux brides et aux raccords, afin de prévenir la pénétration d'humidité, de brouillard ou d'eau. Dans le cas des pénétrations du pont, l'isolant doit être protégé par des garde-pieds en acier de six pouces de hauteur, soudés au pont et recouverts du même revêtement isolant.

- 3.5.2.5 Aux endroits où l'isolant et le revêtement calorifuge pourraient facilement être endommagés, un écran de protection en tôle galvanisée no 2 USSG doit être installé. Si l'écran de protection en métal doit être enlevé fréquemment aux fins d'entretien de la machinerie, il doit être en aluminium lisse ou martelé, fixé par des pinces rapides.

### 3.5.3 Dispositifs de fixation

- 3.5.3.1 Tous les matériaux isolants doivent être fixés pour prévenir leur tassement et pour favoriser la dépose rapide aux fins d'entretien de l'équipement.

- 3.5.3.2 Tous les systèmes de tuyauterie à haute température doivent être isolés à l'aide de revêtements préfabriqués réutilisables faits des matériaux suivants, de la surface des tuyaux vers l'extérieur :

- 1) maille Monel;
- 2) mat de fibre de verre, dont la densité est d'environ 32kg le m<sup>3</sup> (2 lb/pi<sup>3</sup>), qui ne doit contenir aucun liant chimique et doit être résistant à des températures de service jusqu'à 450 degrés C;
- 3) revêtement calorifuge en fibre de verre, recouvert de silicone, doublé de feuille métallique, fixé à l'isolant par des agrafes : tous les bords doivent être scellés.

- 3.5.3.3 Les revêtements doivent être munis de pinces en acier inoxydable ou en Monel, fixées à l'aide de crochets traversant autour desquels un fil de liaison peut être enroulé aux fins de montage et de fixation.

- 3.5.3.4 L'isolant, dont tous les joints sont étroitement aboutés, doit être fixé aux extrémités des tuyaux à l'aide d'au moins deux bandes de métal par section, de 20mm (3/4 po) de largeur minimale, dotées de pinces rapides.

- 3.5.3.5 Dans les endroits où l'isolant du tuyau s'abouté aux brides et aux raccords, les extrémités de l'isolant doivent être coniques pour permettre d'enlever les boulons.

### 3.5.4 Épaisseur de l'isolant

3.5.4.1 La température de surface de l'isolant ne doit pas dépasser 150 degrés F (65.6°C). Les températures maximales doivent déterminer l'épaisseur de l'isolant et correspondre à 10 % de surcharge d'une machine ou d'un moteur donné. Lorsque l'épaisseur totale requise de l'isolant est supérieure à un pouce (25 mm), il faut poser deux couches. Les couches doivent être d'épaisseur égale. Tous les chevauchements doivent être décalés et tous les joints d'extrémité doivent se chevaucher.

### 3.5.5 Isolant, anti-condensation

3.5.5.1 La tuyauterie et l'équipement d'eau froide, notamment les tuyaux d'eaux usées, doivent être isolés à l'aide d'isolant anti-condensation. L'isolant anti-condensation, autre que le plastique alvéolaire élastomère, doit être recouvert d'une toile ou d'un ruban calorifuge, fixé à l'aide d'un adhésif pour donner une finition à l'épreuve de l'humidité. L'isolant anti-condensation doit être protégé par un revêtement calorifuge ou un grillage protecteur aux endroits où il peut être endommagé.

3.5.5.2 Lorsque les tuyaux traversent la cuisine ou d'autres espaces très humides, l'isolant doit être doublé et l'extérieur de chaque couche doit être étanche.

### 3.5.6 Isolant, couvercles ou tampons amovibles et réutilisables

3.5.6.1 Les brides, les raccords à brides, les joints flexibles, les pièces d'expansion ou les composants de la machinerie ou de la tuyauterie susceptibles d'être démontés, aux fins d'inspection et de maintenance, doivent être recouverts de couvercles ou de tampons amovibles et réutilisables. Ils doivent être faits du même matériau que l'isolant de la tuyauterie principale. Les vides entre les tampons et l'isolant installé doivent être suffisamment bourrés de pièces de tissu feutré pour prévenir la circulation d'air.

### 3.5.7 Conduits

3.5.7.1 Tous les conduits doivent être isolés à l'aide d'un isolant de conduit étanche à la vapeur d'au moins deux pouces (50 mm) d'épaisseur, avec pare-vapeur appliqué en usine (Manson AK Flex™ ou l'équivalent). Le revêtement du pare-vapeur doit être un produit Chil-Perm™ CP30 avec toile de renfort en fibre de verre ou l'équivalent. Deux (2) couches de bandage de toile de 16 oz doivent être posées à l'aide de colle pour isolant Bakor™ ou l'équivalent, comme finition finale, sur tous les conduits. Des produits de rechange peuvent être utilisés avec l'approbation de l'autorité technique.

- 3.5.7.2 Les pénétrations des conduits d'air doivent être scellées à l'aide de calfeutrage à base de silicone anti-retrait non durcissant.

### **3.6 Aménagement de la salle des machines**

#### **3.6.1 Généralités**

- 3.6.1.1 La salle des machines doit être dotée d'échelles, de caillebotis et de tôles de parquet afin d'offrir un accès pratique à différents niveaux à tous les composants de la machinerie aux fins d'utilisation et d'entretien de routine.

#### **3.6.2 Tôles de parquet**

- 3.6.2.1 Les tôles de parquet doivent être des tôles gaufrées en acier antidérapantes « multi-grip » appuyées sur des supports en acier et fixées à l'aide de vis à tête fraisée en acier inoxydable de 13mm (1/2 po) sur les côtés. Les tôles ne doivent pas dépasser 120cm (4 pi) sur 183mm (6 pi). Des tôles plus petites et portatives doivent être fournies dans la mesure du possible, quand un accès fréquent est requis. Des ouvertures portatives à charnières doivent être aménagées au-dessus des vannes, des robinets et des crépines, et identifiées à l'aide de plaques signalétiques en laiton. Il faut fermer les contours ouverts en y aménageant une bordure verticale, sauf dans les cas d'ouvertures d'accès au bas de la machinerie. Les supports de tôles de parquet doivent être peints. Les supports fournis doivent pouvoir supporter le poids de la machinerie pendant les radoubs (charges concentrées admissibles de 600 lb).

#### **3.6.3 Écrans de protection**

- 3.6.3.1 Des écrans de protection doivent être posés sur tous les entraînements rotatifs accessibles au personnel. Ils doivent être légers et portatifs. Les écrans de protection ouverts doivent être en métal déployé et laminé, et les écrans fermés en acier ou en aluminium. Les écrans de protection doivent permettre la visibilité des entraînements et la dissipation de la chaleur. Il faut prévoir un accès aux centres des lignes d'arbres.

#### **3.6.4 Aspiration à la mer et évacuation à la mer**

- 3.6.4.1 Tous les nouveaux dispositifs d'aspiration et d'évacuation à la mer doivent être fabriqués en tôle d'acier comme celle qui est utilisée pour la coque, et protégés au moyen d'anodes sacrificielles. Tous les composants doivent être recouverts d'un système de revêtement de coque complet.

#### **3.6.5 Vannes d'isolement de coque**



- 3.6.5.1 Chaque conduite d'aspiration à la mer doit avoir une vanne d'isolement de coque fixée le plus près possible de la prise d'eau. Les vannes d'aspiration à la mer doivent être approuvées par la société de classification, en acier moulé avec garniture en acier inoxydable.
- 3.6.5.2 Les vannes doivent être fixées par des boulons à un socle en acier, doté de trous de boulonnage aveugles taraudés, soudé directement à la coque ou au coffre de prise d'eau du navire. S'il n'est pas possible de fixer la vanne directement à la coque ou au coffre de prise d'eau, des rallonges approuvées par la SMTC doivent être installées entre la vanne et le socle en acier. La rallonge doit être aussi courte que possible et doit être raccordée uniquement à la vanne et au socle.
- 3.6.5.3 Les vannes d'isolement de coque doivent être à soupape à grande course. Des vannes d'équerre à grande course peuvent être utilisées s'il est impossible d'installer des robinets à soupape (globe valve). La taille minimale des fixations utilisées pour les raccords côté mer des vannes d'isolement doit être de 19 mm (3/4 po). Le matériau des boulons doit être un bronze phosphoreux, de catégorie d'alliage B1 ou B2 conforme à la norme ANSI/ASTM B139-79.
- 3.6.5.4 Lorsqu'une pompe ou un éducteur qui aspirent directement de la mer, sont situés dans un compartiment éloigné de la vanne d'isolement à la mer, une autre vanne d'isolement doit être située dans le compartiment de la pompe.

### **3.7 Instrumentation de la machinerie**

#### **3.7.1 Manomètres et manomètres d'aspiration**

- 3.7.1.1 Sauf indication contraire, seuls des manomètres de 4½ po (115 mm) de diamètre (ou plus gros) doivent être utilisés pour les instruments.
- 3.7.1.2 Tous les manomètres dont la pression dépasse 1 000 lb/po<sup>2</sup> (7 000 kPa) ou qui sont utilisés avec des fluides compressibles doivent être des manomètres de sécurité avec un dispositif arrière de surpression.
- 3.7.1.3 Toutes les conduites de manomètre doivent être munies d'un té d'essai bouché. Tous les manomètres doivent être munis de vannes d'isolement à pointeau. Des amortisseurs de pulsation doivent être fixés pour maintenir la pulsation du manomètre en-deçà de 5% de toute la plage de mesure. L'indication du manomètre doit être à la moitié ou aux deux tiers de sa plage de mesure respectivement pour la pression de fonctionnement à l'état variable ou stable.

- 3.7.1.4 Toutes les pompes doivent être munies d'un manovacuomètre d'aspiration et d'un manomètre de refoulement.
- 3.7.1.5 Tous les compresseurs de réfrigération doivent être dotés de manomètres d'aspiration et de refoulement, et des valves « Schroeder » doivent être posées aux conduites de manomètre pour le raccordement de collecteurs de jauge de réfrigération portatifs.
- 3.7.1.6 Toutes les mesures des nouveaux manomètres doivent être en unités impériales (lb/po<sup>2</sup>) et métriques (kPa ou bar). La face des cadrans doit être blanche avec des caractères noirs, et l'aiguille doit être à réglage micrométrique. Les mouvements de manomètres doivent être en acier inoxydable avec des bagues et des butées de surpression et de sous-pression en acier inoxydable. Les tubes de bourdon doivent être en bronze ou en acier inoxydable de type 316 et dotés de douilles en laiton ou en acier inoxydable de type 316. La précision du manomètre doit être de  $\pm 0,5$  % de la plage, selon la norme ASME B40.1, qualité 2A. Les manomètres doivent être remplis de glycérine ou de silicone en fonction des exigences de la température ambiante ou de l'importance de la vibration prévue.

### 3.7.2 Thermomètres

- 3.7.2.1 À moins d'indication contraire, tous les thermomètres doivent être des thermomètres gradués standard de 229mm (9 po), munis d'une tige universelle à angle réglable, d'un boîtier en fonte d'aluminium recouvert d'un revêtement de poudre de polyester durci, d'un verre transparent et d'un puits thermométrique amovible en laiton. Les thermomètres doivent être munis d'une fenêtre en acrylique résistant jusqu'à 149 oC (300 oF) et d'un verre de sécurité à double épaisseur pour des températures supérieures à 149 oC (300 oF).
- 3.7.2.2 Tous les thermomètres doivent être logés dans un puits thermométrique en acier inoxydable de type 304 ou 316 pour permettre le retrait du thermomètre sans nuire au fonctionnement de l'équipement. Le thermomètre et le puits thermométrique doivent s'enfoncer d'au moins la moitié du diamètre du tuyau dans le procédé mesuré. Lorsque les thermomètres sont installés dans les tuyaux isolés, il faut utiliser des thermomètres à tige plus longue avec des puits thermométriques amovibles à col de prolongement. Les cols de prolongement doivent mesurer au moins 50mm (2 po) de longueur.

- 3.7.2.3 Les thermomètres qui servent à mesurer la température de l'air doivent être munis d'une tige protectrice perforée et d'une bride de fixation, au lieu d'un puits thermométrique amovible en laiton.
- 3.7.2.4 Tous les thermomètres doivent être remplis d'alcool rouge. La sélection des plages de thermomètres doit se faire afin que la température de fonctionnement du processus mesuré se trouve à environ la moitié de la plage. La face de l'échelle de graduation doit être blanche avec des chiffres noirs, et doit comporter les graduations en degrés Fahrenheit et en degrés Celsius. L'exactitude du thermomètre doit être de  $\pm 1$  division.

### **3.8 Socles de l'équipement**

- 3.8.1 Des socles en acier doivent être installés pour tous les moteurs, machinerie, pompes et pour tout équipement nouveau ou déplacé. L'échantillonnage des socles doit présenter une résistance et une épaisseur adéquates et doit être approuvé par la SMTC, au besoin. Des raidisseurs supplémentaires doivent être installés au besoin pour répartir les charges et réduire les vibrations.
- 3.8.2 Des gattes doivent être installées autour de tous les systèmes hydrauliques et de toutes les pompes installées, objets du présents devis.
- 3.8.3 Un isolant doit être posé entre les matériaux ou équipements ferreux et non ferreux.

### **3.9 Supports antivibratoires pour l'équipement**

- 3.9.1 Les amplitudes de mouvements du navire sont décrites à la section 2.1 du présent devis; les supports antivibratoires doivent permettre un isolement compris entre 75 et 85 % de l'ensemble des vibrations générées par l'équipement sur la structure de la coque.
- 3.9.2 Les supports antivibratoires doivent être installés avec un dispositif antichoc doté d'une butée élastique supportant une accélération pouvant atteindre 5 g. Les pièces métalliques des supports antivibratoires doivent être protégées contre la corrosion à l'aide de Fe/Zn 8C conformément à la norme ISO 2081 pour le milieu marin. Les supports élastiques doivent être protégés par un couvercle pour éviter toute contamination des éléments d'amortissement.

### **3.10 Structure de la coque**

- 3.10.1 La solidité structurale doit être préservée et toute question concernant celle-ci doit être transmise à la SMTC aux fins de résolution.

- 3.10.2 Toutes les soudures doivent être effectuées conformément aux exigences de la norme sur le soudage du Bureau canadien de soudage ou des règles de la société de classification, les plus contraignantes étant appliquées.
- 3.10.3 Pour les nouvelles structures et les endroits où un démontage permanent de raccords entraînera la nécessité d'installer des tôles encastrées dans le bordé, les cloisons étanches ou les ponts étanches, la procédure suivante doit être suivie :
- a) l'entrepreneur doit préparer et soumettre un schéma de soudage approuvé par un ingénieur du Bureau canadien de soudage aux fins d'approbation par la SMTC;
  - b) Les éléments encastrés dans le bordé doivent être de niveau.
  - c) tous les éléments sous-marins encastrés doivent être soumis à une radiographie totale une fois les travaux terminés;
  - d) les réservoirs nouveaux et existants ainsi que les batardeaux et les endroits où des éléments encastrés ont été installés doivent faire l'objet d'essais hydrostatiques avec une charge hydraulique de 2,5 mètres. Ces essais doivent être enregistrés et effectués en présence de la SMTC et de l'autorité d'inspection;
  - e) L'emplacement de toutes les nouvelles tôles encastrées doit être noté sur le plan de développement du bordé du navire.

## **4.0 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES**

### **4.1 Généralités**

- 4.1.1 Les exigences de la présente section s'appliquent à tous les travaux d'électricité. Les modifications électriques apportées au navire doivent respecter la réglementation en vigueur, notamment les normes TP 127F et IEEE 45 avec l'approbation de la SMTC.
- 4.1.2 L'équipement, les raccords et les appareils électriques ou électroniques démontés temporairement, afin de permettre un dégagement nécessaire pour l'exécution d'un travail, doivent être remis en place, fixés et toutes les zones doivent être remises dans leur état d'origine.
- 4.1.3 À moins d'une indication contraire, l'équipement fourni par l'entrepreneur doit respecter minimalement les exigences de la cote IP56 (norme CEI 60529) et rencontrer les paramètres d'exploitation de la section 2.1 sur les conditions de fonctionnement de l'équipement du présent devis.
- 4.1.4 L'entrepreneur doit se reporter à la section 6 pour consulter les exigences en matière de documentation à propos du système électrique.
- 4.1.5 Pendant toute la durée des travaux, les surfaces de conductivité électrique, les surfaces de transfert de chaleur et les grilles de ventilation ne doivent pas être peints. Ces endroits doivent être protégés contre la poussière et les débris, y compris la pulvérisation de peinture.
- 4.1.6 L'entrepreneur doit retirer tout l'équipement électronique des compartiments dans lesquels des travaux à chaud auront lieu. Si de l'équipement ne peut être retiré, l'entrepreneur doit obtenir l'approbation de l'autorité technique et s'assurer que l'équipement soit protégé.

### **4.2 Directive pour les Moteurs électriques neufs**

- 4.2.1 Si de nouveaux moteurs électriques doivent être installés, ces moteurs doivent être de qualité marine et respecter toutes les exigences réglementaires. Les boîtiers des moteurs à installer doivent respecter la norme CEI 60529.  
[www.nema.org/Standards/.../ANSI-IEC-60529.pdf](http://www.nema.org/Standards/.../ANSI-IEC-60529.pdf)
- 4.2.2 Les enroulements de tous les moteurs doivent être enduits d'un matériau isolant de classe F, résistant à l'huile et à l'eau. Les moteurs doivent fonctionner à une température ambiante de 50 °C lorsqu'ils sont installés dans les salles des

machines et de 40 °C lorsqu'ils sont installés sur des ponts fermés. Pour les moteurs qui fonctionnent sur le pont découvert, la température ambiante minimale prise en compte doit se situer à -40 °C. Les augmentations de température, mesurées par un thermomètre après un essai thermique de 8 h, ne doivent pas dépasser celles énoncées par la SMTC, dans la norme TP 127F pour la classe B.

- 4.2.3 Tous les moteurs c.a. dont la puissance nominale dépasse 0,37 kW (1/2 ch) doivent être des moteurs asynchrones à cage d'écureuil, conçus pour fonctionner en continu et capables d'atteindre les paramètres de conception avec une alimentation triphasée de 460 Volts, 60 Hz, sauf indication contraire. Des moteurs asynchrones dont la puissance nominale est inférieure ou égale à 0,37 kW peuvent être conçus pour fonctionner sur alimentation monophasée de 120 Volts. Avant de passer une commande, l'approbation de l'AT doit être obtenue au préalable.
- 4.2.4 Il faut choisir les moteurs asynchrones pour que chacun ne soit pas trop gros pour l'usage prévu de façon à éviter le faible facteur de puissance inhérent aux moteurs asynchrones en sous-charge. Avant de passer une commande, l'approbation de l'AT doit être obtenue au préalable.
- 4.2.5 Les moteurs de 0,18 kW (1/4 ch) et plus doivent être équipés de paliers anti-frottement conçus pour répondre à la poussée imposée et aux charges radiales. Lorsque les moteurs sont utilisés avec des accouplements solides, un palier résistant à la poussée doit être fixé au carter à l'extrémité de l'arbre, et le jeu axial de l'arbre se limite au jeu du palier. Il ne faut pas utiliser de roulements à billes en tandem pour les charges de poussée axiale.
- 4.2.6 Lorsque des paliers anti-frottement (roulements à billes) sont exigés pour les machines rotatives électriques, ceux-ci doivent être pré-lubrifiés et scellés, à moins d'une indication contraire.
- 4.2.7 Avant de faire l'achat de nouveaux moteurs, peu importe leur usage, l'entrepreneur doit fournir la fiche technique du produit à l'AI afin de vérifier leur compatibilité avec les exigences.

### **4.3 Plaques signalétiques pour l'équipement électrique**

- 4.3.1 Tout l'équipement électrique doit être doté de plaques signalétiques et se conformer aux directives générales de la section 2.9.2. Chaque plaque

signalétique doit désigner l'équipement et indiquer le nom du fabricant, le type, le numéro de série, le numéro du modèle, la puissance nominale et la date de fabrication de l'équipement.

- 4.3.2 Toutes les précautions et les instructions d'entretien ou de fonctionnement particulières doivent être inscrites sur la plaque signalétique ou sur une plaque distincte fixée à l'équipement.
- 4.3.3 Tout l'équipement électrique qui fonctionne sur des tensions dangereuses et les compartiments où on les trouve doivent présenter un avertissement signalant qu'il existe un danger et doivent préciser la tension maximale du système.
- 4.3.4 Les tableaux de distribution doivent être dotés des plaques signalétiques indiquant ce qui suit :
- Le nom du tableau de distribution;
  - Le fabricant;
  - Le N° de série (le cas échéant);
  - La date de fabrication.
- 4.3.5 Chaque disjoncteur doit être doté d'une plaque signalétique indiquant le nom et la fonction du circuit ainsi que la configuration du disjoncteur. L'entrepreneur doit correctement désigner les fonctions et le nom de chaque instrument, interrupteur, etc. sur le tableau de distribution et marquer d'une ligne rouge la valeur de pleine charge ou de fonctionnement normal.
- 4.3.6 Les panneaux de distribution doivent être dotés de plaques signalétiques indiquant :
- L'espace, le service, l'appareil ou les circuits commandés et la désignation du conducteur d'alimentation.
- 4.3.7 À l'intérieur, les tableaux et les panneaux de distribution et les commandes de moteurs doivent présenter des plaques signalétiques pour identifier les barres omnibus et les bornes. Les phases des barres omnibus doivent être identifiées au moyen d'un code couleur.
- 4.3.8 Les boîtiers électriques où sont logés plusieurs appareils et dispositifs électriques ou électroniques doivent présenter un code d'identification unique pour chaque appareil, et chaque appareil doit être étiqueté en conséquence. Des dessins de montage des boîtiers doivent clairement indiquer le montage et les codes d'identification des appareils qui se trouvent dans le boîtier.

- 4.3.9 Les borniers et le câblage des bornes doivent être marqués avec la désignation des circuits et doivent être traités comme appareils à l'intérieur des boîtiers. Les borniers doivent être étiquetés consécutivement et par ordre croissant de gauche à droite et de haut en bas.
- 4.3.10 La taille et les autres caractéristiques des plaques signalétiques doivent respecter les indications de la section 2.9.

#### **4.4 Câbles**

- 4.4.1 Tous les câbles doivent respecter les exigences de la norme TP127F et doivent être fabriqués, testés et installés conformément aux exigences des dernières publications de la SMTC, de l'IEEE et de la société de classification.
- 4.4.2 L'entrepreneur doit produire un schéma ou mettre à jour le schéma unifilaire indiquant tous les nouveaux câbles électriques qui doivent être installés et tous les câbles existants qui doivent être réutilisés. Pour chaque câble, les éléments suivants doivent être indiqués :
- Calibre des conducteurs
  - Courant nominal
  - Longueur estimative
  - Numéro d'identification et nom du fabricant
  - Poids approximatif
  - Chute de tension
  - Niveau d'isolant (tension)
  - Désignation du type d'isolant et température maximale permise
- 4.4.3 Ce schéma doit être soumis à l'examen et à l'approbation de l'autorité technique 2 jours ouvrables avant d'installer ou enlever un câble quelconque. Le schéma peut être soumis par sections à mesure que la conception détaillée est élaborée.
- 4.4.4 Aucune épissure ne doit être effectuée sur les nouveaux câbles. La SMTC peut permettre l'épissage des câbles existants de 600 V c.a. ou moins, du moment que les épissures sont effectuées conformément à la norme TP 127F.
- 4.4.5 Les câbles coaxiaux pour radiofréquences ne doivent pas être épissés. Il ne faut pas utiliser de connecteurs en ligne sur de tels câbles, sauf pour terminer le câble. Toutes les extrémités des câbles et des fils doivent respecter la norme TP127F.
- 4.4.6 Là où les câbles pénètrent dans des compartiments, des moteurs ou d'autres équipements abrités ou étanches, il faut utiliser des manchons de raccordement ou des dispositifs réducteurs de tension approuvés par la SMTC. L'entrée des câbles dans les compartiments abrités doit se faire par le fond ou le côté. Si des



câbles pénètrent dans un compartiment par le côté, ils doivent courir vers le bas du compartiment avant de remonter vers le haut.

- 4.4.7 Les câbles doivent être dissimulés, sauf dans les salles des machines, les ateliers et les salles d'entreposage. L'emplacement des parcours de câble, des boîtes de connexion, des dispositifs de suspension, dissimulés par des panneaux ou des revêtements doit être clairement indiqué sur les plans « conformes ». Les boîtes de connexion dissimulées doivent présenter la désignation des circuits, estampillée ou peinte sur une partie de la boîte, qui ne peut pas être démontée.
- 4.4.8 Des étiquettes d'identification en plastique adhésives ou imprimées de manière indélébile sur chaque câble et conducteur peuvent être utilisées à l'intérieur des compartiments d'équipement et des bâtis d'équipement.
- 4.4.9 Toutes les marques d'identification des conducteurs et toutes les étiquettes de câbles doivent être reportées sur les dessins du système « tel que construit » et doivent respecter les instructions suivantes :
  - a) les étiquettes de câbles doivent être imprimées avec de l'encre indélébile et ne doivent pas être écrites à la main;
  - b) chaque câble doit porter l'identificateur unique de l'installation;
  - c) chaque étiquette de câble doit présenter les renseignements suivants : désignation unique du câble et emplacement de chaque extrémité;
  - d) les marques d'identification des conducteurs doivent être fixées aux conducteurs afin qu'elles ne s'en séparent pas lorsque le conducteur est branché à un appareil.
- 4.4.10 Les conducteurs de rechange d'un câble ne doivent pas être dénudés ni raccourcis et doivent être repliés sur eux-mêmes, fixés et étiquetés correctement comme conducteurs de rechange. Les câbles de commande et les câbles utilisés pour le système d'alarme et de surveillance doivent comprendre au moins 10 % de conducteurs de rechange. Le blindage des câbles de commande blindés doit être mis à la terre à une seule extrémité du parcours de câble, de préférence à l'extrémité d'entrée du signal. Le câble ne doit pas être mis à la terre aux deux extrémités.
- 4.4.11 Des câbles coaxiaux à faible perte d'impédance doivent être utilisés pour les lignes d'alimentation d'antenne.

## **4.5 Séparation des câbles**

- 4.5.1 L'entrepreneur doit se reporter à la figure 4-1 indiquant la séparation physique qui doit être maintenue entre les diverses catégories de câbles. Les séparations ne s'appliquent pas aux câbles qui se croisent à un angle droit ou presque. Tous

les types de câbles doivent être maintenus à bonne distance des antennes, des coupleurs ou des lignes d'alimentation d'antennes. Toute dérogation doit être approuvée au préalable par la SMTC et l'autorité technique, et la documentation relative aux dérogations approuvées doit être transmise à l'autorité d'inspection.

4.5.2 Les câbles doivent être regroupés en fonction de la catégorisation indiquée à la figure 4-1 et conformément aux directives suivantes :

- les câbles des groupes A à E inclusivement peuvent être regroupés avec des câbles des mêmes groupes et partager un même chemin de câbles avec des câbles des autres groupes;
- le regroupement des câbles des groupes F à K inclusivement n'est pas autorisé à moins d'avis contraire de l'IA. Si c'est le cas, un matériau de séparation supplémentaire doit être fourni et installé à la satisfaction de l'IA;
- les câbles des groupes F à K doivent utiliser des chemins de câbles distincts à moins d'avis contraire de l'AI.

**Figure 4-1 : Séparation recommandée des câbles (en pouces)**

Groupe de câbles	Classification du groupe de câbles	Séparation recommandée (en pouces) entre les groupes de câbles									
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
A	Alimentation électrique et éclairage du navire	–	4	2	2	4	12	18	18	18	18
B	Câbles des antennes réceptrices	4	–	4	2	2	12	18	18	18	18
C	Câbles des dispositifs de commande	2	4	–	2	4	12	18	18	18	18
D	Câbles de distribution d'antenne TV et VHF	2	2	2	–	2	12	18	18	18	18
E	Câbles de distribution téléphonique et audio	4	2	4	2	–	12	18	18	18	18
F	Transducteur d'échosondeur	12	12	12	12	12	–	18	18	18	18
G	Câbles d'alimentation du coupleur de l'antenne/l'émetteur	18	18	18	18	18	18	–	18	18	18
H	Câbles de coupleur et d'antenne	18	18	18	18	18	18	18	–	18	18
J	Câbles d'émetteur-récepteur/d'antenne VHF/UHF	18	18	18	18	18	18	18	18	–	18
K	Guide coaxial et guide d'ondes pour émetteur-récepteur radar	18	18	18	18	18	18	18	18	18	–

## 4.6 Disjoncteurs

- 4.6.1 Les disjoncteurs doivent être équipés de connecteurs isolés, renforcés et protégés individuellement. On doit pouvoir clairement déterminer qu'un disjoncteur a été déclenché quand l'interrupteur se trouve entre les positions marche/arrêt ou au moyen d'un indicateur visuel.
- 4.6.2 Tous les disjoncteurs doivent être calibrés selon leur utilisation en tenant compte de la tension, de l'intensité, de la valeur d'interruption et du nombre de pôles.
- 4.6.3 Les disjoncteurs doivent être étalonnés à 50 °C.
- 4.6.4 Les disjoncteurs doivent convenir à l'utilisation en milieu marin en répondant aux critères suivants :
  - a) ils doivent être dotés d'un boîtier moulé;
  - b) ils doivent être conçus pour une tension nominale de 600 V c.a., de 240 V c.a. ou de 120 V c.a.;
  - c) ils doivent être à fermeture et ouverture rapides;
  - d) ils doivent présenter des caractéristiques à temps inverse de surintensité;
  - e) ils doivent être dotés d'un dispositif de surcharge pour chaque phase.

#### **4.7 Montage sur cloison ou sur table**

- 4.7.1 L'équipement monté sur des cloisons doit être fixé directement ou indirectement à la structure du navire. En aucun cas un équipement ne doit être soutenu par des panneaux, de revêtement ou des carreaux de plafond.
- 4.7.2 Un montage sur table de l'équipement est acceptable, mais l'utilisation des appuis de fenêtre doit être évitée, sauf approbation de la part de l'autorité technique. Il faut utiliser au maximum les accessoires de montage standard du fabricant. Tout l'équipement monté doit être orienté de manière à servir au mieux l'opérateur.
- 4.7.3 Les boîtiers de tout l'équipement monté sur cloison ou sur table doivent être mis à la masse à la structure métallique du navire.

## 5.0 DOCUMENTS

Tous les documents fournis par l'entrepreneur deviennent la propriété de Canada. Cela comprend également les supports électroniques. Ces supports ne doivent pas être protégés pour en empêcher la copie aux fins d'utilisation interne. À moins d'indication contraire de l'AT, tous les documents fournis par l'entrepreneur, comme l'indique la présente section, doivent être remis dans les deux langues officielles (française et anglaise), à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection.

### 5.1 Dessins

#### 5.1.1 Généralités

- 5.1.1.1 L'entrepreneur doit fournir tous les schémas & dessins techniques des différents systèmes ajoutés ou modifiés pendant les travaux, ce qui inclus les schémas & manuels techniques produits par les fabricants ou les sous-traitants.
- 5.1.1.2 Tous les nouveaux plans et dessins doivent être présentés sous forme de fichiers individuels en format DWG (version AutoCAD 2013). Ces fichiers doivent être fournis à l'autorité technique (AT) sur un support de stockage, soit une clé USB, clairement identifié avec le titre et le numéro du projet.
- 5.1.1.3 Les schémas et dessins doivent permettre une visualisation détaillée et complète des différents systèmes ajoutés ou modifiés, que ce soit au niveau mécanique ou électrique. Les plans doivent offrir toute l'information nécessaire afin de permettre à un technicien qualifié d'effectuer une recherche rapide, complète et précise en cas de défauts ou pour toutes autres raisons.

De façon globale, les plans doivent intégrer ou décrire tous les éléments suivants :

- a) Pages couverture et index détaillées des plans;
- b) Abréviations et symboles utilisés;
- c) Identification et spécification des équipements;
- d) Localisation, représentation physique et dimensions mécaniques;
- e) Diagrammes bloc, vue d'ensemble des systèmes;
- f) Circuits électriques : Contrôle, puissance, câblage et interconnexion;
- g) Toutes autres références ou détails requis à la compréhension des systèmes.

