

NGCC Limnos

ÉNONCE DES BESOIN

Fourniture de systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation/réfrigération pour le NGCC Limnos

Septembre 26, 2022

F2599-2220237

Version 1.1

Préparé par :

Ingénierie Navale - Région centrale

867 Lakeshore Rd.

Burlington ON

L7S 1A1

Table des matières

2.0	Notes générales.....	4
2.1	Caractéristiques du navire.....	4
2.2	Références.....	4
2.2.1	<i>Photographies</i>	4
2.2.3	<i>Dessins/Manuels</i>	4
2.2.4	<i>Réglementation</i>	5
2.2.5	<i>Normes</i>	5
2.2.6	<i>Procédures du manuel de sécurité de la flotte (FSM)</i>	6
2.2.7	<i>Abréviations</i>	6
3.0	Identification.....	8
4.0	Références techniques générales.....	8
4.1	Général.....	8
4.1.1	<i>Peinture au plomb</i>	8
4.1.2	<i>Matériaux contenant de l'amiante</i>	8
4.1.3	<i>Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)</i>	8
4.1.4	<i>Exigences du fabricant</i>	8
4.2	Documentation du texte.....	9
4.3	Dessins.....	9
4.3.1	<i>Dessins FEO</i>	9
4.3.2	<i>Dessins développés et dessins de travail</i>	9
4.4	Manuels.....	10
4.4.1	<i>Manuels - Général</i>	10
4.4.2	<i>Manuels d'utilisation</i>	11
4.4.3	<i>Manuels d'entretien</i>	11
4.5	Plaques signalétiques et étiquetage.....	12
4.5.1	<i>Plaques signalétiques</i>	12
4.5.2	<i>Étiquetage des fils et des borniers</i>	13
5.0	Systèmes CVC/R.....	14
5.1	Général.....	14
5.2	Installations de tuyauteries contenant des fluides frigorigènes.....	15
6.0	Système CVC.....	16
6.1	Système CVC existant.....	16
6.1.2	<i>Salle des ventilateurs principaux - Plenum principal</i>	16
6.1.4	<i>Salle des machines</i>	17
6.1.5	<i>Zones d'hébergement</i>	17
6.2	Énoncé des besoins - Système CVC.....	18
6.2.4	<i>Accessibilité et facilité d'entretien</i>	18

6.2.5	<i>Sécurité et environnement</i>	18
6.2.6	<i>Construction</i>	19
6.2.7	<i>Sous-système de filtration d'air</i>	19
6.2.8	<i>Sous-système de chauffage</i>	20
6.2.9	<i>Sous-système de conditionnement d'air</i>	20
6.2.10	<i>Hébergement Fan</i>	20
6.2.11	<i>Électricité et contrôles</i>	21
7.0	Système de réfrigération	21
7.1	Système de réfrigération existant.....	21
7.1.2	<i>Équipement frigorifique</i>	21
7.1.3	<i>Espaces frigorifiques</i>	22
7.2	Énoncé des exigences - Système de réfrigération	22
7.2.3	<i>Ensemble compresseur/condenseur</i>	23
7.2.4	<i>Évaporateurs</i>	24
7.2.5	<i>Contrôles</i>	24
7.2.6	<i>Électricité</i>	25
8.0	CVC/R Refroidissement par eau douce	25
9.0	Preuve de performance.....	26
9.1	Étude d'ingénierie	26
9.2	Inspections	26
9.3	Certification.....	26
10.0	Produits livrables	26
10.1	Documentation	26
10.2	Garantie	27
10.3	Pièces détachées et service	27
10.4	Formation.....	28
10.5	Expédition et livraison.....	28

1.0 Notes générales

1.1 Caractéristiques du navire

Nom	NGCC Limnos
Numéro officiel	328088
Type	Navire scientifique semi-hauturier à double vis
Constructeur de navires	Port Weller Dry Docks Ltd, St Catharines
Année de construction	1968
Classe	NC1 Limited, 1W1
Dimensions principales :	
Longueur entre les perpendiculaires	44.8 m (147'-0")
Longueur de la ligne de flottaison	41.3 m (135'-6")
Largeur, moulée	9.75 m (32'-0")
Tirant d'eau moyen, moulé	2,43 m (8 ft)
Profondeur, moulée	3.66 m (12'-0")
Déplacement, eau douce	615 Tonnes
Tirant d'air	18.1 m (59'-5")
Propulsion	Deux unités de propulsion azimuthales Thrustmaster ; Deux moteurs diesel Caterpillar C18 @ 1000 BCV au total
Tonnage brut enregistré (TBE)	489
Surveillance de l'inspection réglementaire	DSIP/RO

1.2 Références

1.2.1 Photographies

1.2.2 Voir l'annexe A

1.2.3 Dessins/Manuels

Numéro de dessin	Nom du dessin	Nom du fichier
N/A	Working & Maintenance instructions for M.V. Limnos AC, heaters and Refrigeration Equipment	Working & Maintenance instructions for M.V. Limnos AC, heaters and Refrigeration Equipment.pdf

2020-03 – HVAC Air Flow – L014	2020-03 HVAC Air Flow – L014	2020-03 HVAC Air Flow – L014.pdf
N/A	CCGS Limnos Fan Room	CCGS Limnos Fan Room (rev 1).pdf
47-H-225-1	Mechanical Heat Ventilation	47-H-225-1.dwg
47-H-225_02	Fan Room Arrangement	47-H-225_02.dwg
47-H-225_4B	Natural Ventilation Etc.	47-H-225_04B.dwg
D-2865-50B	Electric Heating – Accom. Reheat Hull #47	D-2865-50_01.tif
D-2865-50B	Electric Heating – Accom. Reheat Hull #47	D-2865-50_02.tif
47-2030-4	Raw Water Piping Arrangement for Air Conditioning and Refrigeration Unit	47-2030-4.pdf
1769-4	Isometric Piping Wiring Diagram	1769-4.pdf

1.2.4 Réglementation

Document n°.	Nom du document	Fourni par
TP127E (2018)	Ship's Electrical Standard	Entrepreneur
49-8/2-4E	Environmental Code of Practice for Elimination of Fluorocarbon Emissions from Refrigeration and Air Conditioning Systems.	Entrepreneur
SOR-2010-120	Marine Occupational Health and Safety	Entrepreneur

1.2.5 Normes

Document n°.	Nom du document	Fourni par
ISO 7547:2002	Ships and Marine Technology – Air Conditioning & Ventilation of Accommodation Spaces – Design Conditions & Basis of Calculations	Entrepreneur
ANSI/NEMA 250-2020	Enclosures for Electrical Equipment	Entrepreneur

IEEE 45	Recommended Practice for Electrical Installations on Shipboard	Entrepreneur
AHRI 410-2001	Forced-Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils	Entrepreneur
ASHRAE/ANSI 15/34-2019	Safety Standards for Refrigeration Systems & Designation & Safety Classification of Refrigerants	Entrepreneur
IEC 60529	Ingress Protection Code	Entrepreneur

1.2.6 Procédures du manuel de sécurité de la flotte (FSM)

Numéro de publication	Nom de la publication	Fourni par
FSM 7. E. 8	Use of Halocarbons	GCC

1.2.7 Abréviations

Anglais	Français
ACM: Asbestos Containing Material	MCA: Matériaux contenant de l'amiante
ACU: Air Conditioning Unit	UCA : Unité de conditionnement d'air
AHU: Air Handling Unit	CTA : Centrale de traitement de l'air
ANSI: American National Standards Institute	ANSI: Institut américain de normalisation
ASTM: American Society for Testing and Materials	ASTM : Société américain pour les essais et les matériaux
ASME: American Society of Mechanical Engineers	ASME: Société américaine d'ingénieurs en mécanique
CFM: Contractor Furnished Material and/or Equipment	MFE: Matériaux fournis par l'entrepreneur
CLC: Canada Labour Code	CCT: Code canadien du travail
CSA: Canadian Standards Association	CSA: Association canadienne de normalisation – ACNOR
CWB: Canadian Welding Bureau	BCS: Bureau canadien du soudage

