

RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:
Bid Receiving - PWGSC / Réception des soumissions
- TPSGC
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
Place du Portage, Phase III
Core 0A1 / Noyau 0A1
Gatineau
Québec
K1A 0S5
Bid Fax: (819) 997-9776

SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution
Ship Construction, Refit and Related
Services/Construction navale, Radoubs et services
connexes
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
6C2, Place du Portage
Gatineau
Québec
K1A 0S5

Title - Sujet NAVAL LARGE TUG CONSTRUCTION PROJ.	
Solicitation No. - N° de l'invitation W8472-13NLTE/A	Amendment No. - N° modif. 001
Client Reference No. - N° de référence du client W8472-13NLTE	Date 2012-12-06
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$SMC-023-23383	
File No. - N° de dossier 023mc.W8472-13NLTE	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2013-01-18	
Time Zone Fuseau horaire Eastern Standard Time EST	
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Bilodeau, Allen	Buyer Id - Id de l'acheteur 023mc
Telephone No. - N° de téléphone (819) 956-5950 ()	FAX No. - N° de FAX () -
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)	
Signature	Date

Solicitation No. - N° de l'invitation

W8472-13NLTE/A

Client Ref. No. - N° de réf. du client

W8472-13NLTE

Amd. No. - N° de la modif.

001

File No. - N° du dossier

023mcW8472-13NLTE

Buyer ID - Id de l'acheteur

023mc

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

VEUILLEZ VOUS RÉFÉRER AUX ANNEXES SUIVANTES :

- **QUESTIONS ET RÉPONSES 1 À 5 DATÉES DU 6 DÉCEMBRE 2012**
- **ÉNONCÉ DES BESOINS TECHNIQUES REMORQUEURS DU MDN**

LARGE NAVAL TUGS CONSTRUCTION PROJECT
PROJET DE CONSTRUCTION DES GRANDS REMORQUEURS DE LA MARINE
Questions et réponses / Questions and Answers
PW-\$\$MC-023-23383 - W8472-13NLTE/A

Q et R 1 à 5 / Q&A 1 to 5
6 dec 2012

<p>Q1 Est-ce que ceci fait parti de la SNACN ?</p> <p>R1 Ces gros remorqueurs font partie des petits navires réservés aux chantiers autres que ceux sélectionnés dans le cadre de et conformément à la Stratégie nationale d'approvisionnement en matière de construction navale.</p>	<p>Q1: Is this part of NSPS?</p> <p>A1 These large tugs are amongst the small ships to be sourced to other than the NSPS selected shipyards in accordance with the National Shipbuilding Procurement Strategy.</p>
<p>Q2: Quand voulez-vous lancer l'appel d'offre des remorqueurs et les avoir en exploitation ?</p> <p>R2: Le projet d'acquisition en est à ses débuts. Les informations fournies par l'industrie grâce à cet engagement aidera le Canada à l'élaborer un plan global concernant le besoin, l'appel d'offres, l'approche contractuelle et éventuellement un calendrier de mise en service.</p>	<p>Q2 When would you like to put this out to tender and have the tugs operating?</p> <p>A2 The procurement is in its early stages. Information provided by industry through this engagement will assist Canada in developing a comprehensive plan regarding the requirement, tendering, contracting and eventual in-service timelines.</p>
<p>Q3 Pouvez-vous SVP nous expédier l'information technique supplémentaire en guise de référence ?</p> <p>R3 Le document auquel vous faites référence est l'Énoncé des besoins techniques. Il sera rendu disponible par le biais d'un amendement à la Demande Prix & disponibilité sur MERX.</p>	<p>Q3 Can you please send us this additional technical information for our reference?</p> <p>A3 The document you are making reference to is the Technical Statement of Requirements. It will be made available through MERX by an amendment to the Price & Availability Enquiry.</p>
<p>Q4 Nous avons lu les documents et ont noté qu'il y a plus d'information (l'Énoncé des exigences techniques) qui est disponible sur demande. SVP, laissez-nous savoir comment pouvons nous obtenir une copie de ce document, merci.</p> <p>R4 Veuillez SVP vous référer à la R3.</p>	<p>Q4 We have read the paperwork and have noted that there is a larger package of information (the Technical Statement of Requirements) which is available upon request. Please let us know how we can obtain a copy of this document, thanks.</p> <p>A4 Please refer to A3.</p>

2012-12-06

LARGE NAVAL TUGS CONSTRUCTION PROJECT
PROJET DE CONSTRUCTION DES GRANDS REMORQUEURS DE LA MARINE
Questions et réponses / Questions and Answers
PW-\$\$MC-023-23383 - W8472-13NLTE/A

<p>Q5 Seuls des chantiers navals peuvent donner des prix, est-ce exact ?</p> <p>R5 Toute entreprise qui est admissible en vertu de la Politique sur l'approvisionnement en matière de construction navale peut contribuer à cette demande de P et D, y compris donner des prix.</p>	<p>Q5 Only shipyards can offer prices, is that correct?</p> <p>A5 Any company that qualifies under the Canadian Shipbuilding, Repair, Refit and Modernization Policy may provide their input to this P&A Enquiry, including prices.</p>
<p>Q6</p> <p>R6</p>	<p>Q6</p> <p>A6</p>
<p>Q7</p> <p>R7</p>	<p>Q7</p> <p>A7</p>
<p>Q8</p> <p>R8</p>	<p>Q8</p> <p>A8</p>



ÉNONCÉ DES BESOINS TECHNIQUES
pour
PROJET D'AMÉLIORATION DE LA FLOTTE DES
GRANDS REMORQUEURS DE LA MARINE
AFGR

ÉTAT DES PAGES EN VIGUEUR

Insérer les pages le plus récemment modifiées et éliminer les pages remplacées conformément aux instructions applicables.

NOTA

Dans une page modifiée, la partie du texte touchée par le plus récent modificatif est indiquée par une ligne verticale dans la marge.

Les dates de publication des pages originales et des pages modifiées sont :

Original ...0... 24 mai 2009

Modificatif ...1...

Un zéro dans la colonne du numéro de modificatif indique une page originale. Le présent EBT comprend 125 pages réparties de la façon suivante :

No de page	N° de modificatif
Titre	0
A à B	0
i à xv	0
1 à 108	0

TABLE DES MATIÈRES

ÉTAT DES PAGES EN VIGUEUR.....	B
TABLE DES MATIÈRES	i
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	x
LISTE DE DOCUMENTS DE OF RÉFÉRENCE	xii
PARTIE 1 EXIGENCES TECHNIQUES GÉNÉRALES.....	1
SECTION 1 CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONCEPTION	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 Principes de conception	1
1.3 Conception de la coque.....	5
1.4 Groupe propulseur et commande	6
1.5 Systèmes auxiliaires.....	7
1.6 Environnements opérationnels.....	7
1.7 Aménagements.....	8
PARTIE 1 EXIGENCES TECHNIQUES GÉNÉRALES.....	11
SECTION 2 GÉNIE SPÉCIALISÉ	11
2.1 Ergonomie.....	11
2.1.1 Généralités	11
2.1.2 Accessibilité.....	11
2.1.3 Couleur.....	13
2.2 Habitabilité.....	13
2.2.1 Mobilier.....	13
2.2.2 Normes visant le mobilier.....	14
2.2.2.2 Armoire de rangement personnelle.....	15
2.2.2.4 Chaises	16

2.2.2.5	Cabinets de toilettes	16
2.2.3	Cabines d'équipage	16
2.2.4	Toilettes.....	17
2.2.5	Cantine	18
2.2.6	Cuisine	18
2.2.7	Passerelle.....	20
2.2.8	Magasins et espaces de rangement	21
2.2.9	Ateliers / aires de travail	24
2.2.10	Dépôt à ordures et déchets	25
2.3	Bruit et vibration	26
2.3.1	Bruit	26
2.3.2	Vibrations.....	27
2.4	Santé et sécurité au travail	28
2.5	Stabilité et compartimentage.....	28
2.5.1	Assiette et stabilité	28
2.5.2	Exigences de stabilité.....	28
2.5.3	Contrôle du poids et du centre de gravité	29
2.5.4	Essai d'inclinaison.....	30
2.6	Interférence électromagnétique / compatibilité électromagnétique.....	30
2.7	Hydrodynamique.....	30
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	30
SECTION 1	STRUCTURES DE COQUE	30
1.1	Généralités	30
1.2	Soudage.....	32
1.3	Bordé et membrures.....	32
1.4	Épontilles et étauçons	32

1.5	assises.....	33
1.6	Pont supérieur et ponts / plates-formes intérieurs.....	33
1.7	Cloisons étanches.....	33
1.8	Cloisons secondaires.....	34
1.9	Superstructure	34
1.10	Pièces structurales coulées et forgées	34
1.11	Bouchons de vidange	34
1.12	Mât.....	34
1.13	Appendices.....	35
1.14	Puits aux chaînes.....	36
1.15	Moulores et listons.....	36
1.16	Portes, écoutilles, trous d'homme et écoutillons	36
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	37
SECTION 2	COMMANDE DE LA PROPULSION ET DES PLATES-FORMES.....	37
2.1	Généralités	37
2.2	Moteurs principaux	38
2.3	Lignes d'arbres et paliers principaux	39
2.4	Vérifications de la vibration de torsion.....	40
2.5	Presse-étoupe	40
2.6	Hélices.....	41
2.7	Systèmes d'eau de recirculation et de refroidissement.....	42
2.6	Systèmes de démarrage des moteurs.....	42
2.7	Systèmes de commande	43
2.7.1	Généralités	43
2.7.2	Consoles de commande (console de commande des machines ou CCM, console de commande de la passerelle ou CCP).....	43

2.7.3	Commande locale.....	45
2.7.4	Commandes des moteurs	46
2.7.5	Commandes d'hélices.....	46
2.7.6	Alarmes de détection d'incendie et de niveau d'eau.....	46
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	47
SECTION 3	SYSTÈMES ÉLECTRIQUES.....	47
3.1	Généralités	47
3.2	Sources d'alimentation	48
3.3	GÉNÉRATRICES.....	49
3.4	Système de distribution d'énergie électrique	50
3.5	Tableaux de distribution	50
3.6	Console de commande	52
3.7	Protection du système et dispositifs de protection.....	52
3.8	Câbles électriques	53
3.9	Moteurs et contrôleurs	54
3.10	Équipement de conversion de puissance.....	54
3.10.1	Transformateurs	54
3.10.2	Convertisseurs statiques.....	55
3.10.3	Blocs d'alimentation sans coupure	55
3.11	Prises 115 volts	55
3.12	Éclairage	56
3.12.1	Généralités	56
3.12.2	Niveaux d'éclairage.....	57
3.12.3	Exigences particulières en matière d'éclairage	58
3.12.3.1	Timonerie / passerelle.....	58
3.12.3.2	Locaux d'habitation.....	58

3.12.3.3	Salle des machines	58
3.12.3.4	Magasins et entrepôts.....	58
3.12.3.5	Établis	59
3.12.3.6	Extérieur.....	59
3.12.3.7	Projecteurs fixes.....	59
3.12.3.8	Projecteurs orientables.....	60
3.12.3.9	Feux de navigation.....	60
3.13	Distribution de secours 24 V c.c. et 12 V c.c.....	61
3.14	Batteries et systèmes de charge.....	61
3.15	Raccordement quai-navire	62
3.16	Essuie-vitres / lave-vitres.....	62
3.17	Plaques signalétiques, étiquettes et identification.....	63
3.17.1	Généralités	63
3.17.2	Désignation des circuits	64
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	64
SECTION 4	SYSTÈME DE NAVIGATION	64
4.1	Généralités	64
4.2	Aménagement de la passerelle.....	64
4.2.1	Passerelle.....	64
4.2.2	Console de commande de la passerelle.....	65
4.2.3	Fenêtres de passerelle	66
4.2.4	Table à cartes de navigation.....	66
4.2.5	Fauteuil du capitaine et fauteuil du chef mécanicien.....	67
4.3	Appareils et matériel de navigation	67
4.3.1	Généralités	67
4.3.2	Gyrocompas	67

4.3.3	Compas magnétique.....	67
4.3.4	Radars de navigation.....	67
4.3.5	Matériel électronique de détermination de la position.....	68
4.3.6	Échosondeur.....	68
4.3.7	Loch	68
4.3.8	Système électronique de visualisation des cartes marines (SEVCM)	68
4.3.9	Aides au pointage radar automatique (ARPA)	68
4.3.10	Système d'identification automatique (SIA)	69
4.3.11	Système de pilotage automatique.....	69
4.4	Matériel de navigation et de signalisation et aides non électriques à la navigation 69	
4.6	Système météorologique	70
4.7	Communications	70
4.7.1	Source d'alimentation.....	70
4.7.2	Communications externes.....	70
4.7.3	Communications internes.....	71
4.7.3.1	Système de sonorisation.....	71
4.7.3.2	Téléphones automatiques.....	71
4.7.3.3	Système d'interphone / intercom.....	72
4.7.3.4	Porte-voix électriques	72
4.7.3.6	Téléphone acoustique.....	72
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	73
SECTION 5	AUXILIAIRES	73
5.1	Généralités	73
5.2	Pompes.....	73
5.3	Tuyauterie	74

5.4	Événements et sondes	76
5.5	Système d'alimentation en carburant	77
5.6	Systèmes de collecteur d'incendie, d'assèchement et de ballast.....	79
5.6.1	Système de collecteur d'incendie	79
5.6.2	Systèmes d'assèchement et de ballast	80
5.6.3	Caissons de prise d'eau	80
5.6.4	Système de collecte d'eau de cale mazouteuse	81
5.7	Circuit de lubrification.....	82
5.8	Admission d'air de combustion et échappement des moteurs diesels.....	83
5.9	Circuit d'air comprimé	84
5.10	Circuit hydraulique	86
5.11	Chauffage, ventilation et climatisation	88
5.12	Ventilation de la salle des machines	91
5.13	Système d'eau potable.....	92
5.14	Systèmes d'eaux noires, d'eaux grises et de chasse d'eau	93
5.15	Système de détection et d'extinction d'incendie.....	94
5.16	Matériel portatif de lutte contre l'incendie.....	96
5.17	Exigences FiFi 1	97
5.18	Trousse de lutte contre les déversements et d'élimination.....	97
5.19	Équipement de surveillance nucléaire	97
PARTIE 2	EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES	98
SECTION 6	ÉQUIPEMENT ET AMEUBLEMENT	98
6.1	Systèmes de coque	98
6.1.1	Systèmes d'amarrage.....	98
6.1.2	Treuil de pont, commandes et dispositif de remorquage.....	98
6.1.2.1	Treuil	98

6.1.2.2	Pont avant.....	99
6.1.2.3	Pont arrière.....	99
6.1.2.4	Commandes de treuils.....	100
6.1.3	Systèmes de mouillage et d'arrimage d'ancres.....	100
6.2	Appareux et accessoires de coque.....	102
6.2.1	Pitons à oeil.....	102
6.2.2	Chaînes, manilles et engins mobiles.....	102
6.2.3	Appareils et accessoires de plomberie.....	102
6.2.4	Serrures, clés, tableaux à clés et armoires à clés.....	103
6.2.5	Protection contre les rats.....	104
6.2.6	Passerelle d'embarquement.....	104
6.2.7	Système de protection cathodique.....	105
6.3	Mains courantes, étançons et sauvegardes.....	105
6.4	Dalots et drains de pont.....	105
6.5	Hublots et fenêtres.....	107
6.6	Rangement et manipulation de l'équipement de sauvetage.....	107
6.6.1	Généralités.....	107
6.6.2	Radeaux de sauvetage.....	107
6.6.3	Canot de sauvetage.....	108
6.6.4	Gilets de sauvetage.....	110
6.6.5	Bouées de sauvetage.....	110
6.6.6	Combinaisons d'abandon.....	110
6.7	Grément et toiles.....	110
6.7.1	Grément.....	110
6.7.2	Housses de protection.....	111

6.7.3	Échelles portatives	111
6.8	Échelles, mains courantes, barres d'appui, varangues et caillebotis	111
6.8.1	Échelles	111
6.8.1.1	Échelles inclinées	111
6.8.2	Mains courantes	112
6.8.3	Plaques de plancher et caillebotis	113
6.9	Cloisons non structurelles et portes	113
6.10	Peinture et préservation.....	114
6.11	Revêtements de ponts	114
6.12	Isolation.....	115
6.13	Plaques signalétiques, avis et marques	116
6.13.1	Généralités	116
6.13.2	Échelles de tirant d'eau	117
6.13.3	Numéros de coque.....	117
6.13.4	Plaques d'identification du navire	117
6.13.5	Emblèmes de la feuille d'érable	117
6.13.6	Plaque signalétique du constructeur.....	117
6.13.7	Plaques d'identification	117
SECTION 7	ARMOIRE À PIÈCES PYROTECHNIQUES	119
7.1	Armoire à pièces pyrotechniques.....	119
7.2	Armoire à matières dangereuses (HAZMAT)	119

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AFFF	Mousse à formation de pellicule aqueuse
SIA	Système d'identification automatique
ICPA	<i>Index des catalogues des produits approuvés</i>
ARPA	Aides radar au pointage automatique
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
CCP	Console de commande de la passerelle
BFC	Base des Forces canadiennes
ONGC	Office des normes générales du Canada
COTS	Commercial sur étagère
LMMC	<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>
DGPS	Système mondial de localisation différentiel
MDN	Ministère de la Défense nationale du Canada
ASN	Appel sélectif numérique
SEVCM	Système électronique de visualisation des cartes marines
EMI / CEM	Interférence électromagnétique / compatibilité électromagnétique
EOL	Fin de vie utile
RLS	Radiobalise de localisation des sinistres
SMDSM	Système mondial de détresse et de sécurité en mer
GPM	Gallons(US) par minute
GPS	Système mondial de localisation
MFG / EFG	Matériel fourni par le gouvernement / équipement fourni par le gouvernement
HAZMAT	Matière dangereuse
HP	Horse-power
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
IACS	International Association of Classification Societies (Association internationale des sociétés de classification)
IAPP	International de prévention de la pollution de l'atmosphère (certificat)
CEI	Commission électrotechnique internationale
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IES	Illuminating Engineer Society
OMI	Organisation maritime internationale
ISO	Organisation internationale de normalisation

KG	Hauteur du centre de gravité vertical au-dessus du sommet de la quille
LCG	Centre de gravité longitudinal
DEL	Diode électroluminescente
MARPOL 73/78	Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le Protocole de 1978.
MCR	Puissance maximale continue
CPMM	Comité de la protection du milieu marin
MSC/Circ	Circulaire du Comité de la sécurité maritime
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NPSH	Charge nette absolue à l'aspiration
NSF	National Sanitation Foundation (NSF) International
BPC	Biphényles polychlorés
TPSGC	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
RF	Radiofréquence
AO	Appel d'offres
SAE	Society of Automotive Engineers
SAR	Recherche et sauvetage
SART	Transpondeur de recherche et sauvetage (SAR)
SHINNADS	Système embarqué intégré de navigation et d'affichage des données
SI (unités)	Système international d'unités
SNAME	Society of Naval Architects and Marine Engineers (É.-U.)
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
EDT	Énoncé des travaux
T&R (bulletin)	Bulletin « Technical and Research Bulletin »
TBT	Tributylétain
SMTC	Direction de la sécurité maritime de Transports Canada
TP	Publication de Transports Canada
EBT	Énoncé des besoins techniques
ULC	Laboratoires des assureurs du Canada
UPS	Alimentation sans coupure
VHF	Très haute fréquence (30 à 200 MHz)
RE	Réseau longue portée

LISTE DE DOCUMENTS DE OF RÉFÉRENCE

La plus récente version des documents énumérés doit être utilisée.

Référence	Titre
<i>Code canadien du travail</i>	<i>Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires)</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur les abordages</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur les mesures de sécurité au travail</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur la construction de coques</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur les locaux d'habitation de l'équipage des remorqueurs</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur l'équipement de sauvetage</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur la sécurité de la navigation</i>
<i>Loi sur la marine marchande du Canada</i>	<i>Règlement sur le matériel de détection et d'extinction d'incendie</i>
ANEP-25	Guidelines for Environmental Factors in NATO Surface Ships
ASME A13.1	Scheme for the Identification of Piping Systems
OMI Res MSC.97(73)	Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande vitesse, 2000
Sécurité maritime – Transports Canada	<i>Index des catalogues des produits approuvés</i>
	<i>Règlement technique sur les stations de navires (radio)</i>
	<i>Règlement sur les stations de navires (radio)</i>
ASTM F1155	Standard Practice for Selection and Application of Piping System Materials
ASTM F1166	Standard Practice for Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities
ASTM F1455	Standard Guide for Selection of Structural Details for Ship Construction
ASTM F1808	Standard Guide for Weight Control Technical Requirements

	for Surface Ships
ASTM F992	Valve Label Plates
C-09-153-003/TS-000	Sécurité en matière de munitions et d'explosifs - Volume 3 - Navires
ITFC D-23-003-005/SF-0021	Specification for Maintenance Painting of HMC Ships The Preservation and Painting of HMC Vessels
ITFC C-03-001-024/MS-002	Stability and Buoyancy Requirements for Surface Ships
ITFC C-03-001-024/MS-002	Procedures for Conducting Inclining Experiments on Canadian Forces Surface Ships
ONGC 3-GP-11c	Mazout marine
ITFC C-23-045-000/AG-001 Section 9	Volume 1 Damage Control (SEA) Shipboard Damage Control
ITFC R-85-011-001/MS-001	US Navy Shipboard Color Coordination Guidance Manual
<i>Code de sécurité 6 de Santé Canada</i>	Limites d'exposition humaine aux champs de radiofréquences électromagnétiques dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz - Code de sécurité 6
CEI 60533	Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques à bord des navires
IEEE Std 45	Recommended Practice for Electric Installation on Shipboard
OMI MEPC.60(33)	Guidelines and specifications for pollution prevention equipment for machinery space bilges of ships
OMI MSC/Circ. 920	Model Loading and Stability Manual
OMI MSC/Circ.891	Directives pour l'utilisation et l'application de l'informatique à bord des navires
OMI MSC/Circ.982	Critères ergonomiques applicables à l'équipement et à l'agencement de la passerelle
OMI Res. A.468(XII)	Recueil de règles sur les niveaux de bruit à bord des navires
OMI Res. A.534	Code of Safety for Special Purpose Ships
OMI Res. A.813	Prescriptions générales relatives à la compatibilité électromagnétique de tous les équipements électriques et électroniques des navires
Série ISO 3046	Moteurs alternatifs à combustion interne – Performances
ISO 6954	Vibrations mécaniques – Lignes directrices pour le mesurage, l'établissement de rapports et l'évaluation des vibrations affectant l'habitabilité à bord des navires de commerce et des paquebots
Série ISO 8528	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne
OCOMAR 22-11	Security of Small Arms and Small Arms Ammunition
OCOMAR NA-02	Maple Leaf Emblem Wearing By HMCS Ships and Auxiliary Vessels

MARPOL73/78 Annexe VI	Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires et Code technique sur les oxydes d'azote
MIL-L-9000	Lubricating Oil, Shipboard Internal Combustion Engine, High Output Diesel
<i>Politique de sécurité du ministère de la Défense nationale</i>	Chapitre 28, Armes légères et munitions
NSF/ANSI 61	Drinking water system components –Health effects
SAE J1942	Hose and Hose Assemblies for Marine Applications
Bulletin de la sécurité des navires n° 03/92	La visibilité à la passerelle de navigation
SNAME T&R Bulletin 3-47	Guide for Sea Trials
FED-STD-595B	Standard Paint Colours, Part 1 Colour Identification and Selection.
TP 13585	Programme de délégation des inspections obligatoires
TP 1861	Normes concernant les feux de navigation, marques, appareils de signalisation sonore et réflecteurs radar
TP 3668	Normes concernant les appareils et le matériel de navigation
TP 3685	Normes sur la réduction du bruit et la protection de l'ouïe à bord des remorqueurs canadiens de jauge brute supérieure à 15 tonnes
TP 7301	Normes de stabilité, de compartimentage et de lignes de charges
TP 7319	Normes concernant les signaux pyrotechniques de détresse et les dispositifs semblables
TP 7322	Normes relatives aux canots de secours
TP 10943	Normes régissant l'exploitation des bâtiments à passagers et la stabilité après avarie
TP 11469	Guide sur la protection contre l'incendie à la construction
TP 127	Normes d'électricité régissant les navires
TP 13617	Guide sur le Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast du Canada

On peut commander des normes ou des documents des sources suivantes :

American Society For Testing and
Materials (ASTM)

<http://www.astm.org>

Engineering Society for Advancing
Mobility Land Sea Air and Space (SAE)

<http://www.sae.org>

US Government Federal Standard is
available through Federal Supply Service,
FSS Product Acquisition Center

<http://apps.fss.gsa.gov/pub/fedspecs/>

Institute of Electrical and Electronics
Engineers (IEEE)

<http://www.ieee.org>

International Association of Classification
Societies Ltd (IACS)

<http://www.iacs.org.uk>

International Electrotechnical Commission
(IEC)

<http://www.iec.ch>

International Maritime Organization (IMO)

<http://www.imo.org>

Organisation internationale de
normalisation (ISO)

<http://www.iso.org>

NSF International
Society of Naval Architect and Marine
Engineer (SNAME)

<http://www.nsf.org>

<http://www.sname.org>

Sécurité maritime – Transports Canada

<http://www.tc.gc.ca/MarineSafety>

PARTIE 1 EXIGENCES TECHNIQUES GÉNÉRALES

SECTION 1 CONSIDÉRATIONS DE CONCEPTION

1.1 INTRODUCTION

1. Les gros remorqueurs doivent fournir aux capitaines de port des arsenaux CSM Halifax et Esquimalt une capacité suffisante pour appuyer les opérations navales. Le rôle principal des remorqueurs consistera à effectuer les opérations d'amarrage, la protection contre l'incendie, le remorquage routier et diverses fonctions de soutien de la flotte navale.

2. Le présent énoncé des besoins techniques (EBT) a pour but de définir les exigences liées à la conception, à la construction et à l'armement des navires.

1.2 PRINCIPES DE CONCEPTION

1. La conception des remorqueurs doit respecter les paramètres principaux suivants :

Tirant d'eau	Pas plus de 6 m
Vitesse en route libre	Pas moins de 12 nœuds (à 80 % du régime nominal maximal continu sans restriction) en état de mer 2 à pleine charge.
Puissance de traction	Minimum de 37 tonnes. La puissance de traction doit être suffisante pour satisfaire aux besoins opérationnels de déplacement sans autopropulsion d'un navire auxiliaire possédant les caractéristiques suivantes : 210 m de longueur hors tout et 25 200 tonnes de déplacement. Surface estimative exposée aux vents au-dessus de la ligne de flottaison nominale de 3 500 m ² et surface immergée estimative sous la ligne de flottaison nominale de 1 450 m ² .
Rayon d'action	Pas moins de 2 400 milles marins (NM) à une vitesse de transit de 10 nœuds pour les moteurs de propulsion, les génératrices et le matériel correspondant nécessaires au fonctionnement du navire en état de mer 2 et à une température de l'air ambiant de 0 °C, en déterminant la capacité des réservoirs de carburant d'après la différence entre des conditions de charge à 95 % au départ et à 10 % à l'arrivée.
Autonomie	Opérations continues pendant 10 jours avec équipage complet. Vivres et rangement pour un équipage complet

pendant 10 jours. Citerne d'eau douce d'une capacité minimale de 20 tonnes d'eau potable, d'après des conditions de charge d'eau douce de 100 % au départ et de 10 % à l'arrivée.

Équipage	L'équipage doit être composé de 10 personnes (hommes et femmes).
Moteurs d'entraînement	2 moteurs diesel à vitesse moyenne
Propulseurs	2 propulseurs fournissant une poussée vectorielle de 360 degrés

2. Les remorqueurs doivent être conçus pour effectuer les opérations suivantes :

Manceuvres de port :	Effectuer des déplacements avec et sans autopropulsion et fournir de l'assistance à l'accostage pour toutes les classes existantes de navires ravitailleurs canadiens (classe PROTECTEUR), gros et petits navires de guerre (classes HALIFAX, IROQUOIS et KINGSTON), navires auxiliaires, sous-marins (classe VICTORIA), installations industrielles flottantes et barges, ainsi que les futures plates-formes navales canadiennes prévues (c.-à-d. NSI, PHPA, NGC);
Remorquage côtier :	Effectuer le remorquage côtier à l'extérieur du port et la récupération de navires de guerre gros et petits, de navires auxiliaires, d'installations industrielles flottantes et de barges jusqu'à une distance de 750 NM du port d'attache; effectuer l'entretien des bouées navales dans le port et à des endroits éloignés en remorquant et en positionnant la grue flottante;
Lutte contre l'incendie :	Fournir une capacité de lutte contre l'incendie en mer 24 heures sur 24, 7 jours par semaine (24/7) à l'intérieur des arsenaux de la BFC Halifax et de la BFC Esquimalt; fournir des services en mer 24/7 de lutte contre l'incendie, de remorquage et de surveillance aux navires à propulsion nucléaire, selon les directives d'équipes d'intervention en cas d'urgence nucléaire;
Fonctions portuaires / côtières :	Agir à titre de navires de réserve pendant l'embarquement et le débarquement des munitions sur les navires de guerre; agir à titre de remorqueurs de réserve pendant les opérations de ravitaillement en carburant (Halifax); effectuer des interventions de nettoyage et de

récupération de déversements en remorquant une barge sur les lieux du déversement et en déployant du matériel de nettoyage tel que barrages flottants et récupérateurs; fournir une capacité d'intervention de sauvetage en remorquant la grue flottante et (ou) des barges de récupération dans la zone de déploiement de sauvetage; ouvrir, fermer et verrouiller les portes de l'estacade flottante de protection de la force (Halifax); ramasser et déplacer les amarres et les sections d'estacade et ouvrir, fermer et verrouiller les portes de l'estacade flottante de protection de la force (Esquimalt); transférer un minimum de 20 tonnes par visite d'eau potable à la barge de recherche de RDDC (YR494), au NAVC QUEST et aux navires de guerre à proximité des ports d'Esquimalt et d'Halifax; fournir du soutien aux exercices, p. ex., simuler un navire suspect dans les eaux côtières dans les zones d'exercices maritimes canadiennes; servir de plate-forme de test et d'essai du matériel d'essai dans les eaux côtières, p. ex., en remorquant un sous-marin.

3. Les remorqueurs doivent être conçus de façon à satisfaire les exigences de *MARPOL 73/78* et à fonctionner à l'intérieur des limites de la *Loi sur la marine marchande canadienne*, Voyage à proximité du littoral classe 1. Les navires doivent être conçus et construits en fonction d'une visite de classification conforme aux directives de l'International Association of Classification Societies (IACS) et de TP 13585. Il n'est pas prévu d'inscrire les navires au *Programme de délégation des inspections obligatoires*. Cependant, le processus de TP 13585 devra être suivi, et une société de classification devra effectuer, à la place de Sécurité maritime – Transports Canada, l'inspection et la certification requises par la loi, les règlements ou les conventions conformément au processus décrit dans *TP 13585F – Programme de délégation des inspections obligatoires*.

4. Les systèmes du navire doivent être sélectionnés en tenant compte principalement de la simplicité d'utilisation et d'entretien. Pour les opérations à l'intérieur du port, l'équipage du navire comptera normalement trois personnes. Pour les opérations à l'extérieur du port, l'équipage du navire comptera normalement neuf personnes. Le nombre maximal de membres d'équipage doit être de dix personnes. Faisant route, le navire sera commandé à partir de la passerelle par le commandant et les machines doivent être contrôlées à partir de la passerelle par le chef mécanicien. Un système de commande à microprocesseur doit être fourni pour les systèmes de propulsion du navire et de navigation. Les systèmes doivent être conçus de façon à nécessiter un minimum de formation et de familiarisation avant leur mise en service. À l'exception d'un stage de familiarisation et de la formation sur les systèmes de commande, aucune autre information ne doit être nécessaire pour manœuvrer ces navires de façon compétente.

5. Le navire doit être construit en acier, conformément aux plans approuvés, au moyen de matériaux et de produits approuvés mis à l'essai, inspectés et certifiés par une

société de classification. Les gros remorqueurs de marine doivent avoir une durée de vie utile minimale de 25 ans. L'entrepreneur doit s'assurer que les matériaux utilisés pour la construction du navire satisfont cette exigence de durée de vie utile de 25 ans. L'équipement, les machines et les matériaux doivent être sélectionnés de façon à assurer une exploitation fiable du navire pendant 2 000 heures d'opérations annuelles.

6. L'ensemble des matériaux, machines, équipements et gréements, y compris tous les articles en métal, en plastique et en fibres synthétiques et les tuyaux, quels que soient leur usage et leur emplacement sur les navires, doivent être conformes aux exigences de base suivantes :

Être certifiés et estampillés en conséquence, au besoin.
Être conformes aux normes internationales en vigueur au moment de l'adjudication du contrat, telles qu'énoncées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et la Commission électrotechnique internationale (CEI) et aux normes de construction navale de l'American Society for Testing and Materials (ASTM).

7. L'ensemble du matériel et de l'équipement doit comporter une technologie et une qualité éprouvées, parfaitement adaptées aux applications marines et aux fonctions prévues. L'autorité technique se réserve le droit de demander des échantillons des matériaux proposés à fournir pour acceptation.

8. Le navire doit être conçu en fonction d'une capacité totale de mission (tous les systèmes entièrement opérationnels) et être disponible pour les opérations pendant 85 % de l'année civile.

9. Le navire doit être en mesure de satisfaire les exigences de sa mission principale dans des conditions d'exploitation d'un maximum de 10 heures par période de 24 heures pour des missions de 10 jours.

10. On considère comme des défaillances critiques les défaillances entraînant la perte de capacité de flotter droit, de communiquer, de se déplacer, ou d'actionner les systèmes de limitation des avaries ou empêchant le navire d'exécuter sa mission principale assignée. Les systèmes du navire doivent être conçus et configurés de façon à comporter des éléments compensatoires pouvant atténuer les effets d'une défaillance critique. L'entrepreneur doit effectuer une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (FMEA) conformément au *Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande vitesse, 2000*, Annexe 4 – Procédures d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets pour les systèmes de navires suivants :

Système de propulsion principal;
Système de production et de distribution d'énergie électrique de bord;
Systèmes de navigation et de communication;
Système de commande des machines;
Système de limitation des avaries.

Le rapport doit démontrer que les systèmes du navire ne seront pas rendus inutilisables en raison d'une défaillance critique unique. Tous les points de défaillance unique doivent être compensés par la redondance ou par une procédure d'exploitation de rechange qui empêchera la perte du système en cas de défaillance. Le rapport FMEA doit indiquer les tests et essais nécessaires pour appuyer les conclusions de l'analyse.

11. Afin d'obtenir un taux élevé de disponibilité opérationnelle du navire, la sélection des matériaux et de l'équipement doit être basée en partie sur les concepts d'entretien en service de :

Réparation par remplacement des composants ou ensembles défectueux éliminant la nécessité de réparer des composants à bord;

Entretien par échange de l'ensemble de l'équipement dans les cas où la réparation par remplacement est trop longue, complexe ou peu pratique en raison de la nécessité de tests après la réparation.

12. Un principe d'entretien « selon l'état » ou « selon l'utilisation » doit être appliqué, sans compromettre la sécurité ou la disponibilité opérationnelle. L'aménagement des machines et de l'équipement doit constituer un environnement d'entretien adéquat, sûr et accessible. Tous les points d'entretien périodique doivent être accessibles sans nécessiter l'enlèvement ou le démontage d'équipement, quel qu'il soit.

1.3 CONCEPTION DE LA COQUE

1. Le navire doit être conçu à partir d'un navire parent « éprouvé » actuellement en service et fonctionnant de façon satisfaisante depuis au moins 1 000 heures d'exploitation. Le concept « éprouvé » doit être ou avoir été en service dans un environnement maritime côtier. Le concept « éprouvé » doit intégrer un volume et une superficie de pont, des caractéristiques de stabilité, de répartition du poids léger et du port en lourd, de réserve de flottabilité, de vitesse et de puissance de propulsion et d'alimentation électrique qui, après modification, seront conformes au présent énoncé des besoins techniques (EBT). Les caractéristiques hydrodynamiques et de manœuvre du navire « éprouvé » doivent être connues et documentées et démontrables au cours des essais en mer.

2. L'entrepreneur doit présenter, en même temps que sa réponse à l'appel d'offres, la conception d'un navire parent « éprouvé » sélectionné déjà construit et en service. L'entrepreneur, de concert avec un concepteur « reconnu », doit présenter de la documentation à l'appui de la pertinence du navire « éprouvé » et décrire les modifications requises pour se conformer à l'EBT.

3. Seuls les concepts construits et opérationnels seront considérés. Les détails nécessaires à l'évaluation de l'expérience décrite doivent inclure ce qui suit :

Données de conception – Indiquer quand et par qui le contrat a été adjudgé, quand la conception finale a été achevée et quand le premier navire de la classe a été livré.

Données de dessin – Inclure un plan d'aménagement général lisible en format 11 po × 17 po.

Le dessin doit inclure les particularités principales, tous les équipements de pont et accastillages, tous les compartiments étiquetés et identifiés et les cotes de classe.

Données de capacité – Décrire les capacités du remorqueur en comparaison des exigences du présent EBT.

4. L'entrepreneur doit spécifier et justifier, à la tonne près, la puissance de traction du concept « éprouvé » proposé requise pour satisfaire les exigences de l'EBT.

1.4 GROUPE PROPULSEUR ET COMMANDE

1. Le groupe propulseur signifie l'ensemble des moteurs d'entraînement (moteurs diesels), génératrices et moteurs électriques (si l'on a sélectionné une propulsion hybride ou électrique), arbres, paliers, boîtes d'étanchéité, boîtes d'engrenage d'entrée et hélices, dans le contexte de l'installation du système d'entraînement. Le groupe propulseur et l'équipement de commande doivent être sélectionnés parmi les modèles actuellement en production et disponibles en Amérique du Nord avec des chaînes éprouvées de soutien logistique (bureaux des ventes, entreposage de pièces de rechange et représentants de service sur le terrain) déjà établies et exploitées actuellement au Canada.

2. L'entrepreneur doit fournir une solution intégrée complète pour l'ensemble du groupe de propulsion. Le groupe de propulsion, les supports élastiques du groupe de propulsion et les assises qui pourraient être incorporés dans l'aménagement des moteurs ou des engrenages doivent comporter une garantie de deux ans, qui entre en vigueur au moment de l'attribution d'un certificat d'acceptation du navire par le MDN.

3. L'ensemble du groupe de propulsion proposé doit être basé sur une configuration de conception éprouvée et avoir fonctionné de façon satisfaisante pendant au moins 3 000 heures de service.

4. Tous les moteurs diesels, tant de propulsion principale que d'entraînement de génératrices, doivent être sélectionnés parmi des modèles approuvés de moteurs marine énumérés par la société de classification et par Sécurité maritime – Transports Canada. Les moteurs diesels sélectionnés et leurs systèmes de commande respectifs doivent être du même modèle pour tous les remorqueurs de la classe. Les moteurs diesels et systèmes de commande

sélectionnés doivent convenir à une utilisation continue et satisfaisante en milieu marin et avoir des prédécesseurs ayant été utilisés en mer de façon satisfaisante et ayant subi avec succès des réparations générales normales.