- 5.1.1.4 Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de mettre à jour ou de redessiner tous les plans originaux du navire affectés par les projets de modernisation. Les modifications faites sur les anciens plans doivent être distinctives par la couleur ou un style différent. Si un schéma d'origine doit subir une modification globale supérieure à 50%, celui-ci doit être redessiné entièrement au format DWG(AutoCAD). Si certains schémas d'origine sont conservés à l'intérieur d'une série, cela ne doit pas empêcher l'ensemble des plans d'être homogène dans la présentation, la numérotation et la méthode d'interprétation.
- 5.1.1.5 L'entrepreneur doit disposer d'une méthode efficace pour consigner et contrôler tous les dessins et les révisions qui découlent des travaux. L'entrepreneur doit maintenir à jour une liste des plans et des révisions, qui doit être fourni à l'AT au cours de la réunion mensuelle sur l'état d'avancement des travaux. Cette liste doit inclure une colonne où sont énumérés tous les dessins soumis à la SMTC aux fins d'approbation.
- 5.1.1.6 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique tous les dessins demandés ou produits par les sous-traitants.
- 5.1.1.7 Une version finale et approuvée par l'AI ou l'AT des plans tels que construit (as fitted) doit être fournie à la fin du projet. Les fichiers DWG (AutoCAD) ne doivent pas être protégés électroniquement et la GCC doit avoir la possibilité d'en modifier l'ensemble des éléments au besoin lors de modifications futures.

## 5.1.2 Plans de conception

- 5.1.2.1 La Garde côtière canadienne fournit tous les dessins de référence technique à l'entrepreneur aux fins de référence seulement. L'entrepreneur doit produire des dessins d'exécution et veiller à ce que tous ces dessins reçoivent l'approbation réglementaire pertinente. L'entrepreneur doit prendre note que les dessins de référence fournis ne sont pas tous des dessins tel que construit (as fitted). L'entrepreneur doit vérifier physiquement chacun des éléments touchés ainsi que toutes les dimensions requises pour les travaux.

## 5.1.3 Dessins d'exécution

- 5.1.3.1 L'entrepreneur doit élaborer les détails concernant les dessins d'exécution des travaux du projet selon les exigences de l'organisme de réglementation. Toutes les variations doivent être incluses dans les révisions des dessins d'exécution.

5.1.3.2 Les dessins d'exécution doivent indiquer clairement les matériaux ou l'équipement fournis, tous les détails de construction, les dimensions précises, la capacité, les caractéristiques opérationnelles et le rendement. Chaque dessin d'exécution doit comporter un numéro d'identification unique, et des blocs de numéros doivent servir à identifier les divers éléments du devis. Lorsque plusieurs dessins d'exécution sont requis, chaque dessin doit indiquer le nombre total de feuilles de sa série.

5.1.3.3 Chaque dessin d'exécution concernant les articles qui ne font pas partie du catalogue doit être préparé spécialement pour ce projet. Les dessins d'exécution et les brochures des articles du catalogue doivent être clairement signalés pour montrer les articles fournis.

5.1.3.4 L'entrepreneur doit vérifier tous les dessins d'exécution et indiquer ce qui suit :

- a) Que la conformité du dessin avec toutes les exigences de la spécification a été vérifiée.
- b) Que l'équipement a été coordonné avec l'autre équipement auquel il est fixé ou connecté.
- c) Que toutes les dimensions ont été vérifiées afin de garantir l'installation appropriée de l'équipement à l'intérieur de l'espace disponible.

#### 5.1.4 Dessins d'exécution – Présentation à TPSGC et à la GCC aux fins d'examen

5.1.4.1 L'entrepreneur doit soumettre à l'AT, à l'AI avec l'AC en copie par courriel ou autre moyen électronique, les dessins d'exécution, les dessins d'atelier et les échéanciers requis pour les travaux. L'AT peut demander sur simple avis jusqu'à 3 copies papiers de ces dessins. Les dessins doivent être soumis au moins 10 jours ouvrables avant le début des travaux visés par les dessins. L'AI et l'AT doivent faire la vérification que les exigences du devis sont rencontrées et au besoin, faire part de leurs commentaires dans un délai de 5 jours ouvrables à l'entrepreneur. L'entrepreneur doit apporter toutes les modifications nécessaires et retourner à l'autorité technique une version révisée du dessin, annotée des dates de révision et des numéros de révision, et ce dans les 2 jours ouvrables qui suivent.

5.1.4.2 Les dessins révisés ne peuvent être modifiés d'aucune façon sans l'autorisation écrite de l'autorité technique. Dans l'éventualité où des révisions subséquentes des dessins ont déjà été révisées, le dessin complet (toutes les feuilles, révisées ou non) doit être présenté de nouveau aux fins d'examen.

5.1.4.3 Les dessins d'exécution doivent comporter un espace pour permettre à l'autorité d'inspection et l'autorité technique d'inscrire les dates d'examen et d'apposer leur signature.

5.1.4.4 Les dessins présentés aux fins d'examen, sauf indication contraire, doivent être sous forme d'originaux tracés. Les fiches techniques imprimées du fabricant pour les éléments standard sont acceptables pourvu que les caractéristiques pertinentes soient indiquées et concernent les éléments indiqués.

#### 5.1.5 Dessins d'exécution – Présentation aux fins d'approbation de la SMTC

5.1.5.1 L'entrepreneur doit soumettre à la SMTC des exemplaires, au besoin, des dessins d'exécution, des dessins du navire ou des diagrammes, les échéanciers et les calculs requis aux fins d'approbation de la SMTC.

5.1.5.2 L'entrepreneur a la responsabilité de veiller à ce que les dessins d'exécution soient approuvés par la SMTC avant d'entreprendre les travaux d'une section quelconque de ce devis qui doit être approuvée par la SMTC.

5.1.5.3 Les dessins d'exécution doivent comporter de l'espace pour permettre à la SMTC d'apposer ses sceaux d'approbation. Cet espace doit être exempt de tout renseignement technique et ne doit pas se trouver à l'arrière des fiches.

5.1.5.4 L'entrepreneur doit communiquer avec le bureau d'approbation de la SMTC respectif afin de déterminer les quantités et le type de matériaux requis pour les soumissions aux fins d'approbation.

5.1.5.5 L'entrepreneur doit soumettre à l'autorité technique un exemplaire des dessins originaux estampillés, et trois exemplaires de tous les dessins approuvés par la SMTC.

5.1.5.6 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique une clé USB de tous les dessins approuvés par la SMTC en format PDF.

#### 5.1.6 Dessins « conformes »

5.1.6.1 Une fois tous les travaux terminés, l'entrepreneur doit transférer toutes les annotations des dessins d'exécution dans une révision finale de tous les dessins du navire touchés par les travaux du projet. Ces dessins doivent devenir les dessins « conformes » des travaux du projet.

5.1.6.2 Après l'acceptation du navire, l'entrepreneur doit fournir les éléments suivants:

- a) Des exemplaires tracés sur papier standard de l'ANSI de la dernière révision de chacun des dessins « conformes »;
- b) la dernière révision de chaque dessin « conforme », en format Auto CAD 2013 DWG et doit contenir une liste détaillée mise à jour dans un fichier MS Excel des fichiers pour chaque clé USB;
- c) Tous les dessins deviennent la propriété de Canada.

5.1.6.3 Si aucun fichier de dessin AutoCAD n'a été produit, il faut fournir des fichiers numérisés (format de trame) à l'autorité technique en format PDF.

5.1.6.4 Les dessins « conformes » doivent être livrés dans les 15 jours suivant la fin des essais en mer.

#### 5.1.7 Dessins encadrés

5.1.7.1 Les dessins suivants, modifiés en dessins « conformes », doivent être imprimés, encadrés et fixés à bord du navire à des endroits désignés par l'autorité technique :

- Dessins de disposition générale, vue en plan de tous les ponts et vue de profil;
- Plan de capacité;
- Système de lutte contre les incendies et équipement de sauvetage.

## 5.2 Manuels et registres

### 5.2.1 Généralités

5.2.1.1 Chaque manuel d'instructions et registre doit être relié dans un cahier à couverture rigide à 3 anneaux en « D » comportant des mécanismes de verrouillage par enclenchement pouvant accueillir des feuilles de 8 1/2 po sur 11 po. Les dessins et les documents de plus grande taille doivent être pliés en accordéon. Les renseignements suivants doivent être imprimés sur la couverture :

- NGCC Des Groseilliers – Prolongement de vie du navire
- Numéro d'identification du devis et numéro du contrat
- Identification de l'équipement ou des systèmes
- fabricant de l'équipement;
- numéro de révision et date.



- 5.2.1.2 Toutes les sections des manuels doivent être dotées d'onglets plastifiés. Les principaux composants de l'équipement doivent être subdivisés en sections distinctes dans les manuels.
- 5.2.1.3 Un index principal doit se trouver au début de chaque cahier et indiquer tous les éléments inclus dans chaque section.
- 5.2.1.4 Une liste des noms, adresses et numéros de téléphone des personnes-ressources associées aux fabricants d'équipement doit accompagner le document afin de la consulter après l'achèvement du projet aux fins d'entretien et de gestion de l'information.
- 5.2.1.5 Un exemplaire de la version finale et approuvée des dessins « conformes » doit se trouver dans le manuel d'entretien.
- 5.2.1.6 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique deux exemplaires en format papier de tous les manuels et les fiches techniques en anglais et en français (une copie de chaque) des éléments d'équipement fournis par l'entrepreneur avant l'échéance du contrat.
- 5.2.1.7 L'entrepreneur doit fournir deux exemplaires à l'autorité technique de tous les manuels et de toutes les fiches techniques sur clés USB individuels, en format PDF, avant l'échéance du contrat.
- 5.2.2 Manuels de fonctionnement – « tel que construit »
- 5.2.2.1 Les manuels de fonctionnement doivent comprendre les éléments suivants :
- a) une description générale de la séquence de fonctionnement de l'équipement en anglais et français;
  - b) une procédure détaillée qu'il importe de suivre pour la mise en service de l'équipement en anglais et français;
  - c) un schéma de branchement des équipements installés;
  - d) tous les critères de fonctionnement pertinents de l'équipement.
  - e) Quand les systèmes sont accompagnés de logiciels ou de matériel, un manuel d'utilisation doit comporter les éléments suivants :
    - le manuel complet de la documentation des logiciels propre au système, et dans un format numérique, afin que le Canada puisse réviser les programmes sans avoir recours à l'entrepreneur.
    - La documentation minimale des logiciels doit comprendre :
      - i. des schémas du niveau du système décrivant le plan d'ensemble des logiciels ou du matériel;
  - f) les spécifications fonctionnelles qui doivent décrire en détail les capacités fonctionnelles du système et de chaque composant logiciel;

- g) la liste des programmes propres au projet, y compris tous les commentaires décrivant les particularités des fonctions de codes;
- h) l'ensemble des listes, fichiers, manuels et documents connexes doit être livré et devient la propriété du Canada.

5.2.2.2 L'entrepreneur doit fournir le nombre d'exemplaires, sur support papier et électronique, des manuels d'exploitation indiqués à la section 6.2.1 ci-dessus

### 5.2.3 Manuels d'entretien – « tel que construit »

5.2.3.1 Ces manuels doivent comprendre ce qui suit :

- 1) les instructions d'entretien du fabricant pour chaque élément d'équipement qui doit être entretenu;
- 2) les instructions doivent comprendre les instructions d'installation, les numéros de pièces, les listes de pièces, les dessins-mâtres et les vues éclatées accompagnés de l'identification de toutes les pièces mécaniques, électriques et électroniques, et le nom des fournisseurs;
- 3) une liste sommaire de chaque élément d'équipement qui doit être lubrifié, comportant le nom de chaque élément, l'emplacement de tous les points de lubrification, le type de lubrifiant recommandé et la fréquence de lubrification;
- 4) les sections de dépannage doivent être incluses pour tout l'équipement dans le manuel d'entretien sous un en-tête distinct.

5.2.3.2 L'entrepreneur doit fournir, sur supports papier et électronique, le nombre d'exemplaires des manuels d'entretien indiqué à la section 6.2.1 ci-dessus

### 5.2.4 Registres des tests, des essais et des inspections

5.2.4.1 Les résultats d'essais, valeurs d'étalonnage, mesures, lectures et inspections doivent être présentés clairement sous forme de tableaux dont deux copies papier seront remises aux Services techniques de la Garde côtière : une au chef mécanicien et une autre à l'AT. Ce rapport doit être remis en format PDF. Il doit être divisé par numéro d'élément de spécification avec pages numérotées et datées. Les tests et essais doivent être effectués à la satisfaction de l'autorité d'inspection de la GCC et de l'inspecteur de Transports Canada avant la fin du contrat. Cette exigence ne doit, en aucun cas, abroger l'obligation de fournir, dans les plus brefs délais, une copie papier des mesures et des résultats d'essai à l'autorité d'inspection qui pourra en prendre connaissance et l'évaluer en fonction des attentes envers l'entrepreneur.

- 5.2.4.2 L'entrepreneur doit préparer un cahier à anneaux distinct, disposé selon la section 6.2.1, pour assembler tous les tests, les essais et les inspections. Le cahier doit être indexé pour chacun des tests, des essais et des inspections réalisés.
- 5.2.4.3 L'entrepreneur doit maintenir un registre complet et exact des tests, des essais et des inspections réalisés pendant les travaux. Cela doit comprendre les tests, les essais et les inspections réalisés aux installations des sous-traitants. Les registres doivent inclure tous les documents pertinents, toutes les procédures de tests et les fiches de tests connexes, y compris les données de tests effectués en atelier, les données des tests, essais et inspections, et les résultats des observations.
- 5.2.4.4 Les registres originaux des tests, des essais et des inspections doivent être signés par la SMTC, l'entrepreneur et, s'il y a lieu, les sous-traitants ou le représentant de service sur place qui ont assisté aux tests.
- 5.2.4.5 Les tests et inspections réalisés expressément pour répondre aux exigences de la SMTC concernant la mise à jour du navire en fonction du Système de rapports d'inspection des navires (SRIN), doivent être consignés dans des documents signés qui respectent les exigences de la SMTC afin d'indiquer clairement quel système ou pièce d'équipement sur place, doté d'un numéro connexe, a fait l'objet d'un test et donner les résultats des tests réalisés. Tous les exemplaires des documents doivent être datés et signés par l'inspecteur de la SMTC présent et par l'entrepreneur.

#### **5.2.5 Registre des attestations**

- 5.2.5.1 L'entrepreneur doit rassembler tous les registres d'attestations dans un cahier à anneaux distinct, organisé selon la section 6.2.1. Le cahier doit être indexé pour chacun des éléments ou chacune des pièces d'équipement pour lesquels des attestations sont disponibles.
- 5.2.5.2 L'entrepreneur doit maintenir un registre complet et exact de toutes les attestations concernant les travaux réalisés. Les attestations et certificats doivent être à jour et correspondre au type d'équipement installé par l'entrepreneur. Lorsque des certificats d'approbation de la société de classification sont requis, l'entrepreneur doit veiller à ce qu'ils soient insérés dans le cahier prévu ci-dessus. Lorsque les fabricants fournissent des certificats d'équipement dans les manuels d'exploitation, des copies de ces certificats doivent être indexées dans le cahier du registre des attestations.

L'entrepreneur doit aussi obtenir et indexer tous les certificats émis par ses sous-traitants.

- 5.2.5.3 L'entrepreneur doit fournir, sur supports papier et électronique, le nombre d'exemplaires des registres de tests, d'essais et d'inspections indiqués à la section 6.2.1.
- 5.2.5.4 REMARQUE : Lorsque des attestations originales sont fournies, surtout s'il s'agit de certificats de la SMTC, l'un des trois exemplaires présentés sur support papier doit être le document original.

### **5.3 Photographies et images - Généralités**

#### **5.3.1 Photographies et images initiales**

- 5.3.1.1 L'entrepreneur doit faire appel à un photographe afin de prendre au minimum 1 000 images numériques différentes en format JPEG de haute résolution (8 mégapixels minimum) une vidéo ou une combinaison des deux. Les images doivent être stockées sur une clé USB. L'autorité d'inspection et/ou l'autorité technique doivent être présents pour toutes les images prises. L'ensemble du navire doit être photographié avec suffisamment de détail pour qu'il soit possible d'indiquer certaines pièces ou certains composants en particulier.
- 5.3.1.2 L'entrepreneur doit répondre à cette exigence en liaison avec la section 1 Relevé photographique du présent devis et des conditions pour la garde du navire en annexe dans le contrat.
- 5.3.1.3 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique deux (2) exemplaires de toutes les images numériques initiales sur clé USB à la première réunion d'avancement, suivant le changement de garde du navire.

#### **5.3.2 Photographies/images des progrès**

- 5.3.2.1 L'entrepreneur doit fournir des images numériques en format JPEG de haute résolution (8 mégapixels minimum) sur une clé USB de l'avancement des travaux pendant chaque phase du projet. Il faut commencer à prendre des photos dès le début des travaux sur le navire, et continuer pendant toute la durée des travaux.
- 5.3.2.2 L'entrepreneur doit prendre suffisamment de photos pendant la période des travaux afin de présenter un dossier adéquat de l'avancement des travaux. La date à laquelle la photo a été prise doit figurer automatiquement sur toutes les images.

5.3.2.3 Aux réunions mensuelles sur l'état d'avancement, l'entrepreneur doit fournir à l'autorité d'inspection et l'autorité technique deux exemplaires des photos de l'avancement des travaux en format JPEG.

## **6.0 TESTS, ESSAIS À QUAÏ ET ESSAIS EN MER**

### **6.1 Exigences générales**

- 6.1.1 L'entrepreneur doit démontrer que les travaux effectués et l'équipement sont conformes respectivement aux exigences de rendement décrites dans le présent devis ou celles des fournisseurs d'équipement. L'entrepreneur doit élaborer des procédures de tests et d'essais, et doit également effectuer tous les tests et essais exigés dans le présent devis, les manufacturiers ou par les organismes de réglementation, afin de permettre l'obtention des certificats obligatoires pour le navire. L'entrepreneur doit obtenir, avant l'achèvement du contrat, tous les certificats nécessaires pour que le navire soit certifié et en accord avec la réglementation pour un navire de sa classe.
- 6.1.2 L'entrepreneur doit préparer le calendrier des essais indiquant les dates, la séquence, les procédures et la durée de chaque essai ou ensemble d'essais. Ce calendrier, y compris les fiches de registre des essais proposés pour l'ensemble des essais, doit être présenté à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection pour examen et approbation 20 jours ouvrables avant le commencement des tests et essais.
- 6.1.3 L'entrepreneur doit coordonner le calendrier des essais avec la SMTC et Santé Canada afin d'assurer leurs participations, s'il y a lieu. L'entrepreneur doit assurer la disponibilité d'un représentant détaché (RD) ou obtenir l'autorisation écrite du fabricant avant la mise en marche initiale de l'équipement installé ou modifié.
- 6.1.4 L'autorité d'inspection doit assister à tous les essais, ainsi qu'au besoin, la SMTC, les RD ou les sous-traitants.
- 6.1.5 Les tests doivent suivre les procédures recommandées décrites ici-bas. Toutes les déficiences doivent être corrigées à la satisfaction de l'autorité d'inspection, de la SMTC et du RD sur place. Une fois les déficiences corrigées, les tests et essais doivent être répétés à la satisfaction de l'autorité d'inspection, et de la SMTC s'il y a lieu.
- 6.1.6 À la fin de chaque élément de ce devis, l'entrepreneur doit aviser l'AI et SMTC (au besoin) afin de permettre une inspection avant la fermeture finale des items du devis ou avant le remontage des composantes. Le manquement de notifier l'AI ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de fournir à l'AI l'occasion d'inspecter n'importe lequel article selon les exigences réglementaires et contractuelles.

- 6.1.7 Les inspections de l'AI ne remplacent d'aucune façon celles de la Sécurité maritime de Transports Canada (SMTC) et de Santé Canada (SC).
- 6.1.8 Les procédures d'essai en atelier, à quai et en mer doivent être conformes aux normes exigées par la SMTC. Si la SMTC n'a pas d'exigences concernant les essais en atelier, l'entrepreneur doit se conformer aux lignes directrices de la Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME), voir la section 1.4 du présent devis pour les références. La norme minimale pour tous les essais électriques à quai et en mer doit être conforme aux normes de la SMTC, TP127F et IEEE 45-2002. Tous les tests statiques de l'équipement électronique doivent être effectués avant les essais en mer. Seuls les essais opérationnels doivent être effectués en mer.
- 6.1.9 Les systèmes mécaniques et de tuyauterie doivent être mis à l'essai conformément à la section 7.2.
- 6.1.10 Les essais hydrostatiques de la tuyauterie et des composants faisant partie d'un système quelconque doivent être effectués avant les essais opérationnels du système. L'entrepreneur doit disposer de fiches d'essai signées devant témoin indiquant le résultat des essais hydrostatiques avant le commencement des essais opérationnels du système. Au minimum, l'autorité d'inspection doit être avisée de tous les essais hydrostatiques de composants.
- 6.1.11 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique une liste complète des services et des systèmes déplacés à bord du navire et qui nécessitent des essais fonctionnels et opérationnels avant l'achèvement de chaque exigence du devis. L'entrepreneur doit élaborer des procédures d'essai particulières pour vérifier l'état opérationnel et fonctionnel de chacun des services et des systèmes du navire qui ont été déplacés et, il doit les présenter à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique aux fins d'examen 20 jours ouvrables avant l'essai de ces systèmes.
- 6.1.12 L'entrepreneur doit se reporter à la section 5.2.4 en ce qui concerne les exigences d'enregistrement des tests, des essais et des registres d'inspection.

## **6.2 Systèmes mécaniques et tuyauterie**

- 6.2.1 Tous les sous-ensembles et systèmes de tuyauterie fabriqués par l'entrepreneur doivent être soumis à un essai hydrostatique équivalant à 1,5 fois la pression de fonctionnement du système et doivent démontrer leur étanchéité à la satisfaction de l'autorité d'inspection avant l'installation à bord du navire.

- 6.2.2 Les machines et l'équipement ne doivent pas être exposés à des pressions plus élevées que la pression de fonctionnement maximale permise pendant les essais de pression sur le système. Il est possible de fermer les vannes des composants ou d'obturer les raccords pour protéger les composants contre une pression excessive. Si la tuyauterie entre le robinet d'isolement d'un réservoir et l'extrémité ouverte du tuyau arrière comporte des joints à brides, ou si un robinet d'isolement du réservoir n'a pas été installé, le joint à bride, près de l'extrémité ouverte du tuyau arrière, doit être obturé temporairement afin qu'un essai sous pression du système puisse être effectué jusqu'à ce point. Les instruments, les pressostats et les autres composants qui pourraient être endommagés par une pression excessive pendant les essais du système devront être retirés ou autrement protégés.
- 6.2.3 Pour les essais, des manomètres étalonnés doivent être installés aux raccords aménagés sur la tuyauterie du manomètre à cette fin. Pendant les essais, les lectures des manomètres installés doivent être vérifiées au moyen d'indicateurs étalonnés. Les manomètres installés doivent être réglés, au besoin, pour indiquer la pression exacte. L'entrepreneur doit fournir, à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique, les certificats d'étalonnage de tous les instruments utilisés au cours de l'essai des systèmes.
- 6.2.4 Si la durée d'un essai sous pression n'est pas indiquée, la pression d'essai doit être maintenue assez longtemps pour permettre un examen exhaustif du circuit visant à déceler les fuites à la satisfaction de l'autorité d'inspection.
- 6.2.5 Les soupapes de décharge et de sécurité, et tout autre composant installé afin de limiter la pression de fonctionnement, doivent être retirés, obturés ou contournés afin qu'il soit possible d'atteindre la pression nécessaire pour l'essai. Une fois les essais du système réussis, tous les composants retirés doivent être réinstallés et mis à l'essai sous pression pour vérifier qu'ils fonctionnent aux pressions de consigne approuvées. Les pressions de consigne indiquées sur les plaques signalétiques des soupapes doivent être conformes aux pressions de consigne approuvées.
- 6.2.6 Tous les composants nécessaires au fonctionnement sécuritaire du système doivent être examinés et réglés au cours des essais de fonctionnement pour qu'ils soient conformes aux exigences précisées et approuvées pour le système. Les essais de fonctionnement doivent démontrer que la conception et l'installation de la tuyauterie répondent adéquatement aux exigences de service.



- 6.2.7 Les composants, tels que les étriers de ressort, doivent être réglés au besoin, et le fonctionnement des joints coulissants des raccords flexibles, des joints d'expansion et des raccords d'isolation acoustique doivent être examinés pendant que le système dans lequel ils sont installés est en marche.
- 6.2.8 Lorsque les pompes ou les éjecteurs sont dotés d'un conduit d'aspiration connecté à des réservoirs ou à des compartiments, l'essai de fonctionnement doit démontrer la capacité du système à retirer le liquide de service jusqu'au niveau de l'extrémité ouverte de la colonne d'aspiration.
- 6.2.9 Les systèmes ouverts tels que les conduits d'évacuation, les trop-pleins et les drains de pont doivent être mis à l'essai pour vérifier qu'il n'y a pas de blocage de l'écoulement. Cet essai doit être effectué au moyen d'un débit d'air comprimé ou d'eau ne dépassant pas 690 kpa (100 psi). Les systèmes de pompes manuelles, les installations de drainage portatives et autres systèmes divers doivent être soumis à un essai de fonctionnement, ainsi qu'à l'essai de pression précisé. Les essais de pression doivent précéder les essais de fonctionnement.
- 6.2.10 Tous les systèmes doivent être soumis à une inspection visuelle et se révéler étanches au cours des essais indiqués.
- 6.2.11 Tous les essais de pression et de fonctionnement doivent être terminés avant les essais des systèmes.
- 6.2.12 Si des réservoirs ont été ouverts pour qu'on y effectue des travaux, ils doivent tous être vidés, nettoyés et inspectés par l'autorité d'inspection avant leur fermeture. Le manquement de notifier l'autorité d'inspection ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de fournir à l'autorité d'inspection l'occasion d'inspecter n'importe lequel article complété.
- 6.2.13 L'inspection de tous les réservoirs ou espaces menée par l'autorité d'inspection ne remplace pas les inspections requises menées par la SMTC.
- 6.2.14 Une fois l'inspection terminée, il faut installer sur tous les couvercles de réservoirs un nouveau joint d'étanchéité avant de les refermer. À cet effet, l'entrepreneur a la responsabilité de produire un registre à l'aide du chiffrier MS Excel, dans lequel on retrouvera la signature des responsables pour chacune des tâches d'inspection à accomplir dans les réservoirs. Dans ce registre, on retrouvera les cases où l'autorité d'inspection de la GCC, l'inspecteur de SMTC et du responsable de l'entreprise viendront apposer leurs signatures attestant que les travaux et les inspections ont été complétés.

- 6.2.15 Lorsque des travaux ont été effectués à une partie structurale d'un réservoir, celui-ci doit faire l'objet d'un essai de pression hydrostatique à une hauteur de colonne d'eau de 8 pi (2,5 m). L'autorité d'inspection et la SMTTC doivent assister à l'essai de pression. Les essais de pression hydrostatiques doivent être consignés conformément à la section 6.2 du présent devis.

### **6.3 Essais de rendement du navire en mer**

- 6.3.1 Outre les essais à quai et les essais de mise en service des systèmes individuels du navire précisés dans ce devis, l'entrepreneur doit effectuer un programme d'essais en mer conformément aux directives applicables du « Guide for Sea Trials » publié par la SNAME. L'entrepreneur doit élaborer toutes les procédures et fiches de données pour les essais en mer. Les procédures des essais en mer, de même que les fiches de données, doivent être présentées à l'autorité d'inspection et à l'autorité technique aux fins d'examen et d'approbation 20 jours avant le début des essais en mer.
- 6.3.2 Après la remise à flot du navire et lorsque tous les travaux inclus dans ce devis auront été complétés, un essai en mer d'un minimum de 8 heures doit être effectué. L'entrepreneur doit aussi inclure un prix unitaire horaire afin d'ajuster à la hausse ou à la baisse ce prix pour que ces essais en mer correspondent aux exigences de la réglementation de ce devis.
- 6.3.3 Les essais en mer doivent se faire au cours d'une seule journée. L'entrepreneur doit fournir quatre personnes du chantier maritime, incluant un superviseur, durant les essais afin de procéder aux ajustements nécessaires, s'il y a lieu.
- 6.3.4 S'il y a lieu, l'entrepreneur doit organiser et assumer les coûts liés à l'appareillage et à l'amarrage à quai découlant des essais en mer. L'entrepreneur doit fournir les ressources nécessaires pour la manipulation des lignes d'amarrage du navire et de tout remorqueur nécessaire pour le départ et retour du navire à quai.

## **7.0 ACCOSTAGE, AMARRAGE, MISE EN CALE SÈCHE ET REMISE À FLOT**

### **7.1 Accostage et amarrage**

- 7.1.1 L'entrepreneur doit fournir tous les matériaux et toute la main-d'œuvre nécessaires pour la manœuvre, la mise en cale sèche et l'armement du navire identifié à la section 1.2 faisant l'objet des spécifications du présent devis. Les détails concernant les installations d'accostage et d'amarrage doivent être compris dans la proposition du soumissionnaire.
- 7.1.2 L'entrepreneur doit être responsable de l'accostage et de l'amarrage du navire pour toute la durée du radoub. Le Canada doit avoir libre accès au navire en tout temps.
- 7.1.3 Le navire doit se trouver dans les installations de l'entrepreneur pendant toute la durée du contrat.
- 7.1.4 L'eau doit être suffisamment profonde pour empêcher le navire de toucher le fond à marée basse ou en conditions de basses eaux. L'entrepreneur doit s'assurer qu'il y a suffisamment d'eau sous la quille pour permettre l'essai du système de propulsion pendant les essais à quai.
- 7.1.5 L'entrepreneur doit fournir toutes les lignes d'amarre et toute la main-d'œuvre requises pour les manœuvres d'accostage, d'amarrage, d'essai à quai et de remise à flot du navire. L'entrepreneur peut se servir des amarres du navire pour l'amarrer à l'arrivée, mais il doit immédiatement les remplacer. Les amarres du navire doivent être entreposées.
- 7.1.6 L'entrepreneur doit fournir tout le matériel et toute la main-d'œuvre nécessaires pour les déplacements du navire, les services de remorqueurs, et le personnel d'amarrage.
- 7.1.7 L'entrepreneur doit fournir et installer une passerelle munie d'un filet de sécurité conforme au Code canadien du travail tant que le navire est accosté dans ses installations. L'entrepreneur est responsable de la sécurité de la passerelle.

### **7.2 Généralités**

#### **7.2.1 Plateformes**

- 7.2.1.1 L'entrepreneur fournit la main-d'œuvre et le matériel pour l'érection des plateformes d'accès nécessaires à l'exécution du travail précisé et de tout travail supplémentaire convenu. À la fin des travaux, les plateformes doivent être démontées et retirées du navire. Le coût de ces préparatifs doit figurer dans sa soumission.

## 7.2.2 Équipements

- 7.2.2.1 L'entrepreneur doit fournir dans sa soumission les coûts pour les services de transport, d'installation de passerelles et de cordages, de grutage et d'enlèvement et de remise en place des pièces et de l'équipement nécessaires à son travail.

## 7.2.3 Travaux à chaud

- 7.2.3.1 L'entrepreneur doit fournir des extincteurs appropriés en quantité suffisante avec le personnel de surveillance nécessaire pour tout travail à chaud jusqu'à ce que ces surfaces et parois aient refroidi (voir section 2.2.2). L'entrepreneur ne doit pas utiliser les extincteurs du navire sauf en cas d'urgence. Si l'entrepreneur doit utiliser un extincteur du navire, il doit le faire remplir et le faire vérifier par une entreprise autorisée. L'entrepreneur doit fournir des protecteurs ignifuges pour protéger les plateaux de support de câblage, les câbles, l'équipement et la structure contre les scories, les projections de soudure ou autres risques de dommages associés aux travaux à chaud.
- 7.2.3.2 Lorsque des travaux à chaud prévus, l'entrepreneur doit fournir quotidiennement à l'AI, un permis de travaux à chaud assurant que les mesures de sécurité ont été identifiées et seront appliquées. Si un permis n'est pas disponible, l'entrepreneur doit en guise d'alternative présenter à l'AI une demande de permis et les mesures de sécurité prévues. L'entrepreneur doit maintenir en place le piquet d'incendie (pompier) où les travaux à chaud ont eu lieu jusqu'à 30 minutes suivant l'arrêt.