DFO/CCG: Department of Fisheries and Oceans, Canadian Coast Guard	MPO/ GCC: Ministère des Pêches et des Océans, Garde côtière canadienne
DCCU: Dual Compressor/Condenser Unit	DCCU : double compresseur/condenseur
EPA : Environmental Protection Agency	EPA : Agence de protection de l'environnement
EPR : Evaporator Pressure Regulator	RPE : Régulateur de pression de l'évaporateur
FSR: Manufacturer's Field Service Representative	RSF: Représentant de service du fabricant
FSM: Fleet Safety Manual	MSSF: Manuel de sûreté et de sécurité de la flotte
GSM: Government Supplied Material and/or Equipment	MFG: Matériel fourni par le Gouvernement
HC: Health Canada	SC: Santé Canada
HMI: Human Machine Interface	IHM: Interface homme-machine
IA – Inspection Authority	AI – Autorité Inspectant
IEEE: The Institute of Electrical & Electronic Engineers Inc.	IEEE: Institut des ingénieurs en électricité et en électronique
HVAC/R: Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration	CVC/R: Chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération
MCP: Monitoring and Control Panel	PCC : Panneau de contrôle et de commande
MSDS: Material Safety Data Sheet	FS: Fiche signalétique
NDT: Non Destructive Testing	END: Essais non destructifs
NEMA: National Electrical Manufacturers Association	NEMA: l'association nationale des fabricants d'équipements électriques
NPT: National Standard Taper Pipe Thread	NPT: Filletage conique
OEM: Original Equipment Manufacturer	FEO: Fabricant d'équipement d'origine

2.0 Identification

- 2.1 La Garde côtière canadienne (GCC) a besoin de remplacer le système de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) refroidi à l'eau brute qui alimente les logements du NGCC Limnos.
- 2.2 Le système de réfrigération à air du NGCC Limnos, composé d'un congélateur-chambre et d'une chambre froide, doit également être remplacé dans son intégralité et remplacé par un système refroidi à l'eau brute. Le système approche de la fin de sa durée de vie utile et utilise l'halocarbure R-22, de moins en moins supporté.
- 2.3 Chaque fois que le présent SOR fait référence à la fois au système CVC et au système de réfrigération de la chambre froide/du congélateur, il sera abrégé en systèmes CVC/R.
- 2.4 Ce marché porte uniquement sur la fourniture d'équipements.
- 2.5 Les systèmes CVC/R doivent être alimentés par un système combiné eau brute-refroidissement.
- 2.6 Les systèmes CVC/R existants sont principalement situés dans la salle des ventilateurs du navire.
- 2.7 La glacière et le congélateur sont situés un pont en dessous et juste à l'arrière de la salle des ventilateurs.

3.0 Références techniques générales

3.1 Général

3.1.1 Peinture au plomb

- 3.1.1.1 L'entrepreneur ne doit pas spécifier d'équipement contenant des peintures à base de plomb.

3.1.2 Matériaux contenant de l'amiante

- 3.1.2.1 L'entrepreneur ne doit pas spécifier d'équipement incorporant des matériaux contenant de l'amiante (MCA)

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

- 3.1.3.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT des Fiches Signalétique (FS) pour tous les produits contrôlés SIMDUT fournis. Les fiches FS doivent avoir les formats demandés dans la section Documentation des Notes générales.

3.1.4 Exigences du fabricant

- 3.1.4.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le fabricant des systèmes CVC/R a au moins un distributeur canadien capable de fournir des pièces et des services du fabricant d'équipement d'origine (FEO) au navire dans les cinq (5) jours ouvrables fédéraux suivant la réception du bon de commande.

3.2 Documentation du texte

- 3.2.1 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les textes livrables tels que, mais sans s'y limiter, les manuels, les instructions d'installation et d'utilisation, les nomenclatures et les listes de pièces détachées sont fournis dans leur format de fichier original et sont accompagnés d'un fichier PDF qui doit contenir le document complet. L'entrepreneur doit contrôler la qualité pour vérifier que le contenu reflète le même contenu/formatage que le fichier du document principal. En cas de modifications, un deuxième fichier PDF contenant uniquement les feuilles modifiées doit être fourni.
- 3.2.2 L'entrepreneur doit fournir toute la documentation textuelle en format PDF consultable, non protégé par un mot de passe (la conversion logicielle sans perte de l'original et la conversion par scanner sans perte de l'original sont toutes deux acceptables).
- 3.2.3 L'entrepreneur doit fournir toute la documentation en une (1) copie papier et deux (2) copies électroniques en anglais et en français.
- 3.2.4 L'entrepreneur doit fournir à l'AT tous les fichiers au moins cinq (5) jours ouvrables du gouvernement fédéral avant l'expédition de l'équipement.
- 3.2.5 L'entrepreneur doit fournir les fichiers au format papier (CD-ROM, DVD-ROM, clé USB/mémoire). Chaque élément de spécification doit avoir son propre dossier nommé en fonction de l'élément de spécification dans la section Livrables.
- 3.2.6 L'entrepreneur doit fournir les fichiers au format papier (CD-ROM, DVD-ROM, clé USB/mémoire). Chaque élément de spécification doit avoir son propre dossier nommé selon l'élément de spécification dans la section Livrables.

3.3 Dessins

3.3.1 Dessins FEO

- 3.3.1.1 L'entrepreneur doit s'assurer que les dessins fournis par les FEO sont lisibles et complets et qu'ils sont fournis dans au moins un des formats suivants :
 - a) Format DWG ;
 - b) Format DXF ;
 - c) Format TIFF ;
 - d) Format PDF.

3.3.2 Dessins développés et dessins de travail

- 3.3.2.1 L'entrepreneur développera des dessins de travail dans le cadre de cette spécification. Ceux-ci seront utilisés pour évaluer l'adéquation à l'application spécifique et recevoir les autorisations réglementaires applicables.
- 3.3.2.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les dessins sont formatés selon les formats de papier standard ANSI.

- 3.3.2.3 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les dessins requis par cette spécification sont des dessins AutoCAD, lorsque les dessins AutoCAD originaux sont fournis pour les composants associés. Si les dessins AutoCAD n'ont pas été fournis pour un ou plusieurs des composants associés, des fichiers numérisés (format matriciel) doivent être fournis à la GCC dans l'un des formats suivants :
- a) Format DXF ;
 - b) Format TIFF ;
 - c) Format PDF.
- 3.3.2.4 Si des dessins AutoCAD doivent être préparés pour répondre à cette spécification, l'entrepreneur doit avoir dans son personnel ou par l'intermédiaire d'un sous-traitant une personne qualifiée et expérimentée dans l'utilisation d'AutoCAD.
- 3.3.2.5 L'entrepreneur doit se conformer aux normes nationales de CAO de la GCC CCG/CT-014-000-ES-TD-001G, sous réserve.
- 3.3.2.6 L'entrepreneur doit s'assurer qu'aucun dessin, impression ou tracé ne contient de marquage ou de correction à la main, c'est-à-dire au marqueur, au stylo, au crayon, etc. Les dessins contenant des annotations doivent être révisés et réimprimés/tracés.
- 3.3.2.7 L'entrepreneur doit s'assurer que les dessins schématiques des systèmes comprennent toutes les informations pertinentes sur le système, notamment les tailles, les dimensions, l'étiquetage, l'emplacement des équipements et toutes les informations relatives aux raccords du système.
- 3.3.2.8 L'entrepreneur doit s'assurer que les titres de ses dessins correspondent aux dessins originaux pour plus de clarté et inclure un numéro de révision avec la date.
- 3.3.2.9 L'entrepreneur doit utiliser la norme ASME Y14.100 comme guide pour les dessins à fournir.

3.4 Manuels

3.4.1 Manuels - Général

- 3.4.1.1 L'entrepreneur doit s'assurer que les manuels fournis pour les systèmes CVC/R sont reliés individuellement dans un format de livre à trois anneaux avec une couverture rigide et une taille de page de 8 1/2" x 11". Les dessins de plus grande taille doivent être pliés en accordéon pour s'adapter. Les informations suivantes doivent être imprimées sur les couvertures ;
- a) Nom du navire ;
 - b) Identification de l'équipement ;
 - c) Fabricant d'équipement ; et
 - d) Date.