1.5 SYSTÈMES AUXILIAIRES

1. Les systèmes auxiliaires signifient tous les systèmes installés nécessaires pour appuyer l'exploitation du navire, à l'exception du système de propulsion, soit : carburant, collecteur d'incendie, lutte contre les incendies, assèchement de cale et ballastage, huile lubrifiante, entrée d'air de combustion et échappement des moteurs diesels, air comprimé, systèmes de commande du gouvernail, CVC, ventilation de la salle des machines, eau potable, systèmes d'élimination des eaux noires et grises et de chasse d'eau, système de détection et d'extinction d'incendie, systèmes hydrauliques, navigation, communications et électricité. Les composants et accessoires des systèmes doivent être sélectionnés parmi les modèles actuellement en production et disponibles en Amérique du Nord avec des chaînes éprouvées de soutien logistique (bureaux des ventes, entreposage de pièces de rechange et représentants de service sur le terrain) déjà établies et exploitées actuellement au Canada.

2. Les systèmes auxiliaires essentiels sont les systèmes nécessaires pour assurer le maintien de la capacité de propulsion et la limitation des avaries, soient : carburant, collecteur d'incendie, assèchement et ballastage, huile lubrifiante, entrée d'air de combustion et échappement des moteurs diesels, systèmes de commande du gouvernail, ventilation de la salle des machines, système de détection et d'extinction d'incendie, navigation, communications et électricité.

3. Le système de production et de distribution électrique doit comporter une garantie de deux ans, qui entre en vigueur au moment de l'attribution d'un certificat d'acceptation du navire par le MDN, couvrant les moteurs de génératrices, les génératrices et les systèmes de commande connexes. La garantie de deux ans doit également couvrir tous les supports de moteurs et (ou) de génératrices et les assises qui pourraient être incorporés dans les aménagements de moteurs ou de génératrices.

1.6 ENVIRONNEMENTS OPÉRATIONNELS

1. Le navire doit être conçu en fonction des opérations dans les eaux côtières, telles que définies dans la *Loi sur la marine marchande canadienne*, Voyage à proximité du littoral classe 1. Le navire doit pouvoir :

Effectuer des opérations de remorquage (taille des navires : 1 000 tonnes de déplacement, 56 m de longueur hors tout) en état de mer 3.

Fonctionner (maintenir le cap désiré à 100 % de la puissance maximale continue) en état de mer 5 – le navire doit être capable d'atteindre des ports de refuge convenables sur sa route en maintenant le meilleur cap possible pour éviter les pires conditions météorologiques.

2. Le navire et ses systèmes doivent être en mesure de survivre, sans dommages importants aux systèmes essentiels à la mission et à l'intégrité de l'étanchéité à l'eau de la coque ni blessures au personnel embarqué, dans les conditions ambiantes environnementales extrêmes suivantes :

Facteur	Maximum	Minimum
Température de l'air extérieur	35 °C	-35 °C
Humidité relative	100 %	0 %
Vent	37,5 noeuds constant, 60 noeuds rafales	
Température de la mer	32 °C	0 °C
Salinité de l'eau de mer	39 parties par mille	0 partie par mille
État de mer	5	

L'état de mer est défini dans le tableau suivant :

État de mer	Hauteur significative de vague (m)		Vitesse soutenue du vent (noeuds)		Période modèle (s)
	Plage	Moyenne	Plage	Moyenne	
3	0,5 à 1,25	0,88	11 à 16	13,5	7,5
5	2,5 à 4	3,25	22 à 27	24,5	9,7

Les limites supérieures de hauteur de vague et de vitesse de vent doivent être utilisées, sauf indication contraire.

3. Les équipements et machines exposés doivent être pourvus de boîtiers étanches, au besoin. L'ensemble des machines, de la structure et du gréement doit être conçu de façon à résister aux forces résultantes des interactions navire-mer et des charges environnementales. Tous les équipements essentiels de propulsion et auxiliaires et les circuits de fluides connexes (tels que systèmes de lubrification, systèmes d'alimentation en carburant et systèmes hydrauliques) doivent être conçus de façon à fonctionner quand le navire est droit et dans des conditions de gîte, de roulis, d'assiette et de tangage prévisibles en service en état de mer 5.

1.7 AMÉNAGEMENTS

1. À tout le moins, le navire doit comporter des locaux adéquats pour loger ce qui suit :

- Passerelle ;
- Poste de premiers soins pourvu d'une trousse de premiers soins;
- Armoire à pièces pyrotechniques;
- Armoires à pavillons;

Armoires de service pont;
Armoire / séchoir à vêtements imperméables;
Armoire à équipement de contrôle nucléaire;
Dépôt à ordures;
Armoire à HAZMAT;
Armoire à trousse de lutte contre les déversements et d'élimination;
Magasin d'équipement de lutte contre l'incendie;
Armoires d'équipement de lutte contre l'incendie;
Cuisine (adjacente à la cantine);
Cantine/aire de récréation pouvant accueillir dix membres d'équipage à la fois;
Cabines pour dix membres d'équipage (conformément à la réglementation canadienne en matière de remorqueurs);
Lavabos équipage (2);
Buanderie;
Coqeron avant;
Puits aux chaînes;
Magasin à chaînes et cordages;
Magasin de vivres;
Armoire à lingerie;
Armoire à matériel de nettoyage;
Compartiment des hélices;
Salle des machines;
Compartiment des génératrices;
Magasin de pièces de rechange;
Atelier.

L'autorité technique doit approuver l'aménagement définitif des compartiments avant la construction.

2. Les ponts avant, arrière et de vibord du remorqueur doivent, dans la mesure du possible, être exempts d'obstructions, afin de constituer un pont de travail libre et ouvert, particulièrement à portée des treuils et des câbles. Le remorqueur doit être capable de manœuvrer sous le dévers des gros navires de guerre canadiens actuels.

Le pont découvert doit être adéquat pour :

a. Mouillage

Le gaillard doit être pourvu de matériel d'ancrage.

b. Remorquage et amarrage

De l'équipement de pont doit être aménagé et configuré sur les ponts arrière et avant afin de faciliter les fonctions de remorquage et d'assistance à l'accostage du remorqueur.

c. Amarrage

Les remorqueurs doivent être configurés en fonction d'un aménagement approprié d'accastillage, y compris un nombre suffisant de taquets, chaumards et guide-câbles, afin de faciliter la fixation des lignes d'amarre au remorqueur pour l'accostage. Le navire doit être configuré en fonction d'au moins une amarre avant, une amarre arrière et deux amarres de poste afin de faciliter l'accostage.

d. Arrimage du matériel

Le navire doit être pourvu d'une embarcation de sauvetage approuvée SOLAS et d'un système de mise à l'eau et de récupération.

e. Interventions de nettoyage de déversements de carburant

Le navire doit être configuré en fonction du déploiement de barrages flottants, récupérateurs et autres équipements de nettoyage.

f. Étagères et armoires de rangement de marchandises dangereuses

Le navire doit être pourvu d'une armoire à pièces pyrotechniques et d'une étagère de rangement pour les contenants d'essence de l'embarcation de sauvetage.

g. Accès sécuritaire quai-navire

Le remorqueur doit comporter au moins un point d'accès de chaque côté, bâbord et tribord, des plats-bords permettant l'installation d'une passerelle d'embarquement assurant un accès sécuritaire entre le remorqueur et le quai ou entre le remorqueur et d'autres navires amarrés le long du bord au moyen de la passerelle / planche d'embarquement.

Un aménagement doit être prévu pour embarquer / débarquer un pilote entre le remorqueur et des navires de guerre pendant que les navires font route à 5 nœuds et que le remorqueur est à couple avec le navire de guerre. De préférence, l'aménagement de la coque et de la superstructure devrait permettre au pilote de passer d'un navire à l'autre autrement qu'au moyen d'une échelle d'embarquement de pilote.

Le navire doit être en mesure d'être ravitaillé en carburant et approvisionné (y compris eau, carburant et provisions) ou déchargé (y compris les réservoirs d'eau potable, d'eaux grises et d'eaux noires et les huiles usées) d'un bord comme de l'autre.

h. Lutte contre l'incendie

Le remorqueur doit être pourvu de l'équipement requis pour être conforme à la cote FiFi 1 d'une société de classification.

PARTIE 1 EXIGENCES TECHNIQUES GÉNÉRALES

SECTION 2 GÉNIE SPÉCIALISÉ

2.1 ERGONOMIE

2.1.1 Généralités

1. Les normes industrielles et recommandations suivantes liées au facteur humain doivent être utilisées pour la conception des navires, systèmes, sous-systèmes et équipements afin d'assurer l'efficacité, l'efficience, la sûreté et l'accessibilité de la manoeuvre et de l'entretien des navires, le cas échéant :

ASTM F1166-07 Standard Practice for Human Engineering Design for Marine Systems, Equipment and Facilities;
OMI MSC/Circ.982 Critères ergonomiques applicables à l'équipement et à l'agencement de la passerelle

2. L'agencement de l'équipement et l'aménagement et l'ameublement des locaux doivent être conçus de façon à accommoder la tranche comprise entre le 5^e et le 95^e centile de la population.

2.1.2 Accessibilité

1. Les locaux d'habitation, salles des machines, aires de travail et autres locaux normalement occupés doivent comporter au moins deux moyens d'évacuation. Il ne devrait exister aucun accès direct d'un compartiment machines à un logement à couchettes. L'aménagement doit prévoir l'accès pour inspection, peinture et nettoyage à tous les compartiments du navire au moyen de portes, trous d'homme, écoutillons ou plaques boulonnées approuvés. Le câblage électrique et la tuyauterie doivent être éloignés des zones d'accès.

2. Pour les locaux situés au-dessous du pont principal, le principal moyen d'évacuation doit être un escalier ou une échelle inclinée et le second moyen d'évacuation peut être un puits d'échappée ou un escalier. Pour les locaux situés au-dessus du pont principal, les moyens d'évacuation doivent être des escaliers, des échelles inclinées ou des portes donnant accès à un pont découvert.

3. Les coursives doivent avoir une largeur libre d'au moins 900 mm. La largeur des portes et des coursives doit être suffisante pour permettre l'enlèvement du mobilier et de l'équipement de cuisine. L'ouverture libre de toutes les portes menant à des escaliers et à des échelles doit être au moins égale à la largeur réelle des marches.

4. Toutes les ouvertures d'accès doivent comporter des coins arrondis et un cadre approprié.

5. La largeur de tous les escaliers et échelles inclinées doit être d'au moins 560 mm. Les escaliers doivent être alignés dans l'axe du navire. Les escaliers et échelles inclinées situés à l'extérieur des salles de machines doivent avoir un angle maximal d'inclinaison de 50° entre l'horizontale et les mains courantes. Les escaliers et échelles inclinées situés à l'intérieur des salles de machines et à l'extérieur doivent avoir un angle d'inclinaison de pas plus de 50° entre l'horizontale et les mains courantes. Les échelles verticales doivent avoir une largeur minimale de 450 mm.
6. Les dimensions d'ouverture libre de l'écotille d'évacuation / accès sur le pont doivent être d'au moins 580 mm × 580 mm ou de 580 mm de diamètre. L'écotille d'évacuation / accès doit être de type à action rapide, à charnières et contrepoids, et dotée d'un mécanisme de verrouillage permettant de l'ouvrir des deux côtés. Des trous d'homme d'au moins 600 mm × 400 mm doivent être aménagés pour les réservoirs, espaces morts, puits aux chaînes et cofferdams. Au moins deux trous d'homme situés à bonne distance l'un de l'autre doivent être prévus pour chaque espace clos. Les couvercles de trous d'homme doivent être verrouillés par des goujons, tous les boulons, écrous et rondelles doivent être fabriqués avec des matériaux non ferreux et les vis doivent être en acier inoxydable.
7. Les fermetures à charnières (portes et écotilles) installées dans des endroits exposés aux intempéries devraient, dans la mesure du possible, être articulées du côté avant. Les portes ne devraient pas s'ouvrir dans les coursives, mais plutôt dans les compartiments. Les panneaux d'écotille devraient s'ouvrir contre la structure afin d'éviter d'obstruer les coursives ou les ponts et un mécanisme de verrouillage de l'écotille en position ouverte doit être fourni. Des trous d'homme exempts de saillies devraient être utilisés à l'intérieur dans les aires de travail, de circulation ou d'opérations où des saillies sur le pont créent un risque pour le personnel. Tous les panneaux d'écotilles et couvercles de trous d'homme devraient être faciles à manipuler par une personne et doivent être aussi robustes que la structure de pont avoisinante. Toutes les écotilles menant à des postes gardés doivent être utilisables par une seule personne, d'au-dessus comme d'en dessous.
8. La hauteur libre minimale sous les plafonds ou les faux plafonds doit être de 2,10 m dans tous les espaces habitables, les aires de travail et les coursives. Toutes les portes doivent avoir une hauteur libre d'ouverture de 2 050 mm au-dessus du pont ou du faux pont.
9. Des trajets d'enlèvement doivent être prévus pour tout l'équipement majeur, à l'exception des moteurs ou autres équipements réparés sur place. La structure et l'aménagement des machines / équipements doivent être conçus et construits en fonction d'un accès facile à toutes les pièces pour utilisation, inspection, entretien, réparation et enlèvement. Les moteurs et machines doivent être disposés de façon à en permettre l'accès pour effectuer l'entretien de routine nécessaire chaque année ou plus fréquemment, sans enlever les moteurs et machines et sans enlever ou démonter des machines ou de l'équipement. Les jauges d'huile pour l'ensemble des équipements, moteurs, boîtes d'engrenage et autres machines doivent être situées du côté intérieur.

2.1.3 Couleur

1. À l'intérieur, la combinaison de couleurs pour tout le mobilier et les matériaux de finition doit être élaborée à partir de l'ITFC D-23-003-005/SF-002 Spécification relative à la peinture de maintenance des navires CSM. Les couleurs indiquées dans cette combinaison doivent être conformes à la norme FED-STD-595B (anciennement ONGC 1-GP-12c), *Couleurs étalons des peintures, Partie 1 – Identification et sélection des couleurs*.

2.2 HABITABILITÉ

2.2.1 Mobilier

1. Les locaux d'habitation doivent être conçus conformément à la LMMC, *Règlement sur les locaux d'habitation de l'équipage des remorqueurs*.
2. Des cloisons de menuiserie, revêtements de coque et faux plafonds doivent être installés dans toutes les cabines, dans la cantine / salle à manger, les coursives et la passerelle.
3. Cependant, aucun revêtement de coque ne doit être installé aux endroits où le pont est au niveau ou en dessous de la ligne de flottaison en charge.
4. Des cloisons, revêtements de coque et plafonds revêtus d'acier inoxydable doivent être installés dans la cuisine. La paroi extérieure des cloisons de menuiserie installées dans la cuisine doit être en acier inoxydable à finition satinée.
5. Les revêtements et faux plafonds doivent être installés de façon à ne pas nuire aux activités de limitation des avaries. Des ouvrages de menuiserie doivent dissimuler les événements, la tuyauterie et le câblage et en permettre l'accès, au besoin. L'accessibilité totale aux composants nécessitant un accès pour inspection, entretien ou utilisation doit être maintenue. Si nécessaire en raison de la fréquence de l'accès ou des inspections, les plafonds / revêtements doivent être pourvus de panneaux d'accès escamotables ou à charnières et verrouillables.
6. Les panneaux d'accès ne doivent pas être recouverts par des accessoires ou des systèmes, doivent pouvoir être facilement enlevés et remplacés, être assez grands pour permettre l'enlèvement ou l'actionnement des valves qu'ils recouvrent, ne pas nécessiter de clés ou d'outils spéciaux pour les ouvrir et être pourvus de mécanismes de verrouillage captifs.
7. Toutes les cloisons de menuiserie et tous les revêtements et plafonds doivent être des produits approuvés par SMTC.

8. Les couleurs, motifs et concepts doivent être soumis à l'autorité technique pour approbation.

2.2.2 Normes visant le mobilier

1. Le mobilier doit être de conception commerciale, de construction modulaire, exempt d'arêtes vives et de bavures et adapté à l'utilisation à bord d'un navire dans un environnement marin. Les grosses pièces de mobilier doivent être montées sur des socles et fixées au sommet et aux côtés par des moraillons, dans la mesure du possible. Le mobilier ne doit pas être fixé rigidement à des cloisons non structurelles ou de menuiserie. L'utilisation maximale de matériaux et de finis nécessitant peu d'entretien et facilement nettoyables devrait être incorporée dans la conception de l'ensemble du mobilier des locaux d'habitation.

2. Tous les matériaux sélectionnés pour le mobilier doivent posséder des propriétés de réduction de la propagation des flammes.

3. Toutes les couchettes, commodes et armoires et tous les buffets et supports de tables de salle à manger devraient être fabriqués en métal avec fini émail cuit semi-brillant. L'interface de métaux dissemblables à l'installation doit être correctement isolée. Aucun capitonnage de vinyle ne doit être utilisé. Les garnitures de meubles des locaux d'habitation doivent être en tissu ignifugé, lavable et fixé au cadre au moyen de fixations non corrosives.

4. La qualité de l'ensemble des articles d'aménagement sélectionnés doit être approuvée par l'autorité technique.

2.2.2.1 Couchettes

1. Les couchettes doivent être simples et superposées. Elles doivent toutes être conçues pour un matelas de taille standard d'au moins 2 000 mm de longueur sur 800 mm de largeur sur 150 mm d'épaisseur.

2. Chaque couchette individuelle doit comporter :

Un matelas;

Une lampe de lecture à commande individuelle bien placée;

Un espace de rangement pour un vêtement de flottaison individuel (environ 180 mm × 320 mm × 140 mm);

Un espace de rangement pour une combinaison d'évacuation d'urgence et de survie;

Un espace de rangement pour un appareil respiratoire d'évacuation d'urgence (environ 130 mm × 270 mm × 270 mm);

Un espace de rangement pour des documents à lire (environ 300 mm × 300 mm × 75 mm).

3. Les tiroirs doivent être installés en dessous de la couchette inférieure. Les tiroirs doivent être pourvus d'une serrure à barillet identique à celui de l'armoire de rangement correspondante. Trois jeux de clés par armoire doivent être fournis.

4. Chaque couchette doit être pourvue de ridelles escamotables, d'écrans d'intimité fixes à chaque bout et d'un rideau. Des mains courantes et des échelles doivent être installées au besoin pour faciliter l'accès à la couchette supérieure.

2.2.2.2 Armoire de rangement personnelle

1. Une armoire de rangement personnelle doit être fournie pour chaque membre d'équipage. Les dimensions minimales de ces armoires doivent être conformes aux règlements de la LMMC. Les armoires doivent permettre les types de rangement suivants :

Au moins deux tablettes;
Rangement de bottes;
Tringle à vêtements;
Crochets à vêtements.

2. Les tiroirs doivent être pourvus de butées. Les portes doivent être pourvues de mécanismes de fermeture à enclenchement. Les portes et tiroirs doivent être pourvus de serrures à barillets identiques. Trois jeux de clés par armoire doivent être fournis. Les armoires doivent être identifiées au moyen d'une plaque numérotée à l'avant. Les armoires doivent être positionnées de façon à permettre la libre circulation d'air et l'accès libre à toutes les parties des compartiments.

2.2.2.3 Bureaux, pupitres

1. Les bureaux, le cas échéant, doivent être à caisson unique.
2. Les bureaux à un caisson doivent mesurer au moins 1 100 mm de longueur sur 750 mm de profondeur et 750 mm de hauteur entre le plancher et la surface de travail. Cette dernière doit avoir une épaisseur d'au moins 35 mm. Un classeur à deux tiroirs doit être installé sous la surface de travail, à la droite ou à la gauche de l'espace destiné à une chaise, afin de respecter la configuration du compartiment.
3. Chaque bureau doit être muni d'une lumière indépendante.
4. Chaque bureau, le cas échéant, doit être accompagné d'une chaise de bureau réglable, qui doit comporter un siège et un dossier rembourrés et des accoudoirs.

2.2.2.4 Chaises

1. Les chaises devraient être de construction légère, avec siège rembourré sur un cadre de métal léger.

2.2.2.5 Cabinets de toilettes

1. Les cabinets doivent être construits en acier inoxydable et pourvus de tablettes en acier inoxydable avec rebords et d'un miroir sur la porte. Les portes doivent être pourvues de taquets de sécurité. Les cabinets doivent être aménagés de façon que le centre du miroir soit à 1,64 m au-dessus du pont.

2.2.3 Cabines d'équipage

1. Les cabines doivent loger au maximum deux membres d'équipage. Les cabines individuelles doivent contenir une couchette-canapé simple. Les cabines doubles doivent contenir des couchettes superposées simples. Chaque cabine doit contenir le mobilier suivant :

- 1 bureau;
- 2 chaises dans les cabines doubles, 1 chaise dans les cabines individuelles;
- 1 bibliothèque;
- 2 armoires de rangement personnelles dans les cabines doubles, 1 armoire de rangement personnelle dans les cabines individuelles;
- 1 cabinet de toilette comportant un miroir sur la porte et un luminaire au-dessus de la commode;
- 2 porte-serviettes dans les cabines doubles, 1 porte-serviettes dans les cabines individuelles;
- 1 lampe de bureau;
- 2 lampes de chevet;
- 1 corbeille à papier;
- 2 crochets à vêtements;
- des rideaux à hublot avec crochets, embrasses et tringle;
- un rideau de couchette avec tringle pour chaque couchette;
- une échelle de couchette où une couchette supérieure est installée;
- une prise de téléphone automatique dans les cabines du capitaine et du chef mécanicien.

2. Les grilles et diffuseurs d'aération ne doivent pas être obstrués par d'autres accessoires. Tous les dispositifs d'évacuation d'air doivent être conçus de sorte que l'air ne soit pas dirigé vers le personnel. Il est important que la température dans l'espace clos demeure relativement uniforme et que la température de l'air à la hauteur du bureau et à la hauteur du plafond ne varie pas de plus de 3 degrés.

3. Le mobilier fixe, tel que couchettes et armoires de rangement personnelles, doit être installé de façon à éviter les écarts et les espaces vides entre le meuble et les cloisons voisines et entre les meubles.
4. Les couchettes doivent être orientées dans l'axe longitudinal du navire, tête vers l'avant.
5. Chaque couchette doit être pourvue d'éclairage et d'aération à commandes individuelles.
6. Aux emplacements de hublots et (ou) de fenêtres, des gattes adéquates doivent être installées afin d'empêcher l'eau et la condensation de suinter dans le compartiment.

2.2.4 Toilettes

1. Au moins deux toilettes mixtes doivent être fournies. Chacune doit être pourvue des éléments suivants :
 - 1 cuvette avec siège à charnière;
 - 1 lavabo avec trop-plein dans une installation de type commode avec comptoirs et dossier à fini imperméable;
 - 1 cabinet de toilette comportant un miroir sur la porte et un luminaire au-dessus de la commode.
 - 1 cabine de douche avec luminaire intérieur, rideau, tringle à rideau, crochets et embrasse.
2. La salle de bains doit être pourvue de tous les accessoires nécessaires, y compris :
 - 1 porte-rouleau de papier hygiénique;
 - 1 porte-serviettes;
 - 1 distributeur de serviettes de papier avec poubelle;
 - 1 prise de rasoir;
 - 1 porte-savon dans la cabine de douche (si aucun n'est intégré dans la cabine);
 - 1 porte-savon près du lavabo;
 - 1 poubelle;
 - des crochets à vêtements;
 - des mains courantes.
3. Toutes les portes de salles de bains doivent comporter un dispositif de verrouillage pour préserver l'intimité. Les portes doivent comporter des affiches permanentes indiquant le caractère mixte des salles de bains.
4. Les modules de cabines de douche doivent être de construction modulaire monopiece avec base intégrée. La base doit être inclinée afin de faciliter le drainage et

pourvue d'une gatte et d'un rideau de douche afin d'empêcher l'eau de pénétrer dans la toilette. La base doit être pourvue d'un drain affleurant au point le plus bas.

5. Les unités de cabines de douche doivent être fabriquées ou moulées avec des matériaux non corrodants ne nécessitant pas de peinture ou de revêtement et avoir un plancher antidérapant. L'entrée du module de douche doit être pourvue de coins arrondis. Les canalisations de drainage et d'alimentation d'eau au robinet et à la pomme de douche doivent passer à l'extérieur du module de douche.

6. Les douches doivent être pourvues d'un robinet mélangeur thermostatique et d'un dispositif de sécurité incorporé pour prévenir les brûlures.

7. Les ponts dans les installations sanitaires doivent être inclinés afin de faciliter l'écoulement et pourvus de dalots à leur point le plus bas afin de faciliter le drainage et d'éviter l'accumulation d'eau. Tous les couvercles de dalots doivent être faciles à enlever pour le nettoyage.

2.2.5 Cantine

1. Une cantine adjacente à la cuisine doit être fournie pour l'équipage. La cantine doit être pourvue de canapés rembourrés et d'une ou plusieurs tables avec des places assises pour dix membres d'équipage.

2. Une armoire, un comptoir et des tiroirs de rangement de coutellerie et d'ustensiles pour tout l'équipage doivent être fournis. Les armoires et les comptoirs doivent être en aluminium ou en acier inoxydable. Une bibliothèque doit être installée. L'aménagement doit inclure rideaux de fenêtre avec tringles et des crochets à vêtements, au besoin.

3. Une fontaine d'eau potable doit être installée.

4. L'aménagement et le mobilier de la salle à manger doivent être conçus de façon à s'assurer qu'il n'existe aucun interstice ou espace vide inaccessible où pourraient s'accumuler de la nourriture, des déchets ou d'autres matières étrangères.

5. Dans le salon / aire de loisirs et dans la cantine, un meuble de divertissement audiovisuel doit être installé et pourvu d'un téléviseur, d'un lecteur de DVD, d'un compartiment à DVD et d'équipement stéréo.

La cantine doit être pourvue d'une prise pour ordinateur, d'une sortie audiovisuelle et d'une prise de téléphone automatique.

2.2.6 Cuisine

1. La cuisine doit être équipée de façon à permettre à l'équipage de préparer des repas. La cuisine doit comporter des garde-manger, une aire de préparation des aliments, des surfaces de cuisson et un dépôt à ordures. La cuisine doit être pourvue des éléments suivants :

1 cuisinière électrique de type domestique entièrement recouverte d'acier inoxydable avec surface de cuisson à grill, deux brûleurs et un four à convection d'au moins 57 L. Le dessus de l'appareil doit être pourvu de gardes en acier inoxydable.

1 hotte de cuisine en acier inoxydable incorporant un intercepteur de graisse et un filtre;

1 réfrigérateur vertical de type commercial d'au moins 500 L avec finition en acier inoxydable. Le loquet de porte doit être verrouillable et adapté à l'utilisation en mer;

1 congélateur vertical de type commercial d'au moins 595 L avec finition en acier inoxydable. Le loquet de porte doit être verrouillable et adapté à l'utilisation en mer;

1 four à micro-ondes d'au moins 34 L.

1 lave-vaisselle;

1 évier double en acier inoxydable;

1 grille-pain automatique ultrarobuste à quatre tranches;

1 cafetière de qualité commerciale d'au moins 12 tasses pourvue de gardes;

1 ouvre-boîte électrique ultrarobuste monté en cloison.

2. Les comptoirs doivent être entièrement faits d'acier inoxydable et comporter un dossier de 450 mm à la hauteur de l'évier. Tous les autres dossiers de comptoirs doivent mesurer 150 mm. L'évier double doit être en acier inoxydable avec tous les coins arrondis, avec cuves d'environ 300 mm × 300 mm × 250 mm de chaque côté. Un robinet mélangeur à levier unique de type standard avec bec gicleur monté sur flexible devrait accommoder l'évier double.

3. L'équipement contigu à d'autres pièces d'équipement ou meubles, tels que dessus de table, dessus de comptoir et cloisons, doit être pourvu de bandes d'obturation en acier inoxydable afin d'éliminer les interstices où pourraient s'accumuler de la graisse ou de la saleté. Des panneaux d'acier inoxydable embouti doivent recouvrir les cloisons derrière les appareils produisant de la chaleur. L'espace entre un appareil produisant de la chaleur et la cloison doit être scellé afin d'empêcher la pénétration de vermine, de nourriture ou d'autres matières étrangères.

4. Les tables et comptoirs devraient être fournis dans la mesure du possible. La largeur normale des comptoirs accessibles d'un seul côté doit être de 750 mm et leur hauteur au-dessus du pont doit être de 915 à 1 065 mm. Tous les dessus de comptoirs doivent, dans la mesure du possible, être pourvus de cabinets avec tablettes, d'armoires ou de tiroirs sous la surface de travail.

5. Les armoires doivent être entièrement faites d'acier inoxydable et montées en cloison, avec des tablettes, des portes à charnières de rappel, verrous à enclenchement et mécanismes de verrouillage. Chaque serrure doit être fournie avec trois jeux de clés. Les armoires au-dessus du comptoir d'évier doivent être pourvues de séparateurs de taille appropriée pour la vaisselle. Les armoires au-dessus des comptoirs doivent être adaptées

à l'espace disponible et soit avoir une profondeur de 230 mm et être placées à 450 mm au-dessus du comptoir, soit avoir une profondeur de 380 mm et être placées à 750 mm au-dessus du comptoir.

6. L'espace de rangement sous les comptoirs doit inclure ce qui suit :
 - Tablettes avec rebords pour provisions emballées ou en boîte;
 - Espace de rangement pour la batterie de cuisine sous forme de tiroirs profonds avec espaces pour ustensiles;
 - Supports pour couvercles de casseroles;
 - Les tiroirs doivent être entièrement faits d'acier inoxydable;
 - Un ou plusieurs tiroirs pour la coutellerie et les outils.
7. Les tablettes et tiroirs doivent pouvoir être enlevés pour faciliter le nettoyage et les tiroirs doivent être pourvus de verrous à enclenchement. Les tiroirs doivent être pourvus d'une butée arrière. Tous les tiroirs doivent avoir une hauteur d'au moins 100 mm.
8. Un dépôt à ordures d'une capacité minimale de 30 L à couvercle autobloquant doit être fourni.
9. Des espaces appropriés doivent être prévus pour le rangement de tout l'équipement portable de la cuisine en mer.
10. Les détails de construction du mobilier et de l'équipement doivent prévoir l'élimination des arêtes vives, des coins et des bavures qui pourraient blesser le personnel.
11. Les portes (si plus d'une) doivent être de dimensions suffisantes pour permettre l'enlèvement de la plus grosse pièce d'équipement de la cuisine sans avoir à la démonter. Cependant, une porte ne doit en aucun cas avoir une largeur inférieure à 900 mm. Les portes de la cuisine doivent avoir un surbau de 150 mm.

2.2.7 Passerelle

1. Les dimensions et l'aménagement de la passerelle doivent être adaptés aux opérations normales.
2. La passerelle doit être pourvue d'aides à la navigation, de matériel de communication, d'équipements électroniques et des éléments suivants :
 - Table à cartes dont le dessus est d'au moins 750 mm × 750 mm, à 915 mm au-dessus du plancher et pourvue de tiroirs et de casiers en dessous;
 - Lampe de table à cartes;
 - Armoire à pavillons;
 - Armoire à équipement de contrôle nucléaire accessible;
 - Bibliothèque d'au moins 1 m de longueur linéaire et 300 mm de profondeur;

Console de commande de la passerelle (CCP) convenant à l'installation d'équipements et de commandes de gouverne, de navigation et de communication;
Console de commande des machines (CCM) convenant à l'installation de commandes et d'indicateurs d'alarme et d'état des machines et de contrôles et commandes auxiliaires des machines;
Console de commande de lutte contre l'incendie (FiFi) (CCLI);
Deux fauteuils de capitaine à base coulissante, positions assise ou debout, un au droit du poste du capitaine et un au droit du poste du chef mécanicien;
Horloge et baromètre;
Clinomètre;
Compas magnétique installé dans l'axe central;
Pharmacie, y compris trousse de premiers soins;
Espaces de rangement pour marques de signalisation, coffrets à jumelles près du poste de barre et lignes de sonde;
Mains courantes sous toutes les fenêtres, à toutes les consoles et à tous les postes de commande.

2.2.8 Magasins et espaces de rangement

1. Des magasins et des espaces de rangement, y compris casiers, armoires et tiroirs, doivent être installés afin de fournir des installations de rangement pour les approvisionnements, les équipements et le matériel liés aux fonctions du navire.
2. Des étagères et des conteneurs de rangement doivent être fournis dans les espaces de rangement. Des armoires peuvent être aménagées dans un espace de rangement commun à des fins de commodité et d'économie d'espace.
3. Tous les magasins, espaces de rangement et armoires doivent être pourvus de mécanismes de verrouillage.
4. Toutes les armoires extérieures doivent être étanches et pourvues d'une bonde de purge avec chaîne de fixation.
5. Toutes les armoires doivent être faites de métal et pourvues d'un morillon avec étrier, sauf indication contraire. Des armoires devant contenir des liquides inflammables doivent être en acier. Les armoires doivent être pourvues de persiennes ou autres moyens d'aération, sauf indication contraire visant des armoires particulières.
6. Les espaces d'entreposage et de rangement suivants doivent être fournis :
 - a. Armoire de premiers soins en métal montée en cloison dans la passerelle.
 - b. Magasin d'approvisionnements. La cambuse doit avoir un volume de rangement suffisant pour stocker les vivres secs, fruits, légumes et pommes de terre et les vivres congelés tels que viande et poisson, afin de nourrir l'équipage de façon autonome pendant

10 jours. La température doit être maintenue entre 11 ° et 15 ° Celsius. La cambuse doit être pourvue des éléments suivants :

- Un rayonnage réglable à trois tablettes en acier inoxydable, à surfaces faciles à nettoyer, pourvu de tringles de retenue afin d'assurer l'arrimage du contenu quand les tablettes sont partiellement vides;
- Le rayonnage réglable doit être pourvu d'un mécanisme de verrouillage à enclenchement, de sorte qu'il n'existe aucun risque que les tablettes se dégagent ou se déplacent à pleine charge;
- Un escabeau à pieds garnis de caoutchouc, avec son espace de rangement;
- Un congélateur pouvant contenir des vivres congelés pour 10 jours et pourvu d'un mécanisme approprié d'arrimage;
- Un réfrigérateur d'une capacité suffisante pour contenir des provisions de produits laitiers, fruits, légumes et pommes de terre pour 10 jours et pourvu d'un mécanisme approprié d'arrimage.

Le volume des provisions est calculé selon la formule suivante :

Besoin volumétrique = facteur spatial × n^{bre} de jours × n^{bre} de membres d'équipage

Le volume de stockage de vivres doit être basé sur les facteurs spatiaux décrits dans le tableau ci-dessous.

Catégorie	Cambuse	Facteur spatial (par équipage/jour)
Vivres	Vivres secs	0,008707 m ³
	Vivres congelés (viande, poisson et aliments congelés)	0,006354 m ³
	Produits laitiers	0,009186 m ³
	Fruits et légumes	0,005244 m ³
	Pommes de terre	0,000844 m ³
	Boissons gazeuses	0,00475 m ³

c. Armoire à lingerie. L'armoire à lingerie doit avoir l'espace de rangement nécessaire pour un ensemble complet de literie pour l'équipage du navire. L'armoire doit être pourvue de tablettes en métal.

d. Armoire / séchoir à vêtements imperméables. L'armoire doit être facilement accessible du pont supérieur. L'armoire doit être pourvue d'une tringle, d'un bac d'égouttage sur toute la longueur et de deux portes doubles avec dispositifs appropriés de fermeture. Les portes doivent comporter des persiennes permettant la circulation d'air chaud provenant d'un appareil de chauffage à air pulsé et échappement naturel vers l'extérieur.

e. Armoire à matériel de nettoyage. L'armoire doit être adaptée au rangement de matériel et de produits de nettoyage. L'armoire doit être pourvue de tablettes perforées réglables avec tringle de retenue afin d'assurer l'arrimage du contenu quand les tablettes sont partiellement vides. Des espaces de rangement, des étagères ou des conteneurs doivent être installés, au besoin, pour les balais, serpillières, seaux et produits de nettoyage.

f. Armoire pour combinaisons de survie.

g. Armoire à trousse de lutte contre les déversements de carburant (environ 1,5 m³), située de façon à être directement accessible du pont supérieur.

h. Armoires de service pont. Les armoires de service pont doivent être pourvues des tablettes, conteneurs et étagères de rangement nécessaires pour contenir, à tout le moins, les amarres, câbles de remorque et autres câbles, une ligne de mouillage de rechange, des dévidoirs de câble, un filet de sauvetage et une échelle de tangon. Les armoires de service pont doivent être directement accessibles du pont supérieur. Les tablettes doivent être réglables, en métal perforé et pourvues de tringles de retenue appropriées. Les armoires de service pont doivent être pourvues d'un système de ventilation forcée.

i. Armoire de l'embarcation de sauvetage. L'armoire doit être contiguë à l'aire d'arrimage de l'embarcation de sauvetage et contenir un moteur hors-bord de rechange, des gilets de sauvetage, des défenses, le gréement, les rames et avirons et le coffre d'outils. L'armoire doit être pourvue du matériel d'arrimage nécessaire pour arrimer tous les articles stockés.

j. Un support de rangement à dégrafage rapide doit être installé pour deux contenants portables de 20 L de carburant pour le moteur hors-bord. Le support doit être situé de façon à ne pas nuire aux opérations.

k. Magasin à matériel de lutte contre l'incendie. Le magasin doit être situé sous le pont et pourvu d'étagères réglables en métal. Chaque tablette doit être pourvue d'un rebord et de tringles de retenue escamotables. Le magasin doit être pourvu de quatre armoires de rangement personnelles pour le matériel de lutte contre l'incendie. Les armoires doivent être faites en métal.

l. Armoires à matériel de lutte contre l'incendie. Les armoires doivent être installées dans le rouf, à bâbord et à tribord. Les armoires doivent être pourvues de tablettes perforées réglables en métal. Chaque tablette doit être pourvue d'un rebord et de tringles de retenue escamotables. Les armoires doivent être montées sur caillebotis sur le pont et pourvues de trous d'écoulement avec bondes dans les coins extérieurs.

m. Armoire à HAZMAT. L'armoire doit avoir une capacité de rangement d'environ 0,5 m³ et ouvrir sur le pont supérieur pour l'entreposage de matières dangereuses telles que peintures et liquides inflammables.

n. Armoire d'accès direct aux pièces pyrotechniques. L'armoire doit pouvoir être inondée et être installée à l'extérieur de la superstructure, sur le pont de la timonerie.

o. Magasin de pièces de rechange. Un magasin doit être aménagé afin de faciliter l'entreposage des pièces de rechange de machines et d'approvisionnements à l'appui d'opérations en mer pendant 10 jours. Le magasin doit être facilement accessible du compartiment machines principal et de l'atelier. Les armoires doivent être pourvues de tablettes perforées réglables en métal.

p. Armoire à équipement de contrôle nucléaire. Une armoire doit être aménagée pour le rangement des équipements, combinaisons, cagoules et masques de contrôle nucléaire. Les dimensions de l'armoire doivent être de 1,0 m × 1,0 m × 2,0 m. L'armoire doit être pourvue de tablettes et d'une serrure. L'armoire doit être située à proximité de la passerelle.