## 7.2.4 Accès et articles encombrants

- 7.2.4.1 L'entrepreneur est tenu d'enlever les conduites, les couvercles de trou d'inspection, les pièces et tous les équipements nécessaires pour effectuer son travail et accéder aux espaces de travail et de les remettre en place avec des joints, des colliers, des ferrures et du composé anti grippage neuf qu'il doit fournir.

## 7.2.5 Éclairage et ventilation temporaire

- 7.2.5.1 L'éclairage et les systèmes de ventilation temporaires nécessaires à l'exécution de la présente spécification par l'entrepreneur sont fournis, installés et entretenus par celui-ci, et il doit les retirer à la fin des travaux.

## 7.2.6 Propreté

- 7.2.6.1 L'entrepreneur doit veiller à ce que tous les espaces, compartiments et secteurs du navire, à l'intérieur et à l'extérieur, soient remis dans le même état qu'à son

arrivée. Le coût d'enlèvement de la poussière, des débris et autres matériaux de même type doit être inclus dans sa soumission.

#### 7.2.7 Certificat émis par un chimiste

7.2.7.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AI des certificats obtenus d'un chimiste marin ou par toute autre personne qualifiée conformément au bulletin TP 3177F de SMTC avant d'entreprendre du nettoyage, de la peinture ou du travail à chaud dans les espaces clos ou les compartiments des machines. Les certificats mentionnent clairement le type de travail autorisé et doivent être renouvelés conformément à la réglementation en vigueur. Une copie doit être remise à l'AI et une copie doit être affichée près de l'accès aux aires de travail.

#### 7.2.8 Système fixe de détection et d'extinction d'incendie (gicleurs & CO<sub>2</sub> fixe)

7.2.8.1 Si le travail touche les systèmes de détection ou d'extinction d'incendie (gicleurs, CO<sub>2</sub>) du navire, l'entrepreneur doit s'assurer que le navire et ses occupants demeurent protégés contre tout risque d'incendie. Pour ce faire, l'entrepreneur ne peut enlever ou désactiver qu'une partie de ces systèmes à la fois, en y installant des pièces de rechange pendant les travaux ou par tout autre moyen accepté par l'AI.

#### 7.2.9 Revêtements

7.2.9.1 Tous les types de revêtements exigés doivent être appliqués conformément aux instructions et aux spécifications de leur fabricant sur la préparation des surfaces, les conditions ambiantes, les temps de séchage, les délais entre chaque couche, l'épaisseur des couches et la préparation des enduits.

#### 7.2.10 Couches d'apprêt

7.2.10.1 Sauf indication contraire, toute surface ou pièce d'acier remplacée ou neuve doit être recouverte d'au moins deux couches de 2.0 mils d'épaisseur par couche sèche d'apprêt marine Interprime 234 ou équivalent. Sauf indication contraire, l'apprêt doit être fourni par l'entrepreneur et le travail accepté par l'autorité d'inspection, immédiatement après la fin du travail. Il est interdit d'utiliser des peintures au plomb. Toutes les soudures doivent être ébarbées et nettoyées avant application d'une couche d'apprêt.

#### 7.2.11 Outils

7.2.11.1 Sauf indication contraire, l'entrepreneur doit fournir tous les outils nécessaires à l'exécution du travail demandé, sauf certains outils spécialisés qui sont prêts par l'AT. Ceux-ci doivent être consignés et retournés à la fin des travaux.

#### 7.2.12 Instructions

7.2.12.1 La révision et l'installation de toutes les machines et de l'équipement précisé aux présentes doivent se faire conformément aux instructions, dessins et spécifications applicables du manufacturier.

#### 7.2.13 Qualité de l'exécution

7.2.13.1 L'entrepreneur fera appel à des gens de métier et à des superviseurs qualifiés, brevetés et compétents afin d'assurer une qualité du travail uniforme et élevée conforme aux normes de construction de navires généralement acceptées à la satisfaction de l'autorité d'inspection.

#### 7.2.14 Supervision

7.2.14.1 Pendant toutes les phases du contrat, l'entrepreneur doit superviser le travail de son personnel et de celui de ses sous-traitants. Si des travaux doivent avoir lieu dans les locaux d'habitation et les cabines, à moins d'avis contraire du personnel désigné par l'AI doit accompagner les employés de l'entrepreneur.

#### 7.2.15 Usage du tabac

7.2.15.1 La Politique sur l'usage du tabac dans la fonction publique interdit de fumer dans tous les secteurs à bord des navires du Canada. L'entrepreneur doit aviser ses employés et ses sous-traitants et faire respecter cette politique.

#### 7.2.16 Politique sur les halos carbures

7.2.16.1 Une politique de contrôle des halos carbures utilisés sur ses navires est en vigueur à la GCC. Cette politique figure à la section 7.D.4 du Manuel de sécurité et de sûreté de la Flotte dont une copie à l'annexe A sur la sécurité. L'entrepreneur doit veiller à ce que son personnel et celui de ses sous-traitants s'y conforment.

#### 7.2.17 Élimination des huiles usées et hydrocarbures

7.2.17.1 L'entrepreneur doit se charger de l'élimination des huiles usées et des hydrocarbures ou il doit confier la tâche à des sous-traitants titulaires des permis provinciaux nécessaires pour l'élimination des produits pétroliers. Des copies des permis doivent être présentées sur demande, conformément à la politique de la GCC sur la manutention des carburants, huiles et huiles usées qui figure au chapitre 7.C.1 du Manuel de sécurité et de sûreté de la Flotte.

#### 7.2.18 Élimination des déchets

7.2.18.1 L'élimination des déchets produits par les travaux de sablage et de nettoyage mécanique doit se faire par l'entrepreneur tout en respectant la réglementation provinciale et municipale, ou par un sous-traitant titulaire d'un permis des autorités provinciales pour l'élimination de tels produits. Des copies des permis doivent être présentées sur demande.

#### 7.2.19 Normes

7.2.19.1 Tous les travaux de ce devis ou autorisés ultérieurement exécutés à bord doivent rigoureusement respecter la partie 2 du Code canadien du travail, la réglementation provinciale en vigueur, le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (navires) et les dispositions du Manuel de sécurité et de sûreté de la Flotte de la Garde côtière canadienne lorsque le navire est sous la garde de la GCC.

### 7.3 Mise en cale sèche

7.3.1 Référence : Plan d'attinage de (le docking plan de 2012), nom du fichier dans le fichier TDP.

7.3.2 Le navire sera livré à l'entrée du chantier naval. Le chantier maritime est responsable de l'amarrage du navire au quai adjacent au bassin de cale sèche, incluant l'installation et l'enlèvement d'une passerelle fournie par le chantier maritime, peu importe l'heure d'arrivée et de départ du navire. Ceci comprendra aussi les périodes d'amarrage requises à la suite des essais du navire.

7.3.3 L'entrepreneur doit fournir les ressources nécessaires pour la manutention des lignes d'amarre du navire et l'aide au remorquage, au besoin, pour procéder à la mise en cale sèche et à la remise à flot du navire, et pour effectuer tout autre déplacement pendant toute la durée des travaux. L'entrepreneur est responsable de tous les frais connexes.

7.3.4 L'entrepreneur doit noter qu'il faudra au navire un temps de 24 heures au quai d'armement, tant avant qu'après sa mise en cale sèche, afin de permettre un transfert adéquat de lest et de mazout, et lui donner l'assiette voulue avant sa mise en cale sèche.

7.3.5 L'entrepreneur doit fournir un plan de la mise en cale sèche avec sa proposition. Le plan doit se conformer aux conditions imposées par le contrat. Le plan doit inclure la date et l'heure prévues d'entrée et la sortie de la cale sèche, ainsi que la disponibilité du quai adjacent à celui-ci.

7.3.6 Les caractéristiques du navire se trouvent à la section 1.2 du présent devis. Dans ses documents de soumission, l'entrepreneur doit fournir la preuve que les installations du chantier sont certifiées pour la mise en cale sèche du navire.

- 7.3.7 Les livrets sur la stabilité sont compris dans les documents fournis aux soumissionnaires.
- 7.3.8 Un plan d'amarrage est disponible sur demande à l'AT.
- 7.3.9 L'entrepreneur doit fournir l'ensemble de la main-d'œuvre, des matériaux et des installations nécessaires à la mise en cale sèche et à la remise à flot du navire afin d'effectuer les travaux exigés dans le présent devis.
- 7.3.10 Le plan d'attinage sera fourni au chantier maritime par l'AT lors de la première rencontre contractuelle ou avant que le navire arrive au chantier maritime.
- 7.3.11 L'entrepreneur doit préparer un nouveau plan d'attinage décalé par rapport aux mesures indiquées sur le plan afin de permettre le sablage de la coque et l'application de peinture sous les tins sur lesquels le navire reposait.
- 7.3.12 Le nouveau plan d'attinage doit indiquer l'emplacement de tous les tins par rapport aux membrures respectives dans le but de servir de référence pour la prochaine mise en cale sèche en vue de poursuivre les travaux sur la coque sur les surfaces recouvertes par les tins pendant la présente cale sèche.
- 7.3.13 Le nouveau plan d'attinage doit être présenté à l'AT et à l'AI pour approbation avant que l'entrepreneur ne prépare sa cale sèche.
- 7.3.14 Avant les opérations d'attinage du navire, l'entrepreneur doit prévoir une inspection de l'alignement des tins et de leurs conditions par l'AI. Un rapport des lectures d'alignement doit lui être remis.
- 7.3.15 L'entrepreneur doit préparer les cales et les étais nécessaires pour conserver le parfait alignement de la coque et des machines du navire durant toute la période de mise en cale sèche. L'entrepreneur doit amarrer et désamarrer le navire et prévoir suffisamment de jours de chantier pour mener à bien les travaux décrits dans le présent document ainsi qu'une marge suffisante pour effectuer les travaux imprévus.
- 7.3.16 L'entrepreneur est responsable de consigner tous les renseignements sur les sondages des réservoirs, le tirant d'eau, l'assiette et la gîte du navire, et doit effectuer les calculs de stabilité nécessaires pour la mise en cale sèche. Ces calculs doivent être transmis à l'autorité technique et à l'autorité d'inspection 2 jours ouvrables avant la mise en cale sèche du navire.
- 7.3.17 Le plan d'attinage doit tenir compte que les bouchons de nable, les transducteurs, les anodes et les grilles de prise d'eau soient dégagés et accessibles. Les tins obstruant ceux-ci doivent être déplacés.



- 7.3.18 Le chantier ne doit pas faire reposer des tins sur les plaques des transducteurs des sondeurs acoustiques situés entre les membres 138 et 140, bâbord et tribord, ainsi que le transducteur du sonar doppler entre les membrures 155 et 156.
- 7.3.19 Il doit y avoir un dégagement d'au moins 1,3 mètre (4 pieds) sous la quille.
- 7.3.20 Au cas où des appareils de la coque ou des endroits où des travaux doivent être effectués sont recouverts, l'entrepreneur doit fournir la main-d'œuvre et le matériel nécessaires pour prendre d'autres mesures pour les dégager, y compris vider les réservoirs et enlever les cales pour en permettre l'accès.
- 7.3.21 Tous tins mal localisés ne correspondant pas au nouveau plan d'attinage fournis par l'entrepreneur doivent être déplacés aux frais de l'entrepreneur.
- 7.3.22 Si la GCC exige d'autres déplacements de tins pour d'autres raisons, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire pour chaque déplacement supplémentaire.
- 7.3.23 L'entrepreneur doit fournir et installer des passerelles conformes au Code canadien du travail tant que le navire est en cale sèche. Le navire doit être doté de deux accès séparés et indépendants en tout temps. Une passerelle doit être installée à l'avant du navire sur bâbord ou tribord et l'autre à l'arrière sur le côté opposé de la passerelle avant. Les passerelles doivent être sécuritaires et structurellement adaptées au passage de l'équipage du navire et des ouvriers, conformément à la Section 2 du Règlement sur la santé et la sécurité au travail en milieu maritime. Les passerelles doivent être bien éclairées la nuit. Les passerelles doivent être disposées aux deux extrémités du navire, conformément aux directives de l'AT. L'entrepreneur est responsable de la sécurité des passerelles.
- 7.3.24 Aussitôt que le navire est correctement assis sur les tins, l'entrepreneur doit immédiatement enlever les bouchons de nable des réservoirs de lest et drainer ces réservoirs. La position de ces bouchons apparaît sur le plan d'attinage.
- 7.3.25 Les bouchons de nable doivent être clairement identifiés au fur et à mesure qu'ils sont retirés afin de les remettre éventuellement à leur emplacement d'origine. Une fois les bouchons de nable retirés, l'entrepreneur doit les remettre à l'AI, il est responsable de les entreposer.
- 7.3.26 L'entrepreneur doit installer des raccords de drainage aux divers dalots du pont ou conduits d'évacuation si ceux-ci gênent les travaux d'une façon quelconque.

L'entrepreneur doit indiquer un prix pour l'installation de cinq (5) drains temporaires pour les dalots du pont et les conduits d'évacuation.

- 7.3.27 L'entrepreneur doit être responsable du transfert sécuritaire du navire du poste d'amarrage ou de l'emplacement où il se trouve jusqu'à la cale sèche. Au moment de mettre en cale sèche, le contact radio doit être maintenu entre le commandant ou l'AI du navire et le maître radoubeur de l'entrepreneur. Au besoin, l'entrepreneur doit inclure dans sa soumission les services de remorquage et/ou de pilotage et de déglçage. Tous les coûts de manutention des cordages et du maître radoubeur certifié sont la responsabilité de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir un câble de masse d'alimentation électrique pour relier le navire au quai, conformément au Bulletin de la sécurité des navires 6/89 de la Sécurité maritime de Transports Canada.
- 7.3.28 L'entrepreneur doit aviser la GCC de tous déplacements ou remise à flot du navire ne découlant pas du présent devis, 7 jours avant le début des opérations. L'entrepreneur doit fournir aux autorités de la GCC et de TPSGC0 un plan de ses intentions. Tous les coûts associés à ces décisions sont à la charge de l'entrepreneur.
- 7.3.29 Dans les quatre heures suivant la mise en cale sèche, la carène doit être nettoyée à l'eau douce à haute pression (5 000 PSI minimum) pour enlever toute la végétation marine et permettre la tenue d'une inspection préliminaire de la coque.

#### **7.4 Numérotage**

- 7.4.1 L'entrepreneur doit fournir le matériel et la main-d'œuvre nécessaires pour numéroter temporairement les membrures et cloisons de la coque, afin de faciliter l'inspection extérieure de celles-ci. Il doit maintenir les membrures numérotées tout au long de la période de cale sèche jusqu'à la mise à l'eau du navire.
- 7.4.2 Le numérotage doit être inscrit de chaque côté du navire, à intervalle de cinq membrures en respectant les plans de construction du navire. Chaque numéro doit être accompagné d'une barre de 60 cm de haut, de chaque côté de la coque, vis-à-vis les bouchains.

#### **7.5 Remise à flot**

- 7.5.1 Avant le remise à flot du navire, l'entrepreneur doit obtenir les bouchons de nable de l'AI et les installer à leurs emplacement respectifs en utilisant du blanc de plomb et de la ficelle. L'entrepreneur doit vérifier l'étanchéité de

tous les bouchons de nable des réservoirs au "vacuum box", incluant ceux qui n'ont pas été enlevés. Si l'étanchéité du bouchon de nable remis en place est défectueuse, l'entrepreneur doit démonter et remettre d'avantage du ciment Speed Crete Blue Line 3700-132 ou équivalent avec de la ficelle et refaire le test pour prouver l'étanchéité. L'AI doit être témoin de ces essais.

- 7.5.2 Avant le remise à flot du navire, l'entrepreneur doit faire une vérification des attaches de tout grillage des caissons et des prises d'eau de mer et des ouvertures dans la coque. L'entrepreneur doit s'assurer que celles-ci sont barrées par soudure.
- 7.5.3 Avant le remise à flot du navire, l'entrepreneur doit s'assurer que toute couverture protectrice et de tout raccordement soient retirés. L'entrepreneur doit fournir et installer puis retirer, une fois les travaux terminés, tous les raccords et les bornes nécessaires pour effectuer les travaux indiqués dans le présent devis. Lorsque les bornes ou les raccords sont installés et retirés, les soudures doivent être meulées à ras de la coque. Tous les travaux de peinture endommagée doivent être effectués conformément aux instructions se trouvant dans la section du devis sur la peinture et les instructions du fabricant de la peinture. La peinture doit être appliquée conformément au schéma des couleurs et marques extérieures du navire.
- 7.5.4 Avant le remise à flot du navire, l'entrepreneur doit s'assurer que tous les réservoirs sont remplis afin d'atteindre les mêmes conditions qu'au moment de la mise en cale sèche. L'entrepreneur est responsable de la remise à flot sécuritaire du navire, en tenant compte des changements de stabilité occasionnés par les travaux prévus au présent devis. L'entrepreneur doit effectuer les calculs de stabilité nécessaires pour la remise à flot du navire. Ces calculs doivent être transmis à l'AI et à l'AT aux fins d'examen 48 heures avant d'inonder la cale sèche.
- 7.5.5 Avant le remise à flot du navire, l'entrepreneur doit nettoyer les transducteurs à l'aide d'une solution douce savonneuse pour éliminer tout contaminant ou salissure. Par la suite, les transducteurs doivent être bien rincés à l'eau douce afin d'éliminer les résidus de savon sur leurs surfaces extérieures.
- 7.5.6 L'entrepreneur doit s'assurer que la remise à l'eau du navire se déroule en toute sécurité et que le navire ne sera pas endommagé pendant le processus. Il doit avoir du personnel en quantité suffisante à bord afin d'intervenir s'il y a des infiltrations d'eau ou d'autres problèmes.

- 7.5.7 Avant d'inonder la cale sèche, l'entrepreneur doit s'assurer que toutes les ouvertures le long du navire, notamment les vannes, sont bien fermées en utilisant une liste de vérification.

## **7.6 Livrables**

- 7.6.1 L'entrepreneur doit fournir un nouveau plan d'attinage montrant la position de chacun des tins par rapport aux couples du navire. Ce plan servira à attiner le navire dans une position différente lors de la prochaine cale sèche de façon à appliquer de la peinture sur les surfaces sous les tins de la présente cale sèche.
- 7.6.2 Avant le départ du navire, l'entrepreneur doit fournir à l'AT la documentation nécessaire à l'obtention d'un certificat de navigabilité de SMTC

## **8.0 SERVICES**

### **8.1 GÉNÉRALITÉS**

- 8.1.1 Les services suivants doivent être fournis au navire lorsque celui-ci est amarré ou en cale sèche, pour lesquels des prix fermes unique doivent être soumis. Ces prix doivent couvrir toute la période des travaux. Des prix unitaires pour chaque service doivent être aussi soumis afin de faire des ajustements en fonction de variations de la durée des services. Les services identifiés par un astérisque (\*) sont requis aussi bien en cale sèche qu'au quai de l'entrepreneur.
- 8.1.2 L'entrepreneur doit fournir tous les équipements, les outils et la machinerie nécessaires afin d'exécuter les travaux décrit dans ce devis. L'entrepreneur ne peut pas rendre l'exécution des travaux conditionnels à la fourniture par le Canada ou par un sous-traitant au frais du Canada d'équipement ou autres machinerie qui ne sont pas déjà inclus dans son prix ferme. L'équipement de levage doit être adapté et de capacité suffisante à l'utilisation visée. Il doit être accompagné d'une certification valide indiquant la charge maximale qu'il peut soulever, ou porter une marque permanente mentionnant cette information.
- 8.1.3 Tous les supports et autres éléments de fixation soudés, nécessaires dans le cadre de cet article, doivent être installés par des soudeurs certifiés par le Bureau canadien de soudage. Une fois que les travaux sont terminés, tous ces supports et éléments de fixation ayant servi pour les travaux dans ce présent devis, doivent être retirés du navire.

### **8.2 (\*) LIGNES TÉLÉPHONIQUES + INTERNET HAUTE VITESSE**

- 8.2.1 Voir section 1.6 de ce devis.

### **8.3 (\*) PROTECTION TEMPORAIRE DES PONTS ET DANS LES BAS DE MURS**

- 8.3.1 Dans le but d'éviter l'incrustation de la saleté dans les coursives et de protéger le recouvrement du plancher, l'entrepreneur doit fournir et installer du Masonite de 1/8" d'épaisseur sur les surfaces des ponts principaux, ponts supérieurs, pont des embarcations, pont des officiers de navigation, pont de navigation, la timonerie et la salle de contrôle. De plus, l'entrepreneur doit fournir et installer des panneaux de Masonite dans toutes les entrées, tous les escaliers, le bureau du chef mécanicien et le bureau des machines, la salle à manger de l'équipage, la

coursive avant du pont principal de l'entrée sur le pont vers l'entrée avant de la salle des machines, le pont de la buanderie et le pont principal arrière de l'entrée à bâbord pour la salle des moteurs de propulsion au compartiment de l'appareil à gouverner inclusivement. La surface totale à couvrir est environ 650 m<sup>2</sup>. Aux fins de rajustement, l'entrepreneur doit fournir un prix unitaire par mètre carré (m<sup>2</sup>).

- 8.3.2 L'entrepreneur doit fournir et installer, sur tous les bas de murs de toutes les coursives des ponts mentionnés ci-dessus, du carton 48" x 1/8" d'épaisseur. La longueur de mur totale à couvrir est environ 800 m. L'entrepreneur doit assurer que les cartons et panneaux de Masonite doivent être maintenus en bon état tout au long de la durée des travaux. Le carton et panneaux de Masonite doivent être remplacés au frais de l'entrepreneur, s'ils sont endommagés.
- 8.3.3 L'installation doit se faire aussitôt que le navire arrive aux installations du chantier. L'entrepreneur est responsable dès la prise en charge du navire. Une fois les travaux achevés, l'entrepreneur doit retirer tout le carton et panneaux de Masonite posés par le chantier et doit nettoyer/enlever tout résidu d'adhésif restant sur les ponts et les murs. L'utilisation de recouvrements type Polythène est interdite.

#### **8.4 (\*) ALIMENTATION ÉLECTRIQUE**

- 8.4.1 L'entrepreneur doit fournir 2 branchements électriques de service de 300 ampères chaque, 600 VAC, triphasé, pendant toute la durée des travaux, soit à quai ou en cale sèche.
- 8.4.2 L'entrepreneur doit fournir le matériel et la main-d'œuvre pour brancher et débrancher, selon le besoin, les 2 câbles électriques du navire, d'une longueur de 150 pieds chacun avec la fiche mâle raccordée à la source. Ces deux câbles sont raccordés en parallèle sur le navire. Les deux sources d'alimentation fournies doivent avoir le même ordre de phase à la source et sur le navire et l'entrepreneur doit s'en assurer avant d'alimenter le navire. La charge nominale du navire se situe entre 350 et 400 kilowatts. Le navire fournira 2 prises femelles avec 2 mètres de fils chacun pour le branchement sur système électrique du chantier. Ces fils ne doivent pas être raccourcis. Les câbles et connexions doivent être testés au mégohmmètre avant le branchement.
- 8.4.3 L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire par kilowattheure. Ce prix unitaire doit servir à l'entrepreneur pour inclure dans sa soumission un prix ferme pour un bloc de 500 000 kilowattheures et pour ajuster à la hausse ou à la baisse la consommation totale du navire à la fin de la période des travaux en utilisant le formulaire 1379 de TPSGC.

- 8.4.4 L'entrepreneur doit fournir et brancher un compteur de kilowattheures à la prise d'alimentation du navire pour tenir compte de la consommation et il doit fournir un certificat de calibration pour chaque compteur utilisé. L'entrepreneur doit lire le compteur en kilowattheures en présence de l'autorité technique avant la connexion et à la déconnexion de l'alimentation électrique afin de vérifier la consommation en électricité. Le compteur doit être lu avant et après tout déplacement du navire en présence de l'autorité technique.
- 8.4.5 L'alimentation électrique dont le prix est indiqué doit servir à la propre utilisation du navire. À l'Annexe J de l'Appel d'offres, l'entrepreneur doit attester qu'il s'engage à fournir l'alimentation définie dans le devis, pour la durée des travaux, peu importe la présence de l'équipage.
- 8.4.6 Une fois les travaux de radoub terminés et l'alimentation à quai retirée, les prises doivent être débranchés des câbles et remis à l'officier électricien du navire.
- 8.4.7 REMARQUE : Si l'entrepreneur alimente le navire à l'aide d'une génératrice diesel installée sur le quai, il est responsable du personnel de quart et du carburant de la génératrice.

## **8.5 CHAUFFAGE**

- 8.5.1 Il incombe à l'entrepreneur de s'assurer que le chauffage et la déshumidification sont maintenus pendant toute la durée des travaux. L'entrepreneur doit assurer la surveillance des conditions environnementales à bord du navire afin de prévenir les dommages liés aux variations de température. Cette surveillance doit comprendre la protection contre le gel de tous les systèmes de tuyauterie contenant des liquides, et la protection contre la surchauffe dans tous les espaces où de l'équipement électronique est susceptible de subir des dommages, comme la salle de l'équipement électronique, la timonerie ou la salle de commande des machines. Si le navire est à l'arrêt sans équipage, l'eau de refroidissement ne sera pas nécessaire.
- 8.5.2 L'entrepreneur doit fournir une alimentation en vapeur ou une chaudière à vapeur mobile pour toute la durée des travaux. La vapeur fournie doit être équivalente à celle produite à bord du navire à partir d'une chaudière de marque : Sunrod, Type : CPDB, produisant 2000 kg/h à la pression de 7 bars. L'entrepreneur devra isoler chacune des chaudières du navire, obturer leurs soupapes principales d'alimentation en vapeur (dimension nominale : 80 mm, diam. de la bride : 200 mm, diam. du patron d'accouplement des boulons (bolt circle) : 160 mm (Face to face DIN-3202, Flanges DIN PN-25) et se raccorder au circuit de distribution du navire à l'aide d'un conduit de 3 po. de diamètre. Les

exigences en matière de retour du condensat seront dictées par le système d'alimentation fourni par l'entrepreneur. Le système de retour du condensat du navire doit être utilisé pour retourner le condensat au système d'alimentation en vapeur fourni par le chantier. Le passage des conduits à travers du navire sera à la discrétion de l'entrepreneur, mais devra s'assurer de l'intégrité de l'étanchéité contre les intempéries soit maintenu durant toute la période des travaux. Avant les essais en mer, l'entrepreneur doit retirer son alimentation en vapeur et remettre en place toutes les composantes du circuit ayant été retirées avec de nouveaux joints et attaches.

## **8.6 SERVICE D'EAU DOUCE ET D'EAU DE MER AU COLLECTEUR D'INCENDIE**

- 8.6.1 L'entrepreneur doit fournir tout le matériel et la main-d'œuvre pour brancher les raccords nécessaires et fournir l'eau douce requise pour assurer les services décrits ci-dessous durant toute la période où le navire sera en cale sèche. L'entrepreneur doit débrancher les raccords à la fin des travaux.
- 8.6.2 L'entrepreneur doit fournir et installer un débitmètre étalonné pour chaque conduite d'approvisionnement en eau domestique raccordée au navire pour la durée du contrat. Les débitmètres doivent être adaptés aux services visés. Les registres d'étalonnage des débitmètres doivent être présentés à l'autorité d'inspection. L'entrepreneur doit lire tous les débitmètres au début et à la fin de la période contractuelle, et avant et après tous les déplacements du navire en direction et en provenance du mur d'armement ou de la cale sèche, en présence de l'autorité d'inspection. Les raccordements suivants sont nécessaires afin d'effectuer les travaux :
- a) L'entrepreneur doit fournir et installer un boyau de 1½ pouce, certifié pour service en eau potable. Cette connexion doit provenir d'une source qui a été récemment certifiée sécuritaire pour la consommation humaine par une autorité des services de santé municipale ou provinciale. L'entrepreneur doit fournir un certificat d'eau potable valide à l'AI, avant de faire le raccordement. L'eau potable doit passer par un régulateur de pression qui comprend un manomètre et un robinet d'isolement. La pression d'eau potable sera maintenue à cinquante (50) psi manométrique. La consommation d'eau est d'environ 8 tonnes/jour. Remplissage des 2 réservoirs d'eau potable (135 m<sup>3</sup>).
  - b) L'entrepreneur doit fournir une connexion d'eau non-potable intarissable, sans interruption et indépendante, passant par un régulateur de pression et raccordé au collecteur d'incendie du navire. L'approvisionnement de cette



eau qui doit être constante et maintenu à une pression de 690 kPa (100 psi) manométrique doit être fourni par un (1) boyau de 2½ pouces de diamètre. Cette installation doit comprendre un régulateur de pression à bord muni d'un manomètre et robinet d'isolement. L'entrepreneur doit communiquer avec l'autorité chargée de l'inspection pour déterminer les emplacements exacts pour se connecter au navire. Il ne doit y avoir aucune interruption de cet approvisionnement pendant la durée que le navire est aux installations de l'entrepreneur. Il incombe à l'entrepreneur de prendre toutes les précautions nécessaires pour s'assurer que les lignes ne gèlent pas par temps froid. La consommation d'eau se fera au besoin aux fins de lutte contre les incendies et de nettoyage. L'entrepreneur doit communiquer avec l'AI pour déterminer l'endroit précis où brancher les raccords sur le navire. Pendant l'été, la climatisation, la réfrigération et le refroidissement des compresseurs d'air nécessitent 3400 tonnes d'eau par jour. Pendant les autres saisons, sans climatisation, il faut 130 tonnes par jour.

- 8.6.3 L'entrepreneur doit fournir un prix de la consommation par mètre cube d'eau potable, d'eau non-potable et d'eau de mer.
- 8.6.4 L'entrepreneur doit fournir séparément de l'eau douce pour le nettoyage, les vérifications et le rinçage des réservoirs, conformément à la spécification. Les coûts afférents à l'alimentation en eau pour ces items de la spécification sont assumés par l'entrepreneur.

## 8.7 TUYAUX DE DRAINAGE SUR LA COQUE

- 8.7.1 L'entrepreneur doit fournir le matériel et la main-d'œuvre pour fixer temporairement des tuyaux de drainage pour les décharges à la mer indiquées ci-dessous, afin d'empêcher l'eau de couler sur la coque et la peinture non durcie. En plus, l'entrepreneur doit fournir et installer temporairement des tuyaux de drainage pour chacun des dalots afin d'empêcher l'eau de couler sur la coque. Tous les tuyaux de drainage doivent se décharger dans des installations d'élimination et/ou des puisards appropriés. L'entrepreneur doit s'assurer que les tuyaux ne gèlent pas par temps froid. L'entrepreneur doit débrancher les raccords à la fin des travaux.

ORIFICES	DIMENSIONS	LOCALISATION
AIR CLIMATISÉ # 2 et 3	4"	TRI. M-91

AIR CLIMATISÉ # 4	2-1/2"	BAB.-M-96
AIR CLIMATISÉ # 5	3"	BAB. M-36
RÉFRIGÉRATION DOMEST.	1-1/2"	BAB. M-48
RÉFRIGÉRATION CARGO	1-1/2"	TRI. M-42
EAUX GRISES	4"	BAB. M-59
EAUX NOIRES	3"	TRI. M-94
PURGE CHAUDIÈRES	3"	BAB. M-96
DRAIN CONDENSAT	5"	TRI. M-96
COMPRESSEUR AVANT	2"	BAB.-M-96
COMPRESSEUR ARRIERE	2"	BAB.-M-95

## 8.8 EAUX NOIRES ET EAUX GRISES

- 8.8.1 Pour les eaux noires et les eaux grises, l'entrepreneur doit fournir des réservoirs portatifs ou pouvant être pompés, l'entrepreneur doit être responsable de la disposition de ces eaux. Les frais relatifs à ces mesures doivent être inclus dans cet article. L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire par mètre cube.