- 3.4.1.2 L'entrepreneur doit s'assurer que des index à onglets en plastique sont fournis pour toutes les sections des manuels. Les principaux composants de l'équipement doivent être subdivisés en sections distinctes des manuels.
- 3.4.1.3 L'entrepreneur doit veiller à ce qu'un index principal soit fourni au début de chaque classeur, indiquant tous les éléments inclus dans chaque section.
- 3.4.1.4 L'entrepreneur doit s'assurer qu'une liste de noms, d'adresses et de numéros de téléphone des contacts associés aux fabricants de l'équipement est fournie et peut être utilisée après la livraison de l'équipement à des fins de maintenance et d'information.
- 3.4.1.5 L'entrepreneur doit s'assurer qu'une (1) copie électronique d'un manuel bilingue (anglais et français) est fournie pour chaque type d'équipement requis dans le cadre de cette spécification.
- 3.4.1.6 L'entrepreneur doit s'assurer que deux (2) copies papier des manuels et des fiches techniques bilingues (anglais et français) sont fournies pour chaque type d'équipement requis dans le cadre de cette spécification.

3.4.2 **Manuels d'utilisation**

- 3.4.2.1 L'entrepreneur doit inclure des manuels d'utilisation contenant les éléments suivants :
 - a) Description de tous les modes et séquences de fonctionnement de l'équipement ;
 - e) Procédure à suivre, étape par étape, pour l'installation et la mise en service de l'équipement ;
 - f) Schéma de câblage de l'équipement installé ;
 - g) Les schémas des autres sous-systèmes (hydrauliques, pneumatiques, etc.), le cas échéant, y compris les interfaces des sous-systèmes ; et
 - h) Tous les critères pertinents de performance de l'équipement.
- 3.4.2.2 Lorsque des systèmes logiciels/matériels sont installés, le manuel d'exploitation doit inclure le manuel complet de documentation du logiciel, sous forme papier, pour le système et une copie électronique conformément à la section Documentation du texte. La documentation logicielle minimale doit comprendre :
 - a) Diagrammes de niveau système décrivant le schéma global du système logiciel/matériel ;
 - b) Les spécifications fonctionnelles, qui doivent décrire en détail les capacités fonctionnelles du système et de chaque composant logiciel ; et
 - c) Listes de programmes spécifiques au projet, y compris tous les commentaires décrivant les détails des fonctions du code.

3.4.3 **Manuels d'entretien**

- 3.4.3.1 L'entrepreneur doit s'assurer qu'une copie des dessins GA proposés est fournie dans le manuel d'entretien des systèmes CVC/R. Ces dessins doivent être séparés du reste du manuel afin de permettre la mise à jour des dessins par les dessins d'installation. Ces dessins doivent pouvoir être séparés du reste du manuel pour permettre la mise à jour des dessins par les dessins d'installation à la fin de l'installation de l'équipement.
- 3.4.3.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les manuels d'entretien comprennent :
- a) Le programme d'entretien du fabricant pour chaque tâche d'entretien avec des intervalles de temps et/ou de calendrier pour l'exécution de la tâche ;
 - b) Instructions de maintenance préventive et prédictive du fabricant pour chaque élément de l'équipement nécessitant une activité de maintenance ;
 - c) Les instructions doivent comprendre les instructions d'installation, les numéros de pièces, les listes de pièces, les schémas directeurs et les vues éclatées avec l'identification des pièces pour toutes les pièces mécaniques, électriques et électroniques, ainsi que le nom des entrepreneurs ;
 - d) Liste récapitulative de chaque élément de l'équipement nécessitant une lubrification, indiquant le nom de l'élément d'équipement, l'emplacement de tous les points de lubrification, le type de lubrifiant recommandé et la fréquence de la lubrification ; et
 - e) Des sections de dépannage doivent être incluses pour tous les équipements dans le manuel d'entretien, sous une rubrique distincte.

3.5 Plaques signalétiques et étiquetage

3.5.1 Plaques signalétiques

- 3.5.1.1 Les plaques signalétiques sont identifiées comme un produit livrable dans la spécification individuelle qui les demande.
- 3.5.1.2 Toutes les plaques signalétiques doivent être en anglais, sauf si le RO l'exige en anglais et en français pour des raisons de fonctionnement d'urgence ou de réglementation fédérale.
- 3.5.1.3 Le lettrage doit être clair et concis, avec une utilisation minimale d'abréviations. Les informations primaires doivent être indiquées en caractères de plus grande taille que les informations secondaires.
- 3.5.1.4 Le type de plaques signalétiques doit être adapté à l'emplacement dans la cuve, comme indiqué ci-dessous :
- a) En plastique :
 - i. Des plaques signalétiques en plastique laminé, noires avec un noyau blanc gravé jusqu'au noyau central, doivent être fournies pour tous les dispositifs situés sur les surfaces extérieures des tableaux de

distribution, des centres de commande des moteurs ou des panneaux de commande locaux. Les plaques signalétiques doivent être fixées à l'équipement à l'aide de vis mécaniques ;

- ii. Les plaques signalétiques installées sur l'équipement existant doivent être de taille et de lettrage uniformes et être lisibles pour la distance de vision prévue ;
 - iii. Les plaques signalétiques indiquant les circuits d'alimentation doivent identifier chaque circuit par son nom et son numéro ainsi que la taille du fusible ou le calibre du déclencheur ; et
 - iv. Les étiquettes suivantes doivent être en plastique laminé, rouges avec un noyau blanc gravé jusqu'au centre :
 - Charges de travail sûres ;
 - Étiquettes d'avertissement/de précaution ;
 - Disjoncteurs avec déclenchements en dérivation nécessitant l'achèvement des circuits à distance avant d'être actionnés ;
 - Équipement avec plusieurs sources d'alimentation ;
 - Des coupures de circuit ayant une source d'énergie potentielle connectée aux deux côtés ; et
 - Indication de toute autre condition potentiellement dangereuse.
- b) Gravure sur métal :
- i. Doit être utilisé dans les locaux de machines et dans les endroits exposés aux intempéries ou susceptibles d'être recouverts de peinture, d'huile ou de graisse ;
 - ii. Les plaques signalétiques exposées aux intempéries doivent être en acier inoxydable ou en laiton. Les plaques signalétiques en métal gravé doivent être en acier inoxydable ou en laiton, le lettrage étant accentué au moyen de cire noire, sauf indication contraire, et fixé au moyen de vis mécaniques en acier inoxydable ou en laiton ; et
 - iii. Une liste complète des plaques signalétiques, précisant la taille de la plaque, la taille du lettrage et de l'inscription, doit être soumise à l'AT pour examen avant la commande et/ou la fabrication.

3.5.2 Étiquetage des fils et des borniers

- 3.5.2.1 Tout le câblage des panneaux devant être étiqueté doit être étiqueté avec le numéro du câble et son numéro de conducteur et doit correspondre aux informations fournies dans les manuels d'équipement et les dessins.

- 3.5.2.2 Toutes les barrettes à bornes des panneaux à étiqueter doivent être étiquetées avec le numéro du câble auquel elles sont destinées.