7. Dans les cas où des armoires sont installées à l'intérieur de compartiment et à proximité de pièces d'équipement, le passage entre les conteneurs / armoires de rangement et l'équipement doit être d'au moins 610 mm et dégager un environnement d'entretien adéquat pour l'équipement installé dans le compartiment.

8. Une laveuse et une sècheuse empilables de qualité commerciale doivent être installées. La sècheuse doit être pourvue d'un système d'évacuation individuel vers l'extérieur du navire. Une cuve à lessive avec alimentation d'eau douce chaude et froide doit être installée à proximité de l'ensemble laveuse / sècheuse. Un distributeur de savon, un distributeur d'essuie-tout et une armoire à fournitures doivent être installés à côté de la cuve à lessive. L'armoire à fournitures doit être de dimensions appropriées pour le rangement des fournitures de lessive. Dans la mesure où l'espace le permet, cette buanderie libre-service doit être installée à proximité des locaux d'habitation.

2.2.9 Ateliers / aires de travail

1. Un atelier / aire de travail doit être aménagé à l'intérieur ou à proximité de la salle des machines.

2. L'atelier / aire de travail doit comporter un établi avec surface de travail d'au moins 1 524 mm × 914 mm à une hauteur d'environ 940 mm. L'établi doit être pourvu d'un rebord, de tiroirs, de tablettes et de portes verrouillables.

3. Un tour à usages multiples, un étau à mâchoires parallèles de 6 po, une fraiseuse et une perceuse à colonne doivent être installés sur l'établi.

4. Des outils spécialisés pour l'entretien à bord par l'opérateur de première ligne, y compris un espace de rangement approprié, doivent être fournis.

5. Un espace de rangement approprié doit être fourni en prévision d'un éventuel réoutillage. Des conteneurs et des étagères doivent également être installés pour le rangement de palans à chaînes, élingues, pitons et autres articles d'entretien.
6. Des prises de courant adéquates de 115 V c.a. et des points d'air à basse pression pour des outils électriques doivent être installés près de l'établi. Les câbles électriques, les conduites d'air comprimé et les conduites de fluide doivent être protégés.

2.2.10 Dépôt à ordures et déchets

1. Le navire doit être pourvu d'un compartiment / espace bien ventilé pour le stockage de conteneurs / bacs de collecte d'ordures, de matières recyclables et de déchets ordinaires triés au préalable.
2. Lorsque tous les locaux d'habitation sont occupés, le navire doit être en mesure de traiter et d'entreposer les quantités de déchets solides indiquées dans le tableau ci-dessous pendant le nombre maximal de jours d'autonomie plus 20 %.
3. L'entreposage des déchets doit être réparti comme suit :

Déchets de cuisine;
Papier, livres, carton fin, papier journal, revues, etc.;
Carton ondulé;
Canettes et verre;
Plastique.

Flux de déchets	Volume/personne/jour (m ³)	Poids/personne/jour (kg/personne/jour)
Déchets de cuisine	0,00085	0,5488
Carton et papier	0,0014	0,5035
Métaux et verre	0,0014	0,2449
Plastique	0,00043	0,0907
Déchets de bois	0,000283	0,004536
Déchets textiles	0,000283	0,05443

4. Le dépôt à ordures doit être pourvu d'une plate-forme de caillebotis sur le pont

afin de permettre l'écoulement de fluides vers le point le plus bas du compartiment au cours des activités de nettoyage et de lavage. Un mécanisme de drainage du dépôt doit être installé au point le plus bas vers l'extérieur du compartiment à ordures.

5. Les conteneurs de collecte de matières à recycler doivent être situés près de l'aire de cuisine / cantine du navire.

2.3 BRUIT ET VIBRATION

2.3.1 Bruit

1. Le bruit aérien dans les compartiments du navire, dans les locaux d'habitation et aux postes gardés avec pleine ventilation normale, alors que tout l'équipement dans le local fonctionne au régime opérationnel et que le navire fait route en avant toute, doit être conforme aux exigences suivantes :

Code canadien du travail, Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires);

TP 3685 – Normes sur la réduction du bruit et la protection de l'ouïe à bord des remorqueurs canadiens de jauge brute supérieure à 15 tonnes;

TP 1861 – Normes concernant les feux de navigation, marques, appareils de signalisation sonore et réflecteurs radar.

2. Le niveau de bruit aux postes d'écoute doit être conforme à TP 1861.

3. Dans les endroits où le niveau de bruit est de 85 dB(A) ou plus et dans les endroits où le niveau de crête de bruit impulsionnel est supérieur à 140 dB(A), des affiches permanentes dans les deux langues officielles doivent être installées afin de prévenir les personnes qui pénètrent dans ces locaux. Un cabinet ou une armoire pouvant contenir trois protecteurs auriculaires de type cache-oreilles doit être installé près de l'entrée de tout local où le niveau de bruit peut être supérieur à 85 dB(A).

4. Les moteurs de propulsion principale, les boîtes d'engrenage à couplage direct et les groupes électrogènes peuvent être montés au moyen de supports élastiques sur des fondations afin de satisfaire les exigences relatives aux niveaux de bruit et de vibration, quels que soient les régimes de fonctionnement et la puissance de sortie des moteurs. La conception et l'installation des systèmes de montage élastique doivent permettre un examen simple des supports et le remplacement d'un support quelconque sans déconnecter une interface du matériel de propulsion ou du matériel au-delà des limites des supports adjacents. La durée de vie de tous les supports élastiques doit être d'au moins 10 ans. Sauf si un enduit protecteur est appliqué par le fabricant du support, aucun élément élastique ne doit être peint. Dans les cas où des supports élastiques sont installés, le type et la quantité des supports doivent être indiqués dans le dessin des fondations et sur la liste du matériel. Dans les cas où de l'équipement est monté sur des supports élastiques, tous les raccords de tuyaux et de conduits doivent être faits de sections flexibles.

5. Les équipements et machines tournants doivent être sélectionnés en fonction du plus bas niveau de bruit possible à des régimes de fonctionnement normaux.
6. L'entrepreneur doit effectuer une mesure du niveau de bruit sur le premier navire de la classe conformément à la procédure décrite dans TP 3685. Tout écart supérieur aux limites prévues doit être traité et corrigé par l'entrepreneur.

2.3.2 Vibrations

1. Par mesure de sécurité, d'efficacité opérationnelle et de confort de l'équipage, les niveaux de vibration du navire doivent être conformes au document « Classe B (locaux de l'équipage) de la norme ISO 6954 – *Vibrations mécaniques – Lignes directrices pour la mesure, l'établissement de rapports et l'évaluation des vibrations affectant l'habitabilité à bord des navires de commerce et des paquebots* » (disponible en anglais sous le titre « *Classification B (Crew Accommodation Area) – ISO 6954 – Mechanical Vibration – Guidelines for measurement, reporting and evaluation of vibration regard to habitability on passenger and merchant ships* »).

2. L'entrepreneur doit effectuer les analyses mathématiques de vibrations suivantes, au besoin, à l'appui de la conception des systèmes :

Vibration de torsion. L'entrepreneur est responsable, conjointement avec les fournisseurs d'équipements, de la vérification du système de propulsion afin de s'assurer qu'il n'existe aucune vibration de torsion qui pourrait endommager l'équipement à l'intérieur de la plage de fonctionnement et dans toutes les conditions de fonctionnement. Il ne doit exister aucune plage de vitesses restreinte à l'intérieur du profil d'exploitation.

Analyse modale de toutes les machines montées sur des supports élastiques.

Analyse de la fatigue et analyse modale de toutes les machines montées sur des assises à support élastique afin de démontrer que la conception est adéquate pour éviter toute rupture / défaillance des assises pendant la durée de vie complète du navire.

3. La mâture et les plates-formes et surplombs connexes doivent être conçus de façon à constituer des bases solides pour l'installation du matériel électronique de navigation, dont le radar et les antennes. Les amplitudes de vibration doivent être réduites à des niveaux compatibles avec les qualifications environnementales du matériel installé, afin d'éviter le stress induit excessif dans le matériel, de minimiser les déplacements du matériel et de favoriser son bon fonctionnement

4. L'entrepreneur doit effectuer des mesures de vibrations sur le premier navire de la classe. Tout écart supérieur aux limites prescrites doit être traité et corrigé par l'entrepreneur.

5. Les calculs doivent être présentés à l'autorité technique pour examen.

2.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

1. Les navires doivent être conçus de façon à constituer un milieu de travail sûr et confortable pour l'équipage. Le navire doit satisfaire les exigences du *Code canadien du travail* et des règlements connexes. L'interface entre les navires et la terre doit être conçue en fonction de la sûreté et de l'accessibilité de l'embarquement et du débarquement de l'équipage. Les navires doivent comporter un poste de premiers soins pourvu de fournitures et de matériel de premiers soins conformément au *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires)*. Un espace de rangement supplémentaire doit être fourni au poste d'entraînement pour y ranger les articles énumérés dans la description d'une trousse de premiers soins de type « C » de la Directive sur la sécurité et la santé – Premiers soins au chapitre 2-5 de la *Politique sur la sécurité et la santé au travail* du Conseil du Trésor http://www.tbs-sct.gc.ca/archives/hrpubs/tbm_119/25recon-fra.asp, mais non inclus dans le *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires)*. Le poste de premiers soins peut être aménagé dans l'aire salon / cantine.

2. Des inspections auront lieu dans le cadre de l'inspection des compartiments préalable à l'acceptation des navires, afin de vérifier que les navires sont conformes aux exigences de sécurité et de contrôler l'emplacement de l'ensemble des matières dangereuses et des matières contrôlées à bord.

3. Un contrôle de radiofréquence (RF) sera effectué sur le premier navire de la classe avec tous les émetteurs électromagnétiques en mode de transmission. Le contrôle RF doit être effectué selon le document « Limites d'exposition humaine aux champs de radiofréquences électromagnétiques dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz - Code de sécurité 6 » de Santé Canada. Des affiches permanentes indiquant « Avertissement » et « Danger » dans les deux langues officielles doivent être installées pour identifier les appareils dangereux et pour délimiter les zones, le cas échéant.

2.5 STABILITÉ ET COMPARTIMENTAGE

2.5.1 Assiette et stabilité

1. L'entrepreneur doit préparer un livret d'assiette et de stabilité conformément à *OMI MSC/Circ.920 Model Loading and Stability Manual*. Le poids hypothétique des passagers et des membres d'équipage doit être de 90 kg par personne et un poids égal de 90 kg doit être attribué aux effets personnels.

2.5.2 Exigences de stabilité

1. Le navire doit satisfaire ou excéder les critères de stabilité à l'état intact et après avarie visant les navires de type III énoncés dans le document *ITFC Exigences en matière de stabilité et de flottabilité navires de surface (C-03-001-024/MS-002)*.

2. L'entrepreneur doit fournir un livret de stabilité avec chaque navire, ainsi qu'une copie à l'autorité technique.
3. Les fichiers électroniques relatifs à la stabilité (y compris tous les fichiers nécessaires à la préparation d'un manuel de stabilité) doivent être livrés à l'autorité technique en format GHS lisible.

2.5.3 Contrôle du poids et du centre de gravité

1. L'entrepreneur doit adapter un programme de contrôle du poids basé sur la norme industrielle *ASTM F1808 Standard Guide for Weight Control Technical Requirements for Surface Ships*.
2. L'entrepreneur est responsable de la préparation des estimations et du rapport de poids à l'appui des examens préliminaire et critique des travaux de conception.
3. L'entrepreneur doit tenir compte de l'ensemble de l'équipement fourni par le gouvernement et du matériel fourni par le gouvernement pour effectuer le calcul du poids nominal de base du navire en fonction des données fournies avec l'EDT. Toute différence de poids entre le poids réel et les données fournies avec l'EDT doit être appliquée à la marge prévue pour l'équipement fourni par le gouvernement.
4. La marge de poids suivante doit être allouée à l'autorité technique et incluse dans toutes les estimations de poids jusqu'à l'achèvement du navire et à la détermination de son poids tel que construit.
 - a. Marge de modification contractuelle
Cette marge constitue la tolérance de poids et de moment dans les estimations de poids pour compenser les augmentations liées aux modifications contractuelles apportées par le gouvernement au cours de la mise en oeuvre du contrat. La marge de modification contractuelle est de 2 tonnes.
Cette marge doit être appliquée au centre de gravité du navire lège. Seule l'autorité technique aura le droit d'utiliser la marge de modification contractuelle.
 - b. Marge de l'équipement fourni par le gouvernement
Cette marge est la tolérance de poids et de moment dans les estimations du poids servant à rendre compte des augmentations associées à l'équipement fourni par le gouvernement. Elle est de 15 % du poids de cet équipement.
 - c. Marge de conception et de construction
Cette marge est la tolérance de poids et de moment dans les estimations du poids servant à rendre compte des augmentations associées aux changements apportés au fil de l'évolution de l'information à partir du début de la conception et tout au long de la construction du navire. La

marge de conception et de construction est de ??? tonnes au début de la conception et de ??? au début de la construction.

Cette marge doit être appliquée au centre de gravité. Seul le concepteur ou le chantier naval (le cas échéant) doit avoir le droit d'utiliser la marge de conception et de construction.

5. L'entrepreneur doit présenter un rapport final complet sur le poids décrivant la condition du navire tel que construit. Le rapport final sur le poids doit également indiquer le rapprochement du poids avec le poids lège dérivé de l'essai d'inclinaison.

2.5.4 Essai d'inclinaison

1. L'entrepreneur doit effectuer un essai d'inclinaison conformément au document CFTO *Procédures relatives aux essais de stabilité pour les bâtiments de surface des forces canadiennes*.

2.6 INTERFÉRENCE ÉLECTROMAGNÉTIQUE / COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

1. L'entrepreneur doit sélectionner, positionner et installer l'ensemble du matériel électrique et électronique de façon à assurer la compatibilité de ce matériel avec les autres équipements de communication radio et de navigation embarqués. Tout le matériel, le cas échéant, doit être conforme au règlement TP 127F *Normes d'électricité régissant les navires*.

2. Tout le matériel de navigation installé sur les navires doit être homologué par Industrie Canada avec certificat d'homologation et approuvé par SMTC.

2.7 HYDRODYNAMIQUE

1. Les caractéristiques hydrodynamiques doivent être établies à partir de celles d'un navire parent « éprouvé ». Les caractéristiques hydrodynamiques prévues en fonction des conditions environnementales décrites dans le présent EBT doivent être présentées à l'appui des examens préliminaire et critique des travaux de conception.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 1 STRUCTURES DE COQUE

1.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les navires doivent être construits et certifiés conformément aux exigences et soumis à l'inspection d'une société de classification. Aux fins de la classification, le navire doit être considéré comme un navire monocoque de travail ou polyvalent adapté au service en mer. Le navire doit être classé comme suit : Remorqueur A1 « croix de Malte » de l'American Bureau of Shipping, cote de lutte contre l'incendie F1, cote

d'escorte (n,8), LMC, UMS ou les cotes équivalentes d'une autre société de classification reconnue d'après le programme de délégation des inspections obligatoires (PDIO) de Transports Canada.

2. Tous les matériaux de structures d'acier et d'aluminium doivent être conformes aux exigences de SMTC et du document *Classification Rules for Building and Classing Steel Vessels*. Aucun acier à haute résistance ou spécialisé ne doit être utilisé dans la structure.
3. Toutes les tôles et sections et tous les moulages d'acier doivent être neufs et conformes aux exigences de la société de classification. Le nom du fabricant et les marques d'essais doivent être clairement estampillés sur les matériaux. Des certificats d'épreuve doivent être présentés à l'autorité technique. Les matériaux doivent être testés conformément aux exigences de la société de classification.
4. En règle générale, les tôles d'acier doivent être en acier de construction navale approuvé par une société de classification et les profilés d'acier doivent être conformes à la norme ASTM A36. La conception détaillée doit prévenir les zones de concentration d'effort local, les discontinuités et les cavités susceptibles d'engendrer la corrosion.
5. La construction de la coque des navires doit résister aux charges environnementales créées par un état de mer 5. L'entrepreneur doit déterminer l'épaisseur des tôles de coque et proposer un système de protection contre la corrosion de la coque afin de satisfaire l'exigence de durée de vie utile de 25 ans.
6. Toute construction métallique doit être soudée.
7. Les détails structuraux doivent être conçus conformément à la norme ASTM F1455 *Standard Guide for Selection of Structural Details for Ship Construction*.
8. Les lisses, varangues, barrots, hiloires, etc., qui traversent des joints ou abouts soudés dans le bordé ou les membrures doivent être soigneusement festonnés de façon à dégager de telles soudures. Toutes les ouvertures découpées dans la structure doivent être circulaires ou à coins arrondis et compensées par des plaques de renfort, au besoin.
9. La résistance longitudinale doit être maintenue en assurant la continuité des éléments de structure principaux avant et arrière. Dans les cas où des ouvertures ou des coupures altèrent la résistance de la continuité des éléments de structure principaux, des éléments de compensation appropriés doivent être ajoutés.
10. Toute discontinuité des membrures ou barrots qui nécessiterait l'installation d'accastillages traversant la coque, trous d'homme, tuyaux, etc., devrait être pourvue de renforts longitudinaux appropriés.
11. Des trous d'anguiller doivent être aménagés dans les lisses de fond afin de permettre l'assèchement des cales et d'empêcher l'accumulation et la rétention de liquides.

1.2 SOUDAGE

1. Le navire doit être de construction soudée conformément aux exigences de SMTC, du Bureau canadien de soudage et des caractéristiques spécifiées. Les opérateurs, superviseurs et équipements de soudage doivent être pleinement approuvés et certifiés conformément aux codes CSA W-47.1, W-47.2, W-59 et W-59.2 et toutes les électrodes doivent être conformes aux exigences de la série CSA W-48.
2. Les éléments de structure situés dans le fond de coque ou dans d'autres endroits où l'eau pourrait s'accumuler doivent être fixés par des soudures continues des deux côtés, y compris quille, carlingue, lisses de fond, supports et assises de moteurs / engrenages réducteurs soudés au bordé extérieur. Les assises de moteurs, cloisons étanches aux hydrocarbures et à l'eau, réservoirs structuraux et structures et accastillages extérieurs doivent être fixés par des soudures continues des deux côtés.
3. Tous les joints droits doivent être soigneusement préparés, exempts de fissures et de manques de fusion.
4. Les types et tailles de soudures doivent être approuvés par la société de classification. Le soudage bout à bout manuel et mécanisé, la préparation des bords et les procédures doivent être soumises à l'approbation de la société de classification.
5. Les trous d'allègement et festons dans la zone du fond ou dans d'autres endroits où l'eau peut s'accumuler doivent être entièrement soudés sur le pourtour afin de sceller les parties en contact.

1.3 BORDÉ ET MEMBRURES

1. Toutes les tôles utilisées doivent être aussi longues que possible et soudées bout à bout en continu.
2. Afin d'éviter la vibration produite par les hélices, la plus basse fréquence propre du bordé de fond renforcé du tiers avant du navire devrait être au moins 25 % plus élevée que la fréquence maximale des pales d'hélices.
3. La virure de carreau et les tôles gouttières de pont doivent être exemptes de coupures, entailles, coups d'arc ou autres irrégularités.
4. Un écart d'au moins 75 mm doit exister entre les lisses et les soudures longitudinales du bordé. Les carlingues et lisses de muraille, le cas échéant, doivent être fabriquées en continu au moyen de soudures bout à bout à une distance d'au moins 75 mm des bords de tôles de bordé.

1.4 ÉPONTILLES ET ÉTANÇONS

1. Les épontilles et étançons doivent être montés sur les éléments de structure et alignés avec les membrures de la structure de soutien dans les plans longitudinal et transversal.

1.5 ASSISES

1. Les assises de machines doivent être intégrées avec la structure de fond, les membrures, les lisses, les hiloires et la carlingue. La fréquence propre des assises de machines / équipements ne doit pas coïncider avec la fréquence des pales d'hélices à n'importe quelle vitesse jusqu'à la vitesse maximale ni avec la fréquence d'excitation des machines fixées à des supports élastiques (le cas échéant).

2. Des supports élastiques adéquats doivent être installés sur les assises de machines afin d'assurer le bon alignement des machines. La rigidité des assises de machines et de la structure de soutien adjacente doit être suffisante pour empêcher qu'un fléchissement permanent ou transitoire de la coque soit assez important pour nuire au fonctionnement des machines et de l'équipement. Les assises doivent avoir une rigidité supérieure à celle de la ligne d'arbres moteurs afin de s'assurer qu'aucun composant de la ligne d'arbres moteurs n'est soumis à une contrainte au-delà de ses limites en cas de fléchissement de la coque entraînant un désalignement de la ligne d'arbres moteurs.

3. Des assises doivent être fournies pour l'ensemble des machines et équipements auxiliaires dans la salle des machines et sur les ponts et doivent être de construction adéquate pour empêcher la vibration. Les ponts doivent être renforcés à proximité des machines et équipements, au besoin.

4. Les assises doivent être installées de façon à laisser un espace libre suffisant pour permettre l'entretien et le démontage des modules ou pièces tels que pompes, filtres, valves et pistons sans démonter d'autres machines, structures ou tuyaux.

1.6 PONT SUPÉRIEUR ET PONTS / PLATES-FORMES INTÉRIEURS

1. Les lisses de pont doivent être entièrement soudées bout à bout avec une distance d'au moins 75 mm entre les bords des lisses et les bords de tôles de bordé. Les ouvertures doivent être réduites au minimum, en particulier dans les ponts de résistance à l'intérieur des 3/5 de la longueur au milieu du navire.

2. Les ponts et la structure de soutien doivent être renforcés, au besoin, à proximité des treuils, bittes, guindeaux, grues et autres équipements et machines de pont installés.

1.7 CLOISONS ÉTANCHES

1. Le nombre d'ouvertures dans les cloisons étanches devrait être réduit au minimum et conforme à la norme *CSA Règlement sur la construction de coques* et aux règles de classification. Toutes les cloisons doivent être renforcées verticalement au moyen de cornières ou de plats soudés en bout.

1.8 CLOISONS SECONDAIRES

1. Les coins extérieurs des cloisons d'acier intérieures dans les aires d'habitation et de travail doivent être arrondis afin d'éviter les risques pour le personnel.
2. Le périmètre des zones produisant des gaz ou des odeurs doit être étanche aux gaz et soumis à des essais d'étanchéité aux gaz. Le pourtour des autres cloisons de séparation doit également être étanche à la lumière et à la poussière.
3. Les cloisons non structurelles d'acier ou de menuiserie adjacentes aux espaces humides doivent être pourvues d'un surbau entièrement soudé au-dessus du revêtement de pont.

1.9 SUPERSTRUCTURE

1. La périphérie de toutes les superstructures doit être de construction étanche. Les encaissements, roufs, cloisons et autres surfaces doivent être lisses et exempts de bombements, plissements ou autres irrégularités de surface indésirables. Dans les cas où les puits pénètrent des ponts, les ouvertures dans les ponts doivent avoir des coins arrondis.

1.10 PIÈCES STRUCTURALES COULÉES ET FORGÉES

1. Toutes les pièces finies forgées et coulées doivent porter le marquage d'identification du fabricant et avoir des cas d'épreuves indiquant les résultats d'essais mécaniques et les détails de traitement thermique.

1.11 BOUCHONS DE VIDANGE

1. Des bouchons de vidange à quai intégrés dans la coque doivent être installés de façon à assurer un assèchement approprié des compartiments. Ils doivent être fabriqués d'acier inoxydable de type 316 et installés de façon à faciliter le drainage de tous les compartiments. Ils doivent être conçus de façon à ne pas faire saillie sur le bordé extérieur et pourvus de plaques ou d'inserts à fixer fraisés d'au moins 18 mm d'épaisseur. Les bouchons doivent être situés dans des endroits approuvés par le propriétaire. L'entrepreneur doit fournir un plan d'accostage décrivant clairement les emplacements choisis. Tous les bouchons de vidange doivent être munis d'un dispositif permettant d'identifier et d'échantillonner le contenu évacué du réservoir ou du compartiment sans retirer complètement le bouchon.

1.12 MÂT

1. Un mât doit être installé pour porter les radars, antennes, feux de navigation et signaux. Le mât et la structure de soutien doivent être conçus de façon à résister à une

charge de vents de 80 noeuds, au poids de la structure et de l'équipement et aux charges d'inertie dynamique résultant du mouvement du navire.

2. Le mât doit être pourvu des feux de navigation requis en vertu du *Règlement sur les abordages* de SMTC.

3. La première fréquence fondamentale du mât devrait être maintenue à au moins 25 % au-dessus de la plus haute des fréquences suivantes : la fréquence d'arbre, la fréquence de pales et la fréquence de coque en mode vertical à deux noeuds (de fréquence), afin de prévenir les mouvements de haute amplitude associés à la résonance.

4. Des taquets doivent être fournis en nombre suffisant pour les drisses de signaux. Le gréement dormant devrait être réduit au minimum.

5. Un moyen sécuritaire de grimper au mât doit être fixé en permanence à la mâture et un harnais doit être fourni. Des procédures visant les travaux dans la mâture doivent être élaborées et fournies.

1.13 APPENDICES

1. Les propulseurs doivent être installés conformément aux instructions du fabricant et un représentant du fabricant doit approuver l'installation finale sur chaque navire. S'il y a lieu, un dispositif de protection (garde-hélice), sera installé sous les hélices et s'il y a lieu, il doit être constitué de plaques soudées et formées conformément aux instructions et avec l'approbation du fabricant d'hélices. S'il y a lieu, les propulseurs doivent être pourvus des anodes sacrificielles recommandées, installées conformément aux instructions du fabricant.

2. S'il y a lieu, l'emplacement final du garde-hélice et des anodes connexes doit être approuvé par l'autorité technique et par le représentant du fabricant d'hélices.

3. Des quilles de roulis doivent être installées afin de réduire le roulis.

4. Des anodes de zinc pur doivent être installées et réparties également sur toute la longueur immergée du navire. Les anodes doivent avoir un poids d'au moins 12 kg chacune.

5. Les anodes doivent être solidement fixées à la coque en les boulonnant à des plats soudés à la coque, et exemptes de peinture ou de graisse avant la mise à l'eau du navire. Les anodes doivent être fixées aux plats au moyen de boulons d'acier doux. Une vis de calage doit également être installée afin d'assurer le contact électrique.

6. L'entrepreneur doit présenter les calculs et les dessins à l'appui du positionnement des anodes dès l'étape de l'avant-projet sommaire.

1.14 PUIXS AUX CHÂÎNES

1. Les puits aux chaînes (si plus d'un) doivent être de dimensions appropriées pour recevoir les chaînes et pour laisser au moins 1 m de hauteur libre lorsque les câbles sont remisés.
2. Les puits aux chaînes doivent être pourvus de plaques de plancher perforées amovibles adéquatement raidies à une hauteur de 150 mm au-dessus du fond du puits. Les puits aux chaînes doivent être accessibles de l'intérieur du coqueron avant du navire au moyen d'un trou d'homme à charnières. Les puits aux chaînes doivent être divisés au moyen d'une cloison centrale non étanche pourvue de trous semi-circulaires alignés sous les trous d'homme d'accès en guise d'échelons pour l'inspection des puits.
3. Les noeuds d'étalingure doivent être situés dans le haut des puits, à des endroits protégés mais accessibles, afin de permettre le dégagement de la chaîne en cas d'urgence. Le noeud d'étalingure doit être conçu en fonction d'une rupture par cisaillement sous une charge d'emballage de chaîne égale à la résistance à la rupture de la chaîne d'ancre. Les noeuds d'étalingure doivent être mis à l'essai à une charge supérieure d'au moins 20 % à la charge d'épreuve de la chaîne d'ancre.
4. Aucun puits aux chaînes ne doit être considéré comme un espace clos.

1.15 MOULURES ET LISTONS

1. Les défenses de ce navire doivent être adaptées au remorquage / poussage de navires de guerre et de sous-marins. Ces types de navires nécessitent une répartition de la charge du remorqueur sur une plus grande surface de coque que pour la plupart des navires commerciaux. Les défenses doivent avoir une mollesse, une profondeur et une zone de couverture suffisantes pour prévenir l'indentation des coques de navires de guerre quand le remorqueur pousse à pleine puissance. Les défenses doivent être non marquantes. Pour s'adapter au mouvement des navires de guerre, les défenses doivent couvrir 360°. Le système de défenses doit être maintenu en place par des boulons d'acier inoxydable.
2. L'entrepreneur doit soumettre un système de défenses à l'approbation de l'autorité technique au cours des examens préliminaire et critique des travaux de conception.

1.16 PORTES, ÉCOUTILLES, TROUS D'HOMME ET ÉCOUTILLONS

1. Les fermetures doivent être adaptées à l'emplacement, à l'utilisation et à l'intégrité du local desservi et avoir une résistance et une étanchéité équivalentes à celles de la structure adjacente. La hauteur des seuils de portes étanches aux intempéries et la hauteur des surbaux d'écotilles étanches aux intempéries doivent être adaptées à l'emplacement des fermetures.
2. L'ensemble des portes, écotilles et écotillons étanches et des couvercles de trous d'homme à verrous doivent être pourvus de joints d'étanchéité retenus. Les fermetures et les dispositifs de retenue doivent être conçus de façon à maintenir fermement en place les joints d'étanchéité. Le matériau des joints d'étanchéité doit être

adapté au service en contact avec des hydrocarbures, de l'eau de mer et de l'eau douce et ne doit pas être peint. Les dispositifs de fermeture doivent être sélectionnés à partir de l'*Index des catalogues des produits approuvés* de SMTC ou être conformes aux exigences de l'organisme de réglementation.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 2 COMMANDE DE LA PROPULSION ET DES PLATES-FORMES

2.1 GÉNÉRALITÉS

1. L'entrepreneur est responsable de l'ensemble des travaux de conception technique, d'intégration et des essais, ainsi que de la fourniture du groupe de propulsion et du groupe électrogène, y compris transmission, lignes d'arbres et système de commande des machines. L'entrepreneur doit soumettre à l'autorité technique les calculs et données démontrant que la conception et les équipements et composants sélectionnés satisferont ses exigences.
2. Les machines de propulsion principale et les auxiliaires essentiels (dépendants et indépendants) sélectionnés, définis dans la norme ISO 3046, doivent comporter uniquement des composants actuellement en service sous forme d'unité intégrée dans un environnement marin. La configuration du système de propulsion principale doit être exempte de vibrations critiques torsionnaires, longitudinales et rotationnelles à l'intérieur de la plage de fonctionnement. L'entrepreneur doit effectuer l'analyse de vibrations requise à l'appui de la conception proposée. Cette analyse doit être exécutée telle que requise à toutes les vitesses de fonctionnement et à des vitesses correspondant à 110 % de la puissance maximale nominale.
3. Toutes les commandes de fonctionnement des machines, équipements, instruments, systèmes de pompage, vannes, robinets, tuyaux d'air, entrées, tuyaux de sonde, interrupteur, etc., doivent être marquées de façon permanente au moyen de plaques gravées mécaniquement fixées, indiquant clairement leur fonction. Tous les volants doivent être marqués de façon à indiquer le sens de fermeture.
4. Des dispositifs de protection doivent être installés afin de protéger les personnes à bord des contacts accidentels avec des pièces mobiles, des surfaces chaudes et d'autres dangers, de façon à réduire au minimum les risques pour les personnes à bord. Toutes les pièces tournantes doivent être pourvues de dispositifs de protection. Les tuyaux d'échappement et autres surfaces chaudes à la portée du personnel doivent être isolés de façon appropriée ou autrement protégés afin de prévenir les accidents et les brûlures. Les surfaces chaudes dont la température est supérieure à 60 °C doivent être refroidies ou isolées de façon que leur température de surface ne dépasse pas 60 °C. Les surfaces chaudes susceptibles de provoquer l'inflammation devraient être protégées contre tout contact avec des matériaux combustibles. Les tuyaux d'échappement doivent être

suffisamment hauts ou installés de façon à s'assurer qu'aucun gaz d'échappement ne peut rentrer dans le navire.

5. La conception de l'aménagement des systèmes et des machines doit prévoir un accès désigné pour tous les travaux d'entretien. Des trajets d'enlèvement doivent être prévus pour tout l'équipement majeur. Des points de levage doivent être installés sur l'équipement et sur la structure du navire. Les points de levage doivent être mis à l'essai et marqués en conséquence.

6. Le navire doit également comporter des moyens de maintenir ou de rétablir le fonctionnement normal de la propulsion même en cas de panne de l'un ou l'autre des auxiliaires essentiels.

2.2 MOTEURS PRINCIPAUX

1. Le système de propulsion principale doit être constitué de deux moteurs diesels fonctionnant entre 500 et 1 000 tr/min et entraînant des lignes de propulsion. Les systèmes de machines de propulsion, y compris les lignes d'arbres et les boîtes d'engrenage, doivent être suffisamment puissants pour maintenir la puissance de traction requise et la vitesse de route maximale de 12,0 nœuds à 90 % du régime nominal maximal continu sans restriction (MCR). La puissance nominale des moteurs doit également être basée sur un profil de charge du moteur de 50 % (jusqu'à un maximum de 10 heures dans une période de 24 heures) du régime nominal et caractéristique jusqu'à 2 000 heures par année.

2. Les remorqueurs doivent être conçus de façon à supporter la condition de fonctionnement maximal.

3. Les moteurs de propulsion principale doivent être des diesels marine conçus pour fonctionner normalement en consommant du carburant diesel commercial conforme à la norme *ONGC 3-GP-11c – Mazout marine*.

4. Les émissions de gaz d'échappement des moteurs diesels consommant du mazout marine doivent être conformes aux exigences de *MARPOL 73/78 Annexe VI – Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires* et au *Code technique sur les oxydes d'azote*.

5. Les mesures d'émissions de gaz d'échappement doivent être effectuées au cours des essais de réception à l'usine et des essais en mer de chaque navire.

6. Les moteurs doivent être conformes aux normes environnementales en vigueur de l'US Environmental Protection Agency des États-Unis visant les moteurs diesels marins. À tout le moins, les moteurs doivent être conformes aux normes de niveau II de l'EPA.

7. Avant la phase de conception détaillée, l'entrepreneur doit présenter un certificat international de prévention de la pollution de l'atmosphère visant les moteurs et des données statistiques pertinentes aux moteurs diesels proposés, y compris :

ISO 3046-1 – Puissance nominale, consommation spécifique de carburant, consommation d'huile lubrifiante.

8. Il faut également fournir les données de fiabilité et d'entretien telles que le nombre d'heures entre les changements d'huile et de filtres, le nombre d'heures entre les révisions et l'intervalle moyen entre les inspections.

9. Les moteurs diesels doivent être capables de fonctionner selon le régime de lubrification conforme à la spécification militaire *MIL-L-9000 Lubricating Oil, Shipboard Internal Combustion Engine, High Output Diesel* en utilisant une huile lubrifiante régulière ou multigrade équivalente (classée API/SAE) disponible sur le marché. Chaque moteur diesel doit être pourvu de son propre préchauffeur et de sa propre pompe de prélubrification fournis par l'équipementier (OEM) et ses propres systèmes de lubrification, de refroidissement d'eau douce et d'eau de mer. Il ne doit exister aucune interconnexion entre les systèmes de lubrification, d'eau douce ou d'eau de mer des deux moteurs, mais les systèmes d'eau de mer peuvent être raccordés à un même caisson de prise d'eau. Enfin, si les moteurs sont pourvus d'un refroidisseur d'air / air comprimé d'admission, ce refroidisseur doit être lui-même refroidi par le circuit d'eau douce du moteur.

10. Le moteur doit être pourvu de tous les accessoires recommandés par le fabricant pour un service continu en mer et doit être installé intégralement avec tous les auxiliaires attelés et non attelés. Le système d'aspiration du carter doit être de conception approuvée par le fabricant du moteur et peut être dirigé vers l'admission d'air du moteur en aval du filtre à air.

11. Les moteurs doivent être pourvus de prises de puissance convenant à l'utilisation des pompes de lutte contre l'incendie.

12. Les moteurs principaux doivent être conçus de façon à fonctionner dans une salle des machines sans surveillance.

13. Les navires doivent être livrés avec toutes les pièces de rechange recommandées par les fabricants.

2.3 LIGNES D'ARBRES ET PALIERS PRINCIPAUX

1. Les lignes d'arbres doivent être approuvées avant l'installation par l'autorité technique et par le fabricant d'hélices.

2. Les arbres de propulsion doivent être en acier au carbone forgé et pourvus à chaque bout d'un raccord conique claveté amovible. Les arbres doivent avoir un diamètre et une résistance appropriés pour transmettre la pleine puissance du moteur principal au régime indiqué, ainsi que la puissance excédentaire nécessaire pour résister à des chocs éventuels quand le navire circule dans des eaux jonchées de débris. Des dispositifs de protection appropriés doivent être installés sur les sections découvertes des

lignes d'arbres. Les arbres doivent être approuvés par SMTC ou par la société de classification en fonction de l'utilisation prévue.

3. Le fini des arbres doit être tourné et poli aux paliers. Les raccords amovibles doivent être percés afin de recevoir le nombre nécessaire de boulons et soigneusement usinés afin de s'adapter correctement à la conicité ont de l'arbre.

4. Tout accouplement hydrodynamique doit être de type à remplissage constant de fluide. Le cas échéant, il doit être installé et approuvé conformément aux recommandations du fabricant d'hélices. Un coussinet doit être installé le plus près possible de l'accouplement hydrodynamique.

5. Les lignes d'arbre bâbord et tribord doivent être identiques, mais la boîte d'engrenage doit être configurée de façon à entraîner les hélices conformément aux recommandations du fabricant.

6. Le cas échéants, des arbres à cardan doivent être installés conformément aux instructions du fabricant et avoir un angle d'installation minimal recommandé par le fabricant.

2.4 VÉRIFICATIONS DE LA VIBRATION DE TORSION

1. Le constructeur de navires est responsable, conjointement avec les fournisseurs d'équipements, de la vérification du système de propulsion afin de s'assurer qu'il n'existe aucune vibration de torsion qui pourrait endommager l'équipement à l'intérieur de la plage de fonctionnement. Les calculs de vibration doivent être soumis à l'autorité technique pour examen au cours des examens préliminaire et critique des travaux de conception avant que la construction de l'un ou l'autre de ces articles ne soit approuvée.

2. La disposition des lignes d'arbres et le nombre et l'emplacement des paliers d'arbres doivent être déterminés en fonction de l'alignement des arbres et de l'analyse de vibration.

3. Une analyse et un calcul des paliers doivent être effectués avant la construction du navire et l'autorité technique doit approuver la disposition des lignes d'arbres. Chaque ligne d'arbres doit être pourvue d'un coussinet monté le plus près possible de l'accouplement hydrocinétique. Les paliers d'arbres doivent être de type à rotule à rouleaux sphériques et lubrifiés à la graisse.