## 8.9 EAUX HUILEUSES DE CALE

- 8.9.1 L'entrepreneur doit indiquer un prix pour l'élimination d'environ 20 000 litres de mélange d'eau huileuse provenant des cales du navire. Il doit indiquer un prix unitaire pour chaque 1 000 litres supplémentaire peu importe la proportion. Cette tâche doit être ajustée à la hausse ou à la baisse sur présentation des factures par l'entrepreneur. Les quantités de cette tâche s'appliquent aux besoins du navire et ne doivent pas être incluses dans les besoins de l'entrepreneur concernant l'exécution des tâches du devis. L'entrepreneur doit fournir à l'AI l'identité de la ou des entreprises agréées pour le pompage et l'élimination de l'huile usée. Les reçus pour l'élimination des hydrocarbures du navire en vue de leur inclusion dans le livret de service des hydrocarbures.

## 8.10 (\*) VIDANGES

- 8.10.1 L'entrepreneur doit fournir 4 contenants sanitaires de 240 litres chaque, placés sur le pont d'envol à côté de la passerelle pour les déchets du navire. Ceux-ci doivent être vidés quotidiennement.

## 8.11 GRUES ET ÉCHAFAUDAGE

- 8.11.1 Fournir les services d'une grue de 5 tonnes provenant du chantier, pour les besoins généraux du navire incluant un opérateur et tout le personnel nécessaire pour assurer que ces opérations se déroulent en toute sécurité. L'entrepreneur doit fournir un prix pour ce service pendant une (1) heure par jour ouvrable, soit

une moyenne de cinq (5) heures par semaine pour toute la durée des travaux. Aux fins de rajustement (à la hausse ou à la baisse) l'entrepreneur doit fournir un taux horaire pour ce service. L'entrepreneur doit tenir un registre de l'utilisation qui doit être signé hebdomadairement par l'AI.

8.11.2 Pour toute la durée du contrat, les services de grue doivent être fournis par le chantier maritime pour le transbordement de pièces découlant des travaux décrits dans le présent devis. Ces travaux doivent être en sus des besoins particuliers de la garde côtière, et les coûts doivent faire partie de chacun des items de ce devis.

8.11.3 L'entrepreneur doit indiquer un prix pour les services généraux d'une nacelle motorisée (Cherry Picker). L'entrepreneur doit indiquer un prix pour ce service pendant une (1) heure par jour ouvrable, en moyenne (5) heures par semaine pour toute la durée du contrat. Aux fins de rajustement (à la hausse ou à la baisse) l'entrepreneur doit fournir un taux horaire pour ce service. L'entrepreneur doit tenir un registre de l'utilisation qui doit être signé hebdomadairement par l'AI.

8.11.4 L'entrepreneur doit fournir la main d'œuvre et le matériel nécessaires pour monter, au besoin, des échafauds, des plateformes de travail, des abris, une nacelle ou autre appareil de levage pour permettre l'inspection de la coque du navire par l'inspecteur de SMTC ou par l'équipage et de tous les travaux effectués sur la coque du navire. Ceci comprend, entre autre, l'échafaudage et l'équipement pour rejoindre les hélices, le gouvernail, le tube de jaumière, le propulseur d'étrave et les anodes cathodiques à être remplacées.

## **8.12 NETTOYAGE**

8.12.1 À la fin du contrat, l'entrepreneur doit débarrasser le navire de tout déchet, tout débris et tout matériel superflu créés par l'exécution des travaux et remettre le navire dans un état de propreté similaire à celui qui existait au moment du transfert de la garde du navire à l'entrepreneur au début de la période de radoub.

8.12.2 Une fois tous les travaux terminés et le dernier nettoyage achevé, le représentant de l'entrepreneur en matière de garantie de la qualité (GQ) et l'AT feront ensemble une visite du navire pour voir tous les endroits et tous les espaces où un travail a été effectué par l'entrepreneur. Toute lacune ou dommage découverts lors de cette visite seront enregistrés et comparés aux images numériques captées pendant l'inspection initiale du navire (section 1.10).

8.12.3 L'entrepreneur doit corriger à ses frais tous dommages ou toutes lacunes causées par les travaux contractuels.

### **8.13 SÛRETÉ DU NAVIRE**

- 8.13.1 L'entrepreneur doit veiller à la sûreté du navire pendant qu'il est sous ses soins, sa garde et son contrôle.
- 8.13.2 L'entrepreneur doit fournir le personnel spécialisé pour exercer une surveillance à bord, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur du navire. En plus des exigences relatives au travail à chaud, l'entrepreneur doit effectuer des rondes de sûreté du navire, au quatre heures, à tous les jours. Ces rondes doivent comprendre une inspection visuelle de chaque compartiment. Le patrouilleur de sécurité doit être formé et renseigné pour prendre immédiatement les mesures adéquates, advenant qu'il constate une situation à risque ou urgente pour le navire.
- 8.13.3 Lorsque que le navire est à flot, l'entrepreneur doit prendre des dispositions pour prévenir les dommages causés au navire par le vent, l'action des vagues, la marée, une inondation, le feu et les conditions météorologiques. Il doit augmenter la fréquence des activités de surveillance en cas de mauvaises conditions météorologiques.
- 8.13.4 L'entrepreneur doit fournir un journal de bord qui doit être présenté à l'AI. Le patrouilleur de sécurité doit y apposer ses initiales à la fin de chaque patrouille.
- 8.13.5 L'entrepreneur doit mettre en place un système d'alerte afin d'intervenir en cas d'urgence, y compris un personnel qualifié pour remédier à ces situations et prévenir tout dommage éventuel au navire. Les dommages subis au navire à la suite de l'échec de l'entrepreneur de respecter ces exigences seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

### **8.14 VERMINE**

- 8.14.1 L'entrepreneur doit empêcher que des rats ou de la vermine ne s'installent à bord du navire pendant la durée des travaux. L'entrepreneur doit éliminer tous les rats ou la vermine trouvés à bord du navire, si ceux-ci y pénètrent pendant la durée du radoub.

## **9.0 TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES**

### **9.1 GÉNÉRALITÉS**

- 9.1.1 Les travaux supplémentaires doivent être inspectés et exécutés à l'entière satisfaction de l'AI et de la SMTC, si requis.
- 9.1.2 Le responsable du contrôle de la qualité de l'entrepreneur doit mettre son plan d'inspection à jour et s'entendre avec l'AI sur les points d'inspection à faire avant, pendant et à la fermeture de chaque lot de travail supplémentaire.
- 9.1.3 L'inspection finale par l'AI est essentielle pour l'acceptation des travaux. L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin de fournir à l'AI l'occasion de faire l'inspection des travaux supplémentaire.
- 9.1.4 L'inspection d'un item par l'AI ne dégage pas l'entrepreneur de faire faire les inspections requises par le SMTC.

### **9.2 SERVICES D'INSPECTEUR**

- 9.2.1 L'entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour qu'un inspecteur de SMTC soit présent au besoin. La présence de cet inspecteur doit être organisée et coordonnée à l'avance afin d'éviter les ralentissements des travaux. Une allocation de \$25 000 doit être prévue aux fins de certification auprès de Transports Canada. Cette somme sera rajustée à la hausse ou à la baisse au moyen du formulaire 1379 à la fin de la période des travaux sur présentations de pièces justificatives.

### **9.3 TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES**

- 9.3.1 Tous les travaux supplémentaires sur ce devis de cale sèche et résultant de l'inspection, doivent être négociés par le représentant de TPSGC sur une formule TPSGC 1379, et en se servant d'une description écrite.
- 9.3.2 La description écrite de ces travaux sera fournie par l'AI afin de permettre à TPSGC d'obtenir la présentation d'un prix ferme, ceci avant le début des travaux concernés.
- 9.3.3 La Canada se réserve le droit d'annuler en partie ou en totalité tout article du présent devis dans le cas où, de l'avis de l'inspecteur de SMTC, il n'est plus nécessaire d'effectuer une inspection dû au bon état des éléments.

## **10.0 PRÉPARATION ET PEINTURE DE LA CARÈNE**

### **10.1 Portée**

10.1.1.1 L'objectif de cet item est de nettoyer et préparer la carène du navire, en vue de l'application d'un recouvrement de peinture qui rencontre les critères de 10.2.3, telle qu'Inerta 160 ou équivalent.

### **10.2 Références**

#### **10.2.1 Dessin**

10.2.1.1 06149S37 Calcul de surface de la coque

#### **10.2.2 Enduit de la carène**

10.2.2.1 L'entrepreneur doit fournir tous les enduits et peintures décrites dans cette section. IL doit fournir un enduit de carène pour un navire de la Garde Côtière Canadienne de type 1200 qui doit être un produit à haute résistance à l'abrasion et qui peut être appliqué sur une coque de brise-glace polaire. Cet enduit doit empêcher la glace de coller à la coque et posséder une résistance frictionnelle très basse.

10.2.3 Cet enduit doit en plus posséder les critères suivants :

10.2.3.1 Le produit doit avoir fait ses preuves pendant au moins 3 ans sur une coque de brise-glace polaire;

10.2.3.2 Être reconnu par Lloyd's Register comme étant un enduit avec une haute résistance à l'abrasion;

10.2.3.3 Doit être efficace à des températures aussi basses que -50 degrés C;

10.2.3.4 Enduit à l'époxy anticorrosif, avec un minimum de 90% de matières solides;

10.2.3.5 Disponible en au moins 2 couleurs, soit noir et rouge;

10.2.3.6 On doit pouvoir peindre la coque en une seule application, atteignant une épaisseur d'au moins 30 mils sec;

10.2.3.7 Résistance à l'abrasion Taber (ASTM D4060<sup>1</sup>, 1 kg, CS-17 wheel) : perte de poids maximum de 50mg;

10.2.3.8 Facteur d'adhésion Elcometer (ASTM D4541<sup>2</sup>): 1000 psi min;

10.2.3.9 Coefficient de friction cinétique avec de la glace de moins de 0.03, à une vitesse entre 10 et 25 cm/s.

10.2.3.10 Consulter la “1200 Icebreaker Coating schemeV3 » 1 pour connaître les produits et leur remplacements approuvés.

10.2.4 La surface totale de la carène est de 2,820 m<sup>2</sup>. Ceci inclut toutes les parties submergées de la quille jusqu'à 900 mm au-dessus de la ligne de charge, incluant le gouvernail, l'avant de la coque pour couvrir les logements des ancrs et le conduit de jaumière. Elle inclue aussi les gardes câbles, les grilles des prises d'eau de mer, le tunnel et les 2 grilles du propulseur d'étrave.

10.2.5 Une partie de la coque doit être peinte avec un enduit rouge, (soit 1.6 mètres sous la ligne de charge et 900 millimètres au-dessus de la ligne de charge), alors que le reste de la coque, y compris le gouvernail et tube de jaumière, doit être peinte avec un enduit noir.

### **10.3 DESCRIPTION TECHNIQUE**

#### **10.3.1 Préparation générale et procédures de revêtement**

10.3.1.1 L'entrepreneur doit protéger les éléments et les emplacements suivants pendant les travaux de sablage au jet et d'application des revêtements : locaux, prises de la salle des machines, paliers, pas de vis, rainures de graissage, graisseurs, pignons, axes, cardans, moustiquaires de portes, surfaces usinées, plaques nominatives, joints d'étanchéité, isolant électrique, chemins de câbles, panneaux et installations électriques, charnières, chaumards, écubiers, fenêtres et toutes les pièces mobiles en général.

10.3.1.2 L'entrepreneur doit porter une attention particulière aux pales d'hélices et aux arbres, aux joints, aux chemises d'arbres, aux aiguillots, au propulseur d'étrave, au transducteur du sondeur acoustique, speed log et aux anodes connexes. L'entrepreneur doit recouvrir ces éléments avant le début des travaux de grenaillage et d'application de revêtement, et conserver la protection jusqu'à la fin des travaux.

10.3.1.3 L'entrepreneur doit protéger les hublots, près des endroits qui doivent faire l'objet d'un grenaillage et de l'application de revêtement, au moyen d'un obturateur en caoutchouc qui protège la vitre tout en permettant le grenaillage du cadre du hublot.

10.3.1.4 L'entrepreneur doit équiper l'ensemble des évacuations à la mer et les dalots de pont d'un bouchon de purge ou de becs pour assurer le drainage à distance de la muraille de l'évacuation active et du ruissellement d'eau le long du bord avant le début des travaux de grenaillage et d'application du revêtement.

10.3.1.5 Sur les navires dont le spardeck affleure les bords, l'entrepreneur doit installer une barrière temporaire sur le pont de manière à contenir ou à rediriger la neige ou

le ruissellement de l'eau et à éviter qu'elles touchent les surfaces grenillées ou nouvellement peintes. Ces mesures doivent être incluses dans l'indication de prix de l'entrepreneur.

- 10.3.1.6 L'écoulement d'eau, la pluie ou la neige qui entrent en contact avec des revêtements époxydiques frais peuvent produire un « voile d'amine ». Il incombe à l'entrepreneur de nettoyer ces zones à l'aide d'un solvant approprié.
- 10.3.1.7 L'entrepreneur doit effectuer toute la préparation des surfaces et l'application des revêtements en suivant les lignes directrices recommandées par les fabricants, sauf indication contraire, notamment les recommandations en matière de profils de surfaces, de température, d'humidité ambiantes, de temps de séchage entre les couches et d'intervalles avant les couches de finition, de temps de séchage une fois le revêtement appliqué, d'épaisseur du feuil humide, d'épaisseur du feuil sec, et de temps de séchage précédent l'immersion du revêtement pendant l'inondation de la cale sèche. Cela s'applique à tous les revêtements utilisés pendant les travaux.
- 10.3.1.8 Il incombe à l'entrepreneur de commander en temps opportun tous les produits de revêtement et d'éliminer correctement les contenants et les solvants utilisés.
- 10.3.1.9 Tous les produits de revêtement doivent être entreposés par l'entrepreneur dans un espace chauffé et sec selon les recommandations du manufacturier.
- 10.3.1.10 L'entrepreneur doit préparer tous les nouveaux éléments neufs en acier à 2,5 SA et y appliquer une (1) couche d'apprêt de pré soudage Interplate 937 des deux côtés, conformément aux directives du fabricant du revêtement.
- 10.3.1.11 Toutes les zones contaminées visées par la préparation des surfaces doivent être nettoyées au solvant, par l'entrepreneur, conformément à la norme SSPC-SP 1.
- 10.3.1.12 L'entrepreneur doit préparer des surfaces grenillées afin d'obtenir un profil angulaire, à grain grossier, de 50 à 75 microns, sauf indication contraire dans le cahier des charges concernant le revêtement.
- 10.3.1.13 En ce qui concerne les zones qui, selon le devis, doivent être nettoyées, l'entrepreneur doit vérifier s'il y a des chlorures, et les zones jugées inadmissibles aux fins de revêtement doivent être lavées de nouveau; l'entrepreneur est responsable des frais liés à ces travaux.
- 10.3.1.14 L'entrepreneur doit surveiller la surface, la température ambiante et l'humidité, et les travaux de peinture ne peuvent avoir lieu que si ces conditions respectent les directives du fabricant de peinture. Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit fournir un lieu de confinement et contrôler les conditions ambiantes pour compenser.



- 10.3.1.15 Une fois le décapage au jet terminé et avant l'application d'une peinture ou d'un apprêt, l'entrepreneur doit dépoussiérer les surfaces en acier, à l'air sec, exempt d'huile. Aucune peinture ne doit être appliquée si la préparation de la surface n'a pas été vérifiée par un représentant du propriétaire ou un remplaçant autorisé.
- 10.3.1.16 L'entrepreneur doit appliquer un revêtement sur les zones préparées avant l'apparition de rouille instantanée. Sinon, l'opération sera jugée inacceptable et un nouveau décapage devra être réalisé aux frais du de l'entrepreneur.
- 10.3.1.17 L'entrepreneur doit amincir toutes les réparations de revêtement, par ponçage, jusqu'à la surface saine puis retoucher et repeindre les zones souillées, endommagées ou manquées.
- 10.3.1.18 Aux endroits où le devis indique que l'application d'un revêtement en un point précis est requise, l'entrepreneur doit s'assurer que les couches de finition recouvrent complètement les sous-couches.
- 10.3.1.19 L'entrepreneur doit appliquer tous les revêtements à l'aide d'un système de pulvérisation sans air comprimé, dans un endroit bien aéré et éclairé. Les zones que l'on ne peut peindre par pulvérisation, comme les découpages et les goussets, doivent être peintes au pinceau ou au rouleau jusqu'à obtenir l'épaisseur du feuil sec indiquée.
- 10.3.1.20 En ce qui concerne les revêtements appliqués à tout espace confiné, l'entrepreneur doit installer un ventilateur extérieur d'aspiration/d'extraction équipé du conduit approprié pour faciliter la circulation d'air et l'élimination des vapeurs de solvants dans les zones les plus basses possible, afin de faciliter le séchage du revêtement.
- 10.3.1.21 Les épaisseurs de feuil sec indiquées constituent le minimum requis et doivent faire l'objet d'une vérification par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit surveiller l'humidité et les températures superficielles et ambiantes et les consigner, en tout temps, pendant les travaux de revêtement. L'ATGC doit pouvoir examiner toutes ces données sur demande.
- 10.3.1.22 L'entrepreneur doit appliquer les couches finales avec beaucoup de précautions afin de garantir que l'équipement du navire est protégé contre la surpulvérisation de peinture et, plus particulièrement, l'équipement électronique ou autres équipements sensibles, sujets à des dommages plus graves en cas de surpulvérisation.
- 10.3.1.23 La formation excessive de coulures, de rideaux et d'affaissement de l'enduit doit être éliminée par l'entrepreneur, au pinceau, lorsqu'il est encore humide. Si le

revêtement sèche, l'entrepreneur doit éliminer ces défauts, les poncer, et appliquer un nouveau revêtement sur la zone, à ses frais.

- 10.3.1.24 L'entrepreneur doit, quel que soit le nombre de couches requises, couper net et droit et réaliser de manière esthétique tous les travaux qui doivent être réalisés au pinceau ou masqués. Ces travaux comprennent, mais ne se limitent pas, les lignes d'illustration, les points de changement de couleur, les noms, les logos et tous les revêtements extérieurs superficiels.
- 10.3.1.25 Si l'entrepreneur doit peindre par-dessus les noms et les lignes d'illustrations mais qu'ils ne sont pas gravés ou que leur forme n'est pas réalisée par soudage dans le substrat, l'entrepreneur doit en délimiter la silhouette par perçage ou poinçonnage dans l'acier avant l'application du revêtement.
- 10.3.1.26 Il est à noter que lorsque le cahier de charge du revêtement indique d'appliquer un revêtement époxydique par-dessus un revêtement Intershiel 163/Inerta 160, la plage d'application de la couche de finition est très courte et limitée, et l'entrepreneur doit appliquer le revêtement époxydique pendant que la couche inférieure est assez molle pour que l'on puisse y imprimer l'empreinte d'un pouce.
- 10.3.1.27 Tout revêtement de peinture, nouveau ou existant, abîmé pendant l'exécution des travaux doit être retouché selon les mêmes exigences que celles qui visent le système de revêtement existant, aux frais de l'entrepreneur.
- 10.3.1.28 Une fois les réparations effectuées et avant l'inondation de la cale sèche, l'entrepreneur doit retirer tous les écrans protecteurs ou les dispositifs de confinement susmentionnés. Les infiltrations de sable, et les éléments revêtus ou endommagés susmentionnés doivent être nettoyés, réparés ou remplacés par l'entrepreneur, à ses frais. La mise en place et l'enlèvement des écrans protecteurs doivent être inclus dans l'indication de prix de l'entrepreneur.
- 10.3.1.29 Les prix proposés par l'entrepreneur doivent inclure tous les matériaux, le déglacage du quai, l'équipement spécialisé, l'eau, les produits chimiques, l'échafaudage, le confinement, la régulation des conditions ambiantes, les services, les dispositifs de tuyaux à haute pression (c.-à-d. les pompes, les tuyaux, les lances, etc.), l'approvisionnement en eau douce, les dispositifs d'élimination des taches ou de la graisse, les grattoirs spéciaux, l'éclairage, les plateformes élévatrices, les appareils de sablage au jet et de vaporisation de peinture nécessaires pour réaliser tous les travaux de décapage et de revêtement. Ils doivent également comprendre le retrait et l'élimination de la grenaille de sablage et des débris du navire et du quai selon les normes environnementales applicables.

10.3.1.30 L'estimation des mesures de surface est fournie à titre indicatif seulement par le propriétaire, et il incombe à l'entrepreneur de vérifier les endroits réellement visés par le présent devis avant le début des travaux.

10.3.1.31 L'entrepreneur doit nettoyer les ancras au moyen d'un sablage au jet léger et appliquer deux (2) couches de peinture Intergard noire, 0,12 mm, lorsqu'elles sont sèches, et une (1) couche de finition Interlac no 2, 0,05 mm, après séchage.

10.3.1.32 L'entrepreneur doit fournir et installer un abri temporaire couvrant l'ensemble de la zone de coque du navire qui doit être peint. Cet abri doit être aéré et chauffé. Aucun gaz de combustion ou échappement des appareils de chauffage ne sont autorisés dans l'abri. L'abri doit être démonté seulement lorsque le travail de peinture est achevé, et seulement après que le temps de séchage recommandé est atteint. L'abri doit résister aux intempéries et être étanche avec la coque du navire.

#### 10.3.2 Procédures d'inspection des revêtements

10.3.2.1 Tous les travaux de décapage et de revêtement seront inspectés par l'entrepreneur, conformément au plan d'assurance de la qualité convenu, dont une copie doit être remise à l'ATGC, et feront l'objet d'une inspection périodique par l'ATGC.

10.3.2.2 L'entrepreneur doit mesurer le profil de surface conformément à la norme RP0287-95 de NACE International.

10.3.2.3 Les références ci-dessous doivent être utilisées pour les procédures d'inspection de l'application du revêtement :

10.3.2.3.1 normes SA-2½ ou SSPC SP10 – Near White metal blast cleaning (sablage très soigné);

10.3.2.3.2 normes Sa 2 ou SSPC SP6 – Commercial blast cleaning (décapage au jet commercial);

10.3.2.3.3 norme SSPC-SP1 – Solvent cleaning (nettoyage au solvant);

10.3.2.3.4 norme RP0287 95 de NACE International – Field measurement of surface profile of abrasive blast cleaned steel surfaces using replica tape (mesure sur le terrain du profil des surfaces en acier décapées par projection d'abrasif à l'aide de ruban à répliquer).

10.3.2.4 L'entrepreneur doit embaucher un représentant du service technique du fabricant de revêtements qui doit être présent pendant l'inspection de préparation et l'application du revêtement sur la carène et la ceinture de glace. Les coûts de ces opérations doivent être inclus dans l'indication de prix concernant ces endroits.

### **10.3.3 Préparation de la surface et application du revêtement - Généralités**

10.3.3.1 La portée des travaux peut être modifiée après l'inspection réalisée au moment de la mise en cale sèche du navire. Afin d'établir la différence de valeur du contrat, l'entrepreneur et l'AT devront négocier l'étendue de la surface à préparer et à peindre en fonction des pourcentages de surfaces décrites dans les sections suivantes.

10.3.3.2 L'entrepreneur doit engager un représentant mandaté de la firme "Peinture International" pour émettre des avis d'expert et s'assurer que les conditions requises sont rencontrées pour la préparation, le mélange et l'application de leurs produits décrits dans ce devis. Il doit aussi engager un représentant mandaté de la firme qui fournira le système de peinture opté pour la carène décrit à la section 10.2.2 afin d'émettre les mêmes avis. L'entrepreneur doit inclure une allocation de \$15,000.00 pour les services de ces représentants et le prix final sera ajusté à la hausse ou la baisse sur présentation de pièces justificatives.

### **10.3.4 Surfaces**

10.3.4.1 Aux fins du présent appel d'offres, les surfaces de la coque du navire seront divisées en trois parties distinctes : la carène, la ceinture de glace et le bordé de muraille. D'autres zones, comme les coffres de bord ou les prises d'eau, les inscriptions, les repères de tirant d'eau et les garnitures, etc., seront traitées comme points distincts.

10.3.4.2 La ligne de charge maximale (ligne de flottaison) est représentée par des marques de soudure situées à intervalles réguliers à 7,4 m tout autour du navire. Cet élément portera l'abréviation LF aux fins du présent document. Il s'agira de la référence permettant d'établir les surfaces de l'ensemble de la coque.

10.3.4.3 La carène est la surface totale du bordé partant de la quille, vers le haut, jusqu'à un point situé à 2 m sous la LF. Elle doit comprendre les tubes et les supports d'étambot, le gouvernail et la mèche jusqu'à la LF, l'extérieur de toutes les grilles des coffres de bord, l'intérieur et les grilles du tunnel du propulseur d'étrave, et l'extérieur du couvercle de tout dispositif de rallonge.

10.3.4.4 Aux fins du présent document, la surface calculée pour la carène est de 1 885 m<sup>2</sup>.

10.3.4.5 La ceinture de glace est la surface totale du bordé partant de 2 m sous la LF jusqu'à 0,9 m au-dessus, ce qui représente une ceinture de glace de 2,9 m de hauteur au total. Cette zone doit comprendre en outre les logements d'ancres et les protections environnantes, la zone de l'étrave située entre les logements d'ancres et

la zone située juste derrière l'un des logements d'ancre à partir du bord supérieur arrière du logement et formant un angle de 45° vers le bas jusqu'à ce qu'elle rencontre la délimitation supérieure de la ceinture de glace, à 0,9 m au-dessus de la LF.

10.3.4.6 Aux fins du présent document, la surface calculée pour la ceinture de glace est de 657 m<sup>2</sup>.

10.3.4.7 Le bordé de muraille du navire est la surface totale du bordé partant de la délimitation supérieure de la ceinture de glace, vers le haut, jusqu'à la lisse du navire, y compris les pavois avant et arrière et toutes les plaques amovibles de pavois situées dans la ligne de profil du bordé extérieur.

10.3.4.8 Aux fins du présent document, la surface calculée pour le bordé de muraille est de 825 m<sup>2</sup>.

#### 10.3.5 Nettoyage de la coque

10.3.5.1 L'entrepreneur doit nettoyer la coque du navire à l'eau douce à haute pression (5000 psi minimum) avant toute préparation pour le sablage ou les travaux de peinture. Les travaux doivent être effectués à partir de la lisse du navire, vers le bas, jusqu'à la quille, afin d'éliminer tout résidu de sel du bordé extérieur de la coque. Au moment de l'inspection du navire, après la mise en cale sèche, on a établi qu'il était tout à fait justifié de procéder à un lavage à l'eau douce à haute pression afin de retirer tous les résidus excessifs de la coque; les dérogations seront accordées conformément aux dispositions de l'alinéa 14.04k) NACE RP0287-95.

10.3.5.2 Si elles sont jugées nécessaires, d'autres méthodes de nettoyage pour l'élimination de contaminants, comme les huiles, les graisses, les salissures, etc., feront l'objet d'un examen, conformément aux dispositions de l'alinéa 14.04j) NACE RP0287-95.

#### 10.3.6 Carène

10.3.6.1 L'entrepreneur doit effectuer un grenaillage localisé de toutes les taches de rouille, du revêtement décollé ou écaillé, et des dommages mécaniques au revêtement sur la carène, conformément à la norme Sa 2 ½, à l'aide de grain grossier à profil angulaire de 75 à 100 microns. L'entrepreneur doit dépasser (feather) jusqu'à obtention d'un revêtement sain de 7 à 8 cm. L'entrepreneur doit nettoyer la surface au jet d'air sec pour retirer les résidus et la poussière de grenaillage.

10.3.6.2 Dans le cadre du sablage, l'entrepreneur doit nettoyer complètement le ciment alumineux des soudures en bouchon du gouvernail. L'entrepreneur doit fournir le

produit et remplir de nouveau les trous à l'aide de ciment Speed Crete Blue Line 3700-132 (W.R. Meadows of Canada).

- 10.3.6.3 Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur doit attendre l'inspection et la diffusion des données sur la préparation des surfaces par l'AIGC, l'AT ou l'AC. L'entrepreneur doit consulter le représentant des services techniques du fabricant de revêtements pour obtenir les directives sur la préparation des surfaces.
- 10.3.6.4 Une fois la diffusion autorisée et les directives du fabricant de revêtements obtenues, l'entrepreneur doit appliquer une ou deux couches de revêtement noir (ERA163) afin d'obtenir une épaisseur minimal de feuil sec de 500 microns sur le métal nu préparé et laisser chevaucher sur la partie amincie.
- 10.3.6.5 Le représentant du service technique du fabricant de revêtements doit être présent pendant la préparation, le mélange et l'application du produit afin de conseiller l'entrepreneur et de confirmer la conformité avec la spécification.
- 10.3.6.6 L'entrepreneur doit peindre les repères de tirant d'eau sous la ligne de flottaison au pinceau à l'aide d'un produit compatible blanc (EGA010) à l'intérieur de l'intervalle de temps recommandé par le manufacturier du revêtement de finition. Si, pour quelque raison que ce soit, l'entrepreneur dépasse la plage d'application de la couche de revêtement de finition, il doit poncer les zones avant de pouvoir appliquer le revêtement.
- 10.3.6.7 L'estimation totale des travaux de grenailage et d'application de revêtement réalisés sur la surface de la carène aux fins du présent appel d'offres correspond à 40 p. 100 ou 754 m<sup>2</sup>. Il incombe à l'entrepreneur de vérifier lui-même les surfaces données.

#### **10.3.7 Ceinture de glace**

- 10.3.7.1 L'entrepreneur doit effectuer un grenailage localisé de toutes les taches de rouille, du revêtement décollé ou écaillé, et des dommages mécaniques au revêtement sur la ceinture de glace, conformément à la norme Sa 2 ½, afin d'obtenir un profil angulaire grossier de 75 à 100 microns. L'entrepreneur doit dépasser (feather) jusqu'à obtention d'un revêtement sain de 7 à 8 cm. L'entrepreneur doit décaper à la brosse les zones restantes de manière à obtenir un profil de 50 à 75 microns pour la couche de finition complète. L'entrepreneur doit nettoyer la surface au jet d'air sec pour éliminer les résidus et la poussière de grenaille.
- 10.3.7.2 Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur doit attendre l'inspection et la diffusion des données sur la préparation des surfaces par l'AI, l'AT ou l'AC.

L'entrepreneur doit consulter le représentant des services techniques du fabricant de revêtements pour obtenir les directives sur la préparation des surfaces.

- 10.3.7.3 Une fois la diffusion autorisée et les directives du fabricant de revêtements obtenues, l'entrepreneur doit appliquer une ou deux couches de revêtement rouge Garde côtière (ERA174) afin d'obtenir une épaisseur minimal de feuil sec de 500 microns sur le métal nu préparé et laisser chevaucher sur la partie amincie avec le bordée.
- 10.3.7.4 Le représentant du service technique du fabricant de revêtements doit être présent pendant la préparation, le mélange et l'application du produit afin de conseiller l'entrepreneur et de confirmer la conformité avec le devis.
- 10.3.7.5 L'entrepreneur doit peindre les repères de tirant d'eau sous la ligne de flottaison au pinceau à l'aide d'un produit compatible blanc (EGA010) à l'intérieur de l'intervalle de temps recommandé par le manufacturier du revêtement de finition. Si, pour quelque raison que ce soit, l'entrepreneur dépasse la plage d'application de la couche de finition, il doit poncer les zones avant de pouvoir appliquer le revêtement.
- 10.3.7.6 L'entrepreneur doit tenir compte de la sous-zone située au-dessus de la LF, à l'endroit où les revêtements de la bordé de muraille recouvrent la ceinture de glace pour donner la finition superficielle.
- 10.3.7.7 L'estimation totale des travaux de grenailage et d'application de revêtement réalisés sur la surface de la ceinture de glace aux fins du présent appel d'offres correspond à 50 p. 100 ou 330 m<sup>2</sup>.