4.0 Systèmes CVC/R

4.1 Général

- 4.1.1 L'entrepreneur doit concevoir et construire les systèmes CVC/R du logement conformément à la norme SOR-2010-120.
- 4.1.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les systèmes sont adaptés à l'environnement marin.
- 4.1.3 L'entrepreneur doit s'assurer que les systèmes CVC/R nouvellement assemblés fourniront un espace de marche/travail au moins égal à l'arrangement existant.
- 4.1.4 L'entrepreneur doit spécifier que tout le matériel de CVC/R est communément disponible en Amérique du Nord et qu'il provient de fabricants établis d'équipements de réfrigération.
- 4.1.5 L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les jauges et tous les affichages CVC/R sont facilement accessibles pour être visualisés et entretenus.
- 4.1.6 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les composants CVC/R qui nécessitent un entretien de routine sont facilement accessibles.
- 4.1.7 L'entrepreneur doit s'assurer que les systèmes CVC/R sont capables de pomper et de stocker le gaz réfrigérant.
- 4.1.8 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les arbres rotatifs exposés sont munis de protections afin d'éviter les blessures au personnel. Les protections doivent être conçues de manière à permettre une inspection visuelle des arbres et des accouplements sans avoir à les retirer.
- 4.1.9 L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les extrémités de fils et les barrettes à bornes CVC/R nécessitant une installation sur site sont codées par couleur et/ou clairement étiquetées. Les étiquettes et le codage couleur doivent être conformes aux descriptions et à l'étiquetage des manuels d'installation et d'utilisation.
- 4.1.10 L'entrepreneur doit s'assurer que les commandes des systèmes CVC/R sont compatibles avec les alimentations électriques utilisées par les systèmes existants.
- 4.1.11 L'entrepreneur doit s'assurer que les entraînements à fréquence variable (EFVs) ne sont pas spécifiés pour toute partie de l'équipement de pont.
- 4.1.12 L'entrepreneur doit s'assurer que les boîtes de contrôle et de jonction CVC/R sont en acier inoxydable ou en ABS et classées NEMA 4x (IP56).
- 4.1.13 Les commandes CVC/R, y compris les boîtiers des automates, peuvent être montées séparément dans la salle des ventilateurs, dans un endroit facilement accessible. L'emplacement doit être convenu par l'AT.

- 4.1.14 S'il est déterminé que le système d'eau de refroidissement CVC actuel est inadéquat pour les demandes de refroidissement combinées des nouveaux systèmes CVC/R, L'entrepreneur doit fournir une nouvelle pompe à eau de refroidissement et des valves.
- 4.1.15 L'entrepreneur doit concevoir les unités CVC/R assemblées en usine pour qu'elles s'insèrent entièrement dans la salle des ventilateurs actuelle. Les dimensions sont indiquées dans le dessin 47-H-225/2 ainsi que dans les dessins d'orientation et les notes fournies à l'annexe A.
- 4.1.16 L'entrepreneur doit tenir compte de la contrainte de l'entrée de la salle des ventilateurs, d'une largeur de 23,7 x 60 pouces, lors de la conception des unités assemblées en usine.
- 4.1.17 L'entrepreneur doit indiquer dans l'offre et fournir les dimensions minimales d'une ouverture requise pour permettre l'accès aux unités assemblées en usine.
- 4.1.18 L'entrepreneur doit s'efforcer de minimiser le nombre d'unités assemblées en usine, ainsi que le nombre et la complexité des tâches d'assemblage sur le terrain nécessaires pour achever l'installation des systèmes CVC et de réfrigération dans le navire.

4.2 Installations de tuyauteries contenant des fluides frigorigènes

- 4.2.1 La tuyauterie de réfrigération doit être constituée de tubes traités spécifiquement conçus pour les installations de réfrigération, être désoxydée, déshydratée et scellée.
- 4.2.2 Le type de tube en cuivre dur doit être de type L, conformément à la norme ASTM B88M-83.
- 4.2.3 Le tube en cuivre recuit doit être conforme à la norme CSA B52-99 pour l'épaisseur minimale de la paroi.
- 4.2.4 Tous les raccords doivent être des raccords en cuivre ouvré.
- 4.2.5 Si nécessaire, des conduites flexibles peuvent être installées et doivent être correctement soutenues pour réduire les effets des vibrations de l'équipement sur l'installation de la tuyauterie.
- 4.2.6 L'entrepreneur doit installer des vannes d'arrêt pour permettre d'isoler tous les principaux composants du système à des fins de maintenance. Les vannes doivent être prévues pour les réfrigérants et assurer une fermeture positive du flux de réfrigérant dans l'une ou l'autre direction, y compris pendant l'évacuation du système.
- 4.2.7 L'entrepreneur doit s'assurer que tout le brasage est effectué avec Sil-Fos, Easy-Flo ou équivalent, comme approuvé par l'AT.
- 4.2.8 L'entrepreneur doit utiliser des installations de tuyauterie pour la réfrigération et la climatisation qui sont en cuivre étiré dur, avec une épaisseur de paroi telle que spécifiée dans le tableau ci-dessous :

Épaisseurs de paroi - Tuyaux en cuivre contenant des réfrigérants

Diamètre extérieur	Épaisseur de la paroi (en millièmes de pouce)
¼"	0.030"
3/8"	0.032"
½"	0.032"
5/8"	0.035"
¾"	0.035"
7/8"	0.045"
1 1/8"	0.050"
1 3/8"	0.055"

5.0 Système CVC

5.1 Système CVC existant

5.1.1 Le système CVC existant est un système de chauffage Norris, d'origine du navire, comprenant les composants suivants ;

5.1.2 Salle des ventilateurs principaux - Plenum principal

5.1.2.1 Serpentins de chauffage

- a) Batteries de chauffage électrique à quatre étages, contrôlées par quatre thermostats indépendants fixés à l'intérieur du volet d'air frais ;
- b) La capacité de chauffage totale est de 64 kW ; et
- c) L'alimentation électrique est triphasée, 60Hz, 460VAC, disjoncteur 100A.

5.1.2.2 Serpentins de refroidissement

- a) KeepRite Modèle KDX 80 8-39 X 36 ;
- b) Tube en cuivre, ailettes ondulées en aluminium (8 ailettes par pouce) avec tubes décalés ;
- c) La capacité totale de refroidissement est de 27,7 tonnes anglais ; et
- d) Drain de condensat.

5.1.2.3 Hébergement Fan

- a) Canadian Blower and Forge Co., ventilateur à charge limitée ;
- b) Taille BL445, Classe 2. 1758 tr/min. Entraînement direct ;
- c) Capacité de débit d'air de conception : 5000 pi³/min à 6 CE ; et
- d) Alimentation électrique : 3 phases, 60Hz, 460VAC, disjoncteur 20A.

5.1.3 Système de distribution :

- 5.1.3.1 Trois branches de conduits partent de la salle des ventilateurs ;
 - a) A travers la cloison avant, un conduit de 12" x 9" ;
 - b) à travers le pont, un conduit de 13" x 6" ; et
 - c) Par la tête de pont, un conduit de 9" de diamètre.
- 5.1.3.2 Compresseur d'air conditionné
 - a) Worthington Corporation, modèle 2VXHG5, S/N 38A67H2517 ; et
 - b) 3 phases, 60Hz, 460VAC, disjoncteur 50A.
- 5.1.3.3 Condenseur d'air climatisé
 - a) Dunham-Bush Inc. modèle CDR01037B21, S/N 0365696A ; et
 - b) Le fluide frigorigène est le R-22
- 5.1.3.4 Salle de traitement de l'air (située dans la salle des ventilateurs)
 - a) Volet d'air frais à commande manuelle à lamelles parallèles de 24" x 48" avec porte coupe-feu manuelle ;
 - b) Conduit de retour de 17" x 17" ouvert vers les ponts inférieurs, sans persiennes. Volet coupe-feu manuel ; et
 - c) Boîtier de filtre de 31" x 50" avec filtres jetables de 4" et 2" montés en série.

5.1.4 Salle des machines

- 5.1.4.1 Pompe à eau de refroidissement, marque : Smart Turner, modèle 1-½ GWCE, aspiration en bout à accouplement étroit S/N 938899.
- 5.1.4.2 Construction en fer, roue en bronze avec garniture mécanique standard.
- 5.1.4.3 60 USGPM/46 ft @ 1750 tr/min
- 5.1.4.4 Moteur : 2 CV 1800 tr/min TEFC 145TC
- 5.1.4.5 3 phases, 60 Hz, 460 VAC, disjoncteur 15 A.
- 5.1.4.6 Taille de la tuyauterie : 2-1/2 NPT.
- 5.1.4.7 Hauteur de la pompe à la salle des ventilateurs : 2,7 m

5.1.5 Zones d'hébergement

- 5.1.5.1 Les réchauds sont répartis dans les zones d'habitation. Se référer aux dessins D-2865-50_01 et D-2865-50_02 pour les emplacements exacts.
- 5.1.5.2 Alimentation électrique via deux (2) panneaux de fusibles de distribution alimentés par un disjoncteur triphasé, 60Hz, 460VAC, 70A.