2.5 PRESSE-ÉTOUPE

1. Un presse-étoupe de cloison doit être installé pour chaque arbre de propulsion. Le presse-étoupe doit être fabriqué en acier et pourvu d'une bague amovible en bronze. Le presse-étoupe, la charte et la bague doivent être en deux parties afin d'en faciliter l'enlèvement. Un nombre approprié d'épaisseurs de garniture doit être fourni afin d'assurer l'intégrité en cas d'inondation. L'unité doit être assemblée correctement et boulonnée à une plaque d'appui de cloison également en deux parties avec joints étanches

appropriés. Un raccord de graissage doit être installé sur chaque presse-étoupe. Un pistolet graisseur doit être fourni et fixé à la cloison à proximité des presse-étoupe.

2.6 HÉLICES

1. Les hélices doivent avoir un rendement éprouvé dans les conditions de service prévues sur des navires déjà construits. Pour ce navire, la poussée des hélices doit être transmise à la coque sur 360° et rester douce, ininterrompue et uniforme pendant les changements de vecteur de poussée sur 360° alors que le navire maintient sa position. Le remorqueur doit avoir la capacité de tourner sans changer de position, « sur place », sans décrire un arc dans l'eau, quelles que soient les forces du courant ou du vent. Le remorqueur doit avoir la capacité de se déplacer latéralement, « de côté », le long d'une ligne de gisement, dans tout axe, et l'opérateur doit avoir un contrôle simultané et immédiat du cap, erre en avant et erre en arrière.
2. Si des hélices verticales cycloïdales sont choisies, elles doivent être pourvues d'une boîte d'engrenage intégrée horizontalement excentrée et conçue pour recevoir la puissance de l'unité de propulsion.
3. Toutes les analyses d'espacement et de vibration doivent être soumises à l'approbation du fabricant d'hélices avant l'installation.
4. Un représentant du fabricant doit être présent et superviser l'installation et les essais des hélices pour chaque navire.
5. L'autorité technique et le fabricant d'hélices doivent approuver la structure relative à la propulsion et tous les détails structuraux avant la construction.
6. Si des hélices verticales cycloïdales sont choisies, le flasque d'hélice doit être usiné après l'installation complète du puits, conformément aux instructions du fabricant d'hélices.
7. Si des hélices verticales cycloïdales sont choisies, chaque ensemble d'hélice doit être pourvu d'une boîte d'engrenage d'entrée de rapport approprié, d'un carter de rotor constituant un bain et un refroidisseur d'huile, de pales avec joints d'étanchéité appropriés, d'une bielle de commande actionnée par des servomoteurs pour la commande de pas et l'orientation de la poussée, d'une pompe de pression d'huile de lubrification, d'un filtre à huile de lubrification, d'indicateurs de pression, d'un indicateur de débit, d'un collecteur d'huile de lubrification et de tuyauterie intégrée. Des panneaux d'inspection appropriés doivent être installés. Il en va de même pour d'autres types d'hélices pivotant sur 360 degrés, s'ils sont choisis.
8. Le système de propulsion (comprenant des pales individuelles) doit être suffisamment résistant pour absorber les chocs sans dommage quand le navire circule dans des eaux jonchées de débris.

9. Le navire doit être livré avec les pièces de rechange recommandées par le fabricant d'hélices.

2.7 SYSTÈMES D'EAU DE RECIRCULATION ET DE REFROIDISSEMENT

1. Tous les moteurs diesels doivent être refroidis par un système autonome à eau douce à circuit fermé dont l'eau de refroidissement est recirculée au moyen d'une pompe attelée. Les refroidisseurs d'huile de lubrification doivent être refroidis à l'eau douce. Le système à eau douce doit être refroidi par de l'eau de mer circulant dans des échangeurs de chaleur d'eau de refroidissement. Des dispositifs à sûreté intégrée doivent commander automatiquement la température de refroidissement de l'eau douce. Les chauffe-eau de chemise à immersion à commande thermostatique fournis doivent maintenir le liquide de refroidissement à une température recommandée par le fabricant de moteurs lorsque les moteurs sont à l'arrêt. Les matériaux utilisés dans le système à eau douce doivent être compatibles avec les concentrations d'inhibiteurs recommandées par le fabricant de moteurs. Des points de mesure doivent être prévus dans le système de recirculation d'eau douce. Des évents et des purges doivent être installés aux points les plus hauts et les plus bas des circuits et sur les corps de pompes. La sortie de ces points doit être canalisée à distance de l'équipement.

2. L'entrepreneur doit présenter des calculs d'équilibre thermique à l'appui de la sélection des composants des systèmes d'eau de recirculation et de refroidissement.

3. L'eau de mer circulant dans les échangeurs de chaleur d'eau de refroidissement doit être fournie à partir d'un caisson de prise d'eau à travers une crépine double d'entrée pourvue de robinets d'isolement. Une crépine d'eau de mer doit être installée pour chaque moteur entre la vanne de coque et la pompe de circulation. Le caisson de prise d'eau doit pouvoir être déglacé. La crépine doit être située de façon à être accessible pour l'entretien et à ne pas entraver l'accès pour l'entretien d'autres équipements. Un raccordement croisé de secours avec le circuit d'eau de mer de service du navire doit être fourni. Toutes les pièces du système de refroidissement en contact avec de l'eau de mer doivent être fabriquées de matériaux résistants à la corrosion.

4. Des échangeurs de chaleur d'eau de refroidissement doivent être installés et pourvus des raccords nécessaires à la vidange, à la mise à l'air libre et à l'accès complet pour le nettoyage et l'entretien sans nuire au fonctionnement d'autres équipements. Des anodes sacrificielles appropriées doivent être installées dans tous les échangeurs de chaleur et avoir une durée de vie équivalente à deux années civiles de fonctionnement continu.

2.6 SYSTÈMES DE DÉMARRAGE DES MOTEURS

1. Les moteurs principaux doivent être mis en marche au moyen d'un dispositif à air comprimé, soit directement, soit au moyen d'un moteur de démarrage. Les moteurs doivent pouvoir être mis en marche localement, à partir de la salle des machines, ou à distance, à partir de la timonerie. Un mécanisme doit être fourni pour mettre fin au cycle

de démarrage une fois que les moteurs tournent normalement. L'installation doit être conçue de façon à prévenir les fuites de gaz d'échappement dans les réservoirs d'air de démarrage à travers des soupapes de démarrage pneumatique défectueuses.

2. Sur recommandation du fabricant de moteurs, un mécanisme doit être fourni pour amorcer le circuit de lubrification du moteur pendant le cycle de démarrage.

3. Des chauffe-blocs et des chauffe-carters doivent être fournis, selon les recommandations du fabricant de moteurs. Les chauffe-blocs doivent pouvoir maintenir la température de l'eau de refroidissement du moteur à 10 °C dans les conditions d'attente les plus rigoureuses dans les conditions climatiques spécifiées.

2.7 SYSTÈMES DE COMMANDE

2.7.1 Généralités

1. Les systèmes de commande et d'alarme doivent constituer un système à réseau réparti. Chaque partie du système de commande des machines doit retourner aux consoles toutes les données nécessaires. Les consoles doivent afficher toutes les données de commande et d'alarme de façon logique pour l'opérateur. Le système de commande doit être électronique et comporter les interfaces nécessaires.

2.7.2 Consoles de commande (console de commande des machines ou CCM, console de commande de la passerelle ou CCP)

1. Les deux consoles doivent comporter à tout le moins les modules de commande suivants :

- Commande et contrôle de la propulsion;
- Commande et contrôle de la production et de la distribution d'énergie électrique;
- Commande et contrôle des systèmes auxiliaires (automatisation des pompes / vannes, sondage des réservoirs, etc.);
- Commande et contrôle du système de propulsion;
- Alarmes et détection des défaillances;
- Enregistrement des données et événements avec capacité d'impression;
- Registre des heures de fonctionnement et enregistrement horaire de la charge minimale, maximale et moyenne des moteurs;
- Commandes du treuil et du matériel de remorquage.

2. Les contrôles et commandes de machines des modules énumérés ci-dessus doivent être exécutés à partir d'une CCM située sur la passerelle et accessible au chef mécanicien. Le chef mécanicien du navire doit commander et contrôler les systèmes de propulsion, électriques et auxiliaires à partir de cette console. Le système de propulsion principale doit répondre aux commandes de puissance sur la plage complète de fonctionnement sans l'intervention du personnel de quart mécanicien. Les deux moteurs de propulsion principale doivent être commandés au moyen d'une manette principale de

commande des gaz reliée à des manettes individuelles de commande des gaz pour chaque unité moteur-hélice.

3. La CCP doit comporter une commande à distance et un affichage d'information des machines, ainsi que des signaux d'alarme sonores et visuels pour indiquer les défaillances des machines et des systèmes ou équipements connexes. Les consoles de commande doivent comporter, à tout le moins, les éléments suivants :

a. Propulsion (CCP)

- Interrupteur à clé
- Démarrage des moteurs
- Levier de commande des moteurs
- Sélection et indication de synchronisation des moteurs de propulsion
- Bouton d'arrêt des moteurs
- Indicateur de régime des moteurs (tachymètre)
- Indicateur de pression et de température de l'huile de lubrification des moteurs
- Propulsion (CCM)
- Bouton d'arrêt des moteurs
- Alarme sonore et visuelle de basse pression d'huile de lubrification des moteurs
- Alarme sonore et visuelle de haute pression de carter des moteurs diesels
- Indicateur de pression d'eau de refroidissement des moteurs
- Indicateur de température d'eau de refroidissement des moteurs
- Alarme de haute température d'eau de refroidissement des moteurs
- Indicateur de niveau d'eau de refroidissement des moteurs
- Indicateur de température des gaz d'échappement des moteurs
- Horomètre
- Tachymètre d'hélice / arbre
- Indicateur de pression d'huile des boîtes d'engrenage
- Alarme sonore et visuelle de basse pression d'huile de lubrification des boîtes d'engrenage
- Température d'huile de lubrification des boîtes d'engrenage avec alarme de haute température
- Alarme et déclencheur de survitesse des moteurs

b. Système électrique (CCM)

- Bouton ou interrupteur de démarrage / arrêt des génératrices
- Voyant de fonctionnement des génératrices
- Tachymètre de moteurs d'entraînement
- Déclencheur de survitesse et d'urgence de génératrices
- Alarme de survitesse et d'urgence de génératrices
- Indicateurs de pression d'huile des moteurs d'entraînement avec alarme de basse pression
- Température d'eau de refroidissement des moteurs d'entraînement avec alarme de haute température

- Horomètre et indicateurs de carburant consommé
- Alarmes d'arrêt des génératrices.
- Instruments de commande / contrôle de l'alimentation électrique (p. ex., ampèremètre, voltmètre, fréquencemètre, etc., au tableau principal)
- Voyant d'alimentation c.a.
- Voltmètre de charge du chargeur de batteries

c. Autres (CCP)

- Levier de commande et contrôle de barre
- Alarme visuelle de haut niveau du réservoir d'eau mazouteuse et du réservoir d'eaux noires et grises
- Alarme visuelle de bas niveau des réservoirs de carburant, des réservoirs d'huile de lubrification et de la citerne d'eau douce
- Jauges de niveau et alarme de bas niveau des réservoirs de carburant
- Jauge de niveau de la citerne d'eau douce
- Réarmement d'alarme
- Essai de voyants

4. Un système numérique intégré d'alarme et de contrôle des moteurs principaux, des génératrices diesels, des unités d'hélice, du tableau principal, des niveaux de réservoirs et de détection d'incendie et un système d'alarme général doivent être installés. Toutes les alarmes doivent être conçues de façon à identifier la défaillance particulière (telle une panne du circuit de lubrification) et son emplacement à l'intérieur du compartiment machines. Dans les cas où le fonctionnement d'un système d'alarme pourrait être altéré par une interruption d'alimentation, la commutation à l'alimentation de réserve doit se faire sans interruption. L'installation doit être conforme à toutes les exigences réglementaires visant les compartiments machines sans surveillance. Des tableaux d'affichage d'alarme doivent être installés sur les consoles, dans la salle des machines et dans la cabine du chef mécanicien.

2.7.3 Commande locale

1. Toutes les machines doivent pouvoir être commandées et contrôlées à partir d'un poste local en cas de défaillance dans une partie quelconque de la console de commande. Les instruments, jauges, indicateurs, thermomètres, tableaux de commande, fixations et équipements d'essai requis doivent être installés localement pour l'ensemble des machines, équipements, appareils et circuits de tuyauterie nécessaires au bon fonctionnement, conformément aux recommandations du fabricant d'équipements.

2. Les moteurs, génératrices, pompes et équipements auxiliaires doivent être pourvus de tableaux de commande locaux conformes aux exigences de l'organisme de réglementation. Tous les tableaux de commande doivent comporter tous les instruments normalisés et recommandés par les fabricants, ainsi que des interrupteurs de démarrage / arrêt verrouillables pour désactiver le démarrage au cours de l'inspection ou de l'entretien et des jauges de contrôle (p. ex., jauges de pression et de température d'huile, jauges de température d'eau douce, jauges de pression et de température d'eau de mer et tachymètre

avec horomètre de fonctionnement). Lorsque l'équipement est placé en mode de commande locale, les commandes de démarrage à distance et de la console de commande doivent être automatiquement mises hors circuit.

3. Les consoles de commande doivent être pourvues d'une batterie de secours permettant le contrôle de l'équipement en cas de perte d'alimentation.
4. Les consoles de commande doivent être conçues de façon ergonomique afin d'indiquer clairement l'état des machines. La CCM doit être connectée à une imprimante réservée et pourvue d'un disque dur et de lecteurs de disques amovibles pour le stockage sécurisé en mémoire non volatile du journal de bord et de l'ensemble des alarmes, avertissements et paramètres de machines pour au moins six mois.
5. Tous les indicateurs doivent être lumineux et à intensité réglable jusqu'à zéro, à l'exception des indicateurs d'alarme activés. Tous les indicateurs sur la passerelle et à l'extérieur doivent être étanches et visibles en plein soleil.

2.7.4 Commandes des moteurs

1. Les moteurs principaux doivent être commandés électroniquement à partir de la CCP et les commandes de moteurs doivent être intégrées avec les commandes d'hélices et approuvées par le fabricant de moteurs, le fabricant d'hélices et l'autorité technique.
2. Le câblage de connexion des moteurs à la console de commande de la passerelle doit être en faisceaux.

2.7.5 Commandes d'hélices

1. La commande des hélices à partir de la passerelle doit être logique pour les opérateurs. La direction d'actionnement des manettes doit être identique à la direction de réaction du navire, quelle que soit la direction dans laquelle le navire se déplace.
2. Afin d'assurer la sécurité des manoeuvres et une réaction appropriée en cas d'urgence, le délai d'inversion de la poussée d'en avant toute à en arrière toute ou de bâbord à tribord ne doit pas dépasser 8 secondes en conditions de pleine charge. Aucun vecteur de poussée intempestif n'est admissible pendant les changements de direction de la poussée.
3. Les hélices doivent être commandées électroniquement et l'installation des commandes et contrôleurs doit être approuvée par le fabricant d'hélices.
4. Le système de commande de propulsion doit être pourvu d'un bloc d'alimentation de secours sans coupure (UPS) afin d'assurer la commande des moteurs en cas de panne de courant.

2.7.6 Alarmes de détection d'incendie et de niveau d'eau

1. Un système d'alarme doit être installé pour indiquer la détection d'un haut niveau d'eau et la détection d'incendie. Les systèmes de détection de niveau d'eau et d'incendie doivent fonctionner à partir d'un tableau de commande et d'alarme située sur la passerelle et doivent être incorporés dans la CCM. Le système d'alarme de niveau d'eau et d'incendie doit comporter un commutateur avec mode sans équipage qui, en cas d'alarme, actionne la sirène du navire et le feu à éclats bleu à l'épreuve des intempéries au sommet du mât du navire jusqu'à ce que l'alarme soit reconnue.
2. Le système doit comporter, à tout le moins, les caractéristiques suivantes :
 - Alarmes sonores et visuelles de niveau d'eau élevé et très élevé pour chaque compartiment contrôlé;
 - Alarmes sonores et visuelles de haute température et de fumée pour la salle des machines, les compartiments machines et tout autre compartiment contrôlé conformément aux exigences de l'organisme de réglementation;
 - Décharge à distance des systèmes fixes de lutte contre l'incendie;
 - Voyant lumineux sur le tableau de contrôle indiquant que le système d'alarme est sous tension;
 - Sélecteur de mode sous surveillance / sans surveillance;
 - Sortie d'alarme vers la sirène du navire et le feu bleu en mode sans surveillance.
3. Des capteurs de niveau d'eau doivent être installés dans chaque compartiment étanche pour la détection de niveau d'eau élevé et le nombre et l'emplacement des capteurs doivent assurer la détection du niveau d'eau à tous les angles d'inclinaison ou d'assiette.
4. Tous les systèmes d'alarme doivent être conformes aux exigences d'un organisme de réglementation.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 3 SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

3.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les systèmes et équipements électriques installés sur les navires doivent être conçus et installés conformément à la dernière version de ce qui suit :

TP 127 – Normes d'électricité régissant les navires;

IEEE Std 45 Recommended Practice for Electric Installation on Shipboard;

Les normes d'une société de classification.

Tous les équipements, appareils, câbles, raccords, etc., doivent être adaptés à un fonctionnement continu dans un environnement marin et fabriqués conformément aux normes nationales ou internationales. Les appareils électriques doivent être conformes

aux normes de l'Association canadienne de normalisation visant le matériel fabriqué au Canada ou aux autres normes nationales / internationales équivalentes aux normes de l'Association canadienne de normalisation visant l'équipement fabriqué à l'extérieur du Canada.

3. Les commandes et contrôles principaux du système de production d'énergie électrique doivent être installés sur la CCP / CCM.

3.2 SOURCES D'ALIMENTATION

1. Le navire doit être pourvu des éléments suivants :

L'alimentation primaire (450 V c.a., triphasé, 60 Hz), distribuée à partir du tableau principal, de tableaux de distribution et de panneaux de distribution situés partout sur le navire. Tous ces appareils doivent être montés en triangle sans mise à la masse.

L'alimentation secondaire doit être convertie à 120 V c.a., triphasée et monophasée, 60 Hz, au moyen de transformateurs, de moteurs-générateurs, de convertisseurs statiques de fréquence, etc., à partir de l'alimentation primaire et distribuée partout sur le navire vers les appareils d'éclairage, prises de courant, petits appareils, etc. Tous ces appareils doivent être montés en triangle sans mise à la masse.

L'alimentation tertiaire, convertie à 240 V c.a., 60 Hz, au moyen de transformateurs, au besoin.

Une alimentation de secours de 24 V c.a. est requise pour assurer la sécurité de l'équipage et la survivabilité du navire. Ce circuit sans mise à la masse doit être relié à la coque en un seul point.

Alimentation 12 V c.c. au besoin. Ce circuit sans mise à la masse doit être relié à la coque en un seul point.

2. Tous les appareils consommant de l'énergie, à l'exception des appareils alimentés par un bloc d'alimentation sans coupure, doivent fonctionner correctement dans toutes les conditions d'utilisation avec une puissance d'entrée à plus ou moins 5 % de la tension nominale et une fréquence d'entrée à plus ou moins 3 % de 60 Hz.

3. Des blocs d'alimentation sans coupure (UPS) doivent être fournis pour les systèmes essentiels, dont : systèmes d'alarme générale et de sonorisation, poste radio VHF intégré, systèmes de détection / extinction et d'alarme d'incendie, éclairage de secours et autres systèmes vitaux tels que commande des machines et communications. Les blocs UPS doivent produire un courant à variation de tension statique inférieure à ± 2 % et à variation de fréquence inférieure à $\pm 0,25$ %. Le système doit comporter un système automatique d'alimentation de secours sans coupure à batterie d'une durée minimale de 15 minutes. Des blocs UPS réservés à chaque système ou appareil alimenté sont préférables, mais un bloc UPS commun peut être fourni pour alimenter des appareils ou systèmes co-implantés.

4. Les appareils comportant des transistors, diodes ou autres dispositifs à semi-conducteurs susceptibles d'être endommagés doivent être pourvus d'une protection contre la tension transitoire ou la surtension causées par la commutation de charge ou par des pannes ou défaillances des systèmes d'alimentation.

3.3 GÉNÉRATRICES

1. Le navire doit être conçu en fonction d'une alimentation électrique fournie par deux groupes électrogènes de bord identiques et indépendants à moteur diesel et à courant de 450 V c.a., triphasé, 60 Hz. La puissance nominale de chaque groupe électrogène doit être telle qu'un seul groupe puisse alimenter continuellement la charge maximale de croisière en mer avec une marge de 20 % pour la croissance future. Les génératrices doivent être conformes aux normes environnementales en vigueur de l'US Environmental Protection Agency des États-Unis visant les moteurs diesels marins. À tout le moins, les moteurs doivent être conformes aux normes de niveau II.

2. Le groupe électrogène de secours doit être capable de prendre en charge automatiquement la charge électrique de service dans les 30 secondes suivant une défaillance de la génératrice en marche.

3. Chaque moteur diesel doit avoir une capacité continue normale à sa valeur nominale marine équivalente à la valeur nominale de sa génératrice. La génératrice et son moteur d'entraînement doivent être montés sur un cadre rigide commun permettant un montage élastique sur une fondation.

4. Chaque moteur diesel entraînant les génératrices de services de bord doit être capable de consommer le même carburant diesel et d'utiliser la même huile lubrifiante que les moteurs de propulsion principale. Les moteurs de génératrices devraient provenir du même fabricant que les moteurs de propulsion principale. Un réchauffeur anticondensation doit être intégré à chaque génératrice. Le moteur doit être pourvu de tous les accessoires recommandés par le fabricant pour un service continu en mer et doit être installé intégralement avec tous les auxiliaires attelés.

5. Les génératrices doivent être capables de fournir une charge supérieure de 15 % à leur valeur nominale pendant une heure de chaque période de 12 heures.

6. À l'appui de la sélection des groupes électrogènes, l'entrepreneur doit fournir des données statistiques pertinentes aux groupes électrogènes, y compris ce qui suit :

ISO 8528-1 – puissance nominale, performances, consommation spécifique de carburant, consommation d'huile lubrifiante.

Cote ajustée pour service illimité et certificat d'homologation d'une société de classification.

Données de fiabilité et d'entretien telles que nombre d'heures entre les changements d'huile et de filtres, nombre d'heures entre les révisions et intervalle moyen entre les inspections.

7. Tous les groupes électrogènes doivent être livrés avec tous les certificats du fabricant et tous les accessoires normaux, pièces de rechange et autres équipements recommandés.

3.4 SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

1. L'entrepreneur doit fournir et installer le système de distribution d'énergie, y compris tableaux de distribution, transformateurs, panneaux de distribution, câblage, disjoncteurs et prises, conformément au schéma approuvé par l'organisme de réglementation et à l'ensemble des dessins pertinents. Le système principal de distribution d'électricité devrait être la source d'alimentation de tous les appareils de plus de 1 kW.

3.5 TABLEAUX DE DISTRIBUTION

1. La génératrice de service de bord et les panneaux de distribution doivent être connectés en fonction de l'actionnement des disjoncteurs de circuit de la génératrice et de la distribution d'électricité selon les besoins. Le tableau de distribution principal doit être installé dans un endroit accessible, bien ventilé et comportant des portes d'accès et des espaces libres de fonctionnement et d'entretien généralement conformes à *IEEE 45*, mais en aucun cas inférieurs à *TP 127*. Les tableaux de distribution doivent être de type sur pieds à face avant hors tension, en acier avec enduit de surface. Des mains courantes isolées doivent être installées, horizontalement ou verticalement, sur toute la longueur du tableau de distribution.

2. Un revêtement, un caillebotis ou un tapis non conducteur doit être installé sur le pont à l'avant et à l'arrière et sur toute la longueur de tous les tableaux de distribution.

3. Toutes les barres omnibus doivent être de section rectangulaire en cuivre étiré dur et l'ensemble des connexions, goujons, boulons et autres dispositifs similaires de connexion doivent être argentés après usinage afin de réduire au minimum la résistance des contacts et d'en prolonger la durée. Les barres omnibus et toutes les connexions doivent être marquées des lettres A, B ou C, selon l'une des trois phases.

4. Les tableaux de distribution doivent être installés conformément aux recommandations du fabricant. Un indicateur de défaut de masse doit être incorporé à chaque niveau de tension.

5. Les commutateurs des fonctions de transfert ou de commande d'instruments doivent être de type rotatif et pourvus d'un dispositif de positionnement pour retenir fermement le commutateur dans la position sélectionnée, sauf si le commutateur doit être de type à rappel. Les fusibles doivent être facilement accessibles. Des plaques à bornes doivent être fournies pour effectuer tous les raccordements externes. Du matériel approprié de levage et de manutention doit être fourni pour l'enlèvement du disjoncteur du tableau de distribution.

6. Le tableau de distribution doit être accompagné d'un stock de 10 % de chaque intensité nominale / calibre de disjoncteurs de distribution et d'au moins deux de chaque type. Les installations nécessaires à la commande et au contrôle à distance du matériel

électrique à partir de la console de commande des machines doivent être installées sur le tableau de distribution.

7. Chaque section du tableau de distribution liée à la commande des génératrices doit comporter les éléments suivants, ainsi que tout autre dispositif nécessaire pour assurer la commande et la protection appropriées des génératrices :

- Marche / arrêt des groupes électrogènes
- Un ampèremètre c.a.
- Un commutateur d'ampèremètre de sélection de phase A, B ou C
- Un voltmètre c.a.
- Un commutateur de voltmètre de sélection de phase AB, BB ou CA
- Un wattmètre polyphasé
- Un relais à retour de courant
- Commandes de réglage de tension et de fréquence des génératrices
- Commandes d'ouverture / fermeture des disjoncteurs
- Un voyant (bleu) de disjoncteur fermé
- Un voyant (blanc) de disjoncteur ouvert
- Transformateurs, disjoncteurs, fusibles, transducteurs et relais, au besoin.

8. La section de synchronisation du tableau de distribution doit comporter les éléments suivants, ainsi que tout autre dispositif nécessaire :

- Un voltmètre de barre omnibus alimenté par le commutateur de mode
- Un fréquencemètre de barre omnibus alimenté par le commutateur de mode
- Un fréquencemètre d'entrée alimenté par le commutateur de commande / sélection
- Un synchroscope alimenté par le commutateur de mode
- Deux voyants de synchronisation (synchronisés quand éteints, lentilles transparentes) alimentés par le commutateur de mode
- Un commutateur de commande / sélection de synchronisation pour commander le disjoncteur d'entrée de génératrice ou d'alimentation à quai
- Un voltmètre d'entrée
- Un dispositif de mise en parallèle automatique
- Un commutateur de mode de synchronisation pour sélectionner les modes parallèles suivants :
 - Générateur 1 de service de bord à Générateur 2
 - Générateur 2 de service de bord à Générateur 1
 - Barre omnibus de service de bord à alimentation de quai
 - Arrêt (Off)
- Contrôle d'isolation de service de bord pour les systèmes 450 V et 115 V
- Un poussoir d'essai voyants
- Un relais d'essai de synchronisation pour empêcher la mise en parallèle sans que toutes les conditions soient respectées
- Un voyant (blanc) d'activation de la mise en parallèle automatique
- Un voyant (blanc) d'excitation du relais d'essai de synchronisation

9. La section d'alimentation à quai du tableau de distribution doit comporter les éléments suivants, ainsi que tout autre dispositif nécessaire :

- Un disjoncteur de type à boîtier moulé et à servomoteur, tripolaire avec contacts auxiliaires
- Commandes d'ouverture / fermeture des disjoncteurs
- Deux voyants – disjoncteur ouvert (ambre) et fermé (bleu)
- Un voyant (blanc) d'alimentation à quai disponible
- Un indicateur de séquence de phases
- Un voltmètre c.a.
- Un commutateur de voltmètre c.a. de sélection de phase AB, BB ou CA
- Un ampèremètre c.a. indiquant l'intensité d'entrée et de sortie
- Transformateurs d'instruments et de commandes, au besoin
- Transformateurs d'isolation

10. Le système doit être capable de mettre en parallèle l'une ou l'autre des génératrices de service de bord avec l'alimentation à quai pendant une courte période, afin d'effectuer le transfert de l'alimentation de service de bord à l'alimentation à quai et vice versa.

3.6 CONSOLE DE COMMANDE

1. Des installations de contrôle et de commande de la centrale électrique doivent être installées sur la console de commande des machines sur la passerelle.

3.7 PROTECTION DU SYSTÈME ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

1. L'entrepreneur doit effectuer et présenter une analyse de courant de défaut de court-circuit du système afin de sélectionner les disjoncteurs appropriés pour la protection contre les surcharges et les courts-circuits.

2. Les charges aux tableaux de distribution doivent être réparties de la façon la plus équilibrée possible. La variance de charge totale connectée à chacune des trois phases d'un tableau de distribution doit être inférieure à 15 %. Chaque appareil et chaque circuit doit être protégé contre les courts-circuits et surcharges thermiques.

3. Des disjoncteurs doivent être utilisés comme dispositifs de protection des circuits de distribution d'énergie.

4. Les disjoncteurs doivent être du type enfichable amovible. Les disjoncteurs de circuits de distribution doivent être du type à boîtier moulé et boulonné et à déclenchement réglable.

5. Des tableaux de distribution à disjoncteurs doivent être fournis afin d'assurer l'efficacité de la distribution et la protection des circuits. Le degré d'enveloppement des tableaux doit être adapté à l'emplacement de l'installation. Le tableau doit être construit à la manière d'une armoire en tôle d'acier et les numéros d'identification d'alimentation de chaque circuit doivent être indiqués à l'intérieur de la porte. Les tableaux de distribution doivent être pourvus de fentes (au moins deux) pour loger des disjoncteurs de rechange pour au moins 10 % du nombre total de circuits.

3.8 CÂBLES ÉLECTRIQUES

1. Tout le câblage doit être de type à combustion sans fumée, exempt d'halogènes et non blindé. Tous les câbles doivent être raccordés à des plaques à bornes approuvées de catégorie marine.

2. Tous les câbles doivent être de qualité marine commerciale et approuvés par SMTC ou par un organisme de réglementation et par l'IEEE.

3. Une nomenclature de tous les câbles installés, énumérant le type, les valeurs nominales de tension et de température, le nombre et le calibre des conducteurs, l'intensité nominale, le numéro d'identification et le poids par mètre, doit être présentée à l'autorité technique. Tous les câbles doivent être identifiés par un numéro estampillé sur des étiquettes de métal non ferreux ou de plastique solidement fixées à chaque bout du trajet de câble à l'intérieur de chaque compartiment principal ou subdivision et au passage à travers des ponts ou des cloisons.

4. Les canalisations et câbles doivent être installés à distance des trajets d'accès aux machines et des environnements d'entretien. Les passages de câbles dans les ponts et cloisons ne doivent en aucun cas compromettre l'intégrité structurale ni l'étanchéité des ponts et cloisons. Un espace libre d'au moins 10 % doit être laissé dans toutes les canalisations et traversées. Cet espace doit être facile à utiliser.

5. Les trajets de câbles doivent être groupés et séparés. Les câbles c.a. et les câbles c.c. doivent suivre des chemins de câbles séparés, à moins d'être pourvus d'un blindage approprié.

6. Afin de minimiser l'interférence électromagnétique, un espacement minimal de 450 mm doit exister entre les câbles de chaque groupe ou, si cet espacement minimal est impossible, les câbles doivent être pourvus d'un blindage approuvé, sauf aux points de connexion à l'équipement et aux points où les câbles se croisent à un angle de 90°.

7. Les câbles des machines de pont doivent passer à l'intérieur de la coque et de la superstructure du navire, dans la mesure du possible.

8. Les câbles d'éclairage extérieur, de prises, etc., doivent passer à l'intérieur des roufs. Les projecteurs fixes et orientables doivent être câblés au moyen de boîtes de dérivation étanches.

9. Un jeu de câbles de rechange, y compris deux paires de câbles #16 et un câble 3C #14, doit être installé et passé à partir de la salle des machines et de la timonerie. Une longueur supplémentaire doit être rangée soigneusement et les extrémités des conducteurs doivent être protégées par un revêtement imperméable.

3.9 MOTEURS ET CONTRÔLEURS

1. Tous les moteurs installés sous le pont doivent être de type blindé avec ventilateur extérieur et ceux installés sur le pont et exposés aux intempéries doivent être étanches.

2. Tous les moteurs exposés aux intempéries ou installés dans des endroits où l'humidité relative est supérieure à 95 % doivent être pourvus de réchauffeurs anticondensation actionnés automatiquement quand le moteur est hors tension.

3. Tous les moteurs doivent être conçus en fonction d'une alimentation de 440 V, triphasé, 60 Hz, et d'un service continu et pourvus d'un isolant de classe F et de roulements à billes antifriction lubrifiés et scellés à l'usine. Les moteurs de 0,5 HP ou moins peuvent être conçus en fonction d'une alimentation 115 V, monophasée.

4. Les démarreurs et contrôleurs de moteurs doivent être installés en visibilité directe de l'auxiliaire auquel ils sont asservis. Ils doivent être pourvus d'une commande locale et de voyants lumineux. Des commandes locales permettant de sélectionner n'importe quelle condition possible de marche ou d'arrêt doivent être montées dans des boîtiers abrités. Un poussoir de réenclenchement de disjoncteur de surcharge doit être installé sur la porte du boîtier de chaque contrôleur de moteur, sauf si le fonctionnement de l'auxiliaire doit être réenclenché à distance. Des voyants installés sur la porte du boîtier doivent indiquer à l'opérateur la condition de l'appareil. Un schéma de câblage complet de chaque contrôleur, protégé par un revêtement protecteur transparent, ignifuge et résistant à l'huile, doit être fixé en permanence sur la surface intérieure de la porte du boîtier de commande.

5. Les auxiliaires télécommandables doivent être pourvus d'un sélecteur de commande à distance / locale à l'intérieur du boîtier du démarreur / contrôleur de moteur. En plus des poussoirs de commande à distance de démarrage / arrêt, des indicateurs à distance de marche / arrêt doivent être fournis.

6. Tous les moteurs connectés à des sources d'alimentation à convertisseurs statiques de puissance doivent être conçus en fonction de l'utilisation d'inverseurs.

3.10 ÉQUIPEMENT DE CONVERSION DE PUISSANCE

3.10.1 Transformateurs

1. Tous les transformateurs doivent être monophasés, secs, homologués au moins de classe B et installés dans des boîtiers abrités. Les valeurs nominales des transformateurs doivent être normalisées dans la mesure du possible.

3.10.2 Convertisseurs statiques

1. Des convertisseurs statiques de puissance doivent être utilisés, au besoin.

3.10.3 Blocs d'alimentation sans coupure

1. Les blocs d'alimentation sans coupure (UPS) doivent être conçus en fonction d'une tension d'entrée de 450 V, 60 Hz. Les blocs UPS doivent être « optimisés » (c.-à-d. être pourvus d'un écran anti-égouttures, de cartes de circuits imprimés à revêtement conforme et de finis et fixations résistant à la corrosion). Les batteries doivent être scellées et adaptées aux cycles de décharge complète et avoir une capacité suffisante pour fournir la puissance nominale de sortie pendant au moins 15 minutes. Le système de charge des batteries doit être capable de rétablir l'état de pleine charge des batteries en pas plus de huit heures.

3.11 PRISES 115 VOLTS

1. Des prises universelles doubles pour fiches à 3 broches de 15 A adaptées à une puissance de 115 V, monophasée, 60 Hz, doivent être installées comme suit :
 - a) Chaque compartiment, sauf dans les endroits dangereux où les prises sont interdites, doit comporter au moins une prise par 8 m²;
 - b) Les cabines d'habitation, les compartiments sanitaires et la cantine doivent comporter au moins une prise pour chacun des éléments suivants :
 - Miroir;
 - Couchettes;
 - Chaque section, totale ou partielle, de 3 m (linéaires) de cloison;
 - c) En plus de (a) ci-dessus, les postes d'entretien, internes et externes, doivent comporter au moins une prise;
 - d) Des prises supplémentaires doivent être installées, au besoin, pour les unités enfichables telles que grille-pain, cafetières, fours à micro-ondes, matériel de divertissement, matériel d'essai, outils portatifs, matériel de communication, ordinateurs et tous les autres appareils électriques.
2. Les prises doivent être approuvées par l'Association canadienne de normalisation (CSA) Aucun circuit ne doit comporter plus de 12 prises.
3. Les prises sur le pont supérieur et dans la cuisine, les salles d'eau, le compartiment des hélices, la salle des machines, le compartiment des cordages et le compartiment des génératrices doivent être étanches. Au moins quatre prises de courant étanches extérieures doivent être installées, deux de chaque côté, bâbord et tribord, aux extrémités avant et arrière de la superstructure sur le pont principal, pour les besoins des services généraux. Chacune des quatre prises de courant étanches extérieures devrait être connectée à un circuit séparé.

4. Au moins deux prises de courant étanches extérieures doivent être installées à l'extérieur de la timonerie, une de chaque côté, bâbord et tribord. Chacune des deux prises de courant étanches extérieures à l'extérieur de la timonerie devrait être connectée à un circuit séparé.
5. La configuration et le nombre définitifs des prises doivent être convenus avec l'autorité technique au cours de l'examen préliminaire des travaux de conception.

3.12 ÉCLAIRAGE

3.12.1 Généralités

1. Le navire doit être pourvu d'un système d'éclairage conçu de façon à produire les niveaux d'éclairage spécifiés dans le manuel *Illumination Engineering Society Lighting Handbook* ou ailleurs dans la présente spécification.
2. Les appareils d'éclairage doivent être de type fluorescent ou fluorescent compact dans la mesure du possible. Ces appareils doivent être faits de matériaux résistant à la corrosion. Les appareils doivent être conçus en fonction d'une installation directe sur les cloisons ou sur les ponts, sans nécessiter de supports antivibrations. Les appareils doivent fonctionner correctement avec une alimentation de 115 V, monophasée, 60 Hz, et utiliser des ballasts transistorisés capables de maintenir l'intensité lumineuse de l'appareil à l'intérieur d'une plage de tension de $\pm 15\%$ et d'une plage de fréquences de $\pm 10\%$. Le nombre de types différents d'appareils d'éclairage doit être aussi réduit que possible, de même que la quantité et les types de pièces de rechange et de lampes à avoir à bord. Aucune lampe fluorescente d'une puissance nominale de plus de 20 W ne doit être utilisée. Les appareils d'éclairage doivent être installés de façon que la lumière produite ne soit pas obstruée par de l'équipement, une structure ou des systèmes. Les appareils doivent être de catégorie marine.
3. L'ensemble du matériel d'éclairage doit être de type standard nord-américain et compatible avec les douilles disponibles sur le marché. Tous les appareils d'éclairage doivent être situés dans des endroits facilement accessibles pour en faciliter le remplacement.
4. L'éclairage doit être commandé localement au moyen d'interrupteurs installés à l'entrée de chaque local. Tous les interrupteurs doivent être placés à la même hauteur au-dessus du pont. Dans les locaux comportant deux entrées ou plus, les interrupteurs doivent être installés à chaque entrée. L'éclairage des coursives doit être commandé à partir du tableau de distribution. Les lampes d'appoint doivent être pourvues d'un interrupteur intégré. De plus, dans les aires où un niveau variable d'éclairage est souhaitable, chaque appareil d'éclairage doit être pourvu d'un interrupteur intégré.
5. Des appareils supplémentaires requis pour l'exécution de tâches particulières doivent être pourvus, au besoin.
6. Les voyants lumineux requis doivent, dans la mesure du possible, être des DEL de longue durée ou d'un autre type à semi-conducteurs.