#### 10.3.8 Bordé de muraille

- 10.3.8.1 L'entrepreneur doit effectuer un grenailage localisé de toutes les taches de rouille, du revêtement décollé ou écaillé, et des dommages mécaniques au revêtement sur le bordé de muraille, conformément à la norme Sa 2, afin d'obtenir un profil angulaire grossier de 75 à 100 microns. L'entrepreneur doit dépasser (feather) jusqu'à obtention d'un revêtement sain de 7 à 8 cm. L'entrepreneur doit nettoyer la surface au jet d'air sec pour retirer les résidus et la poussière de grenaille.
- 10.3.8.2 Une fois les directives du fabricant de revêtements obtenues, l'entrepreneur doit appliquer une couche de revêtement Intershiield 264 rouge oxyde (FPL274) sur une épaisseur de 125 microns de feuil sec, sur le métal nu préparé et laisser chevaucher sur la partie amincie.
- 10.3.8.3 En outre, l'entrepreneur doit appliquer le revêtement de finition du bordé de muraille et déborder vers le bas sur la ceinture de glace jusqu'à la LF, soit la ligne de démarcation visible décrite à la section 11.3.4.7. L'entrepreneur doit suivre les

recommandations du ou des représentants afin d'obtenir une adhérence adéquate entre les couches de finition du bordée et celle de la ceinture de glace. Ceci peut inclure l'application sur la ceinture de glace d'une sous-couche au rouleau dans des délais prescrits très courts.

10.3.8.4 L'entrepreneur doit appliquer deux couches de revêtement Interthane 990 RAL3000 rouge d'une épaisseur respective de 50 microns de feuille sec sur l'ensemble du bordé de muraille vers le bas jusqu'à la démarcation de la LF. L'entrepreneur doit laisser sécher jusqu'à la plage minimale d'application de la couche de finition.

10.3.8.5 L'entrepreneur doit observer la période de durcissement recommandée avant d'appliquer le lettrage et l'affichage.

10.3.8.6 L'estimation totale des travaux de grenaillage et d'application de revêtement réalisés sur la surface du bordé de muraille aux fins du présent appel d'offres correspond à 20 p. 100 ou 165 m<sup>2</sup>.

10.3.8.7 L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire par m<sup>2</sup> pour le grenaillage de la coque, un prix par m<sup>2</sup> pour le revêtement de la carène, de la ceinture de glace et des ouvrages connexes et un prix par m<sup>2</sup> pour le revêtement du bordé de muraille et des ouvrages connexes afin d'ajuster à la hausse ou à la baisse les surfaces déjà incluses dans ce devis.

#### **10.4 Preuve de performance**

10.4.1 L'entrepreneur doit planifier les essais magnétoscopiques qui sont requis par Transports Canada pour les ancrages d'abris soudés à la coque.

##### **10.4.2 Inspection**

10.4.2.1 Les inspections suivantes doivent être faites en compagnie de l'AI :

- Inspection visuelle de la coque après son nettoyage
- Surfaces de transducteurs lavées.
- Protection adéquate des parties décrites dans cette spécification
- Degré de propreté suite à l'application de la peinture
- Enlèvement des matériaux de protection suite à l'application de peinture

10.4.2.2 L'AT ou l'AI peut à sa guise embaucher et être accompagné par un inspecteur certifié dans les normes NACE International afin de s'assurer que celles-ci ou les équivalences sont rencontrées. L'entrepreneur doit permettre l'accès du chantier à cet inspecteur.

10.4.2.3 Tous les travaux de décapage et de revêtement seront inspectés par l'entrepreneur, conformément au plan d'assurance de la qualité convenu,



dont une copie doit être remise à l'AT et feront l'objet d'une inspection périodique par l'AI.

10.4.2.4 Le profil de surface doit être mesuré conformément à la norme RP0287-95 de NACE International.

10.4.2.5 Les références ci-dessous doivent être utilisées pour les procédures d'inspection de l'application du revêtement :

- normes SA-2½ ou SSPC SP10 – Near White metal blast cleaning (sablage très soigné);
- normes Sa 2 ou SSPC SP6 – Commercial blast cleaning (décapage au jet commercial);
- norme SSPC-SP1 – Solvent cleaning (nettoyage au solvant);
- norme RP0287-95 de NACE International – Field measurement of surface profile of abrasive blast cleaned steel surfaces using replica tape (mesure sur le terrain du profil des surfaces en acier décapées par projection d'abrasif à l'aide de ruban à répliquer).

10.4.3 Inspection de la préparation des surfaces devra être suivie en se référant aux normes suivantes :

- normes SA-2½ ou SSPC SP10 – Near White metal blast cleaning (sablage très soigné);
- normes Sa 2 ou SSPC SP6 – Commercial blast cleaning (décapage au jet commercial);
- norme SSPC-SP1 – Solvent cleaning (nettoyage au solvant);
- norme RP0287-95 de NACE International – Field measurement of surface profile of abrasive blast cleaned steel surfaces using replica tape (mesure sur le terrain du profil des surfaces en acier décapées par projection d'abrasif à l'aide de ruban à répliquer).

10.4.4 L'entrepreneur doit fournir l'assistance et l'outillage (nacelle avec opérateur) aux représentants de la GCC ainsi qu'au technicien de la compagnie Peinture choisie afin de permettre l'inspection du travail.

## **10.5 Livrables**

10.5.1 Avant la fin du contrat, l'entrepreneur doit remettre à l'AT un rapport exhaustif détaillant les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises

10.5.2 L'entrepreneur doit fournir à l'AT un rapport d'assurance de la qualité détaillé une fois les travaux terminés. Ce rapport comprend, sans s'y limiter, les rapports

d'inspection, les mesures d'épaisseur du feuil sec et les données de surveillance des conditions pendant l'application du revêtement, etc.

10.5.3 L'entrepreneur doit fournir la fiche technique et signalétique des produits de peinture utilisés.

## **11.0 MARQUAGE DU FRANC BORD, TIRANT D'EAU ET SYMBOLISATION (11L02)**

### **11.1 Portée**

- 11.1.1 L'objectif de cet item du devis est de refaire le marquage de la carène et du franc bord, suite à la peinture de la carène et du bordé du navire.

### **11.2 Références**

- 11.2.1 GCC/6016 Programme de coordination de l'image de marque
- 11.2.2 Plan
  - 11.2.2.1 06149\_SF
- 11.2.3 L'entrepreneur doit fournir toute la peinture et en faire l'application, selon les directives du fabricant, pour tout le marquage blanc et noir. Toute la peinture utilisée doit être compatible avec l'enduit qui recouvrira la carène et le bordé du navire.
- 11.2.4 Le type et les couleurs de la peinture à utiliser :
  - 11.2.4.1 Blanc : RAL9003
  - 11.2.4.2 Noir : RAL9004
  - 11.2.4.3 Rouge : RAL3000

### **11.3 Description technique**

- 11.3.1 L'entrepreneur doit peindre les disques de franc bord, les lettres et les lignes de charge ainsi que les marques de tirant d'eau avant et arrière, bâbord et tribord, avec deux (2) applications de peinture blanche compatible avec l'enduit qui recouvrira la carène et le bordé du navire.
- 11.3.2 L'entrepreneur doit repeindre toute la symbolisation comprise dans cet item avec deux applications (couches) de peinture compatible à l'INERTA et à l'INTERTHANE.
- 11.3.3 Liste du numérotage/lettrage à être exécuté par l'entrepreneur:
  - 11.3.3.1 Le **nom du navire** des deux côtés à l'avant et à l'arrière, ainsi que le port d'immatriculation;
  - 11.3.3.2 Des deux côtés, les inscriptions "**Coast Guard**" et "**Garde Côtière**", **ainsi que les bandes blanches diagonales et les bandes noires les délimitant;**

11.3.3.3        **L'inscription "Danger" avec les symboles des hélices et du propulseur d'étrave, à l'arrière des deux côtés;**

11.3.3.4        **Les inscriptions/lettrage du drapeau canadien, Canada,** et Pêches et Océans, Fisheries and Oceans, des 2 côtés du navire.

11.3.4        L'entrepreneur doit arrêter la peinture des bandes blanches diagonales et des bandes noires 14.3.3.2 en les délimitant juste au-dessus du bandeau d'acier.

#### **11.4        Preuve de performance**

11.4.1        Le marquage du franc bord devra être inspecté par l'AT de la GCC

#### **11.5        Livrables**

11.5.1        L'entrepreneur doit fournir au propriétaire un rapport d'assurance de la qualité détaillé une fois les travaux terminés. Ce rapport comprend, sans s'y limiter, les rapports d'inspection, les mesures d'épaisseur du feuillet sec (DFT) et les données de surveillance des conditions pendant l'application du revêtement, etc.

11.5.2        L'entrepreneur devra fournir la fiche technique et signalétique des produits de peinture utilisés.

## **12.0 SOUDURE DES JOINTS DE BORDÉ (11A01)**

### **12.1 Portée**

- 12.1.1 L'objectif de cet item est de déterminer les joints de soudure de bordé qui ont besoin d'être ressoudés, pour satisfaire aux exigences de l'inspecteur de SMTC.
- 12.1.2 L'étendue de ces travaux sera déterminée suite à l'inspection de coque du navire, qui suivra immédiatement la mise en cale sèche du navire.
- 12.1.3 Suite à l'inspection de la coque, le remplacement de tôles de bordé est aussi décrit dans ce devis.

### **12.2 Références**

#### **12.2.1 Dessins**

- 12.2.1.1 NGCC Des Groseilliers
- 12.2.1.2 68-H-3/3 Shell Expansion
- 12.2.1.3 68-H-3/1 Aft Plate Line Body Plan
- 12.2.1.4 68-H-3/2 For'd Plate Line Body Plan
- 12.2.1.5 68-H-3/3 Shell Expansion For Thicknesses Only
- 12.2.1.6 68-H-7 Framing expansion

### **12.3 Description technique**

#### **12.3.1 Préparation et inspection**

- 12.3.1.1 L'entrepreneur doit fournir suffisamment de plateformes de travail ou d'échafaudages mobiles pour accéder à tous les joints et soudures bout à bout de la coque, afin que les inspecteurs puissent évaluer l'état des soudures.
- 12.3.1.2 L'entrepreneur doit laver la coque avec de l'eau douce, pour débarrasser le sel et les débris de la surface.
- 12.3.1.3 Une fois la coque bien nettoyée, l'entrepreneur doit prévenir AT de la GCC et l'inspecteur de la SMTC afin qu'une inspection visuelle de l'ensemble de la coque et des soudures puisse être réalisée.

#### **12.3.2 Soudure**

- 12.3.2.1 Sur le bordé du navire du côté bâbord et du côté tribord, l'entrepreneur doit inclure dans son prix 2 000 mètres linéaires de cordon de soudure (passe de soudure) mesurant en moyenne à la soudeuse semi-automatique 10mm de largeur par 5mm de hauteur. La quantité de cordons pour compléter un joint de soudure du bordé (abouts et coutures) peut varier. L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire par mètre linéaire de cordon de soudure défini dans ce paragraphe. Le prix des travaux de soudure sera ajusté à la hausse ou à la baisse par l'entremise du formulaire 1379 de TPSGC.
- 12.3.2.2 L'entrepreneur doit effectuer ces travaux seulement lorsque les réservoirs en contact avec cette partie de la coque auront été vidangés, nettoyés et dégraissés, puis certifiés pour des travaux à chaud dans les régions identifiées et que tout autre élément, interne ou externe, en contact avec les zones de travail, ait été enlevé.
- 12.3.2.3 Les soudures des abouts et des coutures à réparer doivent être marquées par l'inspecteur de SMTCC. L'entrepreneur doit les sabler au jet de sable pour enlever le surplus de peinture ainsi que tous les dépôts de sel, de saleté ou de graisse.
- 12.3.2.4 L'entrepreneur doit chanfreiner par gougeage à l'arc avec jet d'air comprimé ou par rectification, les soudures des abouts et des coutures à réparer et les ramener au niveau d'origine à l'aide de techniques et de matériaux de soudage approuvés.
- 12.3.2.5 L'entrepreneur doit s'assurer avant les travaux que tous les caniveaux et les tôles de séparation sont adoucis à la meule.
- 12.3.2.6 L'entrepreneur doit éliminer toutes les grenailles des soudures et du gougeage, par aspiration ou soufflage d'air.
- 12.3.2.7 L'entrepreneur doit installer un abri en polyéthylène ou l'équivalent dans les zones de travail pour éviter que la pluie, la neige, la glace, ou tous ces éléments fondus, ne refroidissent rapidement les soudures;
- 12.3.2.8 L'entrepreneur doit préchauffer les soudures du bordé à 93 °C (200 °F) avant le début du soudage.
- 12.3.2.9 L'entrepreneur doit effectuer la soudure de façon à produire un excédent (environ 6mm) qui sera meulé puis la soudure sera passée au jet de sable, profil SA 2 ½ pour présenter une surface arrondie et

rugueuse. L'excédent doit approximativement être de même forme qu'un joint de tôle fait avec une soudeuse automatique.

12.3.2.10 L'entrepreneur doit fournir dans sa soumission le coût pour le gougeage de 200 mètres linéaires de soudure sur la pleine largeur de la surface soudée et pour le meulage de 200 mètres linéaires sur la même surface. Il doit également fournir le prix unitaire pour le gougeage et le meulage d'un mètre de soudure. Le coût final réel pour le gougeage et le meulage sera ajusté par l'entremise du corrigé sur formulaire 1379 de TPSGC.

12.3.2.11 Un dessin (PDF) de développement du bordé (Shell Expansion) de la coque du navire est inclus dans le dossier technique du navire fourni par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit indiquer clairement sur ce dessin, par des traits rouges épais tracés sur les côtés bâbord et tribord du navire, toute l'étendue des nouvelles soudures, et le nombre de passes, du bordé réalisées au cours de ces réparations.

### 12.3.3 Remplacement de tôles de bordé

12.3.3.1 L'entrepreneur doit déplacer les blocs et soutenir le navire de manière appropriée pendant toute la durée du travail du métal sur la coque.

12.3.3.2 L'entrepreneur doit découper toutes les tôles indiquées en prenant soin de ne pas endommager les membrures, les baux ou les varangues, qui ne doivent subir aucune modification, et éliminer les tôles.

12.3.3.3 L'entrepreneur doit meuler les bords et les membrures prêts à être soudés aux nouveaux éléments.

12.3.3.4 L'entrepreneur doit transporter les tôles, les mettre en forme, les ajuster et les souder aux membrures, conformément aux exigences de SMTC et de l'AT. L'entrepreneur doit réaliser toutes les soudures par une méthode reconnu par SMTC tout en assurant une pénétration complète, de manière à produire un excès de soudure de 6 mm (1/4 po) à la surface. L'entrepreneur doit meuler l'excès de soudure afin d'obtenir une surface arrondie et lisse qui facilitera l'adhésion du système de peinture.

### 12.3.4 Inspection radiographique

12.3.4.1 L'entrepreneur doit indiquer un prix pour la réalisation d'au moins douze (12) films radiographiques par un technicien certifié, des soudures visées. L'inspecteur de la SMTC doit indiquer à quel endroit

ces films doivent être réalisés. Dans sa soumission, l'entrepreneur doit indiquer un prix unitaire par film, qui doit comprendre les échafaudages ou les nacelles pour réaliser un film.

12.3.4.2 Aux fins d'inspection radiographique, l'entrepreneur doit nettoyer à fond les surfaces des soudures et du métal de base adjacent pour permettre le visionnement précis de la zone de soudure ou la prise de mesure est prévue. Les discontinuités visibles sur le film radiographique, définies ultérieurement comme des discontinuités de la surface, doivent être réparées par l'entrepreneur, et l'endroit doit faire l'objet d'une nouvelle inspection radiographique.

#### 12.3.5 Conclusion des travaux

12.3.5.1 L'entrepreneur doit, une fois tous les travaux de soudure terminés, sur les nouveaux joints de soudure, sur les zones nues et endommagées ainsi que sur les tôles de bordé remplacées, appliquer la même préparation et le même système de peinture que la zone de la coque où la soudure a été effectuée (c.-à-d. carène, ceinture de glace, ou bordé au-dessous).

12.3.5.2 Une fois tous les travaux terminés et les réservoirs bien nettoyés, l'entrepreneur doit remettre en place les couvercles de trous d'homme à l'aide de joints, d'écrous et de rondelles en acier galvanisé neufs.

12.3.5.3 L'entrepreneur doit remettre les bouchons de nable en place en respectant la procédure à la section 7.3.25-26, et procéder à un essai hydrostatique de chaque réservoir en présence de l'inspecteur de SMTC.

12.3.5.4 Une fois l'essai réalisé, l'entrepreneur doit :

- Drainer et assécher les réservoirs;
- Remettre les bouchons de nable ;
- Tester l'étanchéité par la méthode de la boîte à vide en présence de l'inspecteur de SMTC et l'AT.
- Refermer les couvercles des trous d'homme
- S'assurer que les réservoirs sont prêts à être remplis.

#### 12.4 Preuve de performance



**12.4.1** Inspections à compléter par l'expert de TCSM et par l'AT :

12.4.1.1 Inspection des tôles de la coque;

12.4.1.2 Inspection de toutes les soudures de la coque, à bâbord et à tribord.

**12.4.2** Essais à réaliser par l'entrepreneur :

12.4.2.1 Réalisation de films radiographiques par un inspecteur d'essais non destructifs (END) certifié;

12.4.2.2 Essais de pression hydrostatique sur chaque réservoir, en présence de l'expert de TCSM et de l'AT;

12.4.2.3 Essais d'étanchéité à vide sur chaque bouchon de nable, en présence de l'expert de TCSM et de l'AT.

**12.5 Livrables**

**12.5.1** L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique :

12.5.1.1 Une copie électronique, sur une clé USB non protégée par un mot de passe et en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, un rapport détaillant tous les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées ainsi que les résultats détaillés de tous les tests effectués.

12.5.1.2 Un dessin de développement (Shell Expansion) du bordé sur lequel figurent les zones de travail.

12.5.1.3 Deux (2) copies de tous les films radiographiques réalisés.

12.5.1.4 Un rapport d'assurance de la qualité dans lequel sont indiqués tous les endroits mentionnés dans le présent devis qui ont été inspectés par le service d'assurance de la qualité de l'entrepreneur et tous les endroits où on a découvert des défaillances qui doivent faire l'objet de mesures correctives.

12.5.1.5 Une copie de l'accréditation de l'inspecteur d'END requise

## 13.0 NETTOYAGE, INSPECTION ET PEINTURE DES RÉSERVOIRS DE BALLAST ET DES BATARDEAUX

### 13.1 Portée

13.1.1 Ouverture et nettoyage des réservoirs de ballast et des batardeaux dans le but de les inspecter et, au besoin, de les réparer et de les peindre.

13.1.2 Effectuer un test hydrostatique sur chaque réservoir et batardeau pour leur certification.

### 13.2 Références

13.2.1 Dessins

13.2.1.1 NGCC Des Groseilliers 68-H-105 Docking Plan

13.2.2 Réservoirs et batardeaux

<u>Identification du réservoir</u>	<u>Emplacement selon les membrures</u>	<u>Capacité (tonnes métriques)</u>	<u>Surface en pi²</u>
Coqueron avant	Membrure avant 183	103,4	8422
Coqueron arrière	Membrure arrière à 0	90,3	5996
Caisse d'assiette avant	176-183	181,4	9475
Caisse d'assiette arrière	0-18	113,7	8667
Caisse de gîte bâbord	138-165	214,58	5831
Caisse de gîte tribord	138-165	214,58	5831
Espace vide échosondeurs	138-140		60

### 13.3 Description technique

13.3.1 Préparation, nettoyage et inspection

13.3.1.1 L'entrepreneur doit tenir compte que les réservoirs visés sont des réservoirs d'eau de ballast. Avant d'amarrer le navire, l'équipage doit vider ces réservoirs jusqu'au niveau minimum requis pour avoir l'assiette désirée.

13.3.1.2 L'entrepreneur doit indiquer un prix pour le drainage et l'élimination d'environ 20 tonnes métriques d'eau et de débris dans chaque réservoir de ballast indiqué pour un total de 100 tonnes métriques.

13.3.1.3 Une fois le navire amarré de manière sécuritaire, l'entrepreneur doit enlever les bouchons de nable pour vidanger ces réservoirs sauf pour les réservoirs de gîte qui n'en possèdent pas. L'entrepreneur doit pomper et assécher ces derniers en utilisant une pompe portative.

- L'entrepreneur doit aussi drainer les tuyaux d'aspiration entre la pompe de gîte et le fond des 2 réservoirs.
- 13.3.1.4 L'entrepreneur doit remettre les bouchons de nable au Chef mécanicien qui les conservera en lieu sûr.
- 13.3.1.5 L'entrepreneur doit ouvrir tous les couvercles des trous d'homme et ventiler adéquatement les réservoirs. L'entrepreneur doit afficher un certificat, émis par un chimiste, garantissant la qualité de l'air respirable dans chaque réservoir afin de permettre tous les travaux requis par ce devis et ce pour toute la durée des travaux.
- 13.3.1.6 Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit retirer les sondes de niveau reliées au système d'alarme du navire Cimplicity et mettre un bouchon fileté (3/8"). L'entrepreneur doit consulter l'AI pour l'emplacement des 4 sondes à retirer.
- 13.3.1.7 Dans les réservoirs de ballast identifiés, passer au jet de sable toute la surface interne 100% répondant à la norme SP2-1/2 standard commercial.
- 13.3.1.8 Lorsque la préparation des surfaces est complétée dans les 6 réservoirs de ballast, l'entrepreneur doit appliquer 2 couches d'Intershield 300 de couleur différente d'une épaisseur chaque de 150 microns (6 mils) sec ou équivalent sur toutes les surfaces internes. L'AI doit vérifier la qualité des travaux de peinture entre les deux couches de couleur différente et avant l'inspection de SMTC à la section suivante. Toutes les étapes et les critères de préparation et d'application de la peinture Intershield 300 doivent être effectuées selon les spécifications techniques du fabricant de peinture.
- 13.3.1.9 Pour chaque réservoir dans le tableau 13.2.2, l'entrepreneur doit inclure dans son prix la préparation et la peinture de 100% des surfaces de réservoir.
- 13.3.1.10 L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire au m<sup>2</sup> pour la préparation des surfaces décrite aux sections précédentes ainsi qu'un prix unitaire par m<sup>2</sup> pour l'application des couches décrites d'Intershield 300 décrites à la section précédente. Ces prix unitaires serviront à faire des ajustements à la hausse ou à la baisse des surfaces à traiter incluses à la section précédente.

13.3.1.11 L'inspecteur de la SMTC et l'autorité technique de la GCC doivent inspecter chacun des réservoirs après leur nettoyage. L'entrepreneur doit coordonner la présence de l'inspecteur de la SMTC et l'AT dès que les travaux sont prêts à être inspectés.

13.3.1.12 Le coût de tous les travaux correctifs, requis par l'inspecteur de la SMTC et par l'AT, suite aux inspections, seront négociés au moyen du formulaire 1379.

### 13.3.2 Fermeture, tests et certification

13.3.2.1 Le chef mécanicien devra vérifier la qualité des travaux, spécialement entre chaque couche de peinture, et avant la fermeture finale des trous d'homme.

13.3.2.2 Une fois tous les travaux terminés, l'entrepreneur doit :

- Récupérer les bouchons de nable de l'AI et les installer.
- Refermer les couvercles des trous d'homme en fournissant et utilisant des joints, rondelles et écrous neufs. Les joints doivent être du même matériau et de même épaisseur que les joints qui sont remplacés.
- Appliquer une couche de composé anti-grippage sur les filets de toutes les fixations.

13.3.2.3 L'entrepreneur doit soumettre chaque réservoir et batardeau à un essai hydrostatique ou à l'air comprimé pour vérifier leur étanchéité en présence de l'inspecteur de SMTC et de l'AT.

13.3.2.4 Une fois les essais hydrostatiques ou à air complétés, si nécessaire l'entrepreneur doit enlever les bouchons de nable pour vidanger les réservoirs. Les réservoirs de gîte doivent être pompés avec l'aide d'une pompe portative tel qu'indiqué à la section 13.3.1.3.

13.3.2.5 L'entrepreneur doit réinstaller les bouchons de nable en fournissant à nouveau des joints neufs et en démontrer l'étanchéité par un essai sous vide (Vacuum box) en présence de l'AI ou de l'AT.

## 13.4 Preuve de performance

13.4.1 Les inspections de SMTC et de l'AI ou de l'AT doivent démontrer que toutes les surfaces de chaque réservoir et batardeau sont en bon état et recouvertes d'un enduit uniforme de protection tel qu'exigé dans le présent devis.

- 13.4.2 Des tests hydrostatiques ou à l'air comprimé doivent démontrer que tous les réservoirs et batardeaux décrits dans ce devis sont étanches et ont obtenu une certification de SMTC.

### **13.5 Livrables**

- 13.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique une copie électronique, sur une clé USB non protégée par un mot de passe et en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, un rapport détaillant tous les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées ainsi que les résultats détaillés de tous les tests effectués.
- 13.5.2 L'entrepreneur doit fournir à l'AT un rapport d'assurance de la qualité détaillé une fois les travaux terminés. Ce rapport comprend, sans s'y limiter, les rapports d'inspection, les mesures d'épaisseur du feuil sec et les données de surveillance des conditions pendant l'application du revêtement, etc.

## 14.0 SYSTÈMES DE PROTECTION CATHODIQUE

### 14.1 Portée

- 14.1.1 Effectuer l'inspection des anodes du système de protection cathodique contre la corrosion et des anodes de coque.
- 14.1.2 Remplacer les anodes endommagées
- 14.1.3 Étalonner le système selon les recommandations du fabricant

### 14.2 Références

#### 14.2.1 Manuel

- 14.2.1.1 Instruction Manual for « CATHELCO » Electrolytic Protection System

#### 14.2.2 Dessins

- 14.2.2.1 NGCC Des Groseilliers
- 14.2.2.2 68-2730-1 Cathodic Protection in Seabays
- 14.2.2.3 ESK-26 Detail of Cathodic Protection Anode Installation
- 14.2.2.4 EMCS Industries Ltd Des Groseilliers
- 14.2.2.5 68-H-163 Cathodic Protection Hull Anodes
- 14.2.2.6 311381 Rolly-Royce

#### 14.2.3 Emplacement des anodes

- 14.2.3.1 NGCC Des Groseilliers : Les 54 anodes sont situées aux endroits suivants :

Description	Emplacement	Membrures	Anode	Q'té	Panneau
Prise d'eau inférieure tribord	Pompe du système d'extinction automatique	30-31	KE 3,5-30-35 KE 3,5-24-28	2	E
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des moteurs de propulsion (7T)	55-61	KE 3,25-30-25	10	D
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des moteurs de propulsion	60-61	KE 3,5-30-35	4	D
Prise d'eau supérieure Tribord	Salle des moteurs de propulsion	58-61	KE 3,5-24-28	3	D
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des machines arrière (14T)	93-95	KE 3,25-30-25	10	C
Prises d'eau inférieures (Bâbord et tribord)	Salle des machines arrière	92-95	KE 3,5-30-35	6	C
Prise d'eau supérieure bâbord	Salle des machines arrière	92-95	KE 3,5-24-28	3	C
Caissons d'eau de mer (Bâbord	Salle des machines avant	95-99	KE 3,25-30-25	10	B

et tribord)	(14T)				
Prise d'eau supérieure tribord	Salle des machines avant	95-99	KE 4-24-28	2	B
Prises d'eau inférieures (Bâbord et tribord)	Salle des machines avant (Remarque : déviation de 15 cm sur le col n° 20)	95-97	KE 4-30-35	4	B

### 14.3 Description technique

#### 14.3.1 Préparation

- 14.3.1.1 Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur doit couper et verrouiller le système d'alimentation du système de protection cathodique, conformément au code de sécurité de la Procédure de verrouillage de sécurité ISM de la Garde côtière 7.C.1.M S36-01.
- 14.3.1.2 L'entrepreneur doit installer et enlever les verrous et les étiquettes en conséquence pendant les travaux.
- 14.3.1.3 L'entrepreneur doit consulter l'AI ou l'AT pour déterminer les équipements qui doivent être verrouillés.
- 14.3.1.4 L'entrepreneur est responsable de procéder au verrouillage, d'installer ses propres dispositifs de verrouillage et de conserver toutes les clés pendant la durée des travaux.
- 14.3.1.5 L'entrepreneur doit effectuer tous les travaux conformément aux spécifications et aux recommandations du manuel du fabricant.
- 14.3.1.6 Remarque : Il y a 120 boulons de 3/4" x 5" de long. Les écrous soudés à l'intérieur doivent être retirés et remplacés par de nouveaux écrous soudés au même endroit. Six (6) écrous doivent être raccourcis. Toutes les anodes ci-dessus ont des goujons de 5" et des isolants de 3/4", sauf les anodes nos 9, 10, 11, 12, 13, qui sont dotées des goujons de 10".

#### 14.3.2 Inspection des anodes (Système Cathelco)

- 14.3.2.1 L'entrepreneur doit retirer les couvercles de toutes les boîtes de connexion des anodes, qui doivent être ouvertes aux fins d'inspection seulement. Tout défaut décelé doit être signalé à l'AI/AT qui entreprendra s'il y a lieu des mesures correctives. Une fois tous les travaux terminés, l'entrepreneur doit refermer les boîtes de connexion à l'aide de joints neufs.
- 14.3.2.2 Pour accéder aux anodes du système CATHELCO, l'entrepreneur doit retirer les rallonges (environ vingt-trois - 23) des tuyaux d'aspiration des caissons

d'eau de mer. Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur doit réinstaller ces rallonges à l'aide de boulons et d'écrous neufs résistants à la corrosion et de joints neufs.

14.3.2.3 L'entrepreneur doit débrancher les connexions électriques, retirer les toutes les anodes Cathelco identifiées dans les dessins 68-2730-1 and ESK-26 et les remettre à L'AI. L'entrepreneur doit disposer des anodes qui ne seront pas conservées par la GCC.

14.3.2.4 Si des anodes doivent être remplacées, elles seront fournies par l'AT.

14.3.2.5 L'entrepreneur doit installer les anodes neuves fournies par l'AT et vérifier la résistance à la masse de chacune. L'entrepreneur doit vérifier la résistance à la masse du câblage électrique reliant chaque anode au panneau de commande avant de le raccorder aux anodes. L'entrepreneur doit fournir un rapport des lectures à la masse à l'AI.

#### 14.3.3 **Inspection des anodes de coque**

14.3.3.1 Pour inspecter et remplacer chacune des anodes de l'extérieur, l'entrepreneur doit fournir et installer un échafaudage et/ou fournir une nacelle motorisée afin d'y accéder. Une fois cette inspection terminée, l'entrepreneur doit démonter son échafaudage.

14.3.3.2 L'entrepreneur doit inspecter et remplacer toutes les anodes de la coque identifiées dans les dessins 68-H-163 et 311381 Rolly-Royce. Les anodes seront fournies par l'entrepreneur. Tous les défauts décelés doivent être signalés à l'AI/AT qui entreprendra s'il y a lieu des mesures correctives.

14.3.3.3 Dans sa soumission, l'entrepreneur doit proposer un prix unitaire pour le remplacement d'une anode. L'entrepreneur doit inclure dans son prix le grenailage à l'endroit de la coque située sous l'anode jusqu'à dénuder l'acier pour ainsi produire un métal blanc conforme à la norme (SSPC-SP10) de la NACE n° 2 (Sa 2-1/2). Il doit coordonner le grenailage avec les autres travaux de préparation de surface de la coque inclus dans ce devis.

14.3.3.4 Remarque: ces anodes sont soudées à la coque.

#### 14.3.4 **Étalonnage**

14.3.4.1 L'entrepreneur doit étalonner le système de protection cathodique selon les recommandations du fabricant et son fonctionnement doit être mis à l'essai une fois tous les travaux terminés et le navire remis à flot.



- 14.3.4.2 L'équipage va effectuer l'ajustement de ces systèmes dans les eaux salées, à un courant situé entre 1 et 2 ampères.