5.2 **Énoncé des besoins - Système CVC**

- 5.2.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le système CVC respecte ou dépasse les capacités du système existant, sur la base des conditions de conception suivantes :
- 5.2.1.1 Saison de chauffage - Conditions ambiantes de demande maximale : -40°C, 30% d'humidité relative, 60 km/h de vent. Etat de la mer Beaufort 7 ;
 - 5.2.1.2 Eau de mer Plage de température : -2°C à +30°C ;
 - 5.2.1.3 Saison de refroidissement : Conditions ambiantes de demande maximale : 35°C à 70% d'humidité relative, air calme. État de la mer Beaufort 0 (calme) ; et
 - 5.2.1.4 Le composant de préchauffage de la Centrale de traitement de l'air (CTA) doit être dimensionné pour préchauffer l'air à un minimum de 21°C sous les paramètres de conception ambiants spécifiés ;
- 5.2.2 L'entrepreneur doit supposer un mélange de 50% d'air recyclé et 50% d'air frais pour les calculs de dimensionnement du système.
- 5.2.3 L'entrepreneur doit fournir les composants suivants du système CVC :
- 5.2.3.1 Nouveau CTA avec fonctions de mélange, de filtration, de préchauffage, de refroidissement, de ventilation et de distribution de l'air, selon les spécifications ;
 - 5.2.3.2 Nouvelle Unité de conditionnement d'air (UCA) avec moteur, compresseur, condenseur, contrôles et valves, tel que spécifié ; et
 - 5.2.3.3 Nouveaux panneaux de distribution du réchauffeur pour remplacer les panneaux de fusibles existants, comme spécifié.
- 5.2.4 **Accessibilité et facilité d'entretien**
- 5.2.4.1 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les boîtiers de filtres à air sont facilement accessibles.
 - 5.2.4.2 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les boîtiers comportent des panneaux d'accès amovibles pour la maintenance et le nettoyage.
 - 5.2.4.3 L'entrepreneur doit s'assurer que les conduits du nouveau système CVC ne causent pas plus d'interférences avec les passages environnants que le système existant.
 - 5.2.4.4 L'entrepreneur doit permettre au condenseur d'être facilement vidangé et nettoyé tout en restant en place.
 - 5.2.4.5 L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les prises d'air, les sorties et les persiennes ont une configuration auto-drainante approuvée par la marine.
 - 5.2.4.6 L'entrepreneur doit fournir des plans et des instructions d'installation bilingues (EN, FR) garantissant que les trois (3) tiges prolongées existantes pour les vannes de traversée de l'eau potable et du réservoir de carburant arrière doivent rester accessibles et fonctionner ; les poignées actuelles mesurent 11 pouces de long et

doivent pivoter à 90 degrés. L'entrepreneur doit indiquer sur ces dessins toutes les modifications requises pour l'installation du nouveau système CVC.

5.2.5 Sécurité et environnement

- 5.2.5.1 Le bruit créé ou transmis par les systèmes ou équipements décrits dans le présent document doit être pris en compte lors de la phase de conception. Le niveau sonore du système CVC, fonctionnant à pleine capacité en mode refroidissement ou chauffage, doit respecter les limites fixées par la réglementation du MSSS.

5.2.6 Construction

- 5.2.6.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le système est construit pour fonctionner dans un environnement marin, avec des boîtiers et des renforts en acier galvanisé et/ou en acier inoxydable.
- 5.2.6.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les amortisseurs et autres mécanismes rotatifs/coulissants sont en acier galvanisé et/ou en acier inoxydable, avec des douilles/manchons qui ne nécessiteront pas de lubrification périodique.
- 5.2.6.3 L'entrepreneur doit s'assurer que les plenums sont à double paroi, avec des parois extérieures et intérieures en acier galvanisé d'un calibre minimum de 20 (de préférence 14), un isolant à cellules fermées approuvé par la marine avec un agent antimicrobien intrinsèque enregistré par l'EPA pour une utilisation dans les applications CVC (K-Flex ou équivalent), scellé entre les parois.
- 5.2.6.4 L'entrepreneur doit s'assurer que les raccords de gaines du nouveau système CVC sont dimensionnés et positionnés de manière à s'adapter aux trois (3) raccords de gaines de distribution primaires existants. Voir le dessin "CCGS Limnos Fan Room", fourni.
- 5.2.6.5 L'entrepreneur doit s'assurer que toutes les coutures du revêtement sont scellées et qu'elles sont adaptées au nettoyage à la vapeur, sans risque de mouiller l'isolation.
- 5.2.6.6 L'entrepreneur doit s'assurer que les plenums de mélange d'air sont disposés pour un fonctionnement en lames parallèles afin de diriger l'air recyclé et l'air extérieur en un seul flux d'air mélangé avant qu'il n'atteigne les revêtements des serpentins.
- 5.2.6.7 L'entrepreneur doit installer tous les ventilateurs, moteurs et compresseurs sur des supports élastiques.

5.2.7 Sous-système de filtration d'air

- 5.2.7.1 L'entrepreneur doit s'assurer que les boîtiers de filtre sont conçus pour un format de filtre facilement disponible et qui devrait le rester pendant au moins 10 ans.
- 5.2.7.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les filtres sont des filtres jetables UL Classe 1 (résistant au feu).
- 5.2.7.3 L'entrepreneur doit installer une jauge de pression d'air différentielle locale pour indiquer la chute de pression à travers les filtres. Le manomètre doit être de qualité

marine et avoir un diamètre minimum de 4". Les raccords process doivent être NPT.

5.2.8 Sous-système de chauffage

- 5.2.8.1 L'entrepreneur doit s'assurer que l'unité de préchauffage utilise des éléments électriques de type gainé et qu'elle est adaptée à une utilisation marine.
- 5.2.8.2 L'entrepreneur doit s'assurer que l'unité de préchauffage est capable de fonctionner à pleine charge dans le cadre du disjoncteur existant triphasé, 60Hz, 460VAC, 100A.
- 5.2.8.3 L'entrepreneur doit remplacer les panneaux à fusibles des réchauffeurs par deux panneaux à disjoncteurs, dimensionnés pour accueillir tous les réchauffeurs existants. Ceux-ci doivent être alimentés par le disjoncteur existant triphasé, 60Hz, 460VAC, 70A.

5.2.9 Sous-système de conditionnement d'air

- 5.2.9.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le ou les serpentins de refroidissement ont une capacité de refroidissement minimale de 30 tonnes.
- 5.2.9.2 L'entrepreneur doit s'assurer que le compresseur est capable de fonctionner avec le disjoncteur existant triphasé, 60Hz, 460VAC, 50A.
- 5.2.9.3 L'entrepreneur doit s'assurer que les unités de condensation sont des ensembles de type approuvé par la marine, comprenant un compresseur, un condenseur refroidi par eau, des commandes et une vanne de régulation d'eau douce. Les condenseurs doivent être équipés d'une soupape de décharge du réfrigérant.
- 5.2.9.4 **L'entrepreneur doit fournir un moyen d'empêcher la surpression dans les composants de gaz réfrigérant du système, conformément à la norme SOR-90-264, annexe XI, partie 1, article 4.1. Tout réfrigérant libéré doit être évacué vers l'extérieur. Une indication visuelle doit être fournie pour indiquer qu'un événement de surpression a eu lieu.**
- 5.2.9.5 L'entrepreneur doit s'assurer que le serpentins de refroidissement comprend un bac de récupération en acier inoxydable pour recueillir la condensation. Ce plateau doit avoir une profondeur minimale de 3 pouces et comporter un drain à bâbord et un autre à tribord. Les tuyaux raccordés auxdits drains doivent aboutir au drain de la salle des ventilateurs.

5.2.10 Ventilateur d'hébergement

- 5.2.10.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le ventilateur est capable de fonctionner avec le disjoncteur existant triphasé, 60Hz, 460VAC, 20A.
- 5.2.10.2 L'entrepreneur doit s'assurer que le ventilateur a une capacité minimale de 5000 CFM.

- 5.2.10.3 L'entrepreneur doit s'assurer que le ventilateur est à entraînement direct et qu'il est de type à ailettes ou à plénum.
- 5.2.10.4 L'entrepreneur doit s'assurer que le moteur du ventilateur est conforme à la norme IEEE 841 avec des joints IP 56.
- 5.2.10.5 L'entrepreneur doit s'assurer que le ventilateur est monté sur des isolateurs de vibrations résilients approuvés pour une utilisation marine.