7. L'éclairage d'urgence doit être fourni au moyen de batteries rechargeables dans les appareils d'éclairage fluorescents. En cas de panne de courant, ces appareils doivent passer automatiquement à l'alimentation à batterie pour mettre sous tension l'une des lampes de l'appareil. La batterie à pleine charge doit être capable de maintenir l'éclairage pendant au moins deux heures et pouvoir être rechargée en pas plus de quatre heures.
8. Un éclairage rouge doit être intégré dans l'éclairage fluorescent normal de la cage d'escalier et de la coursive menant à la passerelle.
9. Dans les cas où l'éclairage d'urgence ne peut être intégré dans le système d'éclairage normal, des appareils séparés alimentés par des batteries non rechargeables doivent être installés. Ces appareils doivent être mis sous tension en cas de panne de courant et fournir au moins deux heures d'éclairage avec des batteries à pleine charge.
10. Les interrupteurs requis pour commander l'éclairage aux écoutes et aux portes doivent être de type magnétique étanche. Les interrupteurs doivent être installés à l'intérieur de la structure et ne pas restreindre l'ouverture libre.
11. Les appareils d'éclairage commandés par des contacteurs de porte et (ou) d'écoute doivent être conçus de façon à ce que la fréquence de la mise sous tension / hors tension ne réduise pas la durée de la lampe.
12. Les appareils d'éclairage installés sur le pont supérieur doivent être étanches et pourvus d'abat-jour afin de contrôler la dispersion de lumière. Les appareils doivent pouvoir être remplacés sans nécessiter d'outils spéciaux.
13. L'entrepreneur doit présenter un plan d'éclairage pour approbation par l'autorité technique avant la construction.

3.12.2 Niveaux d'éclairage

1. Le niveau général d'éclairage (en lux) de l'ensemble des compartiments et des aires du navire doit être conforme aux exigences stipulées dans le *Règlement sur les locaux d'habitation de l'équipage des remorqueurs* de la LMMC.
2. Le niveau général d'éclairage dans les compartiments et aires du navire doit être comme suit :
 - 755 lux dans la cuisine;
 - 540 lux dans les cabines;
 - 110 lux dans les magasins, armoires et compartiments de ventilateurs;
 - 210 lux dans les coursives et entrées;
 - 540 lux dans les ateliers et 1 075 lux aux établis;
 - 540 lux sur la passerelle;
 - 540 lux dans les compartiments machines, dans le compartiment du tableau de distribution de secours et dans le compartiment des hélices.

3. L'éclairage de la console de commande de la passerelle et de la console de commande des machines doit être supérieur au niveau minimal nécessaire pour maintenir un rapport AC/A (gradient visuel) approprié avec les voyants d'alarme, témoins et indicateurs, afin de reconnaître facilement les signaux d'information à partir des postes de travail normaux. Des dispositifs anti-éblouissement, tels que revêtements anti-éblouissement, interrupteurs d'éclairage individuels et capuchons amovibles, doivent être fournis pour le contrôle des affichages, si jugés nécessaires, afin de résoudre les problèmes d'éblouissement constatés au cours des essais.

3.12.3 Exigences particulières en matière d'éclairage

3.12.3.1 Timonerie / passerelle

1. L'ensemble de l'éclairage dans la timonerie doit pouvoir être réduit au noir complet au moyen d'un gradateur unique. La passerelle doit être pourvue d'un éclairage rouge en plus des appareils fluorescents standards pour utilisation de nuit.

2. La table à cartes doit être pourvue d'un éclairage supplémentaire à intensité réglable, soit un luminaire par section de 1,5 m de la table à cartes, comportant un filtre ambré et produisant au moins 500 lux sur la table.

3.12.3.2 Locaux d'habitation

1. L'éclairage principal dans tous les locaux d'habitation doit être de type fluorescent et tous les appareils d'éclairage doivent être encastrés dans le plafond, sauf indication contraire.

2. Chaque cabine doit comporter au moins un plafonnier de type fluorescent pour l'éclairage général commandé par un interrupteur à l'entrée, une lampe de bureau à chaque bureau, un luminaire de miroir au-dessus de chaque miroir et une lampe de chevet à la tête de chaque couchette.

3.12.3.3 Salle des machines

1. Tous les appareils d'éclairage général doivent être de type fluorescent avec unités auxiliaires à incandescence. Des appareils d'éclairage fluorescents abrités doivent être installés dans tous les compartiments machines. L'éclairage des compartiments machines doit être commandé au moyen d'interrupteurs aux entrées.

3.12.3.4 Magasins et entrepôts

1. Les lampes des magasins et entrepôts doivent être logées dans des luminaires abrités à l'épreuve des égouttures. Des interrupteurs aux entrées doivent commander l'éclairage des entrepôts.

3.12.3.5 Établis

1. L'éclairage des établis doit être de type fluorescent avec deux luminaires réglables à incandescence installés sur chaque établi.

3.12.3.6 Extérieur

1. Des appareils d'éclairage doivent être placés de façon à éclairer les échelles, coursives, fortes déclivités des ponts et autres dangers pour la sécurité du personnel. Les luminaires doivent être pourvus d'abat-jour afin d'éviter la dispersion excessive de lumière.

2. Toutes les commandes d'éclairage extérieur doivent être situées sur la passerelle. Tous les appareils d'éclairage extérieurs doivent être adaptés au fonctionnement à leur puissance nominale à une température de -40 °C. Tous les luminaires installés à l'extérieur doivent être résistants à l'eau salée et étanches.

3. L'éclairage de pont et les luminaires extérieurs doivent être de type à incandescence et étanches et pourvus d'écrans empêchant la lumière de nuire à la navigation et à la visibilité à l'avant. Les appareils d'éclairage doivent être connectés à la puissance de service de bord au moyen de traversées de cloisons, de sorte que le câblage passe à l'intérieur de la coque.

4. Des luminaires portables doivent être fournis pour éclairer chaque passerelle d'embarquement.

3.12.3.7 Projecteurs fixes

1. Six projecteurs étanches, résistant à la corrosion et d'une puissance minimale de 500 W (de type à quartz-halogène) doivent être fournis et installés sur la superstructure (trois à l'avant et trois à l'arrière) pour éclairer les ponts de travail avant et arrière. Quatre de ces projecteurs doivent être fixes (deux à l'avant et deux à l'arrière). Deux projecteurs (un à l'avant et un à l'arrière) doivent être actionnés à distance depuis l'intérieur de la passerelle et capables de pivoter à 270°. L'opérateur doit pouvoir choisir le pont à éclairer. Les projecteurs doivent être orientés et (ou) pourvus d'écrans de façon à empêcher leur lumière d'être projetée ou reflétée dans la passerelle.

2. Un projecteur portable à cordon de 3 m et fiche étanche doit être installé sur une perche mobile pouvant être gréée de façon à éclairer les zones de récupération de cibles à bâbord, à tribord et à l'arrière sans nuire au fonctionnement de la grue de pont.

3. Un espace de rangement pour les projecteurs et la perche mobile doit être fourni à bord. Des housses de protection telles que décrites à la section 6.7.2 doivent être fournies. Des conteneurs étanches doivent être aménagés pour les fournitures de projecteurs et les commandes doivent être installées à un endroit approprié comme, dans la mesure du possible, au poste de commandement sur la passerelle.

3.12.3.8 Projecteurs orientables

1. Deux projecteurs orientables doivent être installés. Chaque projecteur orientable doit avoir une puissance minimale de 1 000 W. Toutes les fonctions des projecteurs orientables doivent être individuelles et contrôlées au moyen de manettes à partir d'un panneau de commande à distance installé sur la CCM ou sur la CCP. Les projecteurs orientables doivent être capables de pivoter d'au moins 360° en balayage horizontal et d'au moins 35° en balayage vertical. Les projecteurs orientables doivent être installés le plus haut possible. L'obstruction du faisceau par d'autres équipements installés sur la superstructure doit être réduite au minimum dans la mesure du possible. Les projecteurs orientables ne devraient pas peser plus de 30 kg.

3.12.3.9 Feux de navigation

1. Des feux de navigation conformes à TP 1861 F – *Normes concernant les feux de navigation, marques, appareils de signalisation sonore et réflecteurs radar* doivent être installés et positionnés conformément aux exigences de l'organisme de réglementation. Les circuits des feux de navigation doivent être indépendants de tout autre circuit. Les feux de navigation doivent être conformes aux exigences du *Règlement sur les abordages* de SMTC.

2. Les éléments suivants, à tout le moins, doivent être inclus :

- Feu de mouillage;
- Feux de tête de mât;
- Feu de poupe;
- Feux de remorquage;
- Feux de côté;
- Feux d'impossibilité de manoeuvre (*Not Under Command*).

3. Le navire doit également être pourvu d'un feu à éclats bleu. Le feu à éclats bleu doit être connecté à un panneau d'alarme intégré de façon à fournir une indication visuelle en condition d'alarme sans surveillance.

4. Un tableau central de commande de tous les feux de navigation doit être installé sur la CCP. Le tableau des feux de navigation commandant les fonctions de tous les feux de navigation doit être de type modulaire à semi-conducteurs. Le tableau doit être pourvu de blocs d'alimentation normale et de secours, avec passage automatique à l'alimentation de secours. Le tableau de commande des feux doit être pourvu d'indicateurs automatiques émettant un signal visuel et sonore en cas de défaillance de l'une ou l'autre des ampoules et le voyant lumineux doit rester allumé tant que la défaillance n'est pas corrigée, même si l'ampoule de secours est en fonction.

5. L'entrepreneur est responsable de l'installation du système de feux de navigation et de l'exécution des essais du système de feux de navigation afin de confirmer que les secteurs de visibilité des feux installés sont conformes aux exigences du *Règlement sur les abordages* de la *Loi sur la marine marchande du Canada*.

3.13 DISTRIBUTION DE SECOURS 24 V C.C. ET 12 V C.C.

1. Ce système doit être fourni conformément aux normes TP 127 F et OMI Res. A.534 (13) *Code on Safety for Special Purpose Ships*.
2. L'alimentation électrique de secours doit entrer en service automatiquement en cas de panne du système principal d'alimentation électrique. Une alarme sonore et visuelle doit être actionnée automatiquement à la console de commande de la passerelle et dans la salle des machines.

3.14 BATTERIES ET SYSTÈMES DE CHARGE

1. Les batteries et systèmes de charge doivent être conçus et installés en fonction des trois groupes suivants de batteries :
 - Groupe 1 – Démarrage des moteurs principaux (si sélectionné par l'entrepreneur);
 - Groupe 2 – Démarrage des moteurs du groupe électrogène et du moteur de pompe à incendie;
 - Groupe 3 – Bloc alimentation de secours.
2. Les batteries des groupes 1 et 2 doivent être situées le plus près possible des moteurs correspondants. Chaque batterie d'accumulateurs du groupe 1 et du groupe 2 doit être de taille et de capacité suffisantes pour satisfaire les exigences liées au démarrage des moteurs. Les batteries du groupe 3 doivent alimenter le système de secours 24 V c.c., y compris, à tout le moins, les éléments suivants :
 - L'ensemble du matériel de communication;
 - Feux de navigation;
 - Éclairage de secours;
 - Système de détection d'incendie;
 - Tout autre matériel, au besoin.
3. La capacité des batteries (si plus d'une) du groupe 3 doit être suffisante pour maintenir la tension des batteries tout au long de la période de décharge à $\pm 12\%$ de leur tension normale et à l'intérieur de la marge de tolérance de tension d'alimentation du matériel électronique essentiel à la sécurité du navire, selon la moindre de ces valeurs. Les batteries d'accumulateurs du groupe 3 doivent être installées à l'extérieur des compartiments machines.
4. Les batteries et leurs installations connexes de charge doivent être installées et adéquatement ventilées conformément à TP 127. Les chargeurs de batteries, certifiés pour applications marines, doivent être de type attention constante, entièrement automatiques, pourvus de dispositifs de charge d'entretien / survoltage et adaptés à l'application. Les chargeurs de batteries doivent être pourvus, à tout le moins, d'un interrupteur de marche / arrêt, de voyants de marche, d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'un voyant de survoltage, d'une commande de priorités manuelles de survoltage et de dispositifs de protection contre les surcharges.

5. Les batteries d'accumulateurs des groupes 1 et 2 ne doivent avoir aucune autre charge connectée et doivent être pourvues de chargeurs individuels.
6. Un chargeur de batterie portatif doit être fourni pour charger les batteries de rechange de n'importe quel format installées sur le navire.

3.15 RACCORDEMENT QUAI-NAVIRE

1. Des boîtes de jonction étanches doivent être installées à des endroits appropriés sur le pont supérieur et facilement accessibles pour les câbles d'alimentation à quai d'un côté ou de l'autre du navire, pour recevoir une alimentation 450 V, triphasée, 60 Hz, ou pour exporter de la puissance à un navire à couple. Les boîtes de jonction à quai doivent être à au moins 0,5 m au-dessus du pont et situées dans des aires à l'abri des intempéries, afin d'éviter que les câbles d'alimentation encombrant les passerelles du pont supérieur ou nuisent aux activités sur le pont des côtés bâbord et tribord.
2. L'alimentation 450 V doit être fournie au moyen d'un câble de raccordement de 30 m de type approprié pour les raccordements navire-navire et navire-terre. Les câbles doivent être branchés dans des fiches polarisées à bord et à terre. Les câbles d'alimentation à quai doivent être marqués de façon appropriée pour indiquer une tension de service de 450 V. Des tourets de rangement, des capuchons étanches de connecteurs et des espaces de rangement à l'épreuve des intempéries pour les câbles doivent être fournis à bord.
3. Un voyant (blanc) et un indicateur de séquence de phases doivent être installés sur les boîtes de jonction pour indiquer que le bus d'alimentation à quai est sous tension. Des plaques signalétiques doivent être fournies afin d'identifier clairement les boîtes de jonction. Une plaque d'avertissement bilingue indiquant au personnel d'isoler toutes les fournitures avant de travailler à l'intérieur de l'enceinte doit également être installée sur chaque boîte de jonction.
4. Les fiches de raccordement à quai doivent être de format adapté à la charge prévue d'alimentation à quai et compatibles avec les prises d'alimentation à quai installées aux BFC Halifax et Esquimalt. Les installations 450 V, 400 A comportent des prises Duraline à trois fiches triphasées.
4. Un câble d'alimentation à quai d'au moins 46 m de longueur et un espace de rangement doivent être fournis.

3.16 ESSUIE-VITRES / LAVE-VITRES

1. Les fenêtres de la passerelle (timonerie) doivent être pourvues d'essuie-vitres 120 V ultrarobustes de type vertical. Les essuie-vitres doivent assurer la visibilité dans des conditions de pluie ou d'embruns intenses. Chaque essuie-vitre doit être pourvu de

son propre contrôleur et le contrôleur doit comporter un voyant indiquant que l'essuie-vitre est en marche.

2. Un hublot tournant chauffé doit être installé sur la passerelle, face vers l'avant.
3. Un système de lave-vitres doit produire un jet vaporisé d'eau traitée à l'antigel pour éliminer la pellicule d'embruns dans toutes les fenêtres. Le système doit être utilisable au-dessous de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
4. Toutes les fenêtres de la passerelle, à l'exception des fenêtres de toit, doivent être chauffées électriquement. Chaque dégivreur de fenêtre doit être pourvu de son propre contrôleur et le contrôleur doit comporter un voyant indiquant que le dégivreur est en marche.

3.17 PLAQUES SIGNALÉTIQUES, ÉTIQUETTES ET IDENTIFICATION

3.17.1 Généralités

1. Tous les appareils, câbles et systèmes électriques doivent être correctement identifiés et étiquetés. Les étiquettes doivent être lisibles. Toutes les plaques signalétiques doivent être fabriquées de résine phénolique stratifiée, d'aluminium anodisé photogravé ou d'un matériau équivalent. Les plaques doivent être fixées au moyen d'un adhésif autocollant assurant une adhérence solide et permanente.
2. Des plaques d'avertissement bilingues doivent être installées sur les portes ou à d'autres endroits clairement visibles par les opérateurs à l'approche d'un danger. Ces plaques doivent être grises avec des caractères rouges. Le lettrage doit être d'une hauteur minimale de 12 mm. Les mots « WARNING » et « AVERTISSEMENT » suivis de l'énoncé du danger et (ou) des mesures à prendre doivent être affichés en évidence dans les deux langues officielles.
3. Tous les équipements / appareils électriques doivent être livrés avec des plaques signalétiques conformes à la norme IEEE 45 visant de tels équipements / appareils. Les plaques signalétiques des disjoncteurs de génératrices, de circuits communs et de circuits de dérivation doivent indiquer le numéro et la désignation du circuit et la valeur nominale requise de déclenchement du disjoncteur ou du fusible. Des plaques signalétiques doivent être fournies pour les instruments, commutateurs, fusibles et autres composants difficiles à identifier.
4. Des plaques signalétiques doivent être fixées sur les portes ou faces avant des enceintes à panneaux. Les plaques signalétiques doivent être visibles des postes de commande correspondants.
5. Les inscriptions gravées doivent être claires et concises et comporter un minimum d'abréviations. Seules des abréviations normalisées doivent être utilisées.

3.17.2 Désignation des circuits

1. Tous les circuits doivent être identifiés au moyen des désignations de circuits énoncées dans IEEE 45. Pour les systèmes n'ayant aucune désignation mentionnée dans IEEE 45, l'entrepreneur doit soumettre des propositions à l'approbation de l'autorité technique.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 4 SYSTÈME DE NAVIGATION

4.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les navires doivent être pourvus de matériel de navigation, de matériel de communication, de signaux anticollisions et d'aides diverses suffisant à tous égards à assurer la manoeuvre sécuritaire des navires.
2. Le matériel de navigation, le matériel de communication et les signaux en anticollisions doivent être installés conformément aux exigences des règlements suivants : *Règlement sur la sécurité de la navigation* et *Règlement sur les abordages* de la LCMM et TP 3668 – Normes concernant les appareils et le matériel de navigation (1983).

4.2 AMÉNAGEMENT DE LA PASSERELLE

4.2.1 Passerelle

1. Le navire sera normalement manoeuvré par un seul officier (le commandant ou un officier de quart) sur la passerelle. La passerelle doit être suffisamment spacieuse pour loger au moins trois membres du personnel de quart (pilote, vigie, mécanicien) exerçant leurs fonctions normales de quart à l'intérieur de la passerelle.
2. La passerelle doit être pourvue d'une console de commande de la passerelle (CCP) et d'une console de commande des machines (CCM). La CCP doit être pourvue d'instruments et de matériel de contrôle et de commande des systèmes de gouverne, de navigation et de communication. La CCM doit être pourvue d'instruments et de matériel de commande et de contrôle des machines. Une console de commande de lutte contre l'incendie (FiFi) (CCLI) séparée doit être installée.
3. La CCP et la CCM peuvent être intégrées, mais doivent être aménagées de façon à permettre au commandant et au mécanicien de commander et de contrôler simultanément le matériel connexe à leurs fonctions respectives.
4. La passerelle doit être pourvue d'une table à cartes et d'espaces de rangement pour les publications de navigation et les articles de travail sur les cartes.

5. Le navire doit être pourvu d'ailerons de passerelle et d'un passavant ou d'un pont donnant accès aux côtés bâbord et tribord à l'extérieur de la passerelle, accessibles à partir des portes de la passerelle.
6. L'ensemble des consoles et du matériel de la passerelle doit être aménagé de façon harmonieuse et ergonomique. L'entrepreneur doit présenter un dessin préliminaire de l'aménagement de la passerelle à l'autorité technique pour approbation au cours de l'examen préliminaire des travaux de conception. Le dessin doit indiquer l'emplacement de l'ensemble des consoles, de l'équipement et des accessoires de la passerelle afin de démontrer que les dimensions et l'aménagement de la passerelle satisfont les exigences des opérations normales.
7. La CCP doit être soigneusement aménagée de façon à y loger les instruments et commandes avec un maximum de commodité, de visibilité et d'accessibilité. L'entrepreneur doit soumettre un dessin détaillé de l'aménagement de toutes les consoles à l'approbation de l'autorité technique au cours des examens préliminaire et critique des travaux de conception.
8. L'équipement de la passerelle doit fonctionner sans bruit. Les sources les plus fréquentes de niveaux élevés de bruit ambiant sont le radar, les blocs d'alimentation du gyro, les ventilateurs, les climatiseurs, les moteurs d'essuie-vitres et les transformateurs. Il est possible de réduire le niveau de bruit en plaçant les blocs d'alimentation dans des armoires électriques, des coffres à matériel ou des armoires insonorisées.

4.2.2 Console de commande de la passerelle

1. Une CCP doit être installée au centre ou près du centre de la passerelle. Elle doit être placée de façon que le commandant, debout dans l'axe longitudinal, puisse, premièrement, commander la poussée et la gouverne du navire et, deuxièmement, commander et contrôler le matériel principal de navigation et de communication.
2. Debout à la CCP, le commandant doit être en mesure de surveiller le navire remorqué, ainsi que les ponts de travail du remorqueur, tout en manœuvrant ce dernier à l'avant et à l'arrière. Depuis cette position, il doit également être en mesure d'utiliser les commandes de propulsion du navire, les commandes du treuil, les systèmes principaux de radar et de navigation, les communications radio VHS et les commandes auxiliaires.
3. L'emplacement et la configuration de la CCP ne doivent pas obliger le commandant à contourner une rangée continue d'équipement pour accéder rapidement aux fenêtres de la passerelle.
4. Une CCM doit être installée et disposée de façon à permettre au mécanicien de commander et de contrôler le système de propulsion et les systèmes électriques et auxiliaires du navire. La console doit incorporer l'ensemble des jauges, instruments et alarmes nécessaires pour contrôler entièrement le système de propulsion et les auxiliaires du navire.

5. Le pelorus (taximètre) de l'axe longitudinal doit être placé aussi loin que possible à l'avant de la passerelle, afin d'en permettre l'accès libre au personnel sur 360°. Le pelorus de l'axe longitudinal doit permettre de prendre des relèvements visuels sur un arc continu à l'avant d'aussi loin que possible à l'arrière d'un travers à l'autre. Cet arc continu à l'avant doit inclure au moins 22,5° sur l'arrière de chaque travers. Il ne doit exister aucun obstacle visuel en regardant droit devant entre le pelorus de l'axe longitudinal et l'étrave du navire ni dans un angle de 90° de chaque côté. La visibilité extérieure doit être restreinte uniquement par les montants de fenêtres. L'ensemble du matériel et des accessoires à l'intérieur de la passerelle doit être placé de façon à obstruer le moins possible la visibilité extérieure à partir du pelorus de l'axe longitudinal.

4.2.3 Fenêtres de passerelle

1. La passerelle doit être entièrement entourée de fenêtres afin de permettre une visibilité sur 360°.
2. Les fenêtres doivent être disposées de façon à permettre une vue dégagée dans toutes les directions à partir de la CCP.
3. Les fenêtres de la passerelle doivent être hautes et larges et directement accessibles sans obstruction des consoles, tables ou autres équipements.
4. Les montants entre les fenêtres de la passerelle doivent être réduits au minimum et ne pas être installés directement devant le poste de manoeuvre. L'espacement entre les fenêtres doit être réduit au minimum afin d'assurer une vue panoramique dégagée dans la mesure du possible.
5. Afin de réduire les reflets à l'intérieur, les fenêtres avant de la passerelle doivent être inclinées en surplomb vers l'extérieur à un angle d'au moins 10° et d'au plus 25° de la verticale, conformément au *Bulletin de la sécurité des navires* n° 03/1992 de Transports Canada.
6. Toutes les fenêtres de la passerelle doivent être en verre de sécurité.
7. Des fenêtres de toit doivent être installées afin d'assurer la visibilité au-dessus du remorqueur.
8. Pour assurer la ventilation naturelle de la passerelle, deux (2) des fenêtres extérieures, soient une (1) à bâbord et une (1) à tribord, doivent être de type ouvrant.

4.2.4 Table à cartes de navigation

1. La table à cartes doit être située à l'arrière de la CCP, face vers l'arrière.
2. L'espace de rangement des publications de navigation et des articles de travail sur les cartes doit être incorporé dans la table à cartes.

4.2.5 Fauteuil du capitaine et fauteuil du chef mécanicien

1. Deux fauteuils pivotants réglables à base coulissante doivent être fournis, soient un (1) au droit du poste du capitaine et un (1) au droit du poste du chef mécanicien, et fixés au pont à l'emplacement de leurs consoles respectives. Le fauteuil du capitaine doit être suffisamment élevé pour permettre au capitaine de voir l'étrave du navire en position assise.

4.3 APPAREILS ET MATÉRIEL DE NAVIGATION

4.3.1 Généralités

1. Tous les appareils et le matériel de navigation installés doivent être conformes aux normes techniques de la Commission électrotechnique internationale (CEI) ou de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), selon le cas. L'entrepreneur doit fournir, installer, intégrer et mettre en service l'ensemble du matériel spécifié et des équipements connexes, telles les antennes, conformément aux recommandations et aux directives des fabricants respectifs de matériel. L'entrepreneur devra prendre soin de disposer et d'installer le matériel électrique et électronique de façon à ce qu'aucune interférence électromagnétique ne nuise au bon fonctionnement des systèmes et du matériel de navigation. Les représentants autorisés des fabricants d'appareils particuliers doivent effectuer l'ensemble des vérifications et réglages définitifs avant les essais officiels du navire.

4.3.2 Gyrocompas

1. Un système de gyrocompas à répéteur doit être fourni avec un pelorus sur l'axe longitudinal. Un répéteur numérique doit être installé aux emplacements suivants : sur la CCP, permettant une lecture facile par le timonier, au sommet de la cloison avant de la passerelle et au poste de gouverne d'urgence. Le maître-compas à correcteurs manuels de latitude doit être installé sur la passerelle. Le système de gyrocompas doit fournir des données numériques de cap au système électronique de visualisation des cartes marines (SEVCM) du navire et à d'autres systèmes, au besoin. Le positionnement du répéteur principal de gouverne et du compas magnétique doit permettre au capitaine d'utiliser l'un ou l'autre des affichages pour la gouverne.

4.3.3 Compas magnétique

1. Un compas magnétique standard à cadran lumineux d'au moins 200 mm de diamètre et un compas magnétique de rechange doivent être fournis. Un spécialiste autorisé de la compensation des compas doit procéder à la compensation appropriée du compas et fournir une attestation de compensation. Les déviations résiduelles doivent être entrées dans le SEVCM.

4.3.4 Radars de navigation

1. Deux radars de navigation maritime de type commercial comportant un affichage anticollision, des aides radar au pointage automatique (ARPA) et un système d'alarme doivent être installés. Les radars doivent être configurés comme suit : un (1) radar 3 cm bande X fonctionnant à 9 GHz et un (1) radar 10 cm bande S fonctionnant à 3 GHz. Le système radar doit fournir un affichage vidéo radar et des données ARPA au SEVCM du navire. Des afficheurs radar doivent être installés sur la CCP.

4.3.5 Matériel électronique de détermination de la position

1. Un système de navigation par satellite par positionnement global différentiel (DGPS) doit être fourni. Le DGPS doit indiquer la position du navire au SEVCM du navire. Un système de positionnement global (GPS) capable de fournir une entrée secondaire au SEVCM doit être fourni. Le DGPS doit être installé à la table à cartes.

4.3.6 Échosondeur

1. Un échosondeur enregistreur pourvu de transducteurs avant et arrière, d'un afficheur DEL à haut contraste et d'un enregistreur et capable de fournir une indication exacte de la profondeur jusqu'à une profondeur maximale d'au moins 350 m doit être fourni. Le système d'échosondeur à alarme de petits fonds doit être capable de produire un enregistrement sur papier et, sur demande, électronique et de stocker des données relatives à la profondeur, à la température et à la position. L'afficheur doit être installé sur la CCP.

4.3.7 Loch

1. Un système de mesure de la vitesse et de la distance (loch) doit être installé. Le loch doit indiquer en haute résolution la vitesse du navire en format numérique et sa direction, par rapport au fond de l'océan, à basse vitesse et dans des eaux relativement peu profondes. Des afficheurs numériques doivent être installés sur la CCP. Le loch doit indiquer la vitesse du navire au SEVCM du navire.

4.3.8 Système électronique de visualisation des cartes marines (SEVCM)

1. Un SEVCM lié au DGPS avec couverture radar doit être installé. Le SEVCM doit être conforme à la norme OMI / OHI en vigueur à la date d'entrée en service. Le SEVCM doit afficher en temps réel la position du navire sur la carte électronique appropriée. L'afficheur en temps réel doit être installé sur la CCP. Le système doit interfacer avec le pilote automatique, les entrées du DGPS, le gyrocompas, le loch, l'échosondeur, les aides au pointage radar automatique, le radar de navigation, le système d'identification automatique et les anémomètres. Les cartes marines numériques appropriées doivent être fournies, selon les indications de l'autorité technique.

4.3.9 Aides au pointage radar automatique (ARPA)

1. Un système ARPA doit être installé en interface avec le SEVCM de façon à ce qu'un contact ARPA précis puisse être affiché sur le SEVCM.

4.3.10 Système d'identification automatique (SIA)

1. Le navire doit être pourvu d'un système d'identification automatique capable de fournir aux autres navires et aux autorités de l'information au sujet du navire, automatiquement et avec l'exactitude et la fréquence nécessaires pour faciliter un repérage précis. Le SIA doit fournir des données SIA au SEVCM du navire. L'afficheur du SIA doit être installé sur la CCP.

4.3.11 Système de pilotage automatique

1. Un système de pilotage automatique doit être installé. Le système doit être pourvu d'une alarme d'écart de cap adressé au commandant en cas de défaillance. Un dispositif de commande de priorité permettant de passer instantanément du mode automatique au mode manuel de commande de gouverne du navire doit être installé sur la CCP.

4.4 MATÉRIEL DE NAVIGATION ET DE SIGNALISATION ET AIDES NON ÉLECTRIQUES À LA NAVIGATION

1. Les navires doivent être pourvus de feux et de marques ainsi que de signaux sonores et lumineux conformes à TP 1861 F (*Normes concernant les feux de navigation, marques, appareils de signalisation sonore et réflecteurs radar*). La timonerie doit être pourvue d'armoires pour le rangement des diverses aides à la navigation (cartes et publications, jumelles, etc.). Des armoires de rangement doivent être fournies pour les documents et publications.

2. La sirène du navire doit être conforme au *Règlement international pour prévenir les abordages en mer* (COLREGS) et à la Convention SOLAS, et pouvoir être actionnée à partir de la passerelle. Le système de sirène doit être connecté à un panneau d'alarme intégré de façon à fournir une indication sonore en condition sans surveillance. La sirène doit pouvoir être actionnée pendant une panne de courant au moyen d'air comprimé ou d'une alimentation 24 V c.c.

3. Une cloche de marine en laiton ou en bronze, y compris supports de montage, battants, cordons de battants et autre quincaillerie diverse, doit être installée. La cloche doit être coulée et le nom et l'année d'achèvement du navire doivent y être gravés.

4. À tout le moins, le matériel suivant doit être fourni :

Quatre paires de jumelles 7 × 50 (grossissement × diamètre d'objectif) à cordon double;

Un jeu de marques pliables;

Un jeu complet de pavillons du code international adaptés à la hauteur du mât et rangés dans une armoire à porte verrouillable;

Un plomb de sonde de profondeur;

Un porte-voix électrique à l'épreuve des éclaboussures;

Une corne de brume;

Les accessoires nécessaires pour l'utilisation appropriée des cartes et la détermination de la position;

Des clinomètres, du type tube à bulles, doivent être installés, soit un dans la timonerie et un dans la salle des machines.

5. Des dispositifs de hissage doivent être fournis pour l'affichage des marques de jour et des pavillons du code international.

4.5 SYSTÈME D'HORLOGES ÉLECTRIQUES DU NAVIRE

1. Les horloges du navire doivent être des horloges de marine de dimensions standard, sans sonnerie, à cadran analogique et à quartz. Le système d'horloges électriques fournis doit être constitué d'une horloge maîtresse installée sur une cloison de la passerelle et d'une seconde horloge à lentille incassable dans la cantine. L'horloge située sur la passerelle doit être éclairée de l'extérieur au moyen d'un petit projecteur rouge à intensité réglable.

4.6 SYSTÈME MÉTÉOROLOGIQUE

1. Le navire doit être pourvu d'un système météorologique comportant les éléments suivants :

Un indicateur de vitesse et de direction du vent avec affichage à indication directe installé sur la passerelle;

Un indicateur de température de l'air extérieur fonctionnant à l'intérieur d'une plage de – 55 °C à + 50 °C avec une précision de ± 1 °C;

Deux baromètres anéroïdes non enregistreurs doivent être installés, un dans la timonerie et un dans la cabine du capitaine.

2. L'anémomètre du navire doit fournir des données de vitesse et de direction du vent à l'afficheur du SEVCM.

4.7 COMMUNICATIONS

4.7.1 Source d'alimentation

1. Le matériel de communication radio doit être situé et installé conformément à la version la plus récente du *Règlement technique sur les stations de navires (radio)* et pourvu d'une source d'énergie électrique approuvée par un inspecteur de radio.

4.7.2 Communications externes

1. Le navire doit être pourvu d'une station de navire et de matériel radio – Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM), zone océanique 1. À tout le moins, le SMDSM du navire doit comporter les éléments suivants :

Une installation radio VHF capable de recevoir et de transmettre des communications en phonie et en mode d'appel sélectif numérique (ASN) et permettant l'écoute sur deux voies dans ces deux modes;

Un transpondeur radar de recherche et sauvetage maritime (SAR) conforme au Règlement sur l'équipement de sauvetage, le cas échéant.

- Une radiobalise de localisation des sinistres (RLS);
- Un récepteur NAVTEX;
- Un radiogoniomètre VHF de recherche et sauvetage;
- Un système d'antennes.

2. Le matériel SMDSM doit être homologué par Industrie Canada et mis à l'essai par le pays assujéti à la Convention SOLAS.

3. Le système de communications externes doit comporter les éléments suivants :

- Une installation radio VHF;
- Un système d'émetteur-récepteur radio à deux fréquences MF/HF.

4. Tous les appareils de communications doivent être visés par un certificat d'approbation technique valide d'Industrie Canada, conformément aux normes relatives aux émetteurs et aux récepteurs radio maritimes des stations de navire.

4.7.3 Communications internes

1. Le système de communications internes doit être installé de façon à permettre la transmission en phonie de la passerelle aux postes appropriés en divers endroits du navire. Le module de commande principal de ce système doit être situé sur la passerelle, dans un tableau réservé sur la CCP. La passerelle doit avoir la priorité d'utilisation du système de communication.

4.7.3.1 Système de sonorisation

1. Le système de sonorisation peut faire partie du système d'interphone / intercom. Le système de sonorisation, commandé à partir de la console de commande de la passerelle, doit pouvoir fournir une sonorisation adéquate pour dominer le bruit ambiant dans la salle des machines, les locaux d'habitation, les magasins, la cantine, le pont avant et le pont arrière.

4.7.3.2 Téléphones automatiques

1. Un système de commutation téléphonique automatique doit être installé, y compris un commutateur automatique situé au centre du navire et connecté à des téléphones situés aux emplacements suivants :

- Passerelle;
- Cantine;
- Cabines du capitaine et du chef mécanicien.

2. Une boîte de connexion téléphonique étanche doit être installée dans un endroit protégé et accessible, à bâbord et à tribord, pour le raccordement à une ligne téléphonique terrestre.

4.7.3.3 Système d'interphone / intercom

1. Un système de sonorisation du pont supérieur doit être fourni et pourvu d'un contrôle de volume et de postes extérieurs en nombre suffisant pour coordonner les opérations à bord du navire. Des haut-parleurs d'interphone et des postes d'interphone avec combinés enfichables doivent être installés sur la passerelle, avec commandes d'exécution de priorité, et sur le pont supérieur à l'arrière.

4.7.3.4 Porte-voix électriques

1. Un système de sirène / porte-voix comportant une unité de commande de microphone et d'amplificateur doit être installé de façon à être commandé à partir du poste de commandement, ainsi que des haut-parleurs étanches de type cornet installés sur le rouf à l'avant et à l'arrière du navire.

4.7.3.5 Alarme générale

1. Un dispositif d'alarme générale sonore doit être fourni et intégré au système de sonorisation.

4.7.3.6 Téléphone acoustique

1. Un système de téléphones acoustiques doit être installé comme système de secours pour les communications d'urgence entre les postes opérationnels suivants :

Passerelle;
Salle des machines.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 5 AUXILIAIRES

5.1 GÉNÉRALITÉS

1. Les auxiliaires essentiels doivent être configurés en double avec capacité de transfert automatique. La fiabilité des composants, instruments et jauges sélectionnés pour les auxiliaires doit être démontrée et suffisante pour permettre le contrôle et la commande à distance. Les moyens nécessaires doivent être fournis afin d'assurer que le fonctionnement normal des machines peut être maintenu ou rétabli même si l'un des auxiliaires essentiels cesse de fonctionner.

5.2 POMPES

1. Toutes les pompes doivent être de type marine standard commercial, adaptées au service prévu et compatibles avec les matériaux spécifiés pour le système de tuyauterie. Lorsque deux ou plusieurs pompes de même taille et de même type sont requises pour un service particulier, elles doivent être identiques.

2. Les pompes doivent être pourvues de joints mécaniques. Les axes de pompes horizontales doivent être orientés dans l'axe longitudinal du navire. Les pièces internes des pompes à eau de mer doivent être fabriquées avec des matériaux résistant à la corrosion. Les pompes utilisées pour les eaux noires et grises, le carburant et les huiles lubrifiantes doivent être pourvues de cuvettes d'écoulement afin de contenir les fuites éventuelles des joints de pompes.

3. Des instruments (jauges, thermomètres, indicateurs et autres) utilisés pour les machines, pompes, tuyaux et systèmes mécaniques doivent être installés afin d'assurer le fonctionnement sûr et efficace du matériel et des systèmes. Les instruments doivent être étanches afin de les protéger contre la moisissure et les autres éléments corrosifs. Les instruments, les jauges et leurs composants ne doivent pas être endommagés par la vibration, la température, les chocs ou la poussière, et doivent être adaptés à leurs applications particulières. Les instruments doivent pouvoir être isolés du système afin de permettre leur remplacement lorsque le système est sous pression. Les instruments doivent être étalonnés dans les trois mois précédant la livraison du navire. La méthode d'étalonnage et la date d'étalonnage doivent être consignées.

4. Toutes les pompes à eau de mer doivent être pourvues de capteurs et d'alarme indiquant la température des paliers, le fonctionnement à sec et les niveaux de vibration.

5. Le navire doit être pourvu d'un système actif antisalissure de tuyauterie constitué d'un panneau de commande, d'anodes et du câblage nécessaire, et configuré en fonction des matériaux sélectionnés pour la coque et les tuyaux. L'entrepreneur peut considérer un système Cathelco comme celui installé sur certains navires du MDN.