#### **14.4 Preuve de performance**

- 14.4.1 L'AT et/ou l'AI doivent réaliser les inspections suivantes :

- 14.4.1.1 Inspection visuelle des boîtes de connexion;
- 14.4.1.2 Inspection visuelle des anodes de référence;
- 14.4.1.3 Inspection visuelle des anodes de protection;
- 14.4.1.4 Assister à l'installation et au branchement des anodes neuves, au besoin;
- 14.4.1.5 Assister à l'étalonnage du système.

#### **14.5 Livrables**

- 14.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'autorité technique une copie électronique, sur une clé USB non protégée par un mot de passe et en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récente, d'un rapport détaillant tous les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises.
- 14.5.2 L'entrepreneur doit fournir un rapport d'assurance de la qualité indiquant que toutes les pièces du système de protection cathodique ont été inspectées par son service de l'assurance de la qualité et qu'elles sont installées correctement et bien ajustées.

## 15.0 CRÉPINES, PRISES D'EAU DE MER ET CAISSONS

### 15.1 Portée

- 15.1.1 L'objectif de cet item consiste dans l'ouverture des trous d'homme et des grilles d'accès aux prises d'eau de mer décrites ci-après, ainsi qu'aux trous d'homme des caissons d'eau de mer.
- 15.1.2 Le nettoyage des surfaces internes au jet d'eau haute pression (5000 psi minimum).
- 15.1.3 L'installation d'anodes de zinc dans les prises d'eau de mer.
- 15.1.4 La peinture de certaines surfaces dans les caissons de prise d'eau de mer et dans les caissons d'eau de mer.

### 15.2 Références

#### 15.2.1 Dessins

- 15.2.1.1 NGCC Des Groseilliers
- 15.2.1.2 68-2030-3 Seabox / Seabay Arrgt.
- 15.2.1.3 68-2030-4 1/2/3 Main Sea Water Inlet Strainer
- 15.2.1.4 68-H-105 Docking plan
- 15.2.1.5 68-H-163 Cathodic Protection Hull Anodes

#### 15.2.2 Emplacement des prises d'eau de mer et des caissons d'eau de mer

NOTE: Pour cet item, les termes suivants seront utilisés:

- Seabox = Prise d'eau (à la mer) or Caisson de prise d'eau
- Seabay = Caisson d'eau de mer

- 15.2.2.1 Le tableau suivant indique l'emplacement des prises d'eau de mer et les caissons d'eau de mer du navire qui doivent être ouverts pour le nettoyage et l'inspection par l'autorité technique de la Garde Côtière.

Description	Emplacement	Membrures
Prise d'eau inférieure tribord	Pompe du système d'extinction (Gicleurs)	30-31
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des moteurs de propulsion (7T)	55-61
Prises d'eau inférieures (Bâbord et tribord)	Salle des moteurs de propulsion	60-61
Prises d'eau supérieures (Bâbord et	Salle des moteurs de propulsion	58-61

tribord)		
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des machines arrière (14T)	93-95
Prises d'eau inférieures (Bâbord et tribord)	Salle des machines arrière	92-95
Prise d'eau supérieure bâbord	Salle des machines arrière	92-95
Prise d'eau de mer de l'évaporateur bâbord	Salle des machines avant	120-123
Caissons d'eau de mer (Bâbord et tribord)	Salle des machines avant (14T)	95-99
Prise d'eau supérieure tribord	Salle des machines avant	95-99
Prises d'eau inférieures (Bâbord et tribord)	Salle des machines avant Remarque: Déviation de 6 pouces sur le col	95-97
Caisson supérieur tribord	Pompe submersible	58-59

### 15.3 Description technique

#### 15.3.1 Crépines – Salle de moteur de propulsion

- 15.3.1.1 L'entrepreneur doit ouvrir les 2 crépines d'eau de mer de bâbord et de tribord, ce qui nécessite de débrancher les événements et les drains de crépine.
- 15.3.1.2 L'entrepreneur doit retirer et nettoyer manuellement au moyen d'une brosse d'acier ou d'un outil mécanique manuel les grillages de crépine, afin d'y enlever tout dépôt marin ou corrosion.
- 15.3.1.3 L'entrepreneur doit nettoyer à haute pression d'eau (5000 psi) et si nécessaire mécaniquement, au métal nu selon la norme SSPC.SP11 les boîtiers de crépine de la salle des moteurs de propulsion et, lorsque secs, les soumettre à l'inspection de l'Autorité Technique. Toute défectuosité décelée devra lui être montrée afin que des mesures appropriées soient prises.
- 15.3.1.4 L'entrepreneur doit recouvrir les surfaces intérieures de chaque boîtier et la face inférieure de chaque couvercle de crépine de deux couches d'Intershield 300, de couleurs différentes de 125 microns (.005") d'épaisseur (DFT) chacune.
- 15.3.1.5 L'entrepreneur doit, après avoir repeint les crépines, les soumettre à l'inspection de l'AI ou de l'AT.
- 15.3.1.6 Après l'inspection, l'entrepreneur doit réinstaller les crépines, replacer les couvercles avec de nouveaux joints et les fixer en place. L'entrepreneur doit appliquer du composé anti-grippant sur toutes les attaches.

- 15.3.1.7 L'entrepreneur doit rebrancher la tuyauterie des événements et les drains. L'entrepreneur doit vérifier le fonctionnement.
- 15.3.1.8 L'entrepreneur doit fournir un prix unitaire afin de faire galvaniser à chaud les crépines de la salle des moteurs après leur nettoyage décrit à la section précédente.

### 15.3.2 **Crépines – Salle des machines avant et arrière**

- 15.3.2.1 L'entrepreneur doit retirer entièrement les 2 crépines de la salle des machines avant et les 2 crépines de la salle des machines arrière et il doit en disposer. L'entrepreneur doit installer aux mêmes endroits quatre nouvelles crépines fournies par l'AI ou l'AT. L'entrepreneur doit inclure 20 heures d'usinage dans le but de fournir et d'installer des espaceurs en acier galvanisé à chaud d'environ 25 mm (1 pouce) sur l'entrée et les sorties de chaque crépine. Lorsque les crépines sont installées, l'entrepreneur doit prendre les mesures précises pour l'usinage des espaceurs en tenant compte des joints d'étanchéité nécessaire.
- 15.3.2.2 L'entrepreneur doit rebrancher la tuyauterie des événements et les drains. L'entrepreneur doit vérifier le fonctionnement.

### 15.3.3 **Caissons de prise d'eau**

- 15.3.3.1 L'entrepreneur doit ouvrir les trous d'homme et les grilles d'accès sur la coque des caissons de prise d'eau de mer décrits ci-dessus à la section 15.2.2.1.
- 15.3.3.2 L'entrepreneur doit nettoyer les surfaces internes, en incluant les grilles d'accès, soit au jet d'eau haute pression d'au moins 5 000 lb/po<sup>2</sup>, ou avec un balayage au sable.
- 15.3.3.3 L'entrepreneur doit aviser l'AI et l'inspecteur de la SMTTC lorsque les caissons de prise d'eau sont ouverts, afin qu'ils procèdent à leur inspection.
- 15.3.3.4 L'entrepreneur doit aléser mécaniquement les trous des grilles d'accès afin de les remettre à leur diamètre d'origine.
- 15.3.3.5 L'entrepreneur doit inclure dans son prix le remplacement, la préparation de la surface et l'installation de 22 anodes de zinc Z-19 et de 22 anodes de zinc Z-22, dans des prises d'eau de mer à

l'emplacement spécifié par l'Al. Les anodes doivent être boulonnées. L'entrepreneur doit fournir les boulons 5/8" et les écrous en acier inoxydable et il doit les souder les boulons aux parois pour l'installation des anodes.

- 15.3.3.6 Ces anodes ne sont pas incluses dans la Section 14 de ce devis et l'entrepreneur doit les inclure dans son prix ainsi que leur installation respective décrite dans la présente section.
- 15.3.3.7 L'entrepreneur doit nettoyer toutes les zones nues à la brosse métallique avant l'application de la peinture.
- 15.3.3.8 Les caissons de prise d'eau doivent être inspectés par l'AT avant l'application des revêtements.
- 15.3.3.9 Par la suite, l'entrepreneur doit appliquer deux (2) couches distinctes de revêtement INTERSHIELD 300 de la firme Internationale, 125 à 150 microns (0.005" à 0.006") par couche, de couleur grise sur toutes les surfaces intérieures des caissons de prise d'eau, en incluant les prises d'eau de mer de l'évaporateur et de la pompe de gicleur.
- 15.3.3.10 L'entrepreneur doit aviser l'Al ou l'AT pour assister à l'application de chaque couche.
- 15.3.3.11 L'entrepreneur doit présenter un prix unitaire par mètre carré pour la l'application d'une couche de peinture pour les surfaces nues et pour les surfaces décrites en 15.3.3.9.
- 15.3.3.12 L'entrepreneur doit refermer les grilles d'accès aux caissons de prise d'eau, avec des boulons neufs, résistants à la corrosion et verrouillés à la soudure. Il y a 120 boulons à tête fraisée de ¾ " par 5 pouces de longueur. Il faut enlever les écrous (3/4" UNC) soudés à l'intérieur et les remplacer par des neufs soudés aux mêmes endroits. L'entrepreneur doit fournir les boulons et les écrous et il doit les peindre avec de la peinture INERTA; il doit coordonner la peinture des boulons avec la peinture de la coque.
- 15.3.3.13 L'entrepreneur doit refermer tous les couvercles des trous d'homme à l'aide de joints en caoutchouc neufs de 6 mm d'épaisseur, d'écrous et de rondelles neufs, fournis par l'entrepreneur.
- 15.3.3.14 L'entrepreneur doit inclure dans son prix le remplacement de 10 goujons des trous d'homme et fournir un prix unitaire par goujon pour des remplacements supplémentaires.

#### 15.3.4 Caissons d'eau de mer

- 15.3.4.1 L'entrepreneur doit retirer tous les bouchons de nable pour drainer les caissons d'eau de mer et les remettre au chef mécanicien.
- 15.3.4.2 L'entrepreneur doit retirer les couvercles des trous d'homme et bien nettoyer les caissons d'eau de mer au jet d'eau à haute pression d'au moins 5 000 lb/po<sup>2</sup>.
- 15.3.4.3 Après le nettoyage, l'entrepreneur doit aviser l'AT ou l'AI et l'inspecteur de la SMTC afin qu'ils procèdent à l'inspection des caissons.
- 15.3.4.4 L'entrepreneur doit nettoyer toutes les zones nues à la brosse métallique avant l'application de la peinture.
- 15.3.4.5 Les caissons d'eau de mer doivent être inspectés par l'AT avant l'application de la peinture.
- 15.3.4.6 Après l'inspection, l'entrepreneur doit appliquer deux couches distinctes de revêtement INTERGARD 264 de couleur grise de 150 microns (.006") de feuil sec chacune sur toutes les surfaces intérieures des caissons d'eau de mer;
- 15.3.4.7 L'entrepreneur doit aviser l'AT ou l'AI afin qu'il assiste à l'application de chaque couche et qu'il fasse une inspection finale après les travaux de peinture.
- 15.3.4.8 L'entrepreneur doit présenter un prix unitaire par mètre carré pour l'application d'une couche supplémentaire de peinture pour les surfaces nues et pour les surfaces décrites à la sous-section 15.3.4.7.
- 15.3.4.9 Une fois que toutes les réparations, les inspections et la peinture sont terminées, l'entrepreneur doit récupérer de l'AI et installer les bouchons de nable des caissons d'eau de mer et les couvercles des trous d'homme. Il doit fournir des joints en caoutchouc et de fixations galvanisées neufs. L'entrepreneur doit appliquer un composé anti-grippant sur toutes les fixations.
- 15.3.4.10 Un test d'étanchéité doit être effectué par l'entrepreneur sur chaque bouchon de nable en utilisant la méthode de la boîte à vide. Ce test doit être effectué en présence de l'AT et de l'inspecteur de la SMTC.

- 15.3.4.11 L'entrepreneur doit faire subir un essai hydrostatique, à une pression ne dépassant pas trois (3) lb/po<sup>2</sup>, à tous les caissons d'eau de mer. L'AT et l'inspecteur de la SMTC doivent assister à ces tests.
- 15.3.4.12 Si un test hydrostatique n'est pas concluant et que cette défectuosité est reliée aux travaux effectués par l'entrepreneur, ce dernier doit corriger la ou les défectuosités et refaire, à ses frais, toutes les étapes jusqu'à ce qu'un test hydrostatique satisfaisant soit effectué devant l'AT et l'inspecteur de la SMTC.
- 15.3.4.13 Si un test hydrostatique n'est pas concluant et que cette situation n'est pas reliée aux travaux de l'entrepreneur ou s'il est nécessaire d'ajouter certains travaux requis par l'AT ; les coûts supplémentaires reliés à cet ajout doivent être négociés au moyen du formulaire TPSGC 1379.

#### **15.4 Preuve de performance**

- 15.4.1 L'AT et l'inspecteur de la DMTC, doivent inspecter ce qui suit :
  - 15.4.1.1 Grilles et bâtis des crépines;
  - 15.4.1.2 Surfaces intérieures des caissons de prise d'eau;
  - 15.4.1.3 Caissons d'eau de mer après nettoyage.
- 15.4.2 L'AT doit inspecter ce qui suit :
  - 15.4.2.1 Fermeture des couvercles de crépines et de trous d'homme;
  - 15.4.2.2 Application de la peinture sur les surfaces internes des caissons de prise d'eau et des caissons d'eau de mer;
  - 15.4.2.3 Inspection visuelle des anodes de protection.
- 15.4.3 Essai : essai hydrostatique sur tous les caissons d'eau de mer.

#### **15.5 Livrables**

- 15.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT une copie électronique sur une clé USB non protégée par un mot de passe et en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, un rapport détaillant tous les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises.
- 15.5.2 L'Entrepreneur doit aussi remettre une copie du crédit d'inspection de la Division III de SMTC à l'AT.

## **16.0 DÉPOSE DES MANCHONS CYLINDRIQUES (MUFF COUPLINGS)**

### **16.1 Portée**

16.1.1 Le but de cet item est de retirer les deux manchons cylindriques de leur arbre d'hélice respectif pour permettre de déposer ces arbres. L'entrepreneur doit coordonner ces travaux avec les travaux des sections suivantes :

- Section 17 - Arbres porte-hélices;
- Section 21 - Garnitures mécaniques des arbres porte-hélice;
- Section 20 - Retrait, inspection et réinsertion des hélices.

### **16.2 Références**

16.2.1 AW-302317 Arrgt for Flange Coupling Removal

### **16.3 Description technique**

16.3.1 L'entrepreneur doit fournir tout le nécessaire à ce travail, soit et sans s'y limiter, la ventilation, les échafaudages, les palans à chaîne, les élingues, les maillons ou autres. Tout appareil de levage doit être approprié à la tâche envisagée et doit être soit pourvu d'un certificat valide qui indique une charge sécuritaire adéquate, ou soit étampé comme étant d'une charge sécuritaire adéquate pour la tâche envisagée. Toutes soudures de supports ou autres fixations nécessaires à l'exécution de ce travail doivent rencontrer les exigences de ce devis sur les soudures. Une fois le travail terminé, l'entrepreneur doit enlever du navire tous ses outils et ses équipements et réparer selon les exigences respectives de ce devis les surfaces endommagées par la soudure de fixations.

16.3.2 Afin d'accéder aux manchons, l'entrepreneur doit déplacer divers items qui font obstacle. Ceux-ci comprennent, entre autres, des passerelles, des garde-fous au-dessus des paliers à socle, et les couvercles des vireurs de chaque arbre. Une fois les travaux complétés, L'entrepreneur doit remettre en place ces items dans le même état que celui dans lequel ils ont été trouvés.

16.3.3 L'entrepreneur doit enlever de chaque manchon cylindrique seize (16) goujons de 3" de diamètre et leurs écrous à l'aide d'un outil spécial qui sera fourni par le navire. L'entrepreneur doit noter qu'il est important que le dernier écrou à être enlevé est celui faisant face au boulon à œil. Avant que



ce 16<sup>e</sup> écrou soit enlevé, l'entrepreneur doit installer le palan et le relier au boulon à œil.

- 16.3.4 L'entrepreneur doit enlever l'éclabousseur d'eau (water thrower) de 1 1/2 pouces x 1/2 pouce en fer plat, fabriqué en deux (2) sections et formant un cercle de 2 pieds 8 pouces de diamètre extérieur avec du métal en feuille de calibre 14. Les deux (2) sections sont reliées par deux (2) boulons de 1/2 pouce de diamètre.
- 16.3.5 L'entrepreneur doit enlever les garnitures mécaniques des arbres porte-hélice, à bâbord et à tribord, en suivant les directives à la section 21.
- 16.3.6 L'entrepreneur doit enlever le dessus des paliers piédestal Mitchel en prenant soin d'enlever les raccords de 3/4 de pouce de diamètre, une par palier, pour l'huile lubrifiante.
- 16.3.7 Vidanger et nettoyer complètement les bases des paliers et disposer de l'huile. Désaccoupler les raccords des refroidisseurs, puis effectuer un essai hydrostatique en place à 45 lbs/po2 de pression.
- 16.3.8 Des précautions seront prises pour empêcher les saletés d'entrer dans la partie inférieure des paliers après le nettoyage.
- 16.3.9 L'arbre porte-hélices étant bien retenu à l'intérieur et à l'extérieur du navire, procéder au retrait partiel de ce dernier.
- 16.3.10 L'entrepreneur doit partiellement retirer chaque arbre d'hélice afin d'exposer les bouts de chaque manchon cylindrique et son dispositif « Pilgrim » qui y est relié.
- 16.3.11 La GCC fournira à l'entrepreneur les outils spéciaux qui lui permettront d'enlever le dispositif « Pilgrim » et les manchons cylindriques. Ceux-ci comprennent, entre autres :
  - 16.3.11.1 une pompe hydraulique, ses tuyaux et ses accessoires,
  - 16.3.11.2 un goujon de 805 mm (31,69") de long par 72 mm (2,83") de diamètre,
  - 16.3.11.3 une plaque spéciale en acier ayant un diamètre de 640 mm (25") et une épaisseur de 160 mm (6,3"),
  - 16.3.11.4 huit (8) goujons spéciaux,
  - 16.3.11.5 deux (2) manchons spéciaux,
  - 16.3.11.6 une plaque en acier ayant un diamètre de 1020 mm (41") et une épaisseur de 160 mm (6,3"),

- 16.3.11.7 un exemplaire du manuel d'entretien du fabricant pour enlever et remettre les dispositifs « Pilgrim ».
- 16.3.12 L'entrepreneur ne doit utiliser que ces outils spéciaux pour enlever les dispositifs «Pilgrim» et les manchons cylindriques. Tout dommage produit par un mauvais usage de ces outils ou par l'usage d'outils inappropriés au cours de ce travail sera imputable à l'entrepreneur. Une fois tout le travail achevé, ces outils spéciaux doivent être nettoyés et retournés à l'Aldans le même état qu'ils étaient quand ils ont été remis à l'entrepreneur.
- 16.3.13 L'entrepreneur doit enlever chaque dispositif « Pilgrim » à l'aide de la pompe hydraulique qui lui aura été fournie et les déplacer à l'écart avec soin. L'entrepreneur doit protéger ces dispositifs « Pilgrim » pour prévenir tout dommage à leurs surfaces de contact internes.
- 16.3.14 L'entrepreneur doit suivre la procédure suivante pour enlever un manchon cylindrique. La même procédure s'applique aux deux manchons :
- 16.3.14.1 Le goujon de 805 mm de long x 72 mm de diamètre est vissé dans le bout de chaque arbre d'hélice,
- 16.3.14.2 Ceci fait, l'entrepreneur doit ensuite poser la plaque en acier de 640 mm de diamètre et ensuite visser les huit (8) goujons spéciaux dans le manchon cylindrique,
- 16.3.14.3 Ces goujons serviront alors de base pour poser la plaque en acier de 1020 mm de diamètre,
- 16.3.14.4 Cette deuxième plaque en acier doit être montée et installée de telle sorte que le dispositif « Pilgrim » se trouve entre les deux plaques et qu'il repose sur les deux manchons qui auront été posés sur les deux goujons inférieurs du manchon cylindrique,
- 16.3.14.5 Le manchon cylindrique peut alors être dévissé de son arbre en se servant du dispositif « Pilgrim » et de la pompe hydraulique tel que le précise le manuel d'entretien du fabricant.
- 16.3.15 Une fois que chaque manchon aura été retiré, l'entrepreneur doit protéger leurs surfaces de contact de sorte qu'elles ne soient pas endommagées lors de la dépose des arbres d'hélice. Tout dommage infligé en conséquence d'une mauvaise protection de ces surfaces de contact usinées est imputable à l'entrepreneur.
- 16.3.16 Une fois les travaux connexes achevés et après que les arbres d'hélice ont été remis en place, l'entrepreneur doit réinstaller sur son arbre respectif chaque

manchon cylindrique en suivant la procédure en 16.3 à rebours. Les garnitures mécaniques qui ont été enlevées au préalable doivent être réinstallées en leur place respective. L'AT et l'AI doivent toutes deux être témoins du serrage final des manchons cylindriques et de leurs dispositifs « Pilgrim » respectifs.

#### **16.4 Preuve de performance**

16.4.1 L'AI et l'AT doivent toutes deux être témoins des inspections suivantes :

16.4.1.1 Inspection des surfaces de contact usinées entre les arbres d'hélice et les manchons cylindriques,

16.4.1.2 Serrage de tous les écrous de retenu.

#### **16.5 Livrables**

16.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT de la GCC, sur une clé USB non protégée par un mot de passe et en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, un rapport détaillé portant sur les travaux entrepris, sur les défauts découverts et les réparations effectuées, et sur les mesures et lectures prises et enregistrées.

16.5.2 L'entrepreneur doit fournir un rapport de garantie de qualité (GQ) qui démontre que toutes les composantes des manchons cylindriques et des extrémités avant des arbres d'hélice ont été inspectées par la section de la GQ de l'entrepreneur pour assurer une installation et un ajustage en règle.

## **17.0 ARBRES PORTE-HÉLICES**

### **17.1 Portée**

- 17.1.1 L'entrepreneur doit démonter les bouts d'arbre de bâbord et de tribord et ouvrir les paliers des tubes d'étambot aux fins de l'obtention du crédit d'inspection de la Division III de SMTC.
- 17.1.2 L'entrepreneur doit présenter ce crédit d'inspection à l'AI et à l'AT avant la remise à flot du navire.
- 17.1.3 L'entrepreneur doit coordonner les travaux de cette section avec ceux des sections 16, Dépose des manchons cylindriques, 20, Retrait inspection et réinsertion des hélices ainsi que la section 21, Garnitures mécaniques des arbres porte-hélice.

### **17.2 Références**

- 17.2.1 Dessins (NGCC Des Groseilliers)
  - 17.2.1.1 AW201945 Tailshaft with liner
  - 17.2.1.2 AW302302 Coupling for tailshaft
- 17.2.2 Dimensions des arbres
  - 17.2.2.1 Poids : 37 tonnes
  - 17.2.2.2 Longueur : 46 pieds 1 13/16 pouces
  - 17.2.2.3 Diamètre : 26 pouces

### **17.3 Description technique**

- 17.3.1 Préparation
  - 17.3.1.1 L'entrepreneur doit préparer l'équipement et prendre les dispositions pour les inspections selon les besoins. L'entrepreneur doit consulter SMTC avant de débiter les travaux afin de préciser l'horaire d'inspection; à chaque point d'inspection, l'entrepreneur doit informer l'AI et l'AT 24 heures d'avance pour leur permettre d'assister aux inspections.
  - 17.3.1.2 L'Entrepreneur doit fournir tous les équipements, palan à chaînes, élingues et manilles nécessaires aux travaux. Tous les équipements de levage doivent être adéquats pour les travaux à exécuter et accompagnés des certifications courantes, ou être marqués en permanence comme pouvant accepter une charge sécuritaire

conforme aux travaux à effectuer. Tous les supports, fixations ou autres attaches soudées nécessaires à l'exécution de cet élément doivent être soudés en place par des soudeurs certifiés du CWB/BCS seulement.

17.3.1.3 Alors que le navire est toujours à flot et qu'il ne repose pas sur des blocs, l'entrepreneur doit :

- Désaccoupler les accouplements de bout d'arbre de bâbord et de tribord;
- Prendre et consigner les lectures d'alignement;
- Lorsque l'emprise (spigot) des brides sera relâchée, vérifier le jeu axial, la hauteur et le parallélisme des brides d'accouplement et consigner.
- Fournir et installer quatre (4) boulons non ajustés sur l'accouplement lors de la prise de mesure des jeux.
- Reprendre une deuxième (2e) fois les mesures, décalées de 180 degrés de la prise initiale et consigner.

17.3.1.4 Ces lectures doivent être faites en présence de l'AI et de l'AT.

17.3.1.5 Lorsque le navire est en cale sèche, l'entrepreneur doit retirer les gardes anticordages, mesurer et consigner le dégagement entre les bouts d'arbre et les paliers de tube d'étambot. L'entrepreneur peut retrouver des informations supplémentaires sur les gardes anticordages sur le dessin « Shafting Arrangement 68-2600-1 ».

## 17.3.2 Retrait des hélices

17.3.2.1 En suivant les directives énoncées à la section 20, Retrait, inspection et réinsertion des hélices, l'entrepreneur doit enlever les deux hélices et les déposer au fond de la cale sèche.

## 17.3.3 Retrait et inspection des arbres porte-hélice

17.3.3.1 En se servant des vireurs d'arbres, l'entrepreneur doit vérifier la descente (wear down) et la concentricité des arbres à chaque extrémité des tubes d'étambot et sur les coniques (taper) d'hélice et noter au cahier de mesures.

17.3.3.2 L'entrepreneur doit démonter les connections ( $\frac{3}{4}$  po. diamètre) d'alimentation d'huile lubrifiante des couvercles des paliers

intermédiaires, situés près des tubes d'étambot, et retirer les couvercles en prenant des précautions pour empêcher des contaminants d'entrer dans la partie inférieure des paliers.

17.3.3.3 L'entrepreneur doit vidanger et nettoyer complètement les bases des paliers intermédiaires, disposer de l'huile puis désaccoupler les raccords des refroidisseurs et démonter complètement les paliers.

17.3.3.4 L'entrepreneur doit retenir chaque arbre porte-hélice à l'intérieur et à l'extérieur du navire puis retirer les arbres suffisamment pour effectuer les travaux suivants :

- Enlever l'écrou Pilgrim de l'intérieur des manchons cylindriques;
- Soulever l'accouplement de l'arbre;
- Installer l'écrou traîneau à l'extrémité intérieure de chaque arbre.

17.3.3.5 L'entrepreneur doit retirer entièrement les arbres des tubes d'étambot. L'entrepreneur doit les protéger, les supporter et aussi prendre soin de les retenir afin de ne pas endommager les paliers, les filets, la conicité ainsi que le revêtement caoutchouté entre les deux (2) paliers (chemises de bronze).

17.3.3.6 L'entrepreneur doit s'assurer que les arbres sont soutenus en tout temps afin d'éviter tout gauchissement.

17.3.3.7 L'entrepreneur doit transporter les arbres à son atelier où il doit les supporter adéquatement en tout temps sur toute la longueur.

17.3.3.8 L'entrepreneur doit nettoyer complètement les arbres et les vérifier, pour y déceler de l'usure et des défauts. L'entrepreneur doit porter une attention particulière aux parties suivantes :

- Rainures de clavette avant et arrière sur les arbres coniques;
- Arbres coniques avant et arrière;
- Bouts avant et arrière de chacun des deux 'liners' où elles rejoignent le bout d'arbre;
- Les écrous Pilgrim avant et arrière et les filets des lignes d'arbres,

- L'usure des 'liners' (les chemises?) et l'état des coussinets,
- Extrémité avant de la 'liners' avant près du joint "MD seal",
- La couche de caoutchouc galvanisé entre les 'liners'.

- 17.3.3.9 L'entrepreneur doit vérifier les chemins de clavettes, les filets des arbres, les conicités et les écrous d'hélices ainsi que les accouplements moteurs par un procédé de ressuage effectué par un technicien certifié de niveau II. Tout le matériel nécessaire aux tests doit être fourni par l'entrepreneur et un rapport décrivant les résultats des tests doit être remis à l'AT dans les trois jours suivant leur achèvement.
- 17.3.3.10 L'entrepreneur doit monter chaque arbre d'hélice sur un tour à métal et prendre une légère coupe des deux (2) paliers de bronze de chaque arbre. Le fini doit être de 32 RMS.
- 17.3.3.11 Note : Ne pas usiner à l'emplacement de la position des joints d'étanchéité des arbres. L'épaisseur d'usinage sera déterminée suite à l'analyse dimensionnelle des arbres.
- 17.3.3.12 Pendant que chaque arbre est monté sur le tour, l'entrepreneur doit en vérifier le voile. L'entrepreneur doit fournir les lectures de voile de l'arbre et un dessin montrant l'étendue des rayures sur chaque arbre. Lorsque sur le tour, le support fixe (steady-rest) du tour ne doit pas interférer avec la surface de l'arbre près du joint mécanique. L'Entrepreneur doit s'assurer que le support fixe du tour ne cause pas de rainure sur l'arbre.
- 17.3.3.13 Pendant qu'ils sont montés sur le tour, ou en les déposant sur des rouleaux appropriés, fournis par l'entrepreneur, et en dehors des tubes d'étambot, l'entrepreneur doit vérifier la concentricité des deux (2) arbres d'hélice, en présence de l'AT.
- 17.3.3.14 L'entrepreneur doit effectuer, en présence de l'AT, un essai d'étincellement (Spark test) sur le caoutchouc vulcanisé des arbres d'hélice afin de vérifier l'adhérence du produit caoutchouté et fournir un rapport.
- 17.3.3.15 Si les essais valident l'état du revêtement de caoutchouc vulcanisé ou après que des travaux de réparation ont été effectués, l'entrepreneur doit manipuler soigneusement les arbres et les installer sur des bers

temporaires, fournis par le l'entrepreneur, plus particulièrement si des travaux de remplacement des paliers d'étambot ou de réparation des tubes d'étambot sont requis et empêchent la réinsertion immédiate des arbres. S'il y a des dommages, le travail de réparation doit être effectué par une firme spécialisée et accréditée dans ce type de revêtement. L'entrepreneur doit consulter l'AT avant de choisir la firme. Les coûts seront ajustés par l'entremise du formulaire TPSGC 1379.

- 17.3.3.16 L'entrepreneur doit fournir en option un prix pour le remplacement des deux arbres porte-hélices par des nouveaux remis à neuf fournis par CCG. Si cette option est exercée, les éléments 17.3.3.8 à 17.3.3.15 seront annulés et convertis en crédit. Les coûts de transport des arbres porte-hélices aux installations de l'entrepreneur seront ajustés par l'entremise du formulaire 1379 de TPSGC s'il y a lieu.