5.2.11 **Électricité et contrôles**

- 5.2.11.1 L'entrepreneur doit s'assurer que tous les composants de contrôle interne sont de qualité marine via des tiges et des liaisons interconnectées avec des actionneurs électriques à commande thermostatique.
- 5.2.11.2 L'entrepreneur doit s'assurer que le système CVC comprend les alarmes et/ou les fonctions de surveillance suivantes :
 - a) Température de l'eau de refroidissement en ;
 - b) Température de l'eau de refroidissement en dehors ;
 - c) Température de l'air en ;
 - d) Température de l'air en dehors ;
 - e) Pression d'aspiration du compresseur ;
 - f) Pression de décharge du compresseur ;
 - g) Pression d'huile du compresseur ;
 - h) Déclenchement du compresseur ;
 - i) Déclenchement du ventilateur ;
 - j) Surveillance de la tension d'alimentation et de la phase ;
 - k) Indication de la mise en marche automatique du réchauffeur de carter ; et
 - l) Commutateur de débit d'air pour le fonctionnement du chauffage ;

6.0 **Système de réfrigération**

6.1 **Système de réfrigération existant**

6.1.1 Le système de réfrigération existant comprend les éléments suivants ;

6.1.2 **Équipement frigorifique**

- 6.1.2.1 Équipement de la glacière de type walk-in
 - a) Unité de condensation : Tecumseh m/n AKA9446EXDXC, 230V
 - b) Compresseur : Tecumseh m/n AK165ET-038-J7, 230V
 - c) Évaporateur : Keeprite m/n R485A, 115 V

- d) Moteur du ventilateur de l'évaporateur : Fasco 1/20 HP, 1550 RPM
- e) Charge de réfrigérant 2,7 kg (R-22)

6.1.2.2

Équipement pour congélateur de type walk-in

- a) Groupe de condensation : Tecumseh m/n AH131QT-168 230V
- b) Compresseur : Tecumseh m/n AH131QT-168-P2
- c) Évaporateur : Blanchard-Ness m/n R485A, 115 V
- d) Moteurs du ventilateur de l'évaporateur : 2X Fasco 1/15 CV, 1550 TR/MIN
- e) Charge de réfrigérant 3,6 kg (R-22)

6.1.2.3 Les groupes compresseurs/condenseurs des réfrigérateurs et congélateurs sont situés dans la salle des ventilateurs, en configuration empilée, et sont refroidis à l'air, l'air étant dissipé par des grilles vers l'extérieur.

6.1.2.4 L'alimentation du système de réfrigération est triphasée, 60Hz, 460VAC et alimente deux panneaux de contrôle situés dans la salle des ventilateurs. Le panneau pour le congélateur est un nouveau type de disjoncteur Eaton. Le panneau pour le refroidisseur est un ancien type de fusible General Electric.

6.1.3 Espaces frigorifiques

6.1.3.1 Le congélateur et la glacière sont côte à côte et entièrement isolés avec de la mousse isolante de 4 pouces.

6.1.3.2 Les deux glacières ont des dimensions internes de 42.5 "W x 53 "L x 83 "H.

6.2 Énoncé des exigences - Système de réfrigération

6.2.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le système de réfrigération correspond ou dépasse les capacités du système existant. Voir le matériel de référence fourni :

6.2.1.1 Température de référence pour le volume environnant des chambres : 25°C ;

6.2.1.2 Température de conception pour la chambre froide : +4°C ;

6.2.1.3 Température de conception pour le congélateur de type Walk-in : -25°C ;

6.2.1.4 Volume interne du congélateur-chambre : 108 pi³ ;

6.2.1.5 Volume interne de la glacière de type walk-in : 108 pi³ ; et

6.2.1.6 L'entrepreneur doit s'assurer que les conditions de conception sont réalisées avec l'un des deux groupes frigorifiques fonctionnant sur un cycle de service de 18/24 heures maximum et l'autre en veille à 100%. Au cours de l'abaissement, l'unité doit être capable de réduire les deux volumes réfrigérés de 6°C au-dessus des points de consigne de température de stockage du refroidisseur et du congélateur jusqu'aux

points de consigne dans une période de 24 heures, ceux-ci étant remplis à 80% de leur capacité.

6.2.2 L'entrepreneur doit fournir les composants suivants du système de réfrigération :

- 6.2.2.1 Nouvel ensemble compresseur/condenseur, comme spécifié ;
- 6.2.2.2 Nouveaux évaporateurs pour chaque refroidisseur et congélateur, comme spécifié ;
- 6.2.2.3 un nouveau suivi et de nouveaux contrôles ; et
- 6.2.2.4 Nouveau panneau d'alimentation électrique de la chambre froide pour remplacer le panneau à fusibles existant, tel que spécifié ;

6.2.3 **Ensemble compresseur/condenseur**

- 6.2.3.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le nouveau groupe compresseur est un groupe à refroidissement par eau, à double compresseur/condenseur (DCCU), de type hermétique ou semi-hermétique, et qu'il est assemblé en usine pour s'adapter à l'encombrement existant de 25 po x 27 po comme l'ensemble existant.
- 6.2.3.2 L'entrepreneur doit s'assurer que le DCCU est capable de générer la capacité de réfrigération requise pour les deux espaces réfrigérés, telle que calculée à partir des critères de conception.
- 6.2.3.3 **Le DCCU de l'entrepreneur doit être conçu pour répondre aux demandes de refroidissement combinées du refroidisseur et du congélateur. Les unités de compresseur/condenseur doivent être conçues pour assurer une redondance totale en cas de panne ou de maintenance. Une disposition à deux compresseurs et un seul condenseur sera envisagée si les contraintes d'espace ne permettent pas d'obtenir une redondance du condenseur. Les évaporateurs et les éléments de contrôle ne font pas partie de l'exigence de redondance.**
- 6.2.3.4 L'entrepreneur doit s'assurer que le DCCU comprend tous les composants nécessaires pour former un système de réfrigération complet et fonctionnel. Chaque composant doit être dimensionné de manière appropriée, et l'ensemble doit inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - a) **Deux (2) compresseurs hermétiques ou semi-hermétiques complets avec déchargeurs, soupapes de sûreté, réchauffeurs de carter, protection de sécurité de la pression d'huile, soupapes d'aspiration/de décharge, interrupteurs de contrôle de haute et basse pression, protection du moteur et ventilateurs de refroidissement de tête. Les compresseurs doivent être à capacité échelonnée pour avoir la possibilité de réduire la capacité à des états de faible charge.**
 - b) **Deux (2) échangeurs de chaleur à plaques refroidis par eau brute pour desservir chaque section indépendante du groupe compresseur. Les échangeurs de chaleur doivent être approuvés pour une utilisation marine et fabriqués en acier inoxydable 304/316 et/ou en cupronickel (Cu-Ni).**

Les brides doivent être équipées d'une protection d'isolation galvanique.
Les échangeurs de chaleur doivent comporter des anodes sacrificielles.

- c) Un (1) récepteur de type marin d'une capacité suffisante pour assurer une charge complète de réfrigérant du système plus 20 %. Le récepteur doit être équipé de voyants en œil de bœuf au niveau de fonctionnement et à 80 % du niveau de fonctionnement. Le récepteur doit être équipé de vannes d'arrêt et de soupapes de sûreté reliées aux entrées du condenseur.
- d) Deux (2) séparateurs d'huile, dimensionnés en conséquence.
- e) Deux (2) séchoirs complets avec coquilles et dérivation
- f) Deux (2) voyants de réfrigérant
- g) Deux (2) vannes de régulation du refroidissement par eau, dimensionnées en conséquence.
- h) Deux (2) jeux de jauges ou de transducteurs de pression, notamment : pression d'aspiration du compresseur, pression de tête du compresseur, pression d'huile du compresseur. S'il s'agit de jauges, elles doivent être équipées de vannes pour permettre l'isolation. S'il s'agit de transducteurs, ils doivent fournir des informations de pression et de coupure de pression à le CLP.
- i) Vannes d'isolement, selon les besoins, pour isoler et changer les composants utilisables du système de réfrigération.
- j) Supports antivibratoires entre les compresseurs et le châssis.
- k) Connexions flexibles aux compresseurs.