5.3 TUYAUTERIE

1. Aucun tuyau de plastique ne doit être utilisé. Les matériaux de tuyauterie doivent être conformes à la norme ASTM F1155 – *Standard Practice for Selection and Application of Piping System Materials* et des tuyaux sans soudure doivent être utilisés. Les matériaux de tuyauterie de tous les systèmes et leurs composants connexes doivent être sélectionnés de façon à minimiser les effets de la corrosion galvanique. Tous les tronçons de tuyauterie galvanisée doivent être galvanisés de nouveau après leur fabrication. Aucun composé de galvanisation à froid ne doit être utilisé. L'entrepreneur doit présenter une nomenclature de tuyauterie indiquant les détails des composants et de l'isolation en vue de minimiser la corrosion galvanique. La tuyauterie et les composants connexes doivent être conçus de façon à fournir un débit adéquat aux équipements auxiliaires. L'entrepreneur doit présenter les calculs à l'appui des dimensions proposées de toutes les canalisations de branchement. Les calculs doivent être présentés en copie papier et en format électronique. Les données telles que diamètre et longueur des tuyaux, écoulement des fluides et chute de pression, marges pour corrosion, érosion et usure mécanique doivent être incluses. Les vitesses maximales admissibles des divers fluides des systèmes doivent être conformes aux valeurs minimales exigées par l'organisme de réglementation. Le diamètre des tuyaux connexes doit être établi en fonction des calculs de chute de pression selon les exigences de pression et de débit de l'équipement. L'utilisation de régulateur ou de dispositifs de réduction (orifices, etc.) dans les canalisations desservant des composants auxiliaires (échangeurs de chaleur, etc.) est acceptable, à condition que de tels accessoires ne causent pas de réductions excessives de passage, de chutes de pression importantes ou de conditions d'érosion destructive.

2. Aucun tuyau ne doit traverser des citernes d'eau douce, des réservoirs d'eaux noires, des réservoirs de carburant diesel ou des compartiments contenant principalement de l'équipement électrique, à moins d'y être directement associé ou de les desservir.

3. La tuyauterie doit être installée de façon à permettre un accès facile aux vannes, collecteurs, crépines, filtres et autres articles incorporés à la tuyauterie et nécessitant un entretien périodique. Les filtres doivent être installés en parallèle (c.-à-d. duplex) afin d'en permettre le nettoyage sans interrompre le fonctionnement normal des systèmes. Les filtres / chambres de filtration doivent comporter des dispositifs appropriés de mise à l'air libre ou de mise hors pression avant de les ouvrir. Les tuyaux doivent être fixés aux machines montées sur des supports élastiques au moyen de flexibles. Tous les flexibles doivent être conformes à la norme SAE J1942 – *Hose and Hose Assemblies for Marine Applications*.

4. La tuyauterie doit être fabriquée et installée de façon à assurer un alignement approprié et à éviter les contraintes excessives dans l'équipement auquel elle est raccordée. Le rayon des coudes de tuyaux ne devrait pas être inférieur à quatre fois le diamètre nominal du tuyau. Toutes les canalisations doivent être aussi directes que possible et, compte tenu de la flexibilité requise de la tuyauterie, comporter un nombre minimal de coudes et de raccords. Cependant, les canalisations passant directement entre

deux cloisons étanches doivent comporter au moins un coude afin de compenser la flexion du navire. Des raccords ne doivent être utilisés que si c'est absolument nécessaire pour faciliter l'enlèvement et l'entretien. Les canalisations doivent être conçues de façon à éliminer toute obstruction des trajets d'accès normaux et des zones d'entretien du matériel. Toutes les canalisations d'eau douce (y compris l'eau réfrigérée) et d'eau de mer doivent être pourvues de bouchons de vidange permettant la vidange par gravité pour l'entretien. Les canalisations doivent être exemptes de poches d'air qui pourraient nuire au bon fonctionnement des systèmes ou composants. Dans les cas où des poches d'air ou de l'air emprisonné résultant de la turbulence ou de la fabrication d'un composant pourraient causer un bouchon d'air dans le système, des mécanismes comme des robinets de purge doivent être installés, au besoin, afin de purger les systèmes ou les composants. Les raccords nécessaires doivent être effectués au moyen de joints à manchon soudés ou brasés. Tous les raccords mécaniques doivent être blindés de façon appropriée à proximité des appareils électriques et des endroits où des fluides inflammables pourraient entrer en contact avec des surfaces chaudes. Les joints de tuyaux filetés, de toutes dimensions, ne sont pas acceptés, sauf dans le cas des machines ou des jauges comportant des raccords filetés. Toutes les canalisations doivent être purgées et nettoyées à l'air comprimé après l'installation afin d'en enlever les matières étrangères, les projections de soudure, la calamine et la saleté.

5. Les vannes, soupapes, robinets, valves et clapets (ci-après désignés collectivement les « valves ») doivent être adaptés à l'application prévue et facilement accessibles pour l'inspection, l'utilisation, l'entretien et l'enlèvement. Dans la mesure du possible, toutes les valves devraient être groupées sous forme de collecteurs ou de rampes. Les valves utilisées fréquemment mais difficilement accessibles doivent être pourvues de tiges d'extension. Les valves installées sous des plaques de plancher devraient être positionnées de façon à en faciliter l'utilisation.

6. Les circuits de tuyauterie doivent être identifiés conformément aux exigences suivantes :

Les circuits de tuyauterie comprennent l'ensemble des tuyaux et canalisations utilisés pour le transport de fluides. Les valves, raccords, accessoires de commande, revêtements de tuyaux et conduites doivent être considérés comme faisant partie d'un circuit de tuyauterie. Les supports, fixations ou autres accessoires exclus du fonctionnement ne sont pas considérés comme des pièces aux fins de l'application de codes de couleurs.

L'identification exacte et la direction d'écoulement des fluides dans tout circuit de tuyauterie doivent être indiquées au moyen de marques dans les deux langues officielles, conformément à ASME A13.1. Ces marques doivent être placées en évidence à proximité de l'indicateur de direction d'écoulement. Lorsque la visibilité est dégagée, il est recommandé d'apposer les marques sur les deux quarts inférieurs du tuyau ou du revêtement. Dans cette position, les marques sont moins susceptibles d'être obscurcies par l'accumulation de poussière ou des dommages mécaniques. Les marques doivent être visibles à partir des postes d'opérateurs, en particulier celles contiguës à des vannes de commande. Il est recommandé de

libeller les marques au moyen de lettres majuscules et de chiffres arabes, le cas échéant.

Les rubans à code de couleurs et les étiquettes de marques doivent être fabriqués de matériau autocollant à revêtement protecteur et à propriétés d'ajustement et d'étirement permanent. Les rubans et étiquettes doivent être adaptés à une plage de températures de -40 °C à +150 °C, étanches, résistants à l'abrasion, à l'usure, à la moisissure et aux intempéries, et conformes aux exigences détaillées de la norme précitée.

Des plaques signalétiques de valves conformes à ASTM F992 – *Valve Label Plates* doivent être solidement fixées à toutes les valves.

7. Les canalisations d'eau douce chaude et les chauffe-eau doivent être isolés. Les canalisations d'eau douce froide, d'eau réfrigérée et de collecteur d'incendie dans les compartiments machines et les locaux d'habitation doivent être isolées afin de prévenir le suintement. L'isolation de la tuyauterie doit être installée de façon à faciliter l'enlèvement et le remplacement de l'isolation autour des valves sans déranger l'isolation des tuyaux.

8. L'entrepreneur doit installer un isolant et un calorifugeage sur les surfaces métalliques chaudes aux endroits où le personnel pourrait venir en contact avec elles. Une gaine doit recouvrir l'isolant aux endroits où il existe un risque élevé de dommages à l'isolant, comme dans les zones de grande circulation et où l'isolant est contigu à des raccords de plomberie. La température du blindage doit être inférieure à 55 °C dans des conditions normales de fonctionnement.

9. Toutes les ouvertures de remplissage sur le pont doivent être aménagées et situées de façon à être utilisables lorsque le navire est à quai d'un bord ou de l'autre.

5.4 ÉVÉNEMENTS ET SONDÉS

1. Tous les réservoirs doivent être pourvus de dispositifs de ventilation, de trop-plein et de sonde, et d'un indicateur de niveau. Tous les cofferdams et compartiments vides doivent être pourvus de dispositifs de ventilation. Toutes les ouvertures de remplissage sur le pont, de tuyaux de sonde et de ventilation doivent être clairement marquées. Chaque réservoir doit être pourvu d'au moins deux événements. Les tuyaux de mise à l'air libre doivent affleurer au sommet intérieur du réservoir.

2. Des tuyaux de sonde doivent être installés à la verticale, dans la mesure du possible, ancrés à leur extrémité inférieure et pourvus de supports adéquats sur toute leur longueur.

3. Les tuyaux de sonde dont l'extrémité est plus haute que le pont supérieur doivent être installés dans des endroits protégés et la hauteur au-dessus du pont depuis le point où l'eau pourrait pénétrer sous le pont doit être d'au moins 760 mm sur le pont de franc-bord et de 450 mm sur le pont de superstructure. Tous les tuyaux doivent être clairement identifiés quant au numéro et au contenu du réservoir correspondant.

4. Les réservoirs suivants doivent être pourvus d'indicateurs de niveau :

Réservoirs de carburant

Citernes d'eau douce

Réservoirs d'huile de lubrification

Citernes de ballast

Citernes de rétention de déchets huileux, citernes d'huiles usées

Citernes de rétention d'eaux noires

Citernes de rétention d'eaux grises

5. Des affichages individuels doivent être fournis à la console de commande des machines. De plus, tous les réservoirs doivent être pourvus de dispositifs de sonde locaux. Des capteurs d'alarme de haut niveau doivent être installés pour contrôler les citernes de stockage de carburant et de ravitaillement, la citerne d'huiles usées, le réservoir d'huile de lubrification, les réservoirs d'eaux usées et les citernes de ballast. Des capteurs de contrôle de haut et bas niveau doivent être installés pour contrôler la citerne de rétention de déchets huileux. Les capteurs de haut et bas niveau peuvent être intégrés dans le système correspondant d'indicateur de niveau de réservoir.

6. Des indicateurs de niveau à regard doivent être installés sur tous les réservoirs sous pression tels que réservoirs d'expansion d'eau réfrigérée, réservoirs hydropneumatiques d'eau potable et réservoirs d'expansion du système de réfrigération d'eau douce, le cas échéant.

7. Les orifices de mise à l'air libre doivent être aménagés en fonction d'une protection maximale contre les dommages mécaniques et la pénétration d'eau de mer. Ces orifices doivent être distants d'au moins un (1) mètre des entrées de ventilation, hublots ou portes. Des pare-flammes résistants à la corrosion doivent être installés aux orifices de mise à l'air libre des réservoirs de carburant. Les orifices de mise à l'air libre des compartiments morts et des citernes de ballast doivent être pourvus de clapets à bille et les citernes d'eau douce, de couvercles cylindriques de grillage moustiquaire.

5.5 SYSTÈME D'ALIMENTATION EN CARBURANT

1. Le navire doit être pourvu d'un système d'alimentation en carburant couvrant stockage, transfert, traitement / nettoyage, ravitaillement / utilisation et évacuation du carburant approprié, conformément aux recommandations du fabricant de moteurs.

2. Le carburant doit être embarqué à un seul poste de ravitaillement pourvu d'une crépine grossière simple et d'une gatte, situé sur le pont supérieur et facilement accessible des deux bords du navire. La gatte peut être intégrée / partagée avec la gatte requise au poste de remplissage d'huile de lubrification si les deux postes sont co-implantés. Le raccord de pont doit être à filetage extérieur. Le capuchon doit être fait de laiton.

3. Le système d'alimentation en carburant doit être configuré comme suit : une pompe de transfert à moteur électrique doit être fournie pour transférer, à travers un filtre duplex / séparateur d'eau, le carburant de l'un ou l'autre des réservoirs de stockage de

carburant vers l'une ou l'autre des caisses de décantation / caisses journalières vers un raccord de pont pour la vidange. Une autre pompe de service à moteur électrique doit être installée pour transférer, à travers un deuxième filtre duplex / séparateur d'eau, le carburant de l'une ou l'autre des caisses de décantation / caisses journalières pour alimenter le système de propulsion principale et vers des caisses journalières plus grosses pour alimenter les auxiliaires. La pression de carburant aux moteurs principaux doit être réglée au moyen d'un réservoir collecteur. Les caisses journalières devraient être pourvues de régulateurs de niveau à commande automatique de marche / arrêt de la pompe de service afin de maintenir un niveau maximal / minimal de carburant. Les caisses journalières doivent être pourvues de jauges visuelles. Une pompe de transfert de carburant à commande manuelle doit être fournie et installée en parallèle avec la pompe de transfert à moteur. Les pompes de transfert, manuel et électrique, doivent également pouvoir transférer, à travers un filtre duplex / séparateur d'eau, du carburant des réservoirs de stockage vers les caisses journalières. Les caisses de décantation / caisses journalières doivent être aussi grandes que possible, compte tenu de l'espace disponible, afin de laisser un maximum de temps de décantation; au moins deux caisses de décantation / caisses journalières doivent être fournies, afin que l'une ou l'autre puisse être utilisée pendant le nettoyage du contenu de l'autre par recirculation. Cette configuration du système d'alimentation en carburant doit être approuvée par le fabricant de moteurs et ne doit être modifiée que sur la recommandation du fabricant de moteurs, avec l'approbation de l'autorité technique du MDN.

4. Un dispositif de trop-plein doit être installé sur tous les réservoirs. Les caisses journalières doivent être aussi grandes que possible, compte tenu de l'espace disponible, afin de laisser un maximum de temps de décantation. Deux caisses journalières doivent être configurées de façon à ce que l'une ou l'autre puisse être utilisée pendant le nettoyage du contenu de l'autre par recirculation. Le retour de carburant des moteurs auxiliaires devrait être refroidi avant d'être dirigé vers leurs caisses journalières respectives.

5. Chaque réservoir de stockage et caisse journalière doit être pourvu d'un tuyau de remplissage, d'un tuyau de sonde et de deux événements de mise à l'air libre avec pare-flammes et dispositif de stripping d'eau. Le contrôle de l'ensemble des réservoirs de carburant et la commande à distance de la pompe de transfert de carburant et de la pompe de service au cours du transfert et de la vidange du carburant doivent se faire à partir de la console de commande des machines.

6. Un système complet de conditionnement du carburant, y compris coalesceurs et filtres de carburant et d'eau, doit être fourni. L'ensemble des crépines et des filtres du système d'alimentation en carburant doit être fabriqué entièrement en acier. Le niveau de filtration doit être conforme aux recommandations du fabricant de moteurs. Il doit être possible de changer les filtres pendant que le moteur est en marche. La configuration du système d'alimentation en carburant doit être entièrement conforme aux recommandations du fabricant de moteurs.

7. Tous les réservoirs doivent permettre un accès approprié pour l'examen interne et le nettoyage. Les canalisations de distribution de carburants doivent être pourvues de robinets d'isolement appropriés entre les citernes et le moteur correspondant. Ces robinets

doivent être de type normalement fermé et s'ouvrir automatiquement pour amorcer la séquence de démarrage des moteurs. Toutes les citernes intégrées doivent être pourvues de robinets de purge à ouverture instantanée et être vidangées dans un réservoir de stockage / collecte approprié. Au besoin, des canalisations de retour de carburant des moteurs principaux doivent être menées séparément vers la citerne de carburant de service correspondante et l'extrémité de la canalisation de retour dans la citerne doit être aussi distante que possible de l'admission du moteur est le plus près possible du fond afin d'assurer un refroidissement maximal du carburant.

8 Un débitmètre / compteur de carburant doit être installé sur la canalisation de remplissage du carburant afin d'indiquer le débit et la cadence de remplissage.

9. Les réservoirs alimentant en carburant la pompe diesel d'incendie de secours doivent avoir une capacité suffisante pour fournir du carburant pendant au moins 18 heures à pleine charge sans remplissage.

10. Les réservoirs alimentant en carburant la génératrice diesel de secours doivent avoir une capacité suffisante pour fournir du carburant pendant au moins 36 heures à pleine charge sans remplissage.

5.6 SYSTÈMES DE COLLECTEUR D'INCENDIE, D'ASSÈCHEMENT ET DE BALLAST

5.6.1 Système de collecteur d'incendie

1. Le système de lutte contre l'incendie doit être aménagé de façon à fournir de l'eau de mer aux prises d'eau d'incendie et être constitué de motopompes à incendie auto-amorçantes, de crépines, de tuyaux appropriés, de raccords, de bouches d'incendie et de manches à incendie. Un raccordement terre-navire de type international doit être installé de façon à être accessible des deux bords du navire. Le système de collecteur d'incendie doit comporter au moins une pompe située à l'extérieur des compartiments machines. Deux pompes identiques, l'une électrique et l'autre diesel, doivent alimenter le système de collecteur d'incendie. La pompe électrique doit être désignée comme pompe à incendie principale et la pompe diesel comme pompe à incendie de secours. Le système doit protéger les compartiments machines, locaux d'habitation, aires de travail et ponts exposés. Les pompes à incendie doivent être pourvues de commandes locales et à distance sur la passerelle.

2. Le système de collecteur d'incendie doit être capable d'alimenter deux manches à incendie fonctionnement simultanément à partir d'une bouche d'incendie quelconque avec une pression de 125 psi (88 kgf/cm²) à la bouche d'incendie.

3. Le collecteur d'incendie doit être maintenu en condition normalement sèche et les pompes à incendie doivent être de type aspiration inondée ou auto-amorçante. Il est strictement interdit d'utiliser l'eau du collecteur d'incendie pour refroidir les systèmes auxiliaires.

5.6.2 Systèmes d'assèchement et de ballast

1. Des capteurs de haut niveau d'eau doivent être installés de façon à transmettre des signaux d'alarme affichés sur le panneau d'alarme intégré de la console de commande des machines.
2. Une pompe réservée d'assèchement / ballastage devrait être fournie. La pompe à incendie de secours doit être configurée de façon à constituer une pompe d'assèchement et de ballastage de secours. Des soupapes à bille et à goupille de verrouillage doivent être installées afin d'empêcher le raccordement par inadvertance du collecteur principal d'assèchement aux orifices d'aspiration du collecteur d'incendie. Une plaque signalétique doit être installée à côté de chaque valve pour en indiquer la fonction et pour mettre en garde les utilisateurs.
3. La pompe d'assèchement / ballastage doit être canalisée de façon à aspirer de l'eau de la mer, des citernes de ballast, du coqueron avant et du puits aux chaînes et à assurer l'aspiration de secours dans la salle des machines. Elle doit être connectée transversalement au collecteur d'aspiration de la pompe d'assèchement et pourvue d'un raccord sur le pont pour les opérations de sauvetage. Son refoulement doit être dirigé vers le collecteur d'incendie, vers les citernes de ballast et à la mer. La vanne du coqueron doit être pourvue d'une extension de tige.
4. Le navire doit être conçu de façon à fonctionner dans toutes les conditions de charge sans utiliser l'eau des ballasts.
5. Chaque compartiment principal étanche doit avoir au moins une bouche d'aspiration d'assèchement et les compartiments machines doivent en avoir au moins deux. Un système de collecte d'eau de cale mazouteuse doit être fourni pour les compartiments machines et le compartiment de l'appareil à gouverner. Le système d'évacuation de l'eau de cale doit être configuré de façon à contourner le système de collecte d'eau de cale mazouteuse afin de permettre l'évacuation directement à la mer en cas d'urgence. L'entrepreneur doit démontrer l'efficacité du séparateur d'eau mazouteuse installé conformément aux exigences d'essais du document *Method 1664* de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis ou du document *OMI MEPC 107(49)*, soit celui qui énonce les exigences les plus rigoureuses et qui est en vigueur à la date de l'adjudication du contrat.
6. Toutes les vannes d'évacuation à la mer doivent être de type antiretour.

5.6.3 Caissons de prise d'eau

1. Des caissons de prise d'eau à aspiration doivent être aménagés et situés de façon à ne pas laisser entrer d'air emprisonné sous les quilles de roulis ou provenant de l'émersion en roulis maximal dans des conditions de mer de niveau 5 et au tirant d'eau utile maximal, et à éviter la pénétration d'effluents d'évacuation à la mer.
2. Des grilles d'aspiration à la mer doivent être installées dans la muraille, au besoin. La section libre nette de la grille devrait être d'au moins le double de la somme des

sections libres de tous les tuyaux d'aspiration raccordés au caisson de prise d'eau. La dimension maximale de perforation de la grille doit être inférieure à la section libre du plus petit tuyau d'aspiration raccordée au caisson de prise d'eau afin de prévenir l'emplacement du robinet d'isolement du caisson de prise d'eau. Des crépines d'entrée doivent être installées sur chaque tuyau d'aspiration. Des dispositifs de déglçage et de déglçage des grilles d'aspiration des caissons de prise d'eau doivent être fournis.

3. Toutes les prises d'aspiration d'eau doivent être pourvues de conduites de mise à l'air libre partant du haut du caisson et se terminant en col de cygne sur le pont supérieur. Les anodes des caissons de prise d'eau doivent être conçues en fonction d'un service continu pendant deux ans.

5.6.4 Système de collecte d'eau de cale mazouteuse

1. L'entrepreneur devrait sélectionner le matériel approprié de prévention de la pollution dans le catalogue *Équipement de prévention de la pollution approuvé de SMTC*. Le système de collecte d'eau de cale mazouteuse doit être installé. Ce système doit être constitué d'une gatte au poste de ravitaillement en carburant afin de contenir les fuites ou les déversements au cours des ravitaillements, d'un réservoir de collecte d'eau mazouteuse, d'un réservoir d'huiles usées, d'une alarme de niveau d'eau, d'un séparateur d'huile avec détecteur d'hydrocarbures, d'une pompe de transfert et d'un système de canalisations. L'eau de cale mazouteuse et le contenu des réservoirs de collecte d'eau mazouteuse et d'huiles usées doivent pouvoir être soit entièrement évacués à la mer au moyen de la pompe de transfert d'eau mazouteuse et d'accastillage sur le pont principal (bâbord et tribord), soit traités au moyen d'un séparateur d'eau mazouteuse, soit transférés du réservoir de collecte d'eau mazouteuse au réservoir d'huiles usées. La pompe de transfert doit pouvoir être commandée à partir de chacun des postes d'évacuation sur le pont principal. L'évacuation directe à la mer doit également être possible en cas d'urgence.

2. Les réservoirs de collecte d'eau de cale mazouteuse doivent avoir une capacité suffisante pour la durée du voyage. Les réservoirs d'huiles usées doivent avoir une capacité suffisante pour stocker l'eau de cale et l'effluent du séparateur mazout-eau ainsi que l'huile des vidanges d'huile des moteurs principaux, des génératrices et des équipements auxiliaires. Les réservoirs doivent être pourvus d'une alarme de haut niveau en plus du tuyau de sonde standard. La pompe de transfert d'eau mazouteuse doit être de type auto-amorçante conçue pour cette application et une pompe manuelle doit également être incorporée dans le système à un endroit facilitant son utilisation. Des séparateurs d'eau mazouteuse et des détecteurs d'hydrocarbures doivent être installés, au besoin.

3. Les canalisations d'évacuation à la mer des effluents des séparateurs huile-eau doivent être pourvues d'au moins deux soupapes d'arrêt le plus près possible de la muraille.

5.7 CIRCUI T DE LUBRIFICATION

1. L'alimentation en huile de lubrification des moteurs diesels, boîtes d'engrenage et moteurs d'entraînement de génératrices doit être conforme aux recommandations des fabricants. L'alimentation en huile de lubrification de chaque moteur doit être complètement indépendante et autonome. Le même type d'huile de lubrification doit être utilisé pour tous les systèmes, avec l'approbation des fabricants. S'il est nécessaire d'utiliser des huiles de lubrification différentes pour des systèmes quelconques, elles doivent être approuvées par l'autorité technique et le fabricant d'équipement.

2. Dans des conditions normales, l'huile de lubrification devrait être fournie aux moteurs sous pression par une pompe à huile de lubrification. Une seconde pompe de service doit servir de pompe de réserve. Des refroidisseurs d'huile de lubrification, pompes de circulation / pré lubrification, purificateurs, filtres, réservoirs, valves, robinets d'échantillonnage, raccords, crépines et instruments doivent être fournis, au besoin, pour les moteurs principaux et les équipements auxiliaires. Les filtres doivent comporter des éléments conformes aux spécifications du fabricant de moteurs et être situés de façon à en faciliter le remplacement. Un système de sûreté doit être installé à l'extérieur du logement de filtre de façon que l'huile contourne le filtre s'il devient colmaté. Les circuits de lubrification de chaque moteur diesel doivent être fournis par le fabricant du moteur ou être conformes à ses spécifications. Un circuit principal indépendant de lubrification doit être fourni, au besoin.

3. Le système de transfert d'huile de lubrification doit permettre le transfert de l'huile du ou des réservoirs de stockage aux carters des moteurs diesels. La capacité combinée maximale du ou des réservoirs de stockage doit être suffisante pour remplacer l'huile de tous les moteurs diesels et des boîtes d'engrenage plus 20 %. Si, en raison des exigences des fabricants, il est nécessaire d'employer plusieurs types d'huiles de lubrification, des réservoirs séparés d'huile propre de dimensions appropriées doivent être fournis pour chaque type d'huile. Les systèmes de vidange d'huiles usées doivent comporter des réservoirs séparés pour les huiles usées. Le transfert d'huile des carters de moteurs aux réservoirs d'huiles usées doit se faire au moyen de raccords rapides antigouttes sur chaque moteur et de manches d'aspiration flexibles. Le réservoir d'huiles usées doit avoir une capacité suffisante pour contenir toute l'huile provenant d'une vidange complète de tous les moteurs diesels, boîtes d'engrenage et paliers plus 20 %. Les réservoirs d'huiles usées doivent pouvoir être déchargés à terre au moyen d'une pompe manuelle et d'un raccord sur le pont.

4. Les réservoirs de réalimentation en huile des moteurs doivent être de type et de capacité conformes aux recommandations des fabricants et situés conformément à ces recommandations. Tous les réservoirs reliés au circuit doivent être pourvus d'indicateurs appropriés de niveau d'huile, de tubes de sonde, de tuyaux de remplissage, le dispositif de ventilation, de trous d'homme et d'orifices de nettoyage, au besoin, et de tous les raccords et accessoires nécessaires. Le ou les réservoirs de stockage doivent être pourvus d'un robinet de vidange et d'une gatte appropriée en dessous.

5. Un poste de remplissage comportant une gatte doit être installé sur le pont principal, avec un espace suffisant pour manipuler un fût standard de 45 gallons, et pourvu d'un raccord de pont à capuchon vissé et d'une plaque à plat pont. La canalisation de remplissage du ou des réservoirs de stockage doit être pourvue d'un filtre en toile métallique à élément amovible et d'un tuyau de purge. Cette canalisation doit comporter une section flexible amovible entre le filtre et le robinet du réservoir.

6. Le réservoir de stockage de l'huile de lubrification doit comporter une soupape de réduction et une canalisation de distribution pourvue à son extrémité d'une vanne d'arrêt appropriée pour chaque moteur de propulsion et de génératrice. Une longueur de flexible à raccord rapide pourvu à son extrémité d'un robinet ou d'un ajustage à ressort doit être utilisée pour introduire l'huile dans le carter du moteur. Une pompe électrique à faible volume et une pompe manuelle montée en parallèle doivent être installées pour fournir l'huile aux carters des moteurs diesels. Cette pompe électrique doit pouvoir vidanger l'huile du ou des réservoirs de stockage et de la décharger à terre.

7. Le système de transfert d'huile de lubrification des moteurs diesels doit être séparé des autres systèmes de transfert d'huile de lubrification.

8. Le système de remplissage et de transfert d'huile de lubrification doit être conçu de façon que le transfert des huiles usées n'emprunte en aucun cas les canalisations d'huile propre.

5.8 ADMISSION D'AIR DE COMBUSTION ET ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS DIESELS

1. Le navire doit être pourvu de systèmes efficaces d'admission d'air et d'échappement pour les moteurs diesels principaux, les moteurs diesels de génératrices de service de bord et la pompe à incendie à moteur diesel. Si la pompe FiFi 1 n'est pas entraînée par l'un des moteurs principaux, des systèmes appropriés d'admission d'air et d'échappement doivent également être installés pour le moteur entraînant cette pompe.

2. Les prises d'air de combustion des moteurs diesels principaux et des moteurs diesels des génératrices doivent être alimentées au moyen d'une conduite réservée d'air extérieur. Le moteur entraînant la pompe FiFi 1 doit également être alimenté en air de combustion au moyen d'une conduite réservée d'air extérieur si ce moteur est différent des moteurs diesels principaux. Le moteur d'entraînement de la pompe à incendie doit utiliser l'air ambiant. Des désembueurs doivent être installés afin de minimiser la pénétration d'embruns et de précipitations dans toutes les conditions de régime. Les grilles d'entrée devraient être installées face vers l'arrière, dans la mesure du possible. La conduite d'air doit être pourvue d'un dispositif de drainage approprié et d'une voie d'accès pour le nettoyage.

3. L'air de combustion doit être conditionné de façon à alimenter les moteurs conformément aux recommandations du fabricant de moteurs dans tous les environnements opérationnels, tels que décrits à la partie 1, section 1.6.3.

4. L'installation du système d'échappement des moteurs diesels doit être conforme aux recommandations du fabricant de moteurs et aux exigences en matière d'acoustique.

Chaque sortie d'échappement de moteur doit être pourvue d'un soufflet de dilatation en acier inoxydable conforme aux recommandations du fabricant de moteurs. Les tuyaux et silencieux doivent être fixés de façon à permettre la dilatation thermique et les mouvements des moteurs. Le système d'échappement doit être pourvu de supports afin d'empêcher une charge excessive des raccords flexibles et les joints de dilatation et isolé de la structure du navire. Des sections flexibles doivent être installées aux sorties d'échappement de moteurs afin de permettre l'enlèvement des supports de moteur et des supports antivibrations.

5. Les gaz d'échappement de chaque moteur doivent être évacués à travers un silencieux pare-étincelles en acier inoxydable sans soudure pourvue d'orifices de nettoyage, d'un pot de vidange, d'un robinet de vidange et d'un tuyau de vidange. Des pare-étincelles extérieurs en acier inoxydable doivent être installés, au besoin, par le fabricant de moteurs. De plus, les extrémités de tuyaux d'échappement doivent être en acier inoxydable.

6. L'entrepreneur doit présenter des calculs de chute de pression d'admission et d'échappement afin de démontrer que la conception proposée est conforme aux limites minimales et maximales de pression du fabricant de moteurs.

7. Les surfaces chaudes du système d'échappement des moteurs aux silencieux et les corps de silencieux doivent être isolés au moyen de matelas isolants flexibles. Le système d'échappement ne doit pas passer à travers des locaux habitables et doit être conçu de façon à ne pas nuire aux manoeuvres de mise à l'eau et de récupération de l'embarcation rapide de sauvetage. Des dispositifs doivent être fournis pour la collecte et l'enlèvement de la suie et pour empêcher la pénétration d'embruns et d'eau de pluie dans les systèmes d'échappement.

5.9 CIRCUIT D'AIR COMPRIMÉ

1. Un circuit d'air comprimé de service doit être fourni pour les services de bord y compris, mais sans s'y limiter :

- Au moins trois raccords d'air comprimé dans le compartiment machines;
- Trois raccords d'air comprimé à l'extérieur, soit un sur le pont arrière, un sur le pont avant et un sur le pont de superstructure;
- Des raccords d'air comprimé en nombre suffisant pour atteindre tous les points du navire, les ponts extérieurs et le mât au moyen d'un tuyau d'air de 15 m;
- Des raccords locaux de purge sous pression des caissons de prises d'eau.

2. Au moins deux compresseurs et deux réservoirs d'air comprimé doivent fournir l'air comprimé de service de bord.

3. Pour les moteurs diesels à démarrage pneumatique, deux compresseurs et deux réservoirs d'air comprimé doivent être installés pour le démarrage des moteurs et un réservoir d'air comprimé de service doit être installé.

4. Si des commandes pneumatiques sont utilisées, un circuit réservé d'air comprimé de commande avec son propre compresseur et ses réservoirs doit être installé et interconnecté avec le circuit d'air comprimé de service de bord. Le ou les compresseurs d'air comprimé de commande devraient être de type à piston sec et à anneau liquide. Le circuit d'air comprimé de commande doit fournir de l'air pur et sec à pression stable, conformément aux exigences définies par les fabricants du système de commande et des mécanismes sélectionnés. Le système doit comporter, à tout le moins, les caractéristiques suivantes :

- Un poste de réduction de pression avec manomètre;
- Un filtre micronique efficace et un déshydrateur capable d'abaisser le point de rosée à -25 °C;
- Un réservoir tampon d'une capacité minimale de $0,1$ m² pourvu de dispositifs de sûreté, soupapes et tuyau de purge et manomètre;
- Alarme de basse pression, y compris manostat, alarme sonore et voyant, ainsi qu'un manomètre à distance avec robinet, installés dans la timonerie.

5. Des compresseurs d'une capacité suffisante pour maintenir 1,25 fois la demande maximale du circuit et charger les réservoirs d'air comprimé à la pression de service en 15 minutes doivent être installés. Le ou les compresseurs doivent être pourvus de systèmes de fonctionnement automatique et de mise en marche / arrêt à partir de la console de commande de la passerelle. Des tuyaux de drainage doivent être dirigés vers une sortie près du niveau des plaques de plancher.

6. Le circuit d'air comprimé doit comporter tous les instruments et alarmes nécessaires à un fonctionnement sécuritaire et doit inclure, à tout le moins :

- Un interrupteur d'arrêt de bas niveau des compresseurs avec indicateur d'alarme;
- Un interrupteur d'arrêt de haute température avec indicateur d'alarme;
- Une alarme de basse pression;
- Des manomètres isolables montés sur chaque réservoir, sur le collecteur d'air principal, sur chaque dérivation d'alimentation et en amont et en aval du poste de réduction;
- Des indicateurs de température installés sur les canalisations de sortie d'air du refroidisseur d'air de chaque compresseur.

7. Les canalisations, détendeurs, etc., doivent être de format approprié pour s'adapter aux chutes de pression pendant les périodes de forte demande.

8. Le circuit d'air comprimé de service de bord doit être alimenté à partir du réservoir d'air comprimé de service de bord et pouvoir distribuer l'air aux équipements et aux endroits appropriés.

9. Des sorties d'air pourvues de soupapes d'arrêt à bille, de soupapes à ressort à raccords rapides mâle au tuyau et femelle au flexible, de flexibles d'au moins 10 m de longueur et de lances manuelles à ressort doivent être installées aux endroits suivants :

Salle des machines;
Pont principal aux extrémités avant et arrière du rouf principal;
Compartiment des hélices.

10. Dans les cas où les exigences de classe visant les circuits d'air comprimé de service ou de commande diffèrent de celles décrites ci-dessus, la norme la plus rigoureuse s'applique.

5.10 CIRCUIT HYDRAULIQUE

1. Le circuit hydraulique doit être conforme aux normes énoncées dans le présent paragraphe aux exigences de classe, selon la plus rigoureuse dans chaque cas.

2. Le circuit hydraulique complet, y compris l'ensemble des commandes hydrauliques, pompes, réservoirs, filtres magnétiques et microniques, refroidisseurs et tuyauteries de raccordement, doit relever de la responsabilité exclusive d'un seul sous-traitant. Ce sous-traitant doit être en liaison avec tous les fournisseurs de matériel pertinent afin d'assurer la compatibilité des équipements, de superviser l'installation, de vidanger et nettoyer le circuit et de livrer le circuit complet entièrement testé et opérationnel.

3. Le circuit hydraulique doit comporter deux pompes identiques à cylindrée variable et à commande automatique en fonction de la demande (à compensation de pression), chacune entraînée par l'un des moteurs principaux pour alimenter un circuit en boucle ouverte. Les pompes doivent réguler automatiquement le débit en fonction des demandes des équipements hydrauliques installés à bord. La canalisation de refoulement des pompes doit être commune afin de permettre l'utilisation de l'une ou l'autre ou des deux pompes, au besoin. Les systèmes d'entraînement des pompes doivent comporter un multiplicateur et un embrayage mécanique manuel. Le multiplicateur doit être entièrement fermé, autolubrifiant et refroidi par air ou par eau de mer provenant du système de refroidissement à l'eau une de mer du mandat principal.

4. La configuration du circuit doit permettre le fonctionnement de n'importe quelle combinaison d'équipements hydrauliques installés à bord. La capacité et le débit nominal des pompes doivent être suffisants pour assurer le fonctionnement à pleine charge de toutes les combinaisons possibles d'équipements hydrauliques installés.

5. La vitesse des équipements hydrauliques doit être commandée par régulation du débit. Les soupapes de commande de vitesse et de direction des équipements hydrauliques doivent être installées dans des endroits logiques selon l'équipement commandé et adapté aux conditions environnementales prévues à l'emplacement de la commande.

6. Des dispositifs adéquats de protection par filtration, adaptés à la conception des composants, doivent être installés dans les circuits. Dans les cas où la grande capacité de débit des circuits ne permet pas une filtration à plein débit d'une valeur nominale de 10 μm , l'utilisation de filtres à débit proportionnel est acceptable.
7. Tous les composants et circuits doivent être pourvus de dispositifs adéquats de purge et d'évacuation d'air emprisonné. Dans la mesure du possible, les points de purge, de ventilation et de vidange doivent comporter un retour au réservoir de fluide. De plus, le circuit doit être conçu de façon à en faciliter le rinçage complet.
8. Le réservoir de fluide hydraulique doit avoir une capacité suffisante pour limiter la température du fluide à 70 °C à pleine charge pendant 60 minutes de fonctionnement continu à une température ambiante de 40 °C.
9. Le réservoir doit être une structure usinée en acier inoxydable conçue de façon à minimiser la contamination du circuit par des produits de corrosion. Il doit être pourvu d'indicateurs de niveau de fluide, d'une alarme de bon niveau, d'une alarme de haute température d'huile, de portes de nettoyage, de filtres ou crépines d'aspiration de pompes, d'un dispositif de remplissage protégé par un filtre, de dispositifs de purge facilement accessibles et d'un reniflard. Les surfaces internes du réservoir ne doivent pas être recouvertes d'un enduit anticorrosion de type « permanent ». Des chicanes doivent être installées à l'intérieur du réservoir afin de minimiser l'effet de mouvement du navire sur houle. Le réservoir ne doit pas faire partie de la structure du navire.
10. Tous les composants du circuit hydraulique et les points de raccordement doivent être identifiés de façon lisible et permanente afin de faciliter l'installation et l'entretien.
11. Des dispositifs de protection adéquats doivent être installés dans chaque canalisation des circuits afin de prévenir les dommages aux circuits ou à leurs composants en cas de surcharge. Des mesures appropriées doivent être prises pour isoler chaque canalisation du circuit afin de prévenir le fluage et la réaction et pour faciliter la réparation ou l'entretien d'un sous-système sans qu'il soit nécessaire de limiter l'utilisation des autres sous-systèmes.
12. Les régulateurs de pression doivent être réglables à l'intérieur d'une plage compatible avec la conception du circuit et des composants à l'intérieur du circuit.
13. Les détails de la conception du circuit, c.-à-d. disposition de la tuyauterie, dimensions, etc., doivent être définis clairement dans les dessins du circuit pour faciliter l'installation des équipements et du circuit. La tuyauterie doit être conforme aux normes industrielles actuelles visant les remorqueurs commerciaux. Les normes de propreté des circuits et composants doivent être conformes aux exigences visant le matériel installé. Les vitesses de fluides doivent être limitées comme suit :
 - (a) Tuyaux d'aspiration de pompe sans charge hydraulique positive : 1,2 m/s;
 - (b) Tuyaux haute pression : maximum 6 m/s.