#### 17.3.4 **Paliers des tubes d'étambot**

- 17.3.4.1 L'entrepreneur doit embaucher le représentant détaché (FSR) pour l'installation des nouveaux paliers Thordon. Le représentant doit superviser l'installation des nouveaux paliers dans les tubes d'étambot. Les paliers d'étambot seront fournis par la GCC.
- 17.3.4.2 L'entrepreneur doit vérifier les barrures en bronze installées pour éviter toute rotation de chacun des paliers et les remplacer si l'AT en décide ainsi. L'usinage du diamètre intérieur de chacun des paliers d'étambot doit être déterminé suite au mesurage des paliers d'arbre dont le représentant THORDON déterminera le jeu approprié à usiner.
- 17.3.4.3 . L'entrepreneur doit installer des clés en bronze fournies par la GCC. Les paliers doivent être installés en utilisant la méthode "freeze fit", sous la supervision du représentant du fabricant.
- 17.3.4.4 Les étapes pour cette sous-section suivent l'ordre suivant:
- Enlèvement des anciens paliers d'étambot
  - Nettoyage au jet de sable et réparations des cavités des tubes d'étambots avec produit Belzona Ceramic R Metal
  - Vérifications des segments de retenue des paliers d'étambot



- Peinture des tubes d'étambots
- Installation des clés de retenue dans les tubes et nettoyage final
- Mesurage des tubes et des chemises des arbres usinés
- Usinage des nouveaux paliers d'étambot
- Pose des nouveaux paliers dans les tubes

- 17.3.4.5 L'entrepreneur doit retirer les anneaux de retenue avant et arrières puis retirer les paliers existants des tubes d'étambots. L'entrepreneur doit conserver ces anneaux.
- 17.3.4.6 L'entrepreneur doit nettoyer et réparer chaque tube d'étambot par un sablage conforme à la norme SA 2 ½ de la section médiane entre les logements des paliers. Les logements de paliers doivent être protégés adéquatement contre les jets de sable.
- 17.3.4.7 Une fois les tubes nettoyés, l'entrepreneur doit remplir les cavités et porosités du métal avec le produit "Belzona Ceramic R Métal".
- 17.3.4.8 L'entrepreneur doit inclure dans son prix cinq (5) kilos de ce produit par tube d'étambot qui sera ajusté à la hausse ou à la baisse par l'entreprise du formulaire 1379 de TPSGC. Il doit fournir un prix unitaire par kilo à cet effet. L'application du produit Belzona devra être effectuée selon les recommandations du fabricant et sous la supervision de l'AI. Avant le début de l'application du produit, l'entrepreneur doit fournir à l'AI la date de fabrication du produit et s'assurer qu'il n'est pas périmé.
- 17.3.4.9 Lorsque le temps de durcissement du produit Belzona est terminé, l'entrepreneur doit rendre la surface du produit légèrement rugueuse mécaniquement. Il doit effectuer un nettoyage final et appliquer deux couches de peinture Intergard FPD 052 de couleur beige d'une épaisseur de .005" par couche dans chaque tube d'étambot.
- 17.3.4.10 L'entrepreneur doit vérifier les segments de retenue à chaque extrémité des paliers d'étambot et s'assurer que les boulons sont bien serrés en place et verrouillés. Il doit effectuer un essai de détection de fissures sur tous les segments de retenue. Il doit réinstaller les

- anneaux avant et arrière après le remplacement des paliers d'étambot avec les boulons enduits de composé de verrouillage Loctite 263.
- 17.3.4.11 L'entrepreneur doit usiner les trous filetés et installer les clés de retenue avec de la boulonnerie fournie par la GCC.
- 17.3.4.12 L'inspection et le mesurage des chemises d'arbres porte-hélice et des logements de paliers doivent être faits par le représentant du manufacturier des coussinets après l'installation des clés de retenue. L'AI ou son représentant doit être présent lors de la prise de mesures pour noter toutes les valeurs obtenues. L'usinage final des paliers d'étambot doit être fait par une firme spécialisée et accréditée. L'entrepreneur doit consulter l'AT avant de choisir la firme. L'entrepreneur doit prévoir un délai dans son calendrier entre la prise des mesures et le retour des paliers d'étambot usinés aux dimensions finales.
- 17.3.4.13 L'usinage du diamètre intérieur et extérieur de chacun des paliers d'étambot doit être déterminé par les diamètres des chemises des arbres porte-hélice et des tubes d'étambots. Lorsque les arbres porte-hélices et les tubes d'étambots sont prêts à être mesurés, le chantier doit aviser le représentant du fabricant des paliers afin qu'il puisse prendre toutes les mesures en une seule visite.
- 17.3.4.14 Une fois l'installation des clés et les mesures acceptées par le représentant du manufacturier, l'entrepreneur doit refroidir à l'azote les nouveaux paliers d'étambot dans un récipient prévu à cet effet. Ils doivent être installés dans les tubes d'étambot sous la supervision et les directives du représentant.
- 17.3.4.15 L'entrepreneur doit fournir le matériel, la main d'œuvre et l'outillage nécessaire à l'installation des paliers selon cette méthode. Cela inclut le (les) contenant(s) nécessaires au refroidissement des paliers avant installation.
- 17.3.4.16 L'entrepreneur doit prendre les mesures du diamètre intérieur de chaque nouveau palier à huit endroits lorsque ceux-ci sont installés dans les tubes d'étambot et que la température est stabilisée. Inscrire les valeurs obtenues au cahier de mesures.
- 17.3.4.17 Le coût des travaux à effectuer sur les paliers des tubes d'étambot doivent être négociés en utilisant le formulaire TPSGC 1379.

- 17.3.4.18 L'entrepreneur doit inclure dans sa soumission une indemnité de 10 000 \$ pour couvrir les services d'un représentant de la compagnie Thordon. L'indemnité doit inclure le coût par jour, l'hébergement, les repas et le transport. L'indemnité de 10 000\$ sera ajusté à la hausse ou à la baisse en utilisant un formulaire TPSGC 1379 après réception de la facture finale du représentant, accompagnée des copies de tous les documents à l'appui afin de pouvoir vérifier les dépenses réelles.

### 17.3.5 Réinstallation

- 17.3.5.1 Au terme de l'inspection et des réparations, l'entrepreneur doit réassembler les lignes d'arbre, les vireurs, les freins, les hélices, les gardes anticordages, les joints mécaniques et les accouplements. Tout l'équipement doit être assemblé de manière à répondre aux pleines conditions de fonctionnement conformément aux recommandations du manufacturier, là où cela s'applique.
- 17.3.5.2 L'entrepreneur doit enduire de graisse, pouvant se diluer à l'eau sans causer de pollution, l'intérieur des coussinets des tubes d'étambot et les chemises de bronze.
- 17.3.5.3 L'entrepreneur doit vérifier l'ajustement des connexions coniques entre chaque hélice et son bout d'arbre conique. La vérification des ajustements doit être exécutée à l'aide d'un processus de bleuissage machiniste avec au moins 75% à 80% de contact de surface entre les semelles et les arbres coniques. L'ajustement final et le accotement des hélices doivent être vérifiés par l'inspecteur de SMTC, l'AI et l'AT. Des copies des lectures doivent être remises à l'AI et à l'AT. L'entrepreneur doit remettre en place les manchons cylindriques (MUFF couplings) sur les arbres et visser à l'intérieur les écrous PILGRIM.
- 17.3.5.4 L'entrepreneur doit rapprocher à l'aide de palans les faces d'accouplement de l'arbre porte-hélice et l'arbre du palier de butée afin d'installer les 16 boulons de 3 pouces de diamètre avec leurs écrous et barrures. L'entrepreneur doit veiller à ce que les boulons soient insérés dans leur trou respectif (ex. : boulon 1 dans trou 1, etc.). L'entrepreneur doit ajuster ces boulons dans les faces des accouplements.
- 17.3.5.5 Avant que les accouplements soient serrés l'un contre l'autre, l'entrepreneur doit vérifier le parallélisme de ceux-ci et ce, avant que

l'accouplement de l'arbre ne soit sur l'emprise (spigot) de l'accouplement moteur. Cette vérification doit être effectuée à deux (2) reprises et décalée de 180 degrés. L'entrepreneur peut utiliser des boulons non ajustés qu'il fournira pendant la prise des jeux. L'entrepreneur doit consigner les relevés.

17.3.5.6 L'entrepreneur doit terminer le serrage de l'accouplement sur la conicité de l'arbre d'hélices à l'aide de la pompe hydraulique et de l'écrou PILGRIM. L'entrepreneur doit percer de nouveaux trous dans les barrures afin de les réinstaller à leurs endroits respectifs.

17.3.5.7 L'entrepreneur doit remettre en place les chapeaux des paliers intermédiaires et les réajuster avec les arbres d'hélices puis remonter les connexions d'huile (3/8 pouce diamètre) avec des garnitures neuves qu'il doit fournir. L'entrepreneur doit accoupler les raccords des refroidisseurs avec des joints neufs qu'il doit fournir et remplir les paliers avec de l'huile neuve fournie par le navire.

17.3.5.8 L'entrepreneur doit enlever les fixations qu'il a installées à des fins de levage, niveler à la meule les parties touchées et appliquer un traitement de surface correspondant aux directives de peinture des parties adjacentes.

## **17.4 Preuve de performance**

### **17.4.1 Essais en cale sèche**

17.4.1.1 Au terme de tous les travaux, chaque arbre doit être mis en marche pour une période d'une (1) heure au moyen du vireur du navire, dans le but de vérifier la présence de fuite dans le système. Un essai en cale sèche d'une (1) heure devra ensuite être effectué au moyen des machines principales d'entraînement du navire afin de tourner les arbres et de vérifier toute surchauffe et/ou vibration.

### **17.4.2 Mesures additionnelles**

17.4.2.1 Avant la remise à flot, l'entrepreneur doit prendre une série additionnelle de lecture de dégagement entre le bout d'arbre et le palier du tube d'étambot. L'entrepreneur doit consigner ces lectures et en remettre une copie à l'AT.

### **17.4.3 Essais en mer**

17.4.3.1 24 heures après la remise à flot du navire, l'entrepreneur doit reprendre des lectures d'alignement d'arbre et les comparer à celles

prises auparavant. Toutes corrections rendues nécessaires en raison d'un mauvais alignement doivent être aux frais de l'entrepreneur. Ces lectures d'alignement doivent être faites en présence de l'AI, de l'AT de la GCC et de l'inspecteur des SMTC à sa demande.

17.4.3.2 Au terme de tous les travaux de révision, mais avant l'acceptation, un essai en mer de quatre (4) heures doit être fait. Une série de manœuvres progressives, impliquant une augmentation graduelle de la vitesse et des renverses doit être entreprise pour vérifier l'équipement du navire. L'entrepreneur doit soumettre le programme d'essais à l'AT et à l'AI 48 heures avant le début des essais pour approbation.

17.4.3.3 Le navire doit être amené graduellement à sa vitesse maximale; le personnel de l'entrepreneur doit être présent pour exercer une surveillance continue du système de lignes d'arbre lors des essais et de l'essai en cale sèche décrit plus haut. Toute surchauffe ou vibration doit être corrigée sans frais additionnels pour le Canada.

#### **17.4.4 Inspections**

17.4.4.1 Les inspections suivantes doivent être faites en présence de l'AI, l'AT et l'inspecteur de SMTC :

17.4.4.2 Constatation des lectures prises sur l'alignement des bouts d'arbre, et dégagements avant et après la mise en cale sèche du navire;

17.4.4.3 Constatation des lectures prises des dégagements des bouts d'arbre/paliers avant le retrait et après le réassemblage;

17.4.4.4 Constatation des essais non destructifs;

17.4.4.5 Constatation de la vérification du voile d'arbre;

17.4.4.6 Constatation des dégagements de palier de tube d'étambot;

17.4.4.7 Bleuissage des surfaces d'arbre conique;

17.4.4.8 Serrage de tous les boulons de rétention et des hélices.

#### **17.5 Livrables**

17.5.1 L'Entrepreneur doit remettre à l'AT de la GCC, sur une clé USB non protégée par un mot de passe, en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, et sur une copie papier, un rapport décrivant les travaux entrepris, les déficiences, les réparations faites et les mesures et lectures prises.

- 17.5.2 L'Entrepreneur doit aussi remettre à l'AT une copie de l'inscription de l'inspection à la Division III de SMTTC.
- 17.5.3 L'Entrepreneur doit remettre un rapport d'Assurance de Qualité (AQ) indiquant que tous les éléments des arbres porte-hélice et des paliers des tubes d'étambot ont été inspectés par son service d'AQ et certifiant que les travaux d'installation et d'ajustement ont été réalisés conformément aux exigences de la présente spécification.

## **18.0 PALIERS DE BUTÉE**

### **18.1 Portée**

18.1.1 L'objectif de cette sous-section est de démonter les couvercles des 2 paliers de butée des arbres porte-hélices en vue d'inspecter les parties internes des paliers.

### **18.2 Références**

#### **18.2.1.1 Dessins**

<b>Numéro du dessin</b>	<b>Description</b>
49199	Michell Main Thrust Block with Ahead and Astern Thrust Meters
68-2120-1	Lub Oil Filling and Service Diagram
68-2120-2_6	Lub. Oil Arrangement for Propulsion Motor Room Sht 6 of 7

### **18.3 Description technique**

#### **18.3.1 Préparation**

18.3.1.1 Pour avoir accès aux paliers de butées, l'entrepreneur doit enlever certains des équipements sur le pont mezzanine (17') au-dessus des paliers. L'entrepreneur doit inclure dans son prix et sans s'y limiter le retrait, l'entreposage et la réinstallation d'équipements suivants :

- Classeurs pleins d'outillage ou de quincaillerie;
- Armoire avec évier et ses raccords situés dans l'armoire.
- Garde-fou ;
- Sections de plancher ;
- Escalier ;
- Système d'éclairage ;
- Tuyauterie ;
- Conduites de ventilation.

18.3.1.2 L'entrepreneur doit au cours de la visite du navire examiner soigneusement les lieux et évaluer si cela lui facilitera la tâche de déplacer ou non tout équipement mentionné ci-dessus ou encore tout autre équipement ou structure non mentionnés qu'il jugera nécessaire.

18.3.1.3 L'entrepreneur doit entreposer puis remonter et remettre en place ces équipements et structures après les travaux.

### 18.3.2 **Démontage**

18.3.2.1 L'entrepreneur doit démonter les deux paliers de butée des arbres porte-hélices, localisés dans la salle des moteurs de propulsion, afin de permettre l'inspection des pièces internes par SMT. Avant de débiter les travaux l'entrepreneur doit mesurer et enregistrer les jeux de butée ainsi que les jeux des paliers supports avant et arrière des paliers de butée une fois que les arbres sont désaccouplés.

18.3.2.2 L'entrepreneur doit vidanger l'huile de lubrification de chacun des paliers et en disposer en respectant les normes environnementales. L'entrepreneur doit s'assurer d'isoler les deux (2) paliers du circuit de lubrification des paliers, i.e. du réservoir et de la pompe.

18.3.2.3 L'entrepreneur doit procéder dans l'ordre suivant afin d'effectuer l'inspection:

- Désaccoupler et enlever toute tuyauterie reliée au couvercle supérieur;
- Désaccoupler et enlever toute instrumentation extérieure électrique du couvercle supérieur ainsi que 4 fils du thermocouple de chaque palier;
- Enlever les dispositifs de fermeture "End Closures" des couvercles;
- Desserrer de deux tours les vis de retenue des coquilles de palier. "Journal Shell".
- Enlever tous les boulons reliant le couvercle du boîtier supérieur à celui inférieur et éliminer les autres interférences;
- Installer les gougeons de guide pour le couvercle;
- Soulever le couvercle supérieur de 1/16po. maximum. Maintenir le parallélisme entre les accouplements des couvercles. Utiliser des vis de levage à cet effet;
- Dégager la partie supérieure des coquilles de palier "Journal Shell" de leur assise respective localisée dans le couvercle supérieur en filetant "by tapping"



les vis de retenue et en enlevant les vis du couvercle supérieur;

- Soulever le couvercle supérieur lentement au moyen des vis de levage jusqu'à ce que nous puissions déterminer visuellement que les sections supérieures des coquilles de palier avant et arrière demeurent sur l'arbre;
- Soulever le couvercle supérieur complètement de façon à éviter l'ensemble et procéder à l'inspection des composantes, surtout les 8 coussinets pour marche avant ainsi que les 8 autres pour marche arrière, sur chacun des paliers de butée ainsi que du "Base Ring Assembly". Lors du remontage il ne faut absolument pas inverser les coussinets de marche avant avec ceux de marche arrière.

### 18.3.3 Inspection

18.3.3.1 L'entrepreneur doit nettoyer et effectuer la mesure de tous les coussinets avant de les présenter à l'inspecteur de SMTTC et à l'AT.

18.3.3.2 Si certains coussinets doivent être remplacés, ils seront fournis par la GCC.

### 18.3.4 Remontage

18.3.4.1 L'entrepreneur doit remonter les paliers, en inversant la procédure de démontage.

18.3.4.2 Il y a deux échangeurs de chaleur à tubes pour refroidir l'huile de lubrification de chaque palier de butée. L'entrepreneur doit :

- Démontez les raccords d'eau de refroidissement de chacun des paliers et retirez les refroidisseurs;
- Nettoyez l'intérieur des tubes et procédez à un essai hydrostatique (45 lbs/po.carré) en présence du IA ou AT;
- Nettoyez l'intérieur de chaque palier en essuyant l'huile et les contaminants présents et réinstallez les refroidisseurs avec des écrous, boulons et garnitures neuves qu'il doit fournir.

18.3.4.3 Une fois les travaux de remontage complétés, l'entrepreneur doit :

- Filtrer l'huile fournie par le navire à 15 microns;
- Remplir la base des paliers de butée avec cette huile;
- Procéder au réassemblage des paliers et de tous les éléments démontés, de la façon inverse à celle décrite plus haut, en fournissant et utilisant de nouvelles garnitures;

#### **18.4 Preuve de performance**

18.4.1 L'entrepreneur doit s'assurer de la présence de l'inspecteur de SMTC et de l'AT pour l'inspection des coussinets et des paliers.

18.4.2 L'entrepreneur doit présenter à l'inspecteur de SMTC et à l'AT les mesures des jeux des paliers et des coussinets dès qu'elles seront disponibles.

#### **18.5 Livrables**

18.5.1.1 Avant la fin du contrat, l'entrepreneur doit remettre à l'AT un rapport exhaustif détaillant les travaux entrepris, les mesures et les lectures prises ainsi que les tests hydrostatiques sur les tubes des échangeurs de chaleurs, en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, sur une clé USB non protégée par un mot de passe.

**19.0      Non utilisé**

## **20.0 RETRAIT, INSPECTION ET RÉINSERTION DES HÉLICES**

### **20.1 Portée**

- 20.1.1 Effectuer l'inspection quinquennale des hélices.
- 20.1.2 Si les hélices sont endommagées et que leur réparation peut se faire au chantier, les travaux seront effectués par l'entrepreneur.
- 20.1.3 Si les hélices sont endommagées et que leur réparation exige qu'elles soient réparées en atelier, l'entrepreneur les expédiera chez une firme spécialisée dans ce domaine. L'entrepreneur réinstallera les hélices après leur rénovation ou installera de nouvelles hélices fournies par la Garde Côtière Canadienne.

### **20.2 Références**

- 20.2.1 Documentation
  - 20.2.1.1 Livret d'instruction pour écrous de type Pilgrim;
- 20.2.2 Dessins

Numéro du dessin	Description
Tailshaft with liner	AW201804
Shafting arrangement	AW201803

- 20.2.3 Matériel fourni par la **G**arde Côtière Canadienne
  - 20.2.3.1 Tous les outils ou équipements spéciaux servant pour ces travaux sont fournis par le navire et ils doivent être remis à la GCC en bonne condition une fois les travaux complétés. L'entrepreneur doit signer un registre établi par l'AI ou l'AT pour chaque emprunt d'outils ou d'équipement.
  - 20.2.3.2 L'entrepreneur doit inclure dans sa soumission le coût de la manipulation et du transport des outils et des équipements spéciaux fournis par le navire, et ce à partir du et jusqu'au lieu d'entreposage à bord.

### **20.3 Description technique**

- 20.3.1 Inspection des hélices :

- 20.3.1.1 L'entrepreneur doit enlever les tôles protectrices des hélices et mesurer la descente des arbres porte-hélice bâbord et tribord. Ces mesures seront prises avec des cales d'épaisseur à lames en présence du IA ou AT et notées pour être présentées à l'inspecteur de SMTC.
- 20.3.1.2 Les hélices doivent être inspectées par l'AT ou l'AI ainsi que par l'inspecteur de SMTC si nécessaire.
- 20.3.1.3 Si une ou les deux hélices sont endommagées, l'entrepreneur doit effectuer les réparations selon les exigences de l'AT. Le coût de ces réparations sera négocié au moyen du formulaire TPSGC 1379.
- 20.3.1.4 Si les hélices sont endommagées et, après avoir obtenu l'évaluation d'un spécialiste, elles ne peuvent pas être réparées au chantier, elles doivent être expédiées chez un spécialiste certifié par une société de classification. Le coût pour le transport et les réparations sera négocié par l'entremise du formulaire TPSGC 1379. Un rapport de la réparation des hélices doit être émis par l'entrepreneur et doit être soumis à AT et SMTC.
- 20.3.1.5 L'entrepreneur doit vérifier le pas des hélices et l'épaisseur des pales et produire un rapport. L'entrepreneur doit aussi effectuer un test de fissures au liquide pénétrant sur le chemin de clavette de chaque hélice et inclure les résultats au rapport.
- 20.3.1.6 Si les hélices ne sont pas endommagées et qu'aucun travail n'est requis par l'inspecteur de SMTC ou la GCC, l'entrepreneur doit entreposer les hélices pendant les travaux de la section 17.
- 20.3.2 Enlèvement des hélices
  - 20.3.2.1 Après avoir enlevé le ciment, l'entrepreneur doit déboulonner et enlever les cônes des hélices, et les déposer au fond de la cale sèche. Ces cônes sont remplis de suif (Tallow).
  - 20.3.2.2 L'entrepreneur doit déboulonner et retirer les plaques de verrouillage (barrures) des 2 écrous "PILGRIM".
  - 20.3.2.3 L'entrepreneur doit dévisser complètement les écrous "PILGRIM" des arbres porte-hélices et les revisser à nouveau en prenant soin de les inverser, c'est-à-dire de faire en sorte que la face interne des écrous (anneau de pression) soit dirigé vers l'extérieur et non vers le moyeu de l'hélice. L'entrepreneur doit s'assurer de bien nettoyer les filets sur l'arbre porte-hélice pour éviter que des contaminants bloquent l'écrou.

- 20.3.2.4 Après avoir retiré l'écrou "PILGRIM" et avant de l'inverser sur la partie filetée de l'arbre, l'entrepreneur doit prendre une mesure de l'avancement des hélices sur la partie conique de l'arbre. L'entrepreneur doit consigner ces mesures en guise de référence pour la remise en place des hélices.
- 20.3.2.5 L'entrepreneur doit placer la purge d'air vers le haut à la verticale pour purger toute trace d'air. Il doit aussi enlever l'anneau et la garniture de caoutchouc sur la face interne (côté tube d'étambot) du moyeu d'hélice.
- 20.3.2.6 L'entrepreneur doit installer ensuite les huit (8) tiges de support filetées (fournies par le navire) dans les trous filetés du moyeu d'hélice.
- 20.3.2.7 L'entrepreneur doit glisser sur ces tiges la plaque spéciale de 6"(15 cm) d'épaisseur par 4' (1,2 m) de diamètre (fournie par le navire) qui est retenue contre l'écrou "PILGRIM" et l'arbre porte-hélices par les huit (8) écrous.
- 20.3.2.8 Au préalable, l'entrepreneur doit purger l'air de l'anneau gonflable en caoutchouc nitrile (Nitrile Tyre) en utilisant la pompe MORPRESS, fournie par le navire. Durant l'opération entière du retrait des hélices, le IA ou AT **doit être** présent. La pression à la pompe peut facilement dépasser 10 000 psi lors du décollage initial de l'hélice.
- 20.3.2.9 Avant de débiter le dégagement de l'hélice, l'entrepreneur doit retenir les hélices à l'aide de palans et les vis à anneau (eye bolts) spéciaux, se vissant sur la coque du navire, sont fournies par l'AI. Les huit (8) écrous retiendront la plaque spéciale contre l'écrou "PILGRIM" et l'entrepreneur doit appliquer une pression avec la pompe hydraulique MORPRESS afin de dégager l'hélice de son emprise sur la conicité de l'arbre porte-hélice. La pression utilisée pour faire relâcher l'hélice du moyeu doit être enregistrée par l'entrepreneur.
- 20.3.2.10 L'entrepreneur doit réinstaller l'écrou "PILGRIM" sur l'arbre porte hélice après le retrait de l'hélice. L'entrepreneur doit protéger et éviter d'abîmer les surfaces de contact internes de l'écrou "PILGRIM".
- 20.3.2.11 L'entrepreneur doit déposer les deux (2) hélices sur des supports adéquats. L'entrepreneur doit identifier les hélices comme: hélice bâbord et hélice tribord.

- 20.3.2.12 Les hélices et les goujons des cônes d'hélice doivent alors être inspectés. Tout défaut doit être porté à l'attention de l'AT de la GCC et de l'AT pour les mesures correctives.
- 20.3.2.13 La manipulation des hélices doit être incluse dans son prix.
- 20.3.3 Ajustements (Fits) des hélices
  - 20.3.3.1 Les hélices doivent être ajustées sur leur arbre respectif.
  - 20.3.3.2 L'entrepreneur doit inclure dans son prix 12 ajustements (fits) au bleu de Prusse. Les ajustements d'hélices doivent se faire en place et l'écrou de Pilgrim doit être installé pour chaque ajustement. L'entrepreneur doit aussi fournir un prix unitaire pour un seul ajustement. Un ajustage d'au moins 80% est requis. L'entrepreneur doit consulter l'AT pour tout ajustement supplémentaire et le coût sera négocié à la hausse ou à la baisse par l'entremise du formulaire 1379 de TPSGC.
  - 20.3.3.3 L'AT ou l'AI ainsi que l'inspecteur de Transports Canada doivent être témoins de ces ajustements et tests de fissure.
- 20.3.4 Réinstallation des hélices sur les arbres porte-hélices
  - 20.3.4.1 Avant le dernier serrage et la réinstallation en place des hélices, l'entrepreneur doit fournir et installer un nouveau joint de caoutchouc sur la face interne du moyeu.
  - 20.3.4.2 Au préalable, l'entrepreneur doit purger l'air de l'anneau gonflable en caoutchouc nitrile (Nitrile Tyre), en prenant soin de positionner la purge vers le haut. Durant l'opération de la remise en place des hélices, le IA ou AT **doit** être présent.
  - 20.3.4.3 L'entrepreneur doit resserrer les hélices sur la conicité des arbres à l'aide des écrous "PILGRIM" et de la pompe hydraulique. Les écrous "PILGRIM" doivent être installés pour permettre à l'anneau de pression de l'écrou de pousser l'hélice sur la conicité de l'arbre.
  - 20.3.4.4 L'entrepreneur doit s'assurer de ne pas dépasser les marques de positionnement de l'hélice sur l'arbre, inscrites à l'enlèvement. La pression hydraulique exercée par la pompe MORPRESS peut facilement dépasser 10 000 psi.
  - 20.3.4.5 Une fois les hélices en place, l'entrepreneur doit serrer et verrouiller les écrous, il doit percer de nouveaux trous pour les barrures.

- 20.3.4.6 L'entrepreneur doit remettre en place les cônes d'hélices après les avoir nettoyés et les avoir remplis de nouveau avec du suif (tallow).
- 20.3.4.7 L'entrepreneur doit fixer en place chaque cône à l'aide des seize (16) écrous et chaque écrou doit être bloqué en place en y soudant une tige de blocage en acier inoxydable de ¼ de pouce en forme de "U".
- 20.3.4.8 Après avoir complété le serrage des cônes, l'entrepreneur doit remplir les cavités de la boulonnerie avec du ciment à haute densité.
- 20.3.5 Fabrication et installation des tôles protectrices.
- 20.3.5.1 L'entrepreneur doit inclure dans son prix la fabrication de tôles protectrices retirées à la section 20.3.1.1. Il doit fournir l'acier, (il faut spécifier le grade, l'entrepreneur ne peut pas le deviner), de ¾" d'épaisseur, fabriquer et former les tôles protectrices puis les nettoyer au jet de sable selon la norme SA 2 ½ et les repeindre des deux côtés avec de la peinture "INTERSHIELD 163 INERTA 160". Si les anciennes tôles protectrices sont jugées en bon état par l'AT, l'entrepreneur devra les nettoyer au jet de sable et les repeindre selon description des tôles neuves ci-dessus. Un crédit peut être demandé par l'AT.
- 20.3.5.2 Avant d'installer les tôles protectrices sur chaque tube d'étambot, l'entrepreneur doit enlever les anodes sacrificielles soudées en place et les remplacer par quatre (4) nouvelles anodes de cinq (5) livres qu'il doit fournir, pour un total de huit (8) anodes. Les dimensions de ces anodes sont de trois (3) pouces par quinze (15) pouces par un pouce et demi (1½). L'acier endommagé doit être repeint selon les directives de la section 10.
- 20.3.5.3 L'entrepreneur doit souder en place les nouvelles tôles protectrices des arbres. Elles doivent être soudées en continu sur toute leur circonférence ainsi que les joints entre les demi-sections.
- 20.3.5.4 Après la soudure en place des tôles protectrices, l'entrepreneur doit repeindre les soudures et les zones attenantes avec la peinture "INTERSHIELD 163 INERTA 160".

## **20.4 Preuve de performance**

- 20.4.1 L'entrepreneur doit s'assurer que l'AI ou l'AT soit présent pendant le processus d'ajustement des hélices sur la partie conique des arbres portes-hélices.



- 20.4.2 L'entrepreneur doit s'assurer que l'AI ou l'AT soit présent pendant le serrage des hélices sur la partie conique de leur arbre porte-hélices.
- 20.4.3 L'entrepreneur doit s'assurer que l'AI ou l'AT soit présent pendant la barrure des écrous "PILGRIM" sur les parties filetées des arbres porte-hélices.

## **20.5 Produits livrables**

- 20.5.1 Rapport préliminaire de la réparation des hélices.
- 20.5.2 Rapport de mesure de la descente des arbres porte-hélice.
- 20.5.3 Rapport final de la réparation des hélices, incluant toutes les mesures prises ainsi que la description précise de tous les travaux effectués sur chaque hélice.

## **21.0 GARNITURES MÉCANIQUES DES ARBRES PORTE-HÉLICE**

### **21.1 Portée**

- 21.1.1 L'objectif de cet item est de démonter complètement les garnitures mécaniques Wartsila (CRANESEAL) des 2 arbres porte-hélices afin de les inspecter et remplacer les pièces jugées trop usées ou détériorées. Les réassembler par la suite.
- 21.1.2 Certaines pièces, dont les joints gonflables (2) et les anneaux de scellage fixes MANETEX (2), doivent être remplacées.
- 21.1.3 Les anneaux de scellage en bronze (Phosphor Bronze Split Seal) doivent être rectifiés à l'atelier du chantier.

### **21.2 Références**

- 21.2.1 Dessins et instructions

Numéro	Description
TM-MA-01 ISSUE C	Instruction book
H72317-02	Deep Sea Seals Ltd

- 21.2.2 Représentant Wartsila de Terre-Neuve : Mr. Adam Allen

### **21.3 Description technique**

- 21.3.1 Démontage des 2 garnitures mécaniques :
  - 21.3.1.1 Avant le démontage l'entrepreneur doit désaccoupler les raccords de refroidissement d'eau 1" dia. et d'air ½ " de dia.
  - 21.3.1.2 L'entrepreneur doit démonter complètement les deux (2) garnitures mécaniques des arbres porte-hélice bâbord et tribord, sous la supervision de l'AI ou l'AT.
  - 21.3.1.3 L'entrepreneur doit aussi obtenir les services d'un technicien de Wartsila pour superviser le démontage et déterminer les pièces à remplacer. L'entrepreneur devra prévoir une allocation de \$15 000,00 pour les services de ce sous-traitant. Le montant sera ajusté à la hausse ou à la baisse par l'entremise du formulaire 1379 à la fin des travaux.
  - 21.3.1.4 L'entrepreneur doit procéder à l'usinage/polissage des faces des anneaux de scellage de bronze des garnitures des 2 unités. Il doit vérifier aussi les rainures pour les joints toriques.

21.3.1.5 Les pièces de rechange seront fournies par la Garde côtière. Si certaines pièces ne sont pas disponibles à bord, l'achat de ces pièces sera négocié par 'entremise du formulaire 1379.

21.3.2 Remontage des 2 garnitures mécaniques :

L'entrepreneur doit exécuter les tâches suivantes sous la supervision du représentant de Wartsila :

21.3.2.1 Installer et vulcaniser les 2 joints gonflables, le représentant de Wartsila doit fournir l'appareil pour les vulcaniser;

21.3.2.2 Installer les 2 anneaux de scellage fixes MANETEX, incluant des nouveaux joints de scellage (Sealing Strip) fourni par la GCC;

21.3.2.3 Installer les 2 anneaux de scellage mobiles en bronze, incluant les 2 joints toriques (O Cords) entre l'anneau et l'arbre porte-hélice;

21.3.2.4 Réinstaller l'anneau d'attache (clamp ring), tout en le réajustant pour s'assurer qu'il est parfaitement aligné avec la partie fixe de la garniture mécanique.