6.2.4 Évaporateurs

- 6.2.4.1 L'entrepreneur doit s'assurer que les évaporateurs sont des unités évaporateur/ventilateur à profil bas capables de fournir la capacité de réfrigération requise à chaque espace réfrigéré.
- 6.2.4.2 L'entrepreneur doit s'assurer que les évaporateurs sont en tube de cuivre avec des ailettes en aluminium ou en tube de cuivre avec des ailettes en cuivre.
- 6.2.4.3 L'entrepreneur doit s'assurer que les évaporateurs comprennent des détendeurs thermostatiques (TEV) sur l'alimentation en liquide du type à sécurité intégrée, avec filtre liquide, vannes de dérivation et d'isolement.
- 6.2.4.4 L'entrepreneur doit s'assurer que la connexion de charge du réfrigérant est installée entre le TEV et la vanne d'isolement côté alimentation du TEV.
- 6.2.4.5 L'entrepreneur doit s'assurer que l'évaporateur du congélateur est équipé de câbles électriques de dégivrage et de chauffage dans les conduites d'évacuation de l'évaporateur.

6.2.5 Contrôles

- 6.2.5.1 L'entrepreneur doit s'assurer que le système comprend un Régulateur de pression de l'évaporateur (RPE) pour charger et décharger la capacité, comme l'exige la demande variable du refroidisseur et du congélateur.
- 6.2.5.2 L'entrepreneur doit fournir un panneau de contrôle et de commande (MCP) basé sur un Contrôleur logique programmable (CLP) .
- 6.2.5.3 L'entrepreneur doit concevoir le MCP de manière à ce qu'il puisse être situé dans la salle des ventilateurs.
- 6.2.5.4 L'entrepreneur doit s'assurer que la PCC comprend un ou plusieurs panneaux de commande pour surveiller et contrôler le fonctionnement du système, avec affichage numérique et Interface homme-machine (IHM).
- 6.2.5.5 L'entrepreneur doit s'assurer que la PCC fournit un contrôle individuel de la température pour le refroidisseur et le congélateur.
- 6.2.5.6 L'entrepreneur doit s'assurer que la PCC permet à l'opérateur de passer facilement d'un côté du DCCU à l'autre pour faciliter la maintenance ou la sauvegarde en cas de défaillance de l'un des côtés.
- 6.2.5.7 L'entrepreneur doit fournir des contrôles PCC à la zone d'entrée des espaces de réfrigération, soit :
 - a) Un thermomètre et un thermostat pour chaque espace de réfrigération ;
ou
 - b) Un répéteur PCC, assurant le contrôle de la température de chaque espace réfrigéré ainsi que des fonctions de surveillance de l'état du système, des conditions et des alarmes.

6.2.6 Électricité

- 6.2.6.1 L'entrepreneur doit fournir un panneau de commande à disjoncteur de remplacement pour le panneau à fusibles existant pour la chambre froide. Le nouveau panneau de commande doit être triphasé, 60 Hz, 460 VCA, avec un disjoncteur et un sectionneur de 15 ampères.

7.0 CVC/R Refroidissement par eau douce

- 7.1.1 L'entrepreneur doit déterminer si la capacité de refroidissement du système existant de refroidissement par eau des systèmes CVC est suffisante pour les charges de refroidissement combinées des nouveaux systèmes CVC/R. L'entrepreneur doit inclure ces calculs dans son offre. Si le système de refroidissement existant est jugé insuffisant, L'entrepreneur doit inclure une conception pour un nouveau système de refroidissement. Cette spécification doit inclure la marque, le modèle et le calibre des pompes, ainsi que toute modification requise des vannes existantes et de la taille des tuyaux pour assurer un débit adéquat aux systèmes de la salle des ventilateurs.

- 7.1.2 Si L'entrepreneur détermine qu'une nouvelle pompe à eau de refroidissement est nécessaire, conformément à ce qui précède, il doit s'assurer que la nouvelle pompe est capable de fonctionner avec le disjoncteur triphasé, 60 Hz, 460 VCA, 15 A existant. Si cela s'avère insuffisant, L'entrepreneur doit indiquer l'ampérage requis dans son offre.

8.0 Preuve de performance

8.1 Étude d'ingénierie

- 8.1.1 L'entrepreneur doit fournir les calculs de charge de la saison de chauffage, de la saison de refroidissement et du volume d'air pour les systèmes CVC/R tels qu'ils sont installés sur le NGCC Limnos. Les calculs doivent être approuvés par un ingénieur mécanique ou un technologue en génie CVC/R ayant au moins quatre ans d'expérience dans la conception et/ou l'installation de systèmes CVC/R et au moins deux ans d'expérience dans la conception de systèmes CVC/R pour des applications maritimes.
- 8.1.2 L'entrepreneur doit fournir les calculs de la charge frigorifique du système de réfrigération tel qu'il est installé sur le NGCC Limnos, approuvés par un ingénieur frigoriste qualifié.
- 8.1.3 L'entrepreneur doit fournir un certificat de conformité du système aux normes, règlements et législations sur les halocarbures en vigueur pour les systèmes CVC/R marins.

8.2 Inspections

- 8.2.1 L'entrepreneur doit fournir à l'AT un ensemble de dessins techniques de la conception achevée des systèmes CVC/R. L'entrepreneur doit obtenir l'approbation de la conception par l'AT avant de fabriquer les systèmes. L'entrepreneur doit prévoir au moins 10 jours ouvrables fédéraux pour la révision et l'approbation avant le début prévu de la fabrication. Si l'AT exige des modifications de la conception afin de répondre à cette spécification, tous les coûts liés aux modifications de la conception ou aux retards de fabrication doivent être à la charge de l'entrepreneur.
- 8.2.2 Le Canada inspectera les systèmes CVC/R à l'usine, avant l'emballage.
- 8.2.3 Le Canada inspectera les systèmes CVC/R lors de leur livraison à CCIW Burlington.

8.3 Certification

- 8.3.1 L'entrepreneur doit inclure une procédure de tests et d'essais. La procédure doit inclure toutes les exigences RO et TCMS requises pour la certification.

9.0 Produits livrables

9.1 Documentation

- 9.1.1 L'entrepreneur doit fournir l'étude d'ingénierie comme décrit dans la section Preuve de performance.

9.1.2 L'entrepreneur doit inclure les données techniques suivantes pour les systèmes CVC/R :

- 9.1.2.1 Manuels d'utilisation, d'entretien, de réparation (y compris les calendriers d'entretien) et de pièces détachées ;
- 9.1.2.2 Plans d'ensemble (GA) des équipements in situ ;
- 9.1.2.3 Dessins d'équipement ;
- 9.1.2.4 Nomenclature (BOM) pour les installations de systèmes complets ;
- 9.1.2.5 Poids individuel de l'équipement et poids total ;
- 9.1.2.6 Schémas de circuits électriques et de la logique en échelle de l'automate programmable ;
- 9.1.2.7 les schémas des circuits (flux) de réfrigération ; et
- 9.1.2.8 Certificats d'approbation RO pour les appareils à pression et les clapets coupe-feu ;

9.2 Garantie

- 9.2.1 L'entrepreneur doit offrir une garantie minimale de 12 mois à partir de la date à laquelle les systèmes CVC/R deviennent opérationnels, jusqu'à un maximum d'au moins 24 mois à partir de la date de livraison, selon la première éventualité. La date de mise en service devrait commencer en mars 2024.
- 9.2.2 Pour les besoins des installations, il peut être nécessaire de séparer les différents composants et de les réassembler par la suite. Si la séparation et le réassemblage sont nécessaires, L'entrepreneur doit s'assurer que cette action n'annulera pas la garantie du fabricant.
- 9.2.3 L'entrepreneur doit indiquer si la garantie exige l'installation et la mise en service par un Field Service Representative (FSR) et/ou à quelles étapes le FSR doit être présent.