14. Le circuit et les composants hydrauliques doivent être conçus en fonction de l'utilisation de fluide conforme au document ONGC 3-GP-36M – *Fluide hydraulique pétrolier, inhibé*.
15. Des jauges doivent être fournies et installées pour indiquer la pression du circuit à la sortie de chaque pompe et de chaque poste de commande.
16. Des raccords et tuyaux en acier inoxydable doivent être utilisés partout dans le circuit hydraulique.

5.11 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION

1. Le système CVC doit être conçu en fonction des conditions ambiantes extérieures suivantes :

Facteur	Maximum	Minimum
Température de l'air extérieur	37 °C	-32 °C
Humidité relative extérieure	60 %	0 %
Vent	37,5 noeuds constants	
Température de la mer	32.5 °C (Nota (i))	-2 °C

Nota (i) : La température maximale de la mer indiquée est plus élevée que celle spécifiée dans les conditions extrêmes à la partie 1, paragraphe 1.6, afin d'assurer une marge de fonctionnement adéquate pour : (a) puissance des moteurs; (b) salissures sur la surface des condenseurs.

2. Le système CVC doit pouvoir maintenir les conditions ambiantes suivantes à l'intérieur de tous les compartiments habités :

Une température maximale de 24 °C et une humidité relative maximale de 45 % en été;
Une température minimale de 18 °C et une humidité relative minimale de 30 % en hiver;
Un renouvellement minimal d'air frais (de l'extérieur) de 0,008 m³/s (8 L/s) par personne.

L'air frais doit être réparti également (± 20 %), en fonction du nombre d'occupants, dans tous les compartiments habités. De plus, le système de CVC doit maintenir la température de tous les compartiments habités à ± 2 °C pendant les activités normales.

3. La passerelle doit avoir ses propres commandes de températures et d'humidité. Si nécessaire, un système CVC séparé, complet ou partiel pourrait devoir être installé pour satisfaire cette exigence.

4. Le système CVC et tous ses composants doivent être conçus de façon à avoir une capacité de réserve d'au moins 10 % en plus de la capacité nécessaire pour assurer le maintien des températures maximales et minimales indiquées ci-dessus dans les

compartiments. La centrale de traitement de l'air doit être configurée (aménagement physique, commandes) de façon à permettre le fonctionnement en mode déshumidification (c.-à-d. refroidissement suivi du réchauffement du courant d'air ou autre méthode appropriée de déshumidification) dans toutes les conditions ambiantes extérieures au-dessus de -5 °C.

5. Le système de chauffage doit être conçu de façon à ce que la température des compartiments fermés contenant de l'équipement essentiel à la mission ou contenant des systèmes, équipements ou provisions qui seraient endommagés par le gel soit maintenue au-dessus de 4 °C lorsque le navire est en condition d'alimentation à quai.

6. Les calculs du système CVC doivent être présentés afin de démontrer sa conformité à l'EBT. Ces calculs doivent inclure : (a) feuilles de description sommaire de chauffage et refroidissement des compartiments individuels (pour chaque compartiment); (b) liste détaillée de toutes les charges de chauffage et de refroidissement; (c) calculs de dimensions / chute de pression des conduits de ventilation; (d) liste détaillée de toutes les pertes de charge; (e) L'entrepreneur doit déterminer les dimensions des conduits en fonction des exigences en matière de niveaux de bruit, d'équilibrage du débit d'air et de sélection des ventilateurs. Cependant, les limites suivantes ne doivent pas être dépassées :

- Les pertes de charge dans les conduits des locaux d'habitation ne doivent pas dépasser : 2,5 Pa/m
- Les pertes de charge dans les conduits des compartiments machines ne doivent pas dépasser : 6,5 Pa/m

7. Les unités de mesure utilisées dans les principaux documents à fournir (manuels, plans de systèmes, plans d'équipements, etc.) doivent utiliser les unités conformes à la norme ASHRAE avec les unités du système international (SI). Les unités doivent être uniformes dans tous les documents (p. ex., les unités de débit d'air doivent être les mêmes dans le manuel, les plans de systèmes de bord et les plans des équipements de ventilation).

8. Les unités doivent être uniformes dans tous les calculs. Les unités utilisées dans les calculs peuvent être différentes de celles utilisées dans les principaux documents. Dans les cas où les unités sont différentes, les calculs doivent inclure une liste d'équivalence des valeurs de calcul finales indiquant la conversion entre les valeurs « calculées » et les valeurs « livrables », comme suit :

Liste d'équivalence des valeurs de calcul :				
Description des valeurs de calcul	Valeur de calcul en unités « de calcul »	× Facteur de conversion	= Valeur de calcul en unités « livrables » (non arrondie)	= Valeur de calcul en unités « livrables » (arrondie)

9. Les sorties d'air doivent être placées de façon à ne pas souffler directement sur le personnel.

10. Des systèmes séparés et réservés d'évacuation d'air vers l'extérieur doivent être installés dans la cuisine et les toilettes.

11. Des dispositifs doivent être prévus pour enlever et remplacer facilement les filtres et les grilles sans démontage important. Des installations doivent être prévues pour permettre les essais et l'équilibrage des systèmes de distribution d'air. De telles installations doivent être exemptes de branchements, de coudes et de transitions. Les conduits d'évacuation dont l'intérieur devient habituellement encrassé par de l'huile ou de la graisse (cuisine) doivent être facilement accessibles et conçus de façon à permettre l'ouverture sur place et (ou) le démontage afin d'en faciliter le nettoyage.

12. Les prises d'air frais doivent être situées de façon à ce que les gaz d'échappement de la cheminée, l'air de ventilation évacué et les émanations de gaz des événements de réservoirs d'huile et de carters ne soient pas aspirés dans les compartiments.

13. Les compartiments non climatisés doivent être chauffés et ventilés. Une ventilation mécanique doit être prévue dans tous les compartiments non climatisés, afin de maintenir des taux de renouvellement d'air satisfaisant au moins les exigences du *Règlement sur les locaux d'habitation de l'équipage des remorqueurs* de la LMMC.

14. Une pression légèrement négative doit exister dans la cuisine afin d'y confiner la chaleur et les odeurs qui y sont produites. Les conduits du système d'évacuation de la cuisine doivent mener directement à l'extérieur.

15. Les conduits doivent être en acier galvanisé. Les surfaces galvanisées endommagées au cours des processus de fabrication des conduits doivent être réparées en les recouvrant de peinture galvanisante sur les surfaces interne et externe des conduits. L'entrepreneur en conception doit concevoir les conduits appropriés en fonction du service, y compris : exigences de niveaux de bruit, pression interne, mouvements du navire, supports de conduits, installation dans des endroits exposés (chocs accidentels), etc. Cependant, les épaisseurs minimales suivantes sont spécifiées : (a) les conduits exposés aux intempéries doivent avoir une épaisseur minimale de 4 mm; (b) les conduits à l'intérieur du navire, à paroi simple, doivent avoir une épaisseur minimale comme suit :

Diamètre au côté le plus large [mm]	Épaisseur minimale de paroi [mm] (nota 1)	
	Conduit non étanche	Conduit étanche
Conduit préfabriqué		
0-150	0,6	1,9
151-300	0,6	2,5
305-450	0,9	2,9
455-750	1,2	2,9
plus de 750	1,5	s/o
Conduit en spirale		
0-200	0,45	s/o
205-750	0,75	s/o

Nota 1 : Les épaisseurs minimales s'appliquent aux tôles d'acier galvanisé. Des matériaux plus épais peuvent être nécessaires pour satisfaire des exigences particulières de niveaux de bruit, pression interne, mouvements du navire, supports espacés, endroits exposés (chocs accidentels), etc.

Tous les joints doivent être étanches et scellés au moyen d'un mastic d'étanchéité approprié. Tous les conduits doivent être pourvus de supports adéquats. Pour les parcours horizontaux, les supports doivent être espacés d'au moins 2,5 m, fabriqués en plat d'acier doux et fixés à la structure du navire. Les conduits qui doivent être ouverts et (ou) démontés périodiquement pour le nettoyage doivent être conçus en conséquence (p. ex., raccords à brides).

16. Une isolation et un pare-vapeur appropriés doivent être fixés aux conduits et aux équipements, au besoin, pour maintenir des niveaux minimaux acceptables de perte / gain de chaleur et prévenir la condensation. Des dispositifs de purge doivent être installés aux points les plus bas où l'eau est susceptible de s'accumuler. Le condenseur provenant de l'équipement de CVC doit être vidangé directement à la mer. Un revêtement métallique doit être installé dans les endroits où l'isolation pourrait être endommagée.

17. Si un circuit d'eau réfrigérée est installé, tous les matériaux en contact avec l'eau réfrigérée doivent être en cuivre, en alliage de cuivre ou en acier inoxydable. Le matériel ou les composants en acier au carbone ne doivent pas entrer en contact avec de l'eau réfrigérée. Le circuit d'eau réfrigérée doit être pourvu d'installations permanentes pour effectuer les tâches suivantes :

- échantillonnage du liquide;
- ajout d'additifs de traitement dans le liquide;
- vidange complète du liquide;
- extraction de l'air aux points les plus lourds du circuit de tuyauterie;
- remplissage du circuit à partir du quai;
- dérivation du débit pour contourner les dispositifs restrictifs au cours des procédures de rinçage;
- connexion du circuit d'eau réfrigérée à des équipements temporaires pour le rinçage à 2,5 fois le débit nominal.

18. Si un circuit d'eau réfrigérée est installé, des calculs pertinents à l'appui doivent être présentés, y compris :

- Calculs de dimensions / chute de pression de la tuyauterie;
- Liste détaillée de toutes les pertes de charge de la tuyauterie d'eau réfrigérée.

5.12 VENTILATION DES COMPARTIMENTS MACHINES

1. Des systèmes de ventilation mécanique et des appareils de chauffage autonomes doivent assurer un approvisionnement d'air suffisant dans les compartiments machines et l'enveloppe de cheminée pour y maintenir les températures suivantes :

Un maximum de 45 °C en été avec toutes les machines fonctionnant à pleine puissance.

Un minimum de 4 °C en hiver en condition d'alimentation à quai avec les systèmes de chauffage des moteurs en marche.

2. Un système de ventilation mécanique doit être installé pour les compartiments machines. Ce système doit comporter des conduits d'alimentation avec ventilateurs et des entrées et sorties appropriées sur le pont supérieur et il doit également comporter toutes les canalisations nécessaires pour satisfaire les besoins de ventilation de la salle des machines et d'admission d'air de combustion du moteur diesel d'entraînement de la pompe à incendie. La conception du système doit tenir compte du fait que l'air de combustion des moteurs est canalisé directement au moteur, tel que décrit dans la section Admission d'air de combustion et échappement des moteurs diesels.

3. Le circuit d'approvisionnement en air frais de la salle des machines doit être alimenté à partir de prises d'air séparées conçues en fonction d'une perte minimale à l'entrée et doit être situé de façon à favoriser un refroidissement maximal et à prévenir le court-circuitage de l'air vicié et des gaz de combustion. Des désembueurs doivent être installés aux prises d'air frais.

4. Les ventilateurs d'évacuation, si installés, doivent aspirer l'air dans le haut de la salle des machines et l'évacuer directement dans l'atmosphère par des bouches de sortie à volets dirigées vers l'arrière et protégées des intempéries. Des volets antiretour automatiques doivent être installés dans les conduits d'évacuation de chaque ventilateur d'évacuation fonctionnant en parallèle.

5. Les compartiments machines et les compartiments contenant des matières dangereuses doivent pouvoir être ventilés vers l'extérieur à un taux d'au moins 10 renouvellements par heure.

6. En condition d'alimentation à quai, tous les compartiments contenant des machines en marche et les compartiments contenant des fluides industriels et des produits chimiques doivent être ventilés vers l'extérieur par des ventilateurs à un taux minimal de deux renouvellements par heure. La conception des systèmes de chauffage doit tenir compte de ce débit d'air dans les conditions de régime d'hiver.

5.13 SYSTÈME D'EAU POTABLE

1. Le système d'eau potable doit comporter des citernes d'eau potable (stockage et pression) avec indicateurs de niveau à regard, un chauffe-eau électrique et des pompes à eau. Deux raccords de remplissage à quai situés sur le pont principal, à bâbord et à tribord, doivent également être installés. Les capuchons des raccords de remplissage doivent être cadenassés et des plaques signalétiques indiquant « POTABLE WATER ONLY / EAU POTABLE SEULEMENT » dans les deux langues officielles doivent être installées aux robinets et aux raccords de remplissage. Chacun des raccords de remplissage doit pouvoir remplir toutes les citernes d'eau potable. Chaque sortie d'eau utilisée pour boire et pour

préparer les aliments doit être pourvue d'un filtre pouvant retenir les particules en suspension de 1 µm et plus. Aucun raccordement entre le système d'eau potable et tout autre système (y compris d'eau de refroidissement) susceptible de contaminer l'eau potable n'est permis. Tous les composants, tuyaux, enduits de réservoirs et autres matériaux venant en contact direct avec l'eau potable, y compris les boyaux et raccords de remplissage, doivent être conformes à la norme NSF/ANSI 61 – *Drinking Water System Components – Health Effects*.

2. Deux citernes de stockage d'eau douce, d'une capacité totale de 20 t ou de la quantité nécessaire pour satisfaire les besoins de l'ensemble du personnel embarqué pendant toute la durée du voyage, selon la plus grande quantité, doivent être installées à bord. Chaque citerne doit être pourvue d'une plaque de nettoyage, de raccords de remplissage, d'évents, de robinets de vidange et de raccords à la pompe externe. Des raidisseurs doivent être installés à l'extérieur de la citerne.

3. Une pompe électrique pourvue de manostats marche / arrêt doit aspirer l'eau domestique des citernes d'entreposage d'eau douce et la refouler dans le circuit de distribution d'eau douce froide et dans un réservoir calorifère / circuit de distribution d'eau douce chaude. Les circuits doivent être configurés de façon à minimiser les poches d'air et les courts cycles de pompe. Des purgeurs d'air automatiques doivent être installés, au besoin, à chaque niveau de pont. Des bouchons de vidange doivent être installés aux points les plus bas du circuit pour la vidange.

4. Tous les accessoires domestiques, systèmes ou unités d'équipement utilisant de l'eau chaude doivent être alimentés en eau chaude domestique à une température d'au moins 49 °C. Le circuit d'eau chaude doit être de type à recirculation continue et pourvu d'une pompe à commande thermostatique. Les chauffe-eau doivent être pourvus d'un interrupteur thermostatique pour couper entièrement le courant si la température interne du réservoir atteint 70 °C. Le réservoir doit être pourvu d'une souppe de surpression.

5. Toutes les canalisations d'eau chaude et les brides doivent être isolées afin de minimiser les pertes de chaleur et d'assurer la sûreté du personnel. Les canalisations d'eau froide et les brides doivent être isolées afin d'empêcher la condensation.

6. Une pompe électrique à eau douce doit être installée pour transférer de l'eau potable à d'autres navires. Cette pompe doit être pourvue d'une crépine d'aspiration et alimenter un raccord de pont comportant un robinet d'arrêt et un mamelon fileté de 1,5 po de type incendie et d'un bouchon vissable avec chaîne. La pompe, aspiration inondée, doit pouvoir fournir 10 m³ d'eau par heure avec une charge totale d'au moins 45 m.

7. Un système automatique doit être installé pour l'échantillonnage de l'eau potable et l'ajout de chlore ou de brome dans la citerne, au besoin, afin d'assurer une qualité conforme aux exigences de Santé Canada en matière d'eau potable. Un dispositif de contrôle des traces de chlore et de brome dans le circuit d'eau potable doit être fourni.

5.14 SYSTÈMES D'EAUX NOIRES, D'EAUX GRISES ET DE CHASSE D'EAU

1. Le système de chasse d'eau doit utiliser de l'eau fraîche sous pression pour rincer les urinoirs et cuvettes de toilette. Les navires doivent être pourvus de cuvettes de toilette à aspiration, d'un réservoir accumulateur et de réservoirs individuels de collecte des eaux usées noires et grises, y compris jauges de niveau, événements antisiphonnage, d'un système d'évacuation et de pompe d'évacuation. Les canalisations d'eaux usées, d'urinoirs et de ventilation doivent avoir une pente d'au moins 1:15 par rapport au plan de flottaison de calcul. Les pompes d'évacuation doivent être capables d'évacuer les eaux noires et grises collectées, soit directement à la mer, soit vers une installation à terre au moyen d'un raccord standard OMI du pont à la terre. La capacité totale des réservoirs d'eaux noires et des réservoirs d'eaux grises doit être suffisante pour 72 heures de voyage continu plus 20 %, dans l'hypothèse où la station de traitement des eaux serait inutilisable. Les réservoirs doivent être mis à l'air libre le plus haut possible le long du mât et pourvus d'un pare-flammes.
2. Les réservoirs de collecte des eaux noires et des eaux grises doivent être facilement accessibles pour l'entretien et le nettoyage. Le fond des réservoirs doit également être incliné vers les orifices d'aspiration de la pompe d'évacuation afin de permettre une vidange appropriée pour le nettoyage des réservoirs. Des orifices de nettoyage en nombre suffisant d'au moins 40 mm de diamètre doivent être aménagés partout dans les circuits de tuyauterie d'eaux noires et grises afin de permettre un nettoyage et un rinçage appropriés.
3. Une canalisation d'eau de mer à vanne d'isolement manuelle doit également être installée afin de permettre le rinçage et le nettoyage du réservoir d'eaux noires et du réservoir d'eaux grises.
4. Les réservoirs d'eaux noires et grises doivent être pourvus d'indicateurs de niveau locaux et d'alarmes de haut niveau (90 %) avec indicateur sur la console de commande des machines. Le système doit pouvoir être réglé de façon à se vidanger automatiquement lorsque le réservoir d'eaux grises atteint 80 % de sa capacité. Des soupapes à bille manuelles doivent être installées pour sélectionner le trajet d'évacuation. Des clapets antiretour doivent empêcher le reflux provenant de la mer et des systèmes raccordés.
5. Les réservoirs d'eaux noires et grises doivent être intégrés et en acier inoxydable.
6. Une station de traitement des eaux usées doit être installée pour traiter les eaux noires et grises avant l'évacuation à la mer. La station de traitement doit être certifiée conforme ou supérieure aux exigences énoncées dans la résolution de l'OMI MEPC.159(55). La station de traitement doit être de dimensions appropriées pour traiter la totalité des eaux noires et grises à bord. Les réservoirs de stockage des eaux noires et grises doivent servir à compenser les surpressions dans les circuits et les périodes où la station de traitement est inutilisable. Le système doit aspirer le contenu des réservoirs d'eaux noires et d'eaux grises au moyen de raccords séparés dans chaque réservoir afin de réduire le risque de contamination croisée de l'un ou l'autre des réservoirs.

5.15 SYSTÈME DE DÉTECTION ET D'EXTINCTION D'INCENDIE

1. Les navires doivent être pourvus d'un système de détection d'incendie, de systèmes d'extinction d'incendie, d'extincteurs portatifs et d'équipements connexes. Le système doit satisfaire les exigences de :

CSA – Règlement sur le matériel de détection et d'extinction d'incendie;
Règlement de la société de classification.

2. Des postes de lutte contre l'incendie doivent être aménagés de façon à ce que toute partie du navire puisse être atteinte à partir d'au moins deux postes de lutte contre l'incendie au moyen d'une seule longueur de boyau. Une longueur de boyau désigne un boyau d'une longueur maximale de 15,24 m.

3. Chaque poste de lutte contre l'incendie doit comporter un robinet d'arrêt à filetage mâle NPSH acceptant une division en Y de 1,5 po. Chaque armoire de poste de lutte contre l'incendie doit être conçue de façon à y entreposer l'équipement suivant fourni à titre de MFG :

Une (1) – division en Y de 1,5 po (NNO 4210-21-583-1015)
Deux (2) – boyaux de 1,5 po pour atteindre n'importe quelle partie du navire (NNO 4210-21-904-1361)
Un (1) – injecteur d'émulseur en ligne de 60 gpm (NNO 4210-21-891-1203)
Deux (2) – ajutages de 60 gpm (NNO 4210-01-497-1361)
Deux (2) – tricoises (NNO 5120-21-583-0740)
Trois (3) – contenants de 20 L de mousse AFFF (NNO 4210-21-900-4823)
Un (1) – support à contenants AFFF pour trois contenants AFFF de 20 L (similaire au dessin n° 0350032).

4. Les compartiments machines doivent être pourvus de systèmes de détection d'incendie et d'installations fixes d'extinction d'incendie adaptés au fonctionnement dans des compartiments machines sans surveillance. Le système de détection d'incendie doit constituer un module de la CCM. Les installations fixes d'extinction d'incendie doivent pouvoir être actionnées de l'extérieur des compartiments machines. De préférence, l'agent extincteur des installations fixes d'extinction d'incendie dans les compartiments machines devrait être le brouillard d'eau. Cette préférence n'exclut pas les systèmes d'extinction au CO₂, chimiques ou combinés. Aucune substance appauvrissant la couche d'ozone ne doit être utilisée dans les systèmes d'extinction d'incendie.

5. Dans la mesure du possible, des détecteurs de fumée autres que de type à ionisation doivent être utilisés. L'entrepreneur doit consigner dans la base de données sur les matières dangereuses du navire toutes les sources radioactives scellées contenues dans des détecteurs. Les agents extincteurs, à l'exception de l'eau, doivent être identifiés dans la base de données sur les matières dangereuses du navire.

6. Les systèmes d'étouffement au dioxyde de carbone installés dans les compartiments machines, le cas échéant, doivent être configurés de façon à inonder complètement le compartiment au-dessus et en dessous des plaques de plancher. Des alarmes visuelles et sonores actionnées localement et sur la passerelle et un retardateur de

déclenchement doivent être fournis avec les systèmes d'étouffement au dioxyde de carbone. Des signaux d'avertissement appropriés doivent être générés afin d'assurer la fermeture de toutes les portes et de tous les systèmes de ventilation et l'évacuation du personnel des zones touchées avant le dégagement de dioxyde de carbone. Un essai à éjection complète du système d'étouffement au dioxyde de carbone doit être effectué sur le premier navire de la classe afin de mesurer les concentrations de CO₂.

7. Le marquage de lutte contre l'incendie et de contrôle doit être conforme aux normes de l'OMI. Des pictogrammes photoluminescents doivent être fournis.

5.16 MATÉRIEL PORTATIF DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

1. Les accessoires portables de lutte contre l'incendie qui suivent doivent être fournis à titre de MFG. L'entrepreneur doit déterminer et fournir tous matériels supplémentaires requis pour assurer la conformité aux normes de classification et doit prévoir des espaces de rangement et des supports suffisants, au besoin.

2. Des espaces de rangement doivent être fournis pour les articles suivants en quantité suffisante pour quatre (4) pompiers :

Tenues de feu (NNO 8415-21-910-8049 et NNO 8415-21-910-8064);
Cagoules de pompier (NNO 8415-01-268-3473);
Gants de pompier (NNO 8415-21-904-6765 et NNO 8415-21-907-9913);
Bottes de pompier (NNO 8430-21-880-9920);
Casques de pompier – un (1) (NNO 8415-21-862-7817 et trois (3)
NNO 8415-21-862-7825);
Appareils respiratoires autonomes, y compris un espace suffisant pour deux
bouteilles supplémentaires pour chaque appareil respiratoire.

3. Des espaces de rangement doivent être fournis pour l'équipement suivant fourni à titre de MFG :

Unité de sauvetage (NNO 4240-12-157-8070);
Hache d'incendie (NNO 4210-21-583-0757);
Caméra thermique et support (NNO 5855-01-492-6913 et
NNO 5855-01-499-3870);
Trousse de brides « Bandit » (NNO 5120-21-639-9913);
Ventilateur d'évacuation de fumée (NNO 4140-01-333-2224);
Couverture de gel à l'eau (Water-Gel) (NNO 4210-01-365-7631).

4. Tous les extincteurs portatifs fournis par l'entrepreneur doivent être étiquetés et certifiés marine par la CSA et pourvus de supports. La quantité, le format, le type et l'emplacement de tous les extincteurs doivent être conformes aux exigences de la société de classification.

5.17 EXIGENCES FiFi 1

1. Les remorqueurs doivent être conçus en fonction d'une intervention en première phase d'incendie et du soutien aux opérations de sauvetage à bord ou à proximité de structures ou de navires en feu. Ces remorqueurs doivent être pourvus de systèmes de protection passive et active leur donnant la capacité de supporter de fortes charges de rayonnement thermique provenant d'incendies extérieurs.
2. Afin de satisfaire les exigences ci-dessus, les remorqueurs doivent être conçus et homologués en fonction de la cote de classe FiFi 1 attribuée par la société de classification. Il faut inclure tout équipement ou système qui n'est pas décrit dans le présent EBT, mais qui est nécessaire afin de satisfaire au présent besoin.
3. En plus des exigences en matière de matériel et de conception de la classe FiFi 1, ces remorqueurs doivent également être capables d'éjecter de la mousse au moyen de leurs deux canons à eau selon les régimes et capacités définis pour la classe FiFi 3 par la société de classification. La seule différence en ce qui a trait à ce système de canons à mousse doit être que seulement deux canons à eau doivent être installés et que ces deux canons à mousse doivent être capables d'éjecter de l'eau de mer ou de la mousse.

5.18 TROUSSE DE LUTTE CONTRE LES DÉVERSEMENTS ET D'ÉLIMINATION

1. L'entrepreneur doit aménager une armoire de rangement des trousse de lutte contre les déversements et d'élimination. L'armoire doit mesurer au moins 1,22 m L × 0,61 m P × 1,98 m H et comporter des tablettes réglables. L'armoire doit être située dans la superstructure, près d'une sortie vers le pont supérieur et près de lavabos. L'armoire de rangement des trousse de lutte contre les déversements et d'élimination ne doit pas être située dans la même zone que l'armoire à HAZMAT.

5.19 ÉQUIPEMENT DE SURVEILLANCE NUCLÉAIRE

1. Le navire doit comporter une tablette avec rampe d'arrimage pour ranger l'équipement de surveillance nucléaire. La tablette doit mesurer au moins 0,3 m P × 1 m L et être installée à proximité de la table à cartes.
2. Une armoire doit être aménagée pour le rangement d'équipements, de combinaisons, de cagoules et de masques de surveillance nucléaire, ainsi que de deux coffres résistants de 1 m L × 1 m P × 2 m H. L'armoire doit être pourvue de tablettes et d'une serrure. L'armoire doit être située à proximité de la passerelle.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 6 ÉQUIPEMENT ET AMEUBLEMENT

6.1 SYSTÈMES DE COQUE

6.1.1 Systèmes d'amarrage

1. Le navire doit être pourvu de lignes d'amarres de fibre et stock de rechanges. Les appareils d'amarrage tels que bollards, chaumards et taquets doivent être conformes aux normes industrielles telles que celles de l'ASTM.
2. Une ligne d'attrape doit être fournie pour chaque haussière et chaque amarre de poste. Des garde-rats doivent être fournis pour chaque haussière et chaque amarre de poste.
3. Des chaumards, bittes, taquets et stoppeurs de chaîne et de câble de dimensions et en nombres appropriés doivent être installés de façon à constituer des dispositifs d'amarrage efficaces, sans obstruction et sans ragage sur des objets ou arêtes vives. Les taquets et les chaumards doivent être aménagés de façon à appuyer les opérations de canots pneumatiques à coque rigide le long du bord à bâbord et à tribord.
4. Les bollards doivent être doubles et de type pleine hauteur afin de permettre à l'équipage d'effectuer l'amarrage en position debout. Quatre bollards doivent être installés : deux sur le pont de travail avant et deux sur le pont de travail arrière.
5. Au moins huit guide-câbles en acier inoxydable adapté aux câbles synthétiques doivent être installés : quatre sur le plat-bord de bâbord et quatre sur le plat-bord de tribord du pont avant.
6. Un approvisionnement initial d'estropes, de manilles, de défenses et de paillets de portage doit être fourni.

6.1.2 Treuils de pont, commandes et dispositif de remorquage

1. Le matériel et le dispositif de remorquage doivent être conçus, mis à l'essai et approuvés conformément aux exigences de la société de classification, selon le cas.
2. Ils doivent être présentés à l'autorité technique aux fins d'approbation durant l'examen préliminaire et la critique des travaux de conception.

6.1.2.1 Treuils

1. Tous les traits doivent être pourvus de guide-câbles.
2. Tous les câbles de treuils doivent être pourvus de crocs de remorquage capables d'absorber la puissance de traction maximale avec un coefficient de sécurité minimal de

six. Le croc de remorquage doit être à largage automatique et pourvu d'un amortisseur de choc intégré.

3. Les treuils de pont doivent être situés de façon à maximiser l'efficacité de remorquage, à dégager le pont de travail et à incorporer un maximum de capacités dans un minimum d'unité.

4. Toutes les machines de pont doivent être alimentées par une source d'énergie et être de fabrication éprouvée dans l'industrie du remorquage.

5. Tous les treuils doivent être pourvus d'un mécanisme de dégagement rapide à commande locale et à commande à distance à partir de la passerelle.

6. Un crampon encapsulé configuré en fonction de l'utilisation avec les treuils fournis doit être installé sur les ponts de travail avant et arrière. Les crampons encapsulés doivent être faits d'un matériau poli comme de l'acier inoxydable afin de prévenir le ragage des câbles synthétiques.

6.1.2.2 Pont avant

1. Le pont avant doit être pourvu d'un treuil d'amarrage à réglage de tension automatique capable de contenir 76 m de câble synthétique de calibre correspondant à la puissance de traction maximale nominale du navire avec un coefficient de sécurité minimal de six.

2. Le treuil d'amarrage doit être pourvu d'un crampon adapté à l'utilisation de câble synthétique.

3. Le treuil d'amarrage, le crampon et les guide-câbles doivent être situés de façon à permettre le déploiement de la haussière vers l'avant dans l'axe longitudinal et de chaque bord du navire.

6.1.2.3 Pont arrière

1. Le pont arrière doit être pourvu d'un treuil d'amarrage à réglage de tension automatique capable de contenir 183 m de câble synthétique capable de supporter la puissance de traction maximale nominale du remorqueur avec un coefficient de sécurité minimal de six en mode de remorquage indirect.

2. Le treuil d'amarrage doit être pourvu d'un tambour secondaire capable de contenir 76 m de câble synthétique capable de supporter la puissance de traction maximale nominale du remorqueur.

3. Le treuil d'amarrage doit être pourvu d'un crampon adapté à l'utilisation de câble synthétique.

4. Le pont arrière doit également être pourvu d'un treuil de remorquage capable de contenir 610 m de câble métallique d'un calibre capable de supporter la puissance de traction nominale du navire en configuration de remorquage par l'arrière.
5. Le treuil de remorquage doit être pourvu d'un dispositif d'enroulement automatique, de goupilles de remorquage, d'un davier arrière et de serre-câbles.
6. Une goupille de remorquage doit être installée dans l'axe longitudinal.
7. Les unités doivent être à tambours multiples, en cascade ou à usage unique.

6.1.2.4 Commandes de treuils

1. Tous les treuils doivent être pourvus de commandes locales et à distance.
2. Les commandes principales doivent être sur la passerelle. Le transfert des commandes doit se faire uniquement à partir de la timonerie. Les boutons d'interruption / réenclenchement et la commande de tension des lignes, avec afficheur, doivent être situés uniquement dans la timonerie.
3. Les commandes locales doivent être étanches et situées dans un endroit sûr à proximité du treuil.
4. Les commandes de treuils doivent être situées de façon à assurer une visibilité directe et dégagée de la remorque dans le sens du remorquage pendant l'utilisation des commandes.
5. Les leviers de commande doivent être clairement étiquetés et la direction de déplacement doit être orientée de façon logique. Les postes de commande des treuils doivent comporter les fonctions suivantes : commandes de vitesse et de direction du treuil, levier de frein, poussoirs d'embrayage pneumatique, poussoirs d'interruption / réenclenchement (timonerie seulement).
6. De l'air comprimé doit être fourni aux dispositifs de largage et de freinage du treuil de remorquage et aux commandes climatiques du treuil.

6.1.3 Systèmes de mouillage et d'arrimage d'ancres

1. Le navire doit être pourvu de deux ancres (dont une arrimée) et de câbles-chaînes. La longueur du câble-chaîne d'une ancre doit être d'au moins 192 m.
2. Le système d'ancrage doit être conçu de façon à ce que l'ancre et la chaîne ne puissent s'emmêler ni endommager la coque, les appendices de coque ou les équipements pendant la levée ou le mouillage de l'ancre ou au mouillage. Des installations et un point de lavage à grande eau doivent être aménagés pour le lavage de l'ancre et de la chaîne.

3. Un système de mouillage à guindeau approprié doit être fourni. Les dimensions de l'ancre et de la chaîne d'ancre doivent être conformes aux exigences de classification.
4. La configuration de la chaîne d'ancre doit permettre à la chaîne d'ancre de se briser à chaque manille, à des intervalles de 28 m, et permettre au remorqueur de s'amarrer à une bouée de la Marine canadienne.
5. Le système de commande du guindeau doit être configuré de façon à être commandé localement. L'ancre doit être pourvue d'un dispositif de largage manuel d'urgence et d'un système de récupération en cas de panne du guindeau.
6. Le guindeau doit être mis à l'essai dans des conditions normales de fonctionnement afin de démontrer le fonctionnement satisfaisant du freinage, de l'embrayage, du mouillage, du levage et du trajet approprié de la chaîne dans le manchon d'écubier, par-dessus le barbotin et dans les conduits de chaîne, ainsi que l'arrimage de la chaîne dans le puits aux chaînes. De plus, le guindeau doit être mis à l'essai conformément au document *SNAME T&R Bulletin 3-47 Guide for Sea Trials 1989*.
7. Des manchons d'écubier doivent être fournis pour les ancres. La conception des manchons d'écubier doit assurer l'amorçage instantané du mouvement des ancres et l'affalage de la chaîne dès le dégagement dans toutes les conditions normales de gîte et d'assiette. Les extrémités des manchons d'écubier doivent avoir une finition appropriée.
8. Les conduits de chaîne doivent mener du bâti de base du guindeau au centre approximatif du puits aux chaînes, avec un évasement prononcé aux traversins de fond et de pont fournis ou recommandés par le fabricant du guindeau. Un aménagement approprié ou un capot / plaque de fermeture doit être fourni pour empêcher l'eau du pont d'inonder les puits aux chaînes.
9. Les manchons d'écubier et les conduits de chaîne doivent être d'épaisseur, de dimensions et de forme amplement suffisante pour assurer l'efficacité du mouillage, avec des bords arrondis pour empêcher le ragage. Les manchons d'écubier doivent avoir un diamètre et une longueur amplement suffisants pour loger la verge et la manille de l'ancre.
10. Les freins de chaîne doivent être positionnés de façon à assurer le bon fonctionnement des chaînes d'ancre. Un aménagement approprié doit être prévu afin d'assurer en tout temps une manoeuvre et un arrimage ferme des ancres.
11. Des logements d'ancres doivent être aménagés et construits de façon qu'aucune partie des ancres ne fasse saillie au-delà des lignes de carénage quand les ancres sont pleinement rentrées.
12. Des espaces / supports de rangement doivent être fournis pour ranger les aussières, lignes d'amarre, remorques et équipements (vérin à câble, masse, leviers, housses à câble, défenses portatives, garde-rats, haches d'incendie) servant au mouillage, à l'amarrage et à l'accostage.

6.2 APPARAUX ET ACCESSOIRES DE COQUE

6.2.1 Pitons à oeil

1. Des pitons à oeil doivent être installés en quantité, aux endroits et avec la capacité nécessaires pour permettre l'arrimage, la fixation et le rangement d'articles portatifs et le levage de machines pour entretien et réparation, pour constituer des points d'attache pour les câbles de gréements et pour faciliter la livraison d'approvisionnements. Tous les pitons à oeil doivent porter une indication claire de leur charge maximale pratique et être testés à au moins deux fois la charge maximale pratique sans signes apparents de déformation permanente du piton à oeil ou du support.

2. Des anneaux d'arrimage ou des points d'ancrage en quantité et aux endroits nécessaires pour permettre à un dispositif de protection contre les chutes de retenir une personne travaillant dans la mâture et pour permettre l'accès aux structures non pourvues d'un dispositif de protection, conformément au *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires)*.

6.2.2 Chaînes, manilles et engins mobiles

1. Les chaînes, anneaux, crochets, manilles, émerillons, moufles, élingues et autres accessoires de levage doivent être testés, marqués et certifiés.

6.2.3 Appareils et accessoires de plomberie

1. L'ensemble de la robinetterie et des accessoires doit être en laiton coulé ou forgé et chromé ou en acier inoxydable et de conception harmonisée afin d'assurer l'uniformité.

2. Les appareils susceptibles d'être endommagés en raison du serrage excessif de boulons doivent être installés avec des rondelles amortissantes entre les appareils et les supports métalliques. Des mains courantes doivent être installées dans les cabines de douche et les toilettes.

3. Les appareils et accessoires de plomberie suivants doivent être fournis :

a. Fontaine d'eau potable

Une fontaine d'eau potable conforme au *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (navires)* doit être installée à proximité de la cantine.

b. Appareils et accessoires

Les lavabos, douches et éviers de service doivent être alimentés en eau douce chaude et froide.

Des vannes d'arrêt doivent être installées afin de permettre l'ajustement de l'alimentation en eau.

Les lavabos doivent être en acier inoxydable et pourvus de robinets sans rondelle à fermeture automatique.

Les lavabos, sauf indication contraire, doivent être pourvus des accessoires suivants :

Porte-savon;
Tablettes de toilette avec rebords;
Crochet à vêtements;
Porte-serviettes;
Cabinet construit en acier inoxydable et pourvu de tablettes en acier inoxydable avec rebords et d'un miroir sur la porte. Les portes doivent être pourvues de taquets de sécurité.

c. Douches

Les installations de douche doivent comporter un mélangeur / compensateur de pression et de température et une vanne de commandes à poussoir ou à levier. Les accessoires de douche suivants doivent être installés, sauf indication contraire :

Porte-savon, sauf si intégré dans la cabine de douche;
Rideau de douche;
Tringle à rideau de douche, embrasse et crochet;
Main courante.

d. Éviers

Chaque évier, simple ou double, doit être pourvu d'un robinet et d'un porte-savon. Les éviers dans la cuisine et dans la buanderie doivent être pourvus d'un distributeur de savon et d'un distributeur d'essuie-tout.

e. Toilettes

Les cuvettes de toilette (de type à aspiration) doivent être en porcelaine vitrifiée. Un porte-papier hygiénique et une main courante doivent être installés dans chaque cabinet de toilette. Un siège de toilette de type à charnière et à devant ouvert doit être fourni pour chaque cuvette de toilette.