21.3.2.5 Rebrancher les connexions pour l'eau et l'air comprimé.

21.3.3 AVERTISSEMENT

21.3.3.1 Les surfaces de frottement du MANETEX (Face) et de l'anneau de bronze (Seat) doivent être protégées en tout temps jusqu'à leur installation pour prévenir des égratignures, des éraflures ou tout forme de marque. L'intégralité de ces surfaces garantit que lorsque la garniture sera mise en service, elle fonctionnera correctement.

**21.4 Preuve de performance**

21.4.1 Essais

21.4.1.1 L'entrepreneur doit effectuer les essais suivants en cale sèche sous la supervision du technicien de Wartsila :

21.4.1.2 Tester le joint gonflable sur chaque garniture à la pression initiale de 5 bars. Une baisse de pression d'approximativement 0.7 bar/30 minutes est acceptable pour un arbre d'un diamètre de 727 mm.

21.4.1.3 Si le soufflet (Bellow) est retiré au moment du test, il est possible de voir le joint gonflable et de s'assurer qu'il touche uniformément l'arbre porte-hélice.

- 21.4.1.4 Essais en mer : Lorsque le navire sera à flot, le rendement des garnitures et leur étanchéité doit être mesuré pendant une période de quatre (4) heures consécutives, sans interruption, à la vitesse de croisière. L'entrepreneur doit fournir du personnel qualifié pour prendre les mesures, faire les tests ci-dessous et effectuer les ajustements nécessaires.
- 21.4.1.5 Tester le joint gonflable, avec la pression d'eau de mer.
- 21.4.1.6 Tester l'étanchéité des 2 surfaces de scellage, de façon statique, et ensuite lors de l'essai en mer. L'écoulement acceptable pour un tel arrangement est de 1.5 litre/100 mm (dia. de l'arbre) d'eau à l'heure, soit environ 9 litres pour le navire.
- 21.4.1.7 S'assurer que l'assemblage soit bien aligné.
- 21.4.1.8 S'assurer de vérifier l'échauffement de l'assemblage, pour ne pas établir de points chauds durant l'essai en mer.

## **21.5 Livrables**

- 21.5.1 Rapport des prises de mesures par l'entrepreneur.
- 21.5.2 Rapport du technicien Wartsila comprenant les correctifs.
- 21.5.3 Certification de Wartsila, et accréditation à la Division 3 de SMTC

## **22.0 RÉVISION DU PROPULSEUR D'ÉTRAVE ROLLS-ROYCE**

### **22.1 Portée**

- 22.1.1 Procéder au changement d'huile du propulseur d'étrave
- 22.1.2 Mesure des jeux des engrenages et de l'hélice
- 22.1.3 Remplacement des anodes

### **22.2 Références**

- |        |                   |             |                                       |
|--------|-------------------|-------------|---------------------------------------|
| 22.2.1 | 311130            | Rolls-Royce | Oil Filling Instruction               |
| 22.2.2 | 47244-E           | Rolls-Royce | Tunnel Thruster Instruction Manual    |
| 22.2.3 | 311381            | Rolls-Royce | Recommendation for Location of Anodes |
| 22.2.4 | 9833301 Sht 1/2/3 | Rolls-Royce | Propeller Unit                        |

### **22.3 Description technique**

- 22.3.1 L'entrepreneur doit démonter les grilles de protection du tube. Les deux (2) grilles sont fixées à l'aide de boulons, rondelles et écrous.
- 22.3.2 En se référant au bulletin No. 311130 de Rolls-Royce, l'entrepreneur doit procéder au changement d'huile du propulseur d'étrave. L'entrepreneur doit :
  - 22.3.2.1 Prendre un (1) échantillon d'huile au début de la vidange et le remettre à l'AI ou à l'AT;
  - 22.3.2.2 Disposer de l'huile usée du propulseur selon les contraintes environnementales en vigueur.
- 22.3.3 L'entrepreneur doit procéder à la vidange du réservoir de tête (Header Tank) et à son nettoyage puis le soumettre à l'inspection par l'AI pour acceptation.
- 22.3.4 L'entrepreneur doit prendre le jeu de marche des engrenages (Gear backlash) en présence de l'AT ou de l'AI en suivant la méthode recommandée par le bulletin Rolls-Royce No. 47244-E et consigner les mesures.
- 22.3.5 L'entrepreneur doit remplir le réservoir et le système propulseur avec de l'huile neuve fournie par la GCC. L'entrepreneur doit fournir et installer un nouveau joint d'étanchéité sur le couvercle du réservoir de tête.

- 22.3.6 Après le remplissage, l'entrepreneur doit effectuer une inspection complète du système avec l'AI ou l'AT afin de détecter des fuites possibles.
- 22.3.7 L'entrepreneur doit prendre le jeu de marche entre chaque pale de l'hélice et le tunnel d'étrave et les consigner. L'entrepreneur doit prendre le jeu à deux (2) reprises, décalé de 180 degrés, en présence de l'AT de la GCC. L'entrepreneur doit aussi prendre et consigner le jeu axial de la boîte d'engrenage.
- 22.3.8 L'entrepreneur doit ensuite effectuer l'enlèvement et le remplacement des anodes dans le tunnel d'étrave, sur le corps et les supports du propulseur d'étrave en suivant les recommandations de location des anodes du bulletin Rolls-Royce no. 311381 joint au devis. L'entrepreneur doit fournir les seize (16) anodes à remplacer.
- 22.3.9 L'entrepreneur doit protéger les anodes, l'hélice et le corps du propulseur d'étrave puis procéder à la préparation ainsi qu'à l'application du système de peinture tel que spécifié à la section 10.
- 22.3.10 Après l'application du système de peinture, l'entrepreneur doit enlever les protections des anodes, de l'hélice, etc. et terminer l'application du système de peinture manuellement après le nettoyage et la préparation mécanique des surfaces non peintes.
- 22.3.11 Après l'application de la peinture, l'entrepreneur doit réinstaller les grilles de protection du tube avec des boulons, des rondelles et des écrous neufs qu'il doit fournir.
- 22.3.12 L'entrepreneur doit effectuer les retouches de peinture aux attaches des grilles de protection.

## **22.4 Preuve de performance**

- 22.4.1 L'entrepreneur doit prévenir l'AT et l'AI au minimum vingt-quatre (24) heures à l'avance afin qu'il puisse être présent pour accepter le réservoir et pour les prises de mesures.
- 22.4.2 L'entrepreneur doit effectuer un essai de rotation des pales de l'hélice en présence de l'AT.

## **22.5 Livrables**

- 22.5.1 Avant la fin des travaux, l'entrepreneur doit remettre à l'AT un rapport exhaustif détaillant les travaux entrepris, les défauts, les réparations

effectuées, les mesures et les lectures prises, en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, sur une clé USB non protégée par un mot de passe.

## 23.0 VANNES D'ASPIRATION ET DE REFOULEMENT À LA MER

### 23.1 Portée

- 23.1.1 Remplacer les soupapes identifiées par des équivalents fournis par la GCC (GSM).

### 23.2 Références

#### 23.2.1 Dessins

- 23.2.1.1 68-2000-4, Sht. 1 and 2 Overboard discharges
- 23.2.1.2 68-2030-3 Seabox / Seabay Arrgt.
- 23.2.1.3 Speed Log Doppler 5005-0125-01
- 23.2.1.4 Soupape SRD-331
- 23.2.1.5 4983-0112-01

#### 23.2.2 Liste des SOUPAPES : caissons de prise d'eau et caissons d'eau de mer

##### 23.2.2.1 COMPARTIMENT DE L'APPAREIL À GOUVERNER

<u>Refolement</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Côté</u>	<u>Membrure</u>
1 Pompe de cale	1	1 ½"	Bâbord	3

##### 23.2.2.2 SALLE DES MOTEURS DE PROPULSION

<u>Soupapes d'aspiration</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Membrures</u>	<u>Dessin de référence</u>
<u>Caisson de prise d'eau : supérieur tribord</u>				

<u>Soupapes d'aspiration</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Membrures</u>	<u>Dessin de référence</u>
<u>Caisson d'eau de mer</u>				
Pompe d'évacuation des eaux-vannes	35	1 ½"	60-61	76
Ventilation	23	6"	60-61	51

##### 23.2.2.3 SALLE DES MACHINES ARRIÈRE



<u>Soupapes de refoulement à la mer</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Côté</u>	<u>Membrane</u>
Redresseur, salle des machines arrière Tribord	51	2 ½"	Tribord	57

#### 23.2.2.4 SALLE DES MACHINES AVANT

<u>Soupapes d'aspiration</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Membrures</u>	<u>Dessin de référence</u>
<u>Caisson de prise d'eau inférieur bâbord</u>				
Recirculation	88	8"	97-98	5

<u>Soupapes de refoulement à la mer</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Côté</u>	<u>Membrane</u>
Système de collecte des eaux usées	113	3"	Bâbord	95
Redresseur	123	2 ½"	Tribord	95

#### 23.2.2.5 COMPARTIMENT DU PROPULSEUR D'ÉTRAVE

<u>Soupapes de refoulement à la mer</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>	<u>Côté</u>	<u>Membrane</u>
Dalot, passerelle principale avant tribord (3,7 m)	140	6"	Tribord	166
Dalot, passerelle principale avant bâbord (3,7 m)	141	6"	Bâbord	166

#### 23.2.2.6 TUNNEL DE QUILLE

<u>Soupape d'aspiration</u>	<u>N° de référence</u>	<u>Diamètre nominal</u>
Transducteur de vitesse	148	2 ½"

<u>Valve</u>	<u>Ref. No.</u>	<u>Nom. dia.</u>	<u>Side</u>	<u>Frame</u>
--------------	-----------------	------------------	-------------	--------------

Fore peak		6"		185
-----------	--	----	--	-----

### 23.3 Description technique

- 23.3.1 L'entrepreneur doit fournir tout le matériel nécessaire à l'exécution du travail : l'équipement, la ventilation, l'échafaudage, les poulies à chaîne, les grues, les élingues et les maillons.
- 23.3.2 Au besoin, l'entrepreneur doit déménager tout item posant un obstacle à son accès aux soupapes figurant à cet item. Ceci comprend, entre autres: des grillages, des tôles de fond et des tuyaux. L'endroit précis de ces obstacles peut être repéré lors de la visite du navire. Une fois les travaux terminés, tous les items qui faisaient obstacle doivent être remis à leur place et dans leur état d'origine. L'entrepreneur doit fournir et utiliser des joints neufs lors de la réinstallation de toutes les sections de tuyauterie enlevée pour faciliter l'accès aux soupapes.
- 23.3.3 L'entrepreneur doit effectuer les travaux suivants sur chaque soupape d'aspiration et de refoulement à la mer répertoriée dans la section 23.2.2 :
  - 23.3.3.1 Enlever tous les chapeaux de vanne des soupapes;
  - 23.3.3.2 Examiner à l'œil tant l'intérieur que l'extérieur des pièces de toutes les soupapes neuves. Tout défaut découvert doit être porté à l'attention de l'AT pour les mesures de correction.
  - 23.3.3.3 La fermeture final de toutes les soupapes doit être observée par l'AT ou l'AI. Suite à cette inspection, les soupapes doivent être laissées en position fermée et vérifiées pour assurer qu'elles sont étanches.
  - 23.3.3.4 Installer les nouvelles soupapes fournies par la GCC.
- 23.3.4 Remplacer le registre de vitesse et la vanne d'isolement par un équivalent fourni par la CCG. Référence : « Gate Valve » et « Speed Log » indiqués sur le dessin "Speed Log Doppler 5005-0125-01".
  - 23.3.4.1 La bride de fixation par-dessus bord pour la vanne d'isolement doit également être retirée et une nouvelle bride fournie par l'entrepreneur doit être soudée à sa place. L'entrepreneur demeure responsable de la ventilation des gaz des espaces adjacents si nécessaire.

- 23.3.5 L'entrepreneur doit appliquer deux couches d'Intershiel 300 à l'intérieur des surfaces de chaque soupape selon les recommandations du fabricant. (Première couche grise et seconde couche rouge)
- 23.3.6 L'entrepreneur doit fournir tous les joints d'étanchéité, les garnitures de presse-étoupe, les nettoyants liquides, les tampons, la peinture antirouille. Les nouveaux joints d'étanchéité et les nouvelles garnitures de presse-étoupe doivent être du même type que ceux qui ont été enlevés à moins qu'un qu'il propose un équivalent accepté par l'AT ou l'AI.
- 23.3.7 L'entrepreneur doit inspecter visuellement toutes les pénétrations par-dessus bord pour toute forme de défaut et en informer l'AT.

#### **23.4 Preuve de performance**

- 23.4.1 Inspections
  - 23.4.1.1 L'inspecteur de la SMTC et l'AT de la GCC doivent à être présents à l'inspection de toutes les soupapes, tiges de soupapes, de tous les disques de soupapes et les sièges.
- 23.4.2 Essais
  - 23.4.2.1 L'entrepreneur doit effectuer les essais suivants:
  - 23.4.2.2 Étanchéité de toutes les soupapes réinstallées;
  - 23.4.2.3 S'il est nécessaire de retirer un tronçon de tuyau pour accéder aux soupapes L'entrepreneur doit faut vérifier que ce système est étanche.

#### **23.5 Livrables**

- 23.5.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT de la GCC une copie électronique, en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, sur une clé USB non protégée par un mot de passe, du rapport détaillant les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises. Le rapport doit comprendre les conclusions des examens réalisés sur les tuyaux et les goujons afin de repérer la détérioration.
- 23.5.2 L'entrepreneur doit aussi remettre une copie de la preuve d'inspection de la DSMT, Division III, à l'AT de la GCC.
- 23.5.3 L'entrepreneur doit fournir un rapport d'assurance de la qualité indiquant que toutes les vannes et tiroirs ont été inspectés par son

service de l'assurance de la qualité et qu'ils sont posés correctement et bien ajustés.

## **24.0 DÉMANTÈLEMENT DU SYSTÈME D'ASSIETTE**

### **24.1 Portée**

- 24.1.1 Démantèlement et élimination du système d'assiette.
- 24.1.2 La préparation et la fermeture des ouvertures laissées dans les cloisons et les ponts une fois que le système a été retiré.
- 24.1.3 Un inspecteur de TCSM doit être présent pour le test d'air hydrostatique ou sous pression effectué sur les quatre (4) réservoirs et tunnel de quille.

### **24.2 Références**

- 24.2.1 68-2450-1 Heeling and trimming diagram
- 24.2.2 68-2450-2 Heeling and trimming arrangement
- 24.2.3 68-2550-2 Heeling and trimming gauge arrangement
- 24.2.4 68-E-19\_1 Trimming sys schematic and wiring diagram
- 24.2.5 68-H-51\_046 Seat for trimming pump port
- 24.2.6 68-H-51\_047 Seat for trimming pump starter
- 24.2.7 AI-201173 GA of trimming pump

### **24.3 Description technique**

- 24.3.1 L'entrepreneur doit ouvrir tous les couvercles des trous d'homme, ventiler, nettoyer et dégraisser adéquatement les réservoirs directement ou indirectement impliqués dans les travaux de cette section. L'entrepreneur doit afficher un certificat, émis par un chimiste, garantissant la qualité de l'air respirable dans chaque réservoir afin d'y permettre l'accès pour l'exécution de tous les travaux requis par ce devis.
- 24.3.2 Avant les travaux, afin de ne pas les endommager, l'entrepreneur doit enlever les sondes de niveau reliées au système d'alarme du navire Cimplicity et mettre un bouchon fileté. Il doit les remettre en place après les essais. Sur certains réservoirs, l'AI peut fermer des soupapes sur les sondes de niveau reliées au système d'alarme du navire Cimplicity, plutôt que les retirer, l'entrepreneur doit le consulter.
- 24.3.3 L'entrepreneur doit enlever les bouchons de nable pour vidanger les réservoirs de ballast.

- 24.3.4 L'entrepreneur doit préparer les plaques d'acier selon les exigences du représentant de SMTC et les spécifications de soudage CT-043-EQ-EG-001. Dans l'éventualité d'un conflit entre les deux parties, le représentant de SMTC a préséance. Ceci inclut mais n'est pas limité à la préparation des bords des plaques, au sablage des plaques et à la préparation des surfaces avant l'installation finale.
- 24.3.5 Avec l'assistance de l'électricien du navire, l'entrepreneur doit débrancher les flotteurs du système de transfert rapide, puis les retirer. Il doit sceller les ouvertures en insérant et en soudant une des plaques d'acier de même épaisseur et du même grade que celles des cloisons et des ponts.
- 24.3.6 L'entrepreneur doit retirer les vannes d'isolement et les remettre à l'AI
- 24.3.7 L'entrepreneur doit retirer entièrement le système d'assiette, y compris mais sans s'y limiter, la tuyauterie, les brides, les vannes, les pompes, les moteurs, les lits et les supports tel que représenté sur le dessin 68-2450-2. Les soudures résiduelles sur la structure du navire après le retrait des équipements ou des supports doivent être aplanies avec la structure voisine. L'entrepreneur doit sortir tous ces composantes du navire et en disposer en conformité avec la réglementation.
- 24.3.8 L'entrepreneur doit retirez entièrement la tuyauterie de 14 "(35,5 cm) pour le système d'assiette telle que représenté sur le dessin 68-2450-2. Toutes les sections enlevées doivent être sortie du navire et éliminées par l'entrepreneur.
- 24.3.9 L'entrepreneur doit bloquer les ouvertures en insérant une plaque d'acier de même épaisseur et du même grade que la cloison adjacente. Il peut à sa guise planifier ces travaux en tenant compte du nouveau tuyau à installer à la section suivante. Un raidisseur de 3 pi (91 cm) de long avec le même échantillonnage et le même niveau que ceux actuellement dans le réservoir doit être ajouté et soudé afin d'obtenir la même rigidité ailleurs dans la cloison.
- 24.3.10 L'acier altéré ou neuf doit recevoir une préparation de surface SA 2-1/2 par l'entrepreneur et il doit appliquer deux couches de Intershield 300, 6 mils d'épaisseur ou équivalent sur toutes les surfaces intérieures. L'AI doit vérifier la qualité de la peinture après chaque couche de différentes couleurs et avant que les réservoirs ne soient fermés.

24.3.11 Toute fermeture de toutes les cloisons étanches doit être effectuée conformément aux règles et à la réglementation de Transports Canada.

24.3.12 Inspection radiographique

24.3.12.1 L'entrepreneur doit indiquer un prix pour la réalisation d'au moins douze (12) films radiographiques par un technicien certifié, des soudures visées. L'inspecteur de la SMTC doit indiquer à quel endroit ces films doivent être réalisés. Dans sa soumission, l'entrepreneur doit indiquer un prix unitaire par film, qui doit comprendre les échafaudages ou les nacelles pour réaliser un film.

24.3.12.2 Aux fins d'inspection radiographique, l'entrepreneur doit nettoyer à fond les surfaces des soudures et du métal de base adjacent pour permettre le visionnement précis de la zone de soudure ou la prise de mesure est prévue. Les discontinuités visibles sur le film radiographique, définies ultérieurement comme des discontinuités de la surface, doivent être réparées par l'entrepreneur, et l'endroit doit faire l'objet d'une nouvelle inspection radiographique.

**24.4 Preuve de performance**

24.4.1 Inspections

24.4.1.1 L'AI doit avoir l'opportunité d'inspecter que tous les matériaux et équipements ont été retirés du navire conformément au devis.

24.4.1.2 L'AI doit avoir l'opportunité d'inspecter tous les travaux et les essais découlant de la fermeture des cloisons, des ponts ou des pénétrations.

24.4.2 Tests et essais

24.4.2.1 Une fois les travaux d'aciers terminés, l'entrepreneur doit installer les bouchons de nable.

24.4.2.2 L'entrepreneur doit refermer les couvercles de trou d'homme en utilisant des joints, boulons, rondelles et écrous neufs, fournis par l'entrepreneur. Les joints des couverts doivent avoir ¼" d'épaisseur et doivent être de la marque "ALBION 884 BUNA-N (NITRILE)" ou équivalent résistant aux produits pétroliers.

24.4.2.3 Les réservoirs doivent être soumis à un essai hydrostatique par l'entrepreneur pour vérifier leur étanchéité en présence de l'inspecteur de SMTC.

- 24.4.2.4 Une fois les essais hydrostatiques complétés, l'entrepreneur doit enlever les bouchons de nable pour vidanger les réservoirs. Les réservoirs de gîte doivent être pompés avec l'aide de pompes portatives (pas de bouchons de nable).
- 24.4.2.5 L'entrepreneur doit peindre les réservoirs. Au préalable ils doivent être nettoyés afin de rencontrer les spécifications techniques du fabricant de peinture.
- 24.4.2.6 L'entrepreneur doit réinstaller les bouchons de nable. L'étanchéité des bouchons de nable doit être démontrée au IA ou AT par un essai sous vide (Vacuum box).

## **24.5 Livrables**

- 24.5.1 Documents (rapports, dessins et manuels)
  - 24.5.1.1 Avant la fin du contrat, l'entrepreneur doit remettre à l'AT un rapport exhaustif détaillant les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, sur une clé USB non protégée par un mot de passe.
  - 24.5.1.2 Avant la fin du contrat, l'entrepreneur doit remettre à l'AT les certificats et les autres documents attestant de la qualité des matériaux utilisés, notamment une copie du certificat d'usine (Mill Test) de l'acier utilisé.
  - 24.5.1.3 L'entrepreneur doit aussi remettre à l'AT une copie de la preuve d'inspection de la SMTC, Division III.



## **25.0 WATER QUALITY PACKAGE (WQP)**

### **25.1 Portée**

- 25.1.1 L'objectif de cet item est d'installé un nouveau tuyau d'aspiration 3" pour le système de lubrification des arbres porte-hélices à l'eau de mer (WQP).

### **25.2 Références**

- 25.2.1 68-2450-1 Heeling and trimming diagram
- 25.2.2 68-2450-2 Heeling and trimming arrangement
- 25.2.3 68-2030-8\_02 (2)

### **25.3 Description technique**

- 25.3.1 L'entrepreneur doit inclure et fournir dans son prix l'installation de 100 pieds d'acier noir galvanisé à chaud après la fabrication, nomenclature 80, en conformité avec les normes et les règlements énoncés dans la partie 3, 3.18.1, pour les tailles de tuyaux suivants. 1 ", 2", 3 "et 4". IL doit inclure 15 brides ainsi que 15 coudes à 45 degrés et 15 coudes à 90 degrés. Toute tuyauterie existante touchée par les travaux doit être nettoyée au jet de sable et galvanisé à chaud à nouveau.
- 25.3.2 L'entrepreneur doit fournir la main d'œuvre et les matériaux pour connecter un tuyau de 3 "entre l'aspiration de la pompe WQP existante à la membrure 56 et l'aspiration d'eau de mer à la membrure 94 pour la salle MP. Pour faciliter l'installation, le nouveau tuyau peut suivre le chemin du tuyau de 14" retiré pour le système d'assiette dans une section précédente.
- 25.3.3 L'installation doit respecter les sections 2.7 et 3.2
- 25.3.4 Toutes les pénétrations étanches au travers d'une cloison doivent être effectuées conformément aux règles et à la réglementation de Transports Canada.

### **25.4 Preuve de performance**

- 25.4.1 Inspections
  - 25.4.1.1 L'entrepreneur doit fournir à l'inspecteur du SMTC et à l'AI l'occasion d'inspecter la rigidité de la tuyauterie et ses supports.
- 25.4.2 Tests et essais

- 25.4.2.1 L'entrepreneur doit donner à l'inspecteur du SMTC et à l'AT l'occasion d'assister aux essais de pression de la tuyauterie installée.

## **25.5 Livrables**

- 25.5.1 Documents (rapports, dessins et manuels)
- 25.5.1.1 Avant la fin des travaux, l'entrepreneur doit remettre à l'AT un rapport exhaustif détaillant les travaux entrepris, les défauts, les réparations effectuées, les mesures et les lectures prises en format Microsoft Office Word 2013 ou plus récent, sur une clé USB non protégée par un mot de passe.
- 25.5.1.2 Avant la fin des travaux, l'entrepreneur doit remettre à l'AT les certificats et les autres documents attestant de la qualité des matériaux utilisés.
- 25.5.1.3 L'entrepreneur doit aussi remettre à l'AT une copie de la preuve d'inspection de la SMTC, Division III.

## **26.0 SONAR MULTIFAISCEAUX**

- 26.1**      **Devis C17-66-003-01 Ci-joint** En cas de disparité entre le devis du sonar multifaisceaux et le devis principal, le devis principal a préséance sur ce dernier.
- 26.2**      **L'entrepreneur doit aussi obtenir les services d'un technicien de Kongsberg pour superviser le démontage et déterminer les pièces à remplacer. L'entrepreneur doit prévoir une allocation de \$30 000,00 pour les services de ce sous-traitant. Le montant sera ajusté à la hausse ou à la baisse par l'entremise du formulaire 1379 à la fin des travaux.**
- 26.3**      **Inspection radiographique**
- 26.3.1      L'entrepreneur doit indiquer un prix pour la réalisation d'au moins douze (20) films radiographiques par un technicien certifié, des soudures visées. L'inspecteur de la SMTC doit indiquer à quel endroit ces films doivent être réalisés. Dans sa soumission, l'entrepreneur doit indiquer un prix unitaire par film, qui doit comprendre les échafaudages ou les nacelles pour réaliser un film. Les prix indiqués dans cette section pour la réalisation de films radiographiques s'appliquent à tous autres travaux de ce devis où une inspection radiographique s'avère nécessaire.
- 26.3.2      Aux fins d'inspection radiographique, l'entrepreneur doit nettoyer à fond les surfaces des soudures et du métal de base adjacent pour permettre le visionnement précis de la zone de soudure ou la prise de mesure est prévue. Les discontinuités visibles sur le film radiographique, définies ultérieurement comme des discontinuités de la surface, doivent être réparées par l'entrepreneur, et l'endroit doit faire l'objet d'une nouvelle inspection radiographique.

# **APPENDICE B**

## **Liste complète des dessins**

### **10.0 PRÉPARATION ET PEINTURE DE LA CARÈNE**

- 06149S37 Calcul de surface de la coque Des Gros

### **11.0 MARQUAGE DU FRANC BORD, TIRANT D'EAU ET SYMBOLISATION**

- 06149\_SF\_1
- 06149\_SF\_2

### **12.0 SOUDURE DES JOINTS DE BORDÉ**

### **13.0 NETTOYAGE, INSPECTION ET PEINTURE DES RÉSERVOIRS DE BALLAST ET DES BATARDEAUX**

### **14.0 SYSTÈMES DE PROTECTION CATHODIQUE**

- 68-2730-1 Cathodic Seabays
- 68-H-163 Hull Anodes
- 311381 Rolly-Royce
- ECMS Industries ltd Des Groseilliers anodes
- ESK-26
- Manual Cathelco print
- Manual Cathelco

### **15.0 CRÉPINES, PRISES D'EAU DE MER ET CAISSONS**

- 68-20-30-3 alt. F. Seabox Seabay arrangement
- 68-2000-3 Chain locker & steering gear flat bilge system
- 68-2030-3 seabox - seabay arrng't
- 68-2030-4\_02 Main inlet strainer 16 pouce
- 68-2030-4\_03 Main inlet strainer 18 pouce
- Strainer

### **16.0 DÉPOSE DES MANCHONS CYLINDRIQUES (MUFF COUPLINGS)**

## **17.0 ARBRES PORTE-HÉLICES**

- 06149S35
- AW201945 Tail shaft
- NT-2394-11-DE100A-EX03
- Shafting arrangement hull 68 68-2600-1
- H72317-02 v1

## **18.0 PALIERS DE BUTÉE**

- 48482 2 Thrust bearing

## **19.0 Non utilisé**

## **20.0 RETRAIT, INSPECTION ET RÉINSERTION DES HÉLICES**

- 26801M Propeller

## **21.0 GARNITURES MÉCANIQUES DES ARBRES PORTE-HÉLICE**

- AW201941 Crane seal
- H 44046 Crane seal2
- H72317-02 v1

## **22.0 RÉVISION DU PROPULSEUR D'ÉTRAVE ROLLS-ROYCE**

- 47244-E
- 311130
- 311381
- 311827A
- Hyd drawings
- Maintenance
- Mech Drawings
- technical data
- X991-A

## **23.0 VANNES D'ASPIRATION ET DE REFOULEMENT À LA MER**

- 4983-0112-01
- archive Speedlog-Doppler
- Soupape SRD-331

- Speed Log Doppler 5005-0125-01
- Speedlog-Doppler text
- ST-90-37
- ST-93-02
- 68-2000-4\_01
- 68-2000-4\_2

## **24.0 DÉMANTÈLEMENT DU SYSTÈME D'ASSIETTE**

- 68-2450-1 Heeling and trimming diagram
- 68-2450-2 Heeling and trimming arrangement
- 68-2550-2 Heeling and trimming gauge arrangement
- 68-E-19\_1 Trimming sys schematic and wiring diagram
- 68-H-51\_046 Seat for trimming pump port
- 68-H-51\_047 Seat for trimming pump starter
- 68-H-121\_3A
- AI-201173 GA of trimming pump

## **25.0 WATER QUALITY PACKAGE (WQP)**

- TG-21215 WQP - Des Groseilliers
- 68-2030-8\_03
- 68-2030-8\_02 (2)
- 68-2030-8\_01
- 68-2030-2\_05
- 68-2030-2\_03

## **26.0 SONAR MULTIFAISCEAUX**

- C17-66-026-01 R0 DOCKING PLAN
- C17-66-165-01 R0 Structural Modifications
- C17-66-180-01 R0 GREY WATER SYSTEM SKID
- C17-66-185-01 R0 GPS ANTENNA ARRANGEMENT
- C17-66-185-02 R0 IMU ARRANGEMENT
- C17-66-201-01 R0 PIPING MODIFICATION
- C17-66-601-01 VESSEL MODIFICATION KEY PLAN
- C17-66-620-01 R0 CAPACITY PLAN
- C17-66-626-01 R0 Doors, hatch and manholes plan
- 403738B\_RemoteControlUnit

- 407250D
- 424492\_1
- 424492\_1Pro01\_sammenstilling
- APOS Remote hlp
- CD27864\_1
- CD27864\_2
- CD27865
- Hipap
- Micro+SV+User's+Manual+(v+2.2)
- POS MV Installation Check List (1)
- pos\_mv\_v5\_installation\_and\_operation\_guide\_rev16
- POSMV\_Brochure

### **Calcul des surfaces**

- NT-2513-13-CA001A
- 06149-11\_01 Calculs de surfaces - Pont de navigation
- 06149-11\_02 Calculs de surfaces - Pont des officiers
- 06149-11\_03 Calculs de surfaces - Pont des embarcations
- 06149-11\_04 Calculs de surfaces - Pont supérieur
- 06149-11\_05 Calculs de surfaces - Pont principal
- 06149P06 Calcul de surface entre les tirants d'eau

### **Plan d'attinage**

- Quality Control - Dry Dock Champlain
- 2613 (Des Groseillier) inspection dim. Dockage
- Docking plan 2012

### **Plan de Lutte**

- 06149-20\_01 Plan de lutte
- 06149-20\_02 Plan de lutte
- 06149-20\_03 Plan de lutte

### **Reservoirs**

- 68-2300-1 Air and sounding diagram
- 68-2550-2
- 68-H-52 Anchor chain end brackets
- 68-H-106 Capacity plan
- 68-H-107\_02 Keyplan & list of manholes
- 68-H-146 Tank Testing Plan

**Arrangement des equipments**

- 68-2500-1\_01
- 68-2500-1\_02
- 68-2500-1\_03
- 68-2500-1\_04
- 68-2500-1\_05
- 68-2500-1\_06
- 68-H-101 General arrangement

**Amiante**

- 141-19427-19\_Rapport\_Des Groseilliers\_QAI\_FINAL\_20170216
- 141-19427-19\_Rapport\_Des Groseilliers\_QAI\_FINAL\_201702161
- 141-19427-20\_Rapp\_DesGroseilliers\_HazMat\_FINAL\_20170501