9.3 Pièces détachées et service

- 9.3.1 L'entrepreneur doit s'assurer qu'au moins un (1) distributeur ou prestataire de services est en mesure de fournir des pièces d'origine et un service pour les systèmes CVC/R au navire, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la réception du bon de commande. Une attestation de cette disposition doit être incluse dans l'offre.
- 9.3.2 L'entrepreneur doit inclure tous les consommables (filtres, lubrifiants) et pièces de rechange nécessaires pour effectuer pendant deux (2) ans l'entretien programmé recommandé pour les systèmes CVC/R. Les pièces de rechange requises doivent être des pièces d'origine du fabricant telles que publiées dans le manuel d'entretien du fabricant. Les pièces de rechange requises doivent être des pièces FEO authentiques, telles que publiées dans le manuel d'entretien du fabricant.
- 9.3.3 L'entrepreneur doit inclure une liste des pièces de rechange recommandées par les fabricants pour les systèmes CVC/R afin de respecter une durée de vie de vingt (20) ans, telle que publiée dans le manuel d'entretien du fabricant. La liste doit inclure les numéros

de pièces, le délai de commande, les prix de détail au moment de la soumission de l'offre et une liste des distributeurs et des centres de service canadiens.

9.4 Formation

9.4.1 L'entrepreneur doit fournir deux (2) modules de formation suite à la mise en service des systèmes CVC/R. Ces cours doivent être dispensés par le représentant technique du entrepreneur et doivent, au minimum, fournir :

- 9.4.1.1 Aperçu des systèmes ;
- 9.4.1.2 Exploitation et contrôle des systèmes ;
- 9.4.1.3 l'entretien préventif et prédictif ; et
- 9.4.1.4 Méthodes de dépannage.

9.4.2 L'entrepreneur doit fournir deux (2) modules de formation de quatre (4) heures chacun. Les modules peuvent être fournis dans les formats suivants :

- 9.4.2.1 Le module un doit être une vidéo préparée et préenregistrée et/ou une présentation MS PowerPoint couvrant tous les sujets énumérés ci-dessus, avec des copies fournies au navire pour étude et référence ultérieures. Le module deux doit être un événement de formation en personne et se tenir à bord du navire pour un maximum de six (6) étudiants ; OU
- 9.4.2.2 Les modules un et deux doivent être préparés en tant qu'événements de formation en personne et se dérouler à bord du navire. Ces modules doivent être destinés à un maximum de six (6) étudiants.

9.5 Expédition et livraison

9.5.1 L'entrepreneur doit protéger, mettre en caisse, étiqueter et préparer pour le transport les systèmes CVC/R conformément aux recommandations du fabricant.

9.5.2 L'entrepreneur doit s'assurer que l'équipement est fixé dans une palette à caisses (ou des palettes, si le poids total du système dépasse 4 600 lb) conçue pour la charge et les opérations de chariot élévateur. Aucune charge palettisée ne doit dépasser 4 600 lb.

9.5.3 L'entrepreneur doit veiller à ce que tous les composants du système qui ne sont pas préchargés soient remplis d'azote et scellés pour éviter toute contamination, conformément aux recommandations de l'équipementier.

9.5.4 L'entrepreneur doit s'assurer que l'emballage permet une livraison sécuritaire à un entrepôt de la GCC et une protection contre les dommages ou la détérioration des composantes des systèmes CVC/R pendant un (1) an avant l'installation.

9.5.5 L'entrepreneur doit assurer la livraison des nouveaux systèmes CVC/R au plus tard le 17 nov 2023, au :

Centre canadien des eaux intérieures (CCEI)

Route 867 Lakeshore.

Burlington ON, Canada

L7S 1A1

Annexe A - Photographies



A.1 - Entrée de la salle des ventilateurs



A.2 - Entrée de la salle des ventilateurs vue du



A.3 - Ventilateur d'extraction des toilettes vu de



A.4 - Plénium et moteur du ventilateur CVC



A.5 - Compresseur/Condenseur
CVC côté tribord



A.6 - Compresseur/Condenseur CVC côté port



A.7 - Cloison arrière et entrée de la CTA



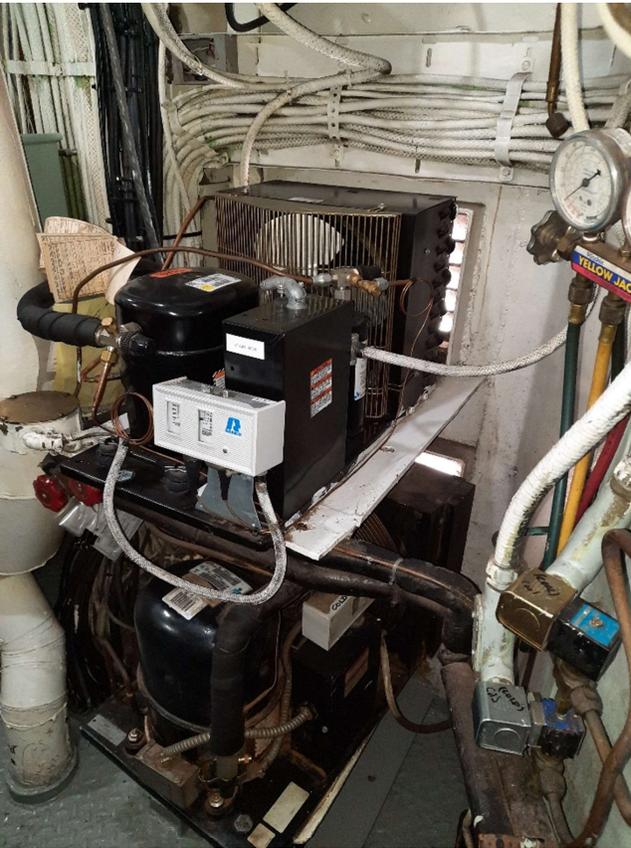
A.8 - Prise d'air frais - CTA



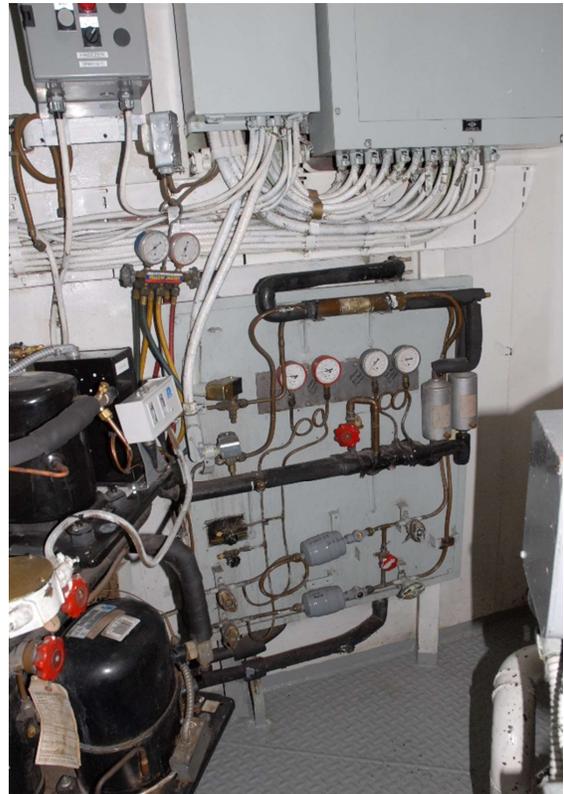
A.9 - Conduit de plancher pour le retour d'air de la CTA



A.10 - Boîte à filtre de la CTA



A.11 - Pile de compresseurs frigorifiques



A.12 - Tableau de réfrigération, côté



A.13 - Panneaux de commande des compresseurs de réfrigération situés au-dessus de la pile de compresseurs. Notez la cloison angulaire



A.15 - Entrée du chambre froide et instrumentation



A.14 - Évaporateur de la congélateur-chambre



A.16 - Intérieur de la chambre froide



A.17 - Entrée du congélateur-chambre et instrumentation



A.18 - Intérieur du congélateur-chambre



A.19 - Évaporateur de congélateur-chambre



A.20 - Emplacement de la pompe à eau de refroidissement de la climatisation dans la salle des machines, côté tribord.



A.21 - Détails de la pompe à eau de refroidissement AC