6.2.4 Serrures, clés, tableaux à clés et armoires à clés

1. Des serrures doivent être installées sur l'ensemble des portes, écoutilles, trous d'homme, écoutillons et armoires spécifiés. Des clés identiques doivent être utilisées pour les serrures de mobilier dans les cabines, des clés différentes doivent être utilisées pour le mobilier attribué à chaque personne et trois jeux de clés correspondantes doivent être fournis. Les serrures de bureaux, d'armoires et de bibliothèques dans les cabines doivent être identiques aux serrures du mobilier dans les cabines correspondantes.

2. Armoires à clés :

- a. Une armoire à clés verrouillable doit être installée de façon permanente sur la passerelle et contenir une copie de toutes les clés fournies avec le navire.
- b. Une armoire à doubles de clés verrouillée doit être installée de façon permanente dans la cabine du capitaine et contenir les doubles de toutes les clés fournies avec le navire.

3. Un plan des serrures et clés doit être élaboré. Des étiquettes métalliques individuelles de clés et des porte-clés doivent être fournis pour toutes les clés. Chaque étiquette de clés doit indiquer le nom du compartiment et (ou) l'identification de l'article.

6.2.5 Protection contre les rats

1. Dans la mesure du possible, la protection contre les rats doit dépendre davantage de la nature de la construction plutôt que de l'utilisation de raccords, plaques et grilles supplémentaires. Les espaces clos inaccessibles doivent être éliminés. Les espaces vides inaccessibles doivent être à l'épreuve des rats.

2. Le diamètre des ouvertures circulaires ne doit pas dépasser 25 mm et le côté des ouvertures carrées ne doit pas dépasser 25 mm. La largeur des ouvertures dans les persiennes et les ouvertures à bords parallèles, comme autour des portes et des cloisons en métal déployé, ne doit pas dépasser 10 mm. Les caillebotis et les plates-formes amovibles dans les magasins doivent être construits et installés de façon à éliminer toute ouverture de plus de 10 mm de largeur. Les ouvertures de ventilation nécessitant une protection contre les rats doivent être pourvues de grilles à l'épreuve des rats.

6.2.6 Passerelle d'embarquement

1. L'entrepreneur doit fournir un moyen d'accès sécuritaire entre le navire et le quai ou entre le navire et d'autres navires amarrés le long du bord. Le remorqueur doit comporter au moins un d'accès direct de chaque côté des plats-bords, bâbord et tribord, permettant l'installation de la passerelle d'embarquement. La passerelle d'embarquement, d'une largeur libre d'au moins 760 mm, doit avoir une longueur à peu près égale aux deux tiers de la largeur maximale du navire et être pourvue d'une surface de marche antidérapante, de rampe et de rouleaux à une extrémité. Des pitons à oeil et des points d'ancrage doivent être fournis pour l'installation de filets de sécurité sous la passerelle d'embarquement. La passerelle d'embarquement et ses accessoires doivent être conformes au *Règlement sur les mesures de sécurité au travail* de la LMMC. Une plaque d'appontage, une série de marches ou une structure similaire doit être fournie, au besoin, afin d'assurer un accès sécuritaire au pont.

Les points d'accès dans les plats-bords pour l'embarquement / débarquement doivent comporter une barrière ouvrant vers l'intérieur à 180°. La barrière doit être pourvue d'un dispositif de verrouillage en position ouverte.

La passerelle d'embarquement doit être arrimée à bord à un endroit où elle ne nuira pas aux opérations.

6.2.7 Système de protection cathodique

1. Les navires doivent être pourvus d'un système de protection cathodique afin de protéger la carène, le système de propulsion, les appendices, le bouchain, les caissons de prise d'eau et les citernes de ballast contre la corrosion et l'électrolyse. Le nombre d'anodes sacrificielles doit être conforme aux recommandations des fabricants. Les anodes ne doivent pas être peintes et doivent être protégées contre les effets de la pulvérisation de peinture. Les anodes doivent être conçues en fonction d'un service continu pendant quatre ans.

6.3 MAINS COURANTES, ÉTANÇONS ET SAUVEGARDES

1. Des sauvegardes de câble métallique revêtu doivent être installées. Tous les étançons doivent être en acier galvanisé. Les étançons et les sauvegardes ne doivent pas nuire au déploiement du canot pneumatique à coque rigide. Des sauvegardes doivent être installées, au besoin, pour permettre une manipulation appropriée de l'ancre, de l'échelle de tangon et de la passerelle d'embarquement.

2. Une chaîne à mailles fermées et des étançons doivent être installés autour de tous les surbaux bas et des écoutes affleurantes et ailleurs, au besoin, pour la protection du personnel.

3. Les mains courantes et étançons de la plate-forme d'antenne, exposés au rayonnement en radiofréquence, doivent être fabriqués de matériaux non métalliques.

6.4 DALOTS ET DRAINS DE PONT

1. Tous les circuits de tuyauterie de drainage installés doivent être pourvus des soupapes, des raccords et de la quincaillerie nécessaires au bon fonctionnement, y compris un nombre suffisant de brides et de raccords pour faciliter l'enlèvement. Les dalots et les drains de pont internes ne doivent pas être interconnectés. Si, au cours de la construction, on constate que l'eau tend à s'accumuler dans certaines parties des ponts, l'entrepreneur devra installer des dispositifs efficaces de drainage en plus des dispositifs inclus dans les plans approuvés.

2. Toutes les soupapes de dalots doivent être configurées de façon à s'ouvrir et à se fermer à la coque dans le sens longitudinal et situées de façon à faciliter l'accès pour l'entretien. Des robinets-vannes doivent être installés du côté extérieur de chaque dalot. Des buses à eau en néoprène de forme appropriée doivent être installées aux extrémités d'évacuation à la mer des dalots et des tuyaux d'évacuation.

3. Le trajet de tous les tuyaux d'évacuation doit être aussi direct que possible. Ils doivent être inclinés d'au moins 20 mm par mètre s'ils évacuent vers l'arrière, de 33 mm par mètre s'ils évacuent vers l'avant et de 42 mm par mètre s'ils évacuent par le travers. Ils doivent être pourvus d'un nombre suffisant de raccords de nettoyage accessibles d'au moins 40 mm de diamètre pour le débouchage des tuyaux d'évacuation au moyen d'un

furet, d'un jet de vapeur ou d'un boyau d'arrosage. Les canalisations de drains de pont et de vidange doivent être aménagées de façon à assurer un drainage dirigé quand le navire est en conditions de régime de gîte (jusqu'à 5° à bâbord et à tribord) et d'assiette en mer ou à quai.

4. Le pont supérieur et les surfaces des toits de rouf et de passerelle exposées aux intempéries doivent être autodrainants. L'écoulement des ponts au-dessus du pont supérieur doit être acheminé par des tuyaux de descente vers le pont supérieur. Le système de drainage doit être capable de drainer tous les ponts, sans accumulation progressive d'eau. Les dalots et drains doivent être dirigés directement à la mer.
5. Les drains de compartiments au-dessous du pont supérieur doivent être groupés et dirigés vers des vannes communes d'évacuation à la mer. Si l'évacuation à la mer par gravité n'est pas possible, les compartiments doivent être pourvus de puisards, au besoin, ou de conduits d'évacuation vers des puisards en dessous. Les puisards doivent être vidangés par le système de collecte d'eau de cale.
6. Les éviers de la cuisine doivent évacuer dans un séparateur de graisse facilement accessible pour le nettoyage et pourvu d'un tuyau d'évacuation à l'extérieur.
7. Les drains des toilettes, douches et éviers doivent être pourvus de siphons et de raccords de nettoyage accessibles. Des drains de pont doivent être installés pour assurer un drainage efficace de tous les compartiments, en particulier de la cuisine, des magasins et des toilettes. Le puits aux chaînes doit se drainer dans un réservoir collecteur construit sous le puits aux chaînes.
8. Des crépines doivent être fournies pour tous les drains de pont.
9. Les tuyaux de compensation doivent être installés afin d'éliminer l'envahissement dissymétrique, au besoin, et de satisfaire les exigences de contrôle de la stabilité.
10. Les eaux grises provenant des drains de ponts intérieurs, éviers de cuisine, lavabo, douches, buanderie et appareils de chauffage / refroidissement de CVC devraient être dirigées vers un réservoir de collecte des eaux grises de dimensions appropriées. Le réservoir d'eaux grises doit être pourvu d'un tuyau de ventilation vers l'extérieur et d'une plaque de nettoyage accessible de l'intérieur du compartiment.
11. Une pompe, des canalisations et des commandes doivent être installées afin de permettre la vidange du réservoir d'eaux grises à la mer. Dès que le réservoir d'eaux grises atteint 80 % de sa capacité, son contenu doit être vidangé automatiquement. Une alarme doit être actionnée sur la console de commande de la passerelle lorsque le réservoir d'eaux grises atteint 90 % de sa capacité. Des soupapes à bille manuelles doivent être installées pour sélectionner le trajet d'évacuation. Des clapets antiretour doivent empêcher le reflux provenant de la mer et des systèmes raccordés.

6.5 HUBLOTS ET FENÊTRES

1. Les hublots et fenêtres doivent être construits de façon à préserver l'étanchéité et la résistance au feu des cloisons et de la structure dans lesquelles ils sont installés. Toutes les vitres doivent être en verre trempé thermiquement.
2. Les hublots doivent avoir au moins 450 mm de diamètre et être pourvus de contre-hublots à charnière dans le haut et les dispositifs de retenue des contre-hublots en position levée doivent être rigides et sécuritaires.
3. Afin de réduire les reflets, les fenêtres avant de la passerelle doivent être inclinées en surplomb vers l'extérieur à un angle d'au moins 10° et d'au plus 25° de la verticale. Des dispositifs sécuritaires d'accès à l'extérieur avec système approprié de protection contre les chutes doivent être installés afin de permettre le nettoyage en cas de panne des systèmes de lavage et de désembuage des vitres.
3. Aux emplacements de hublots et (ou) de fenêtres, des gattes appropriées doivent être installées afin d'empêcher l'eau et la condensation de suinter dans les compartiments.

6.6 RANGEMENT ET MANIPULATION DE L'ÉQUIPEMENT DE SAUVETAGE

6.6.1 Généralités

1. Les navires doivent être pourvus d'équipement de sauvetage pour un équipage composé de dix personnes, conformément au *Règlement sur l'équipement de sauvetage* de SMTCC. Des gilets de sauvetage, un canot de sauvetage, des combinaisons d'abandon et des radeaux de sauvetage doivent être fournis par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir des engins de sauvetage, des appareils de communications VHS pour engins de sauvetage, des signaux de détresse et des transpondeurs de recherche et sauvetage (SART) approuvés par Transports Canada, selon les besoins, ainsi que les chaumards, le berceau, les sièges et le support nécessaires.

6.6.2 Radeaux de sauvetage

1. Des radeaux de sauvetage en nombre suffisant doivent être installés conformément aux règlements. L'entrepreneur doit installer les radeaux de sauvetage dans des berceaux de mise à l'eau automatique et fournir les sangles et dispositifs hydrostatiques de largage automatique nécessaires pour les radeaux de sauvetage.
2. Les radeaux de sauvetage doivent être mis à poste dans une aire ouverte sur le pont, à l'écart du gréement et en laissant un espace suffisant pour permettre l'embarquement en toute sécurité. Les radeaux de sauvetage doivent être tenus à l'écart des événements, décharges, passerelles et échelles ou abrités de façon adéquate pour prévenir les dommages à l'équipement de sauvetage.
3. La disposition doit assurer à l'opérateur des dispositifs de mise à l'eau des engins de sauvetage une vue dégagée afin de surveiller toutes les opérations.

6.6.3 Canot de sauvetage

1. Un canot de sauvetage doit être fourni conformément aux exigences de la LMMC. Le pont adjacent au système de mise à l'eau / récupération doit comporter une surface libre suffisante pour la mise à l'eau / récupération d'un canot de sauvetage homologué SOLAS, pour l'embarquement et le débarquement de personnel, pour le transfert d'approvisionnements et pour le dépannage du canot.
2. Un canot de sauvetage avec moteur hors-bord doit être fourni par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir les chaumards, berceaux, dispositifs de protection des plats-bords et tous les accessoires et supports nécessaires pour la mise à poste du canot de sauvetage. Un support de rangement pour deux bidons d'essence de 20 L doit être installé sur le pont arrière et doit être pourvu d'un mécanisme de dégagement rapide afin de larguer les bidons d'essence en cas d'urgence. L'entrepreneur doit fournir une housse amovible à l'épreuve des intempéries pour le canot de sauvetage.
3. L'entrepreneur doit fournir des élingues et les accessoires connexes, y compris manilles, sangles, dispositif de dégagement rapide (p. ex., croc Cranston Eagle), afin de faciliter la mise à l'eau et la récupération rapide et sécuritaire du canot de sauvetage. Des cordages, taquets et (ou) bosses doivent être fournis, selon les besoins, pour la mise à l'eau, la récupération et la manipulation du canot de sauvetage le long du bord à bâbord et à tribord. Une poulie à chape ouvrante appropriée doit être fixée à la tête du bossoir ou de la grue et une autre poulie à chape ouvrante doit être fixée à un anneau d'arrimage sur le pont afin de constituer un point d'ancrage approprié pour un filin de récupération de plongeur.
4. Le navire doit être pourvu d'une grue électro-hydraulique de type bossoir à flèche extensible conforme aux normes SOLAS et capable de mettre à l'eau et de récupérer le canot d'un bord ou de l'autre du navire. La grue doit être capable d'atteindre le pont de travail principal, avoir une portée suffisante pour déployer par-dessus les plats-bords du matériel d'intervention en cas de déversement, permettre au remorqueur de ramasser et remettre à l'eau des dispositifs d'amarrage temporaire de bouées navales pesant jusqu'à 1 000 kg (2 200 lb) et pouvoir charger et décharger des marchandises légères lorsque le remorqueur est à quai. Les commandes de la grue doivent être positionnées de façon à ce que l'opérateur puisse voir clairement le canot de sauvetage en tout temps au cours de la mise à l'eau et de la récupération. La grue doit comporter un mode manuel d'urgence permettant la mise à l'eau et la récupération du canot de sauvetage en cas de panne de courant.
5. Le bossoir / grue doit être conforme au document *Offshore Crane Specification API 2C* pour la manipulation de canots avec équipage en état de mer 3, avoir une charge maximale pratique d'au moins 1 000 kg et être pourvu de deux lignes de sauvetage amovibles attachées à la tête de la flèche. Les lignes de sauvetage doivent avoir un coefficient de sécurité d'au moins 10.

6. Le bossoir / grue de mise à l'eau du canot pneumatique à coque rigide doit être testé et certifié afin de s'assurer que le canot de sauvetage peut être mis à l'eau et récupéré en toute sécurité, conformément à TP 7322 F – *Normes relatives aux canots de secours*.
7. Le bossoir / grue doit avoir un coefficient de sécurité d'au moins 4,5, le dispositif de dégageur rapide doit avoir un coefficient de sécurité d'au moins 12. La longueur des garants doit être déterminée en fonction du tirant d'eau minimal du navire, d'une assiette de 10° et d'une gîte de 20°. Le câble métallique doit être antigiratoire et résistant à la corrosion et avoir un coefficient de sécurité d'au moins 10. Le bossoir / grue doit être pourvu d'un dispositif empêchant le rapprochement des moufles.
8. La vitesse de descente (v) du canot à pleine charge doit être $0,4 + (0,02 H) > v < 1,30$ m/s, où « H » est la hauteur de la tête du bossoir à la ligne de flottaison en condition de tirant d'eau minimal. La vitesse minimale de levage doit être $> 0,3$ m/s à la charge maximale pratique.
9. Le bossoir / grue doit être conçu et testé de façon à démontrer sa conformité aux critères suivants :
 - a. Essai de rupture statique (*static proof test*)
 - (i) 2,2 fois la charge maximale pratique, à l'exception des freins de treuil.
 - (ii) Le dispositif doit être entièrement déployé à l'extérieur et la charge d'épreuve doit être balancée sur un arc d'environ 10° de chaque côté de la verticale dans l'axe longitudinal.
 - (iii) L'essai doit être effectué à la verticale, puis dans des positions simulant des conditions de gîte de 20° vers l'intérieur et vers l'extérieur.
 - b. Essai dynamique (charge pratique)
 - (i) La charge maximale pratique doit être déplacée entre les positions extrêmes intérieure et extérieure.
 - (ii) L'essai (i) doit être répété pendant que le navire est en condition combinée de gîte de 20° vers l'intérieur et d'assiette de 10°.
 - (iii) Les essais (i) et (ii) doivent être répétés avec une masse égale à 1,5 fois la charge pratique maximale sans passagers.
 - c. Essai du treuil
 - (i) Le treuil de l'engin de sauvetage doit être enroulé au nombre maximum de tours et une charge d'essai statique égale à 1,5 fois la charge maximale pratique doit être appliquée et maintenue sur le frein de treuil pendant 1 minute, puis abaissée d'un tour complet de l'arbre du tambour du treuil.
 - (ii) Après l'essai (i), une charge d'essai de 1,1 fois la charge maximale pratique doit être abaissée à la vitesse de descente maximale sur

une distance d'au moins 3 m, puis arrêtée en appliquant le frein brusquement; la charge d'essai ne doit pas descendre de plus de 1 m après l'application du frein.

- (iii) L'essai (ii) doit être répété au moins trois fois. Si la conception du treuil comporte un frein exposé, au moins l'un de ces essais doit être effectué alors que le frein est mouillé, mais, dans ce cas, la distance d'arrêt peut être dépassée.

6.6.4 Gilets de sauvetage

1. Des gilets de sauvetage doivent être fournis par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir des boîtes de rangement à dégagement libre, similaires aux conteneurs de radeaux de sauvetage à dispositif hydrostatique de largage, pour les gilets de sauvetage situés près des postes d'embarquement désignés.

6.6.5 Bouées de sauvetage

1. L'entrepreneur doit fournir un nombre suffisant de bouées de sauvetage de type anneau approuvées par Transports Canada et pourvues de feux à allumage automatique et de lignes de sauvetage. Les bouées de sauvetage doivent être installées dans des endroits accessibles et être faciles à dégager.

6.6.6 Combinaisons d'abandon

1. Des combinaisons d'abandon doivent être fournies par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir une armoire pour le rangement des combinaisons d'abandon.

6.7 GRÉEMENT ET TOILES

6.7.1 Gréement

1. Le gréement dormant doit être réduit au minimum. Les tirants et haubans doivent être disposés de façon à produire un minimum d'interférence aux fréquences radioélectriques touchant les systèmes d'antennes. L'ensemble du gréement et les accessoires connexes doivent être installés de façon à constituer une installation fonctionnelle complète et adaptée au service prévu et à faciliter l'entretien et la réparation.

2. Les mâts, espars, barres de flèche et cornes, y compris plates-formes et supports, doivent être fournis en quantité nécessaire pour l'installation de tous les équipements de navigation, de communications et de signalisation. Ils doivent être fabriqués de tuyaux et de plaques d'acier et conçus de façon à être entièrement autoportants avec tous les équipements en place. Le gréement courant doit être constitué de quatre drisses de signaux en nylon tressé à moufles non métalliques fixées au mât au moyen de manilles galvanisées. Des taquets doivent être installés à bâbord et à tribord pour fixer les drisses. Des armoires à pavillons doivent être fournies à proximité des drisses.

6.7.2 Housses de protection

1. Des housses de protection de formes appropriées doivent être fournies pour le canot de sauvetage, les projecteurs orientables, le treuil d'amarrage, les canons à eau, les contenants AFFF et les autres équipements nécessitant une protection sur le pont supérieur. Toutes les housses de protection doivent être fabriquées de tissus de nylon enduit de qualité marine commerciale et de couleur assortie à celle du navire. Des oeilletons d'attache, fixations Velcro et pièces de ragage en cuir doivent être installés aux endroits appropriés.

6.7.3 Échelles portatives

1. Les navires doivent être pourvus d'une échelle de tangon qui peut être suspendue par-dessus bord et atteindre la ligne de flottaison avec au moins deux échelons submergés lorsqu'elle est fixée au point le plus élevé du livet du pont principal en condition de tirant d'eau minimal.

2. Un dispositif convenable doit être fourni afin de permettre aux pilotes d'embarquer / débarquer entre le remorqueur et des navires de guerre pendant que les deux navires font route à 5 noeuds ou moins et que le remorqueur est à couple avec le navire de guerre. L'aménagement de la coque et de la superstructure du remorqueur doit permettre au pilote de passer d'un navire à l'autre, si possible, autrement qu'au moyen d'une échelle d'embarquement de pilote.

6.8 ÉCHELLES, MAINS COURANTES, BARRES D'APPUI, VARANGUES ET CAILLEBOTIS

6.8.1 Échelles

1. Des échelles doivent être installées aux endroits appropriés pour donner accès à l'ensemble des compartiments, coursives et composants fonctionnels des machines et systèmes. Toutes les échelles doivent être inclinées, sauf dans les endroits où c'est impossible en raison de l'emplacement du point d'accès ou de la disposition des machines. Les échelles fréquemment utilisées doivent être inclinées dans l'axe longitudinal. Toutes les échelles doivent être en acier.

6.8.1.1 Échelles inclinées

1. Des échelles et des escaliers doivent être installés dans toutes les aires où ils sont nécessaires pour en assurer l'accès. Le rapport de déclivité (montée / étendue) doit être équivalent à environ 225 mm × 260 mm. La hauteur de chaque marche ou échelon ne doit pas dépasser 230 mm. Les échelles inclinées situées à l'extérieur et dans la salle des machines doivent être pourvues de mains courantes de chaque côté.

2. Les escaliers intérieurs, échelles d'embarquement du canot de sauvetage et des radeaux de sauvetage et échelles d'embarquement de pilote doivent être conformes aux règlements.

3. Les échelles inclinées doivent être boulonnées à la structure de façon à permettre un mouvement relatif entre les fixations de support à la tête et au pied. Dans les cas où elles sont fixées aux surbaux de pont, les surbaux doivent être découpés de façon à éliminer les risques de chute, dans la mesure où les exigences de l'organisme de réglementation et les exigences de résistance sont respectées.
4. Tous les escaliers de service intérieurs doivent être constitués de marches de tôle à rebords tombés et de limons. Les limons doivent être évasés vers l'extérieur. Les marches des escaliers intérieurs doivent être recouvertes de matériau résilient de revêtements de pont similaire à celui recouvrant les ponts adjacents. Des couvre-marches de sécurité à moulure de nez intégrée et à surface ultrarobuste et antidérapante doivent recouvrir entièrement toutes les marches d'escalier.
5. Un palier en matériau antidérapant similaire doit être installé aux deux extrémités de chaque escalier.
6. Des couvre-marches doivent être installés à la tête et au pied de toutes les échelles inclinées, des deux côtés de portes d'entrée pourvues de surbaux et sur à peu près toute la surface de chaque échelon des échelles inclinées. Des écrans protecteurs de tôle doivent être installés derrière les échelles au-dessus de machines et d'équipements et dans les locaux d'habitation. Les écrans doivent être solidement fixés de façon à empêcher la vibration, mais faciles à enlever pour le nettoyage et la préservation.

6.8.1.2 Échelles verticales

1. Des échelles verticales doivent être installées pour accéder et grimper aux mâts, pour accéder aux feux de signalisation et de navigation, aux conduits, et dans les compartiments aux trous d'homme pour évacuation. L'espace entre les échelons ne doit pas dépasser 300 mm. Toutes les échelles verticales doivent être fixées au moyen de boulons.
2. Dans les endroits où il est impossible d'installer des échelles verticales, notamment dans les puits d'évacuation des compartiments machines, les échelles peuvent être constituées d'échelons individuels soudés aux cloisons ou à d'autres structures.

6.8.2 Mains courantes

1. Des mains courantes et des barres d'appui en cloison doivent être installées autour de toutes les plates-formes surélevées, des caillebotis, des tableaux de distribution et des pièces mobiles de machines.
2. Des mains courantes faites de tuyau d'acier de 30 mm doivent être installées à 1 050 mm au-dessus du pont sur les côtés et aux extrémités de tous les roufs, aux cloisons de toutes les coursives extérieures, des puits d'accès et des cheminées auxquels l'équipage a accès, au besoin.
3. Sauf à proximité d'équipements électriques, tels les tableaux de distribution, où du bois dur doit être utilisé, les mains courantes doivent être faites de tuyau de 25 mm,

galvanisé dans les endroits exposés à la corrosion. Les mains courantes fixées aux cloisons ou à d'autres surfaces doivent laisser un espace libre d'au moins 63 mm pour la main. Les mains courantes doivent être fixées, à 1 500 mm au-dessus du pont, aux cloisons des coursives intérieures et en d'autres endroits, au besoin. Des mains courantes de construction similaire doivent être installées sur la passerelle et dans les locaux d'habitation, au besoin, pour aider le personnel à monter et descendre les échelles et à s'en éloigner. Des mains courantes résistantes à la corrosion doivent être installées dans les cabines de douche.

4. Des rambardes doivent être installées dans la salle des machines, selon les besoins, pour assurer la sécurité des opérations.

6.8.3 Plaques de plancher et caillebotis

1. Les plaques de plancher doivent être fabriquées de grilles d'aluminium ou d'acier galvanisé perforé.

2. Les caillebotis doivent être fabriqués d'alliage d'aluminium 6063-T6, à l'exception des caillebotis de la salle des machines, qui doivent être en acier résistant à la corrosion.

3. Dans les cas où des caillebotis en aluminium sont utilisés, une isolation appropriée doit être installée entre l'aluminium et l'acier.

4. Des sections de caillebotis amovibles ou à charnière doivent être installées dans les endroits sous lesquels il est nécessaire d'accéder pour l'inspection périodique de l'équipement, l'entretien et le nettoyage. Dans les endroits où l'accès est nécessaire pour actionner des vannes ou autres commandes, des sections à charnière doivent être utilisées.

5. Des caillebotis doivent être installés aux écoutilles dépourvues de sauvegardes ou de garde-corps. Les caillebotis situés au-dessus de machines en mouvement doivent être pourvus de grilles faites des mêmes matériaux que les caillebotis. Les caillebotis doivent être soutenus par des cornières ou des barres espacées d'au plus 0,6 m dans le sens des barres transversales. La portée non soutenue maximale acceptable de tout caillebotis doit être de 1 m dans le sens des barres porteuses. Tous les caillebotis doivent être fixés au cadre de soutien au moyen de tourniquets ou de boulons, afin d'assurer un verrouillage positif et un démontage facile. Les tourniquets et boulons ne doivent pas faire saillie au-dessus de la surface du caillebotis.

6.9 CLOISONS NON STRUCTURELLES ET PORTES

1. La protection contre l'incendie doit être conforme aux documents TP 11469 F – *Guide sur la protection contre l'incendie à la construction*. Les revêtements de cloisons de maçonnerie et les cloisons doivent être installés conformément aux conditions décrites dans l'annexe jointe au certificat d'approbation de produits.

2. Les portes étanches à l'eau, étanches aux gaz, classées résistantes au feu ou de menuiserie (classées B-0) doivent être sélectionnées à partir de l'*Index des catalogues des produits approuvés* de SMTC, dans la mesure du possible. Les portes doivent être

pourvues des serrures, verrous, crochets de retenue, etc., nécessaires en acier inoxydable. Des panneaux rabattables et des persiennes de ventilation peuvent être installés, au besoin. Les portes de lavabos et de toilettes doivent être pourvues de serrures à dispositif de verrouillage de l'intérieur.

3. Les portes étanches extérieures doivent être pourvues de surbaux et de dispositifs de retenue appropriés.

4. Toutes les portes intérieures doivent être pourvues de surbaux de 50 mm de hauteur et de crochets de retenue non bruyants. Des butées à face de caoutchouc doivent être installées pour protéger les murs et le mobilier.

6.10 PEINTURE ET PRÉSERVATION

1. Les peintures utilisées dans un système donné de revêtement doivent provenir du même fabricant, dans la mesure du possible. Chaque couche de peinture doit être compatible avec la couche de peinture qu'elle recouvre, y compris les apprêts de pré-construction qui doivent être conservés avec le système de revêtement final. Toutes les opérations de préparation de surface, les prétraitements et les applications d'enduits doivent être conformes aux instructions du fabricant et ne doivent être effectués qu'à l'intérieur des plages de conditions de température et d'humidité spécifiées dans les instructions du fabricant.

2. L'entrepreneur doit présenter une nomenclature de peinture pour les navires basée sur le document ITFC D-23-003-005/SF-002 – *The Preservation and Painting of HMC Vessels* à l'autorité technique pour commentaires. L'entrepreneur doit obtenir les services d'ingénieurs de niveau II de la National Association of Corrosion Engineers (NACE) pour certifier les registres de contrôle de la qualité et d'inspection des travaux préalables à la préparation de surface, de la préparation de surface, d'épaisseur de couche par couche, d'inspection finale et de conditions de température, d'humidité et de point de rosée pendant la peinture et le séchage.

3. Afin de se conformer aux règlements d'Environnement Canada, aucune peinture antisalissures au tributylétain (TBT) ne doit être utilisée pour protéger les navires. Seuls les revêtements antisalissures homologués en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* peuvent être utilisés.

4. La surface exposée du pont supérieur doit être recouverte d'un enduit antidérapant. Aucun revêtement antidérapant autoadhésif ne doit être utilisé.

6.11 REVÊTEMENTS DE PONTS

1. Les revêtements de ponts suivants doivent être installés :

Zone	Fini
Passerelle, cantine, cabines	Revêtement de pont antidérapant sans joints avec sous-couche Dex-O-TEX

Toilettes, cuisine	Revêtement de pont antidérapant sans joints avec sous-couche Dex-O-TEX
Plafond de ballast	Revêtement de pont antidérapant
Tableaux de distribution, UPS, consoles de commande	Tapis en caoutchouc à haute rigidité diélectrique
Pont extérieur	Peinture antidérapante

2. Les revêtements de ponts (y compris les congés) fournis doivent être conformes aux instructions du fabricant à l'égard de l'environnement marin prévu. L'entrepreneur doit présenter une nomenclature de revêtements de ponts avec échantillons de revêtements parmi lesquels l'autorité technique pourra sélectionner des articles spécifiques.

3. Les ponts en acier doivent être secs, propres et exempts de rouille, de graisse, d'huile ou d'autres matières étrangères avant la pose des revêtements de ponts. Une couche primaire doit avoir été appliquée. Les revêtements de ponts ne doivent pas être appliqués avant l'installation des fixations de machines, équipements, mobilier, etc. Les revêtements de ponts ne doivent pas être peints pour dissimuler les tâches et la décoloration. La préparation des surfaces et l'utilisation de sous-couches sous les revêtements de ponts doivent être conformes aux instructions du fabricant. Les ponts de compartiments humides recouverts de tuiles doivent être inclinés de façon à assurer un drainage approprié vers des dalots.

4. Tous les revêtements de ponts doivent être soigneusement nettoyés après la finition et « étanchéifiés » selon les recommandations du fabricant de revêtements de ponts. Après l'installation, le pont doit être entièrement recouvert afin de prévenir toute indentation ou usure avant la livraison du navire.

5. Un tapis de caoutchouc à haute rigidité diélectrique doit être installé à l'avant et à l'arrière de l'ensemble des tableaux de distribution, consoles de commande et tableaux de commande de groupes, sur les surfaces de ponts où se tient le personnel pour effectuer l'entretien ou la mise en marche d'équipements électriques sous tension et dans les endroits où il existe des risques d'électrocution.

6. Tous les revêtements de ponts doivent constituer une surface durable, sans joints et étanche assurant une bonne prise de pied et facile à entretenir.

6.12 ISOLATION

1. Les matériaux isolants doivent être sélectionnés à partir de l'*Index des catalogues des produits approuvés* de SMTC, dans la mesure du possible. L'entrepreneur pourrait envisager d'utiliser la mousse polyimide SOLIMIDE, légère et ignifuge, utilisée sur certains navires du MDN. Tous les matériaux isolants doivent être installés conformément aux conditions décrites dans l'annexe jointe au certificat d'approbation de produits.

2. Dans les cas où un matériau isolant est installé en plus d'une couche, chaque couche subséquente doit être décalée et pressée sur la couche précédente, encastrée et jointe au moyen d'adhésifs, conformément aux recommandations du fabricant de matériau isolant.
3. Les surfaces horizontales ou ponts au-dessus des citernes d'eau et des caisses de décantation de carburant doivent être pourvues d'une isolation comportant des caractéristiques de charge équivalentes à celles des compartiments d'habitation et de service.
4. Les conduits et canalisations de ventilation et de climatisation doivent être pourvus d'une isolation appropriée. Tous les compartiments d'habitation, de travail et d'utilisation publique contigus à des compartiments produisant de la chaleur doivent être isolés du côté chaud. Les surfaces mitoyennes de tous les compartiments chauffés ou climatisés qui sont exposés aux intempéries ou contigus à des compartiments non chauffés doivent être recouvertes d'un isolant thermique.
5. Un isolant classé résistant au feu doit être installés pour assurer la protection contre l'incendie dans les aires d'habitation, aux consoles de commande et dans les aires de service.
6. Un isolant acoustique pourrait être nécessaire sur la passerelle et dans les endroits similaires, afin de satisfaire les exigences de niveaux de bruit. Aucun isolant acoustique ne doit être installé sur une surface pour laquelle un isolant classé résistant au feu a été spécifié.
7. Un revêtement doit être fixé à toutes les surfaces isolées. Des sections amovibles de revêtement doivent être fournies, au besoin, pour permettre l'accès au câblage, aux conduits, à la tuyauterie, aux commandes de climatisation, aux filtres des climatiseurs individuels et aux autres accessoires.
8. Aux endroits où le revêtement et l'isolant sont susceptibles d'être endommagés, le revêtement doit être en tôle galvanisée. Les cuisines doivent être revêtues d'acier inoxydable fini satiné.
9. Tous les magasins doivent être pourvus de vaigrage à claire-voie vertical en bois aux endroits où c'est nécessaire.

6.13 PLAQUES SIGNALÉTIQUES, AVIS ET MARQUES

6.13.1 Généralités

1. L'entrepreneur doit fournir la désignation de coque et le marquage de la coque, des ponts, des cloisons et des équipements du navire. L'entrepreneur doit fournir un plan de lutte contre l'incendie et d'autres plans de sécurité dans les deux langues officielles affichés en permanence à l'intention de l'équipage du navire.

6.13.2 Échelles de tirant d'eau

1. Des échelles de tirant d'eau doivent être fournies avant le lancement. La position exacte de toutes les échelles de tirant d'eau doit être indiquée sur le plan de mise en cale sèche du navire et dans le livret d'assiette et de stabilité. Les échelles de tirant d'eau doivent être installées à bâbord et à tribord à intervalles de 200 mm. Les échelles de faible tirant doivent être graduées par incréments de 200 mm à partir du dessous de la quille et les échelles de tirant d'eau doivent se prolonger au moins 600 mm au-dessus de la ligne de flottaison en condition de charge de départ. Les échelles de tirant d'eau doivent être installées conformément aux normes fournies par le Canada. Les échelles de tirant d'eau entre la ligne de flottaison lège et la ligne de flottaison en charge de départ doivent être constituées d'un plat soudé. Les échelles de tirant d'eau doivent être peintes en blanc.

6.13.3 Numéros de coque

1. Le numéro de coque du navire, fourni par le Canada, doit être marqué au pointeau en contour et peint en noir des deux côtés du navire, conformément aux normes fournies par le Canada. Selon la configuration de la poupe, le numéro de coque pourrait être peint sur l'arcasse.

6.13.4 Plaques d'identification du navire

1. Les plaques d'identification du navire doivent être situées sur la superstructure, à bâbord et tribord, conformément aux normes fournies par le Canada.

6.13.5 Emblèmes de la feuille d'érable

1. L'entrepreneur doit fournir deux emblèmes officiels à feuille d'érable rouge à 11 pointes découpés dans de la tôle d'aluminium, conformément au plan normalisé du MDN n° G-R-9-H02-0020051-01, et installer ces emblèmes conformément à *MARCORD NA-02 – Maple Leaf Emblem Wearing By HMCS Ships and Auxiliary Vessels*.

6.13.6 Plaque signalétique du constructeur

1. L'entrepreneur doit installer une plaque signalétique du constructeur à un endroit convenu avec l'autorité technique.

6.13.7 Plaques d'identification

1. Des plaques d'identification en aluminium imprimées par procédé Metalphoto doivent être fournies pour :

L'ensemble des compartiments, casiers, armoires, couchettes, écoutilles, écoutillons et trous d'homme partout sur le navire. Les plaques d'identification doivent être placées dans un endroit bien en vue.

Tous les équipements de cuisine

L'ensemble du matériel de ventilation, y compris appareils de climatisation, ventilateurs, soupapes, conduits d'aspiration et d'évacuation, registres coupe-feu, etc.

L'ensemble des machines / équipements mécaniques, volants de manoeuvre et jauges.

2. Les inscriptions doivent être claires et concises et comporter un minimum d'abréviations. Seules des abréviations normalisées doivent être utilisées

3. Les plaques et marques d'identification de compartiments, avertissement, ventilation, appareils de levage, tuyauterie, câbles électriques, etc., doivent être conformes aux normes industrielles telles que IEEE, ASTM, etc. Les plaques et marques d'identification de compartiments, avertissement, voies d'évacuation, engins de sauvetage et articles / équipements de lutte contre l'incendie et de sécurité doivent être dans les deux langues officielles, le français et l'anglais.

PARTIE 2 EXIGENCES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SECTION 7 ARMOIRE À PIÈCES PYROTECHNIQUES

7.1 ARMOIRE À PIÈCES PYROTECHNIQUES

1. Le navire doit être conforme aux documents des Forces canadiennes CFP 153 et de Transports Canada TP 7319 F – *Norme concernant les signaux pyrotechniques de détresse et les dispositifs semblables* et aux exigences de SOLAS en matière de pièces pyrotechniques.
2. L'entrepreneur doit fournir une armoire pour le rangement des pièces pyrotechniques et installer le système connexe de tuyauterie d'eau de mer et de drainage. L'armoire doit être étanche et construite de façon similaire à celle décrite dans le document NNO 2090-21-920-7059 (plan du MDN n° 0069323). L'armoire doit être conforme aux exigences des documents C-09-153-003/TS-000 – *Sécurité en matière de munitions et d'explosifs – Volume 3 – Navires* et *Politique de sécurité du ministère de la Défense nationale*, chapitre 28, Armes légères et munitions. Les dimensions hors tout approximatives de l'armoire devraient être de 1,20 m L × 0,56 m P × 0,72 m H.
3. Les dimensions réelles et la disposition des tablettes / supports de l'armoire à pièces pyrotechniques doivent être déterminées en fonction des dimensions minimales de compartiments suivantes :
 - Un (1) compartiment aux dimensions de 0,90 m L × 0,12 m P × 0,61 m H;
 - Un (1) compartiment aux dimensions de 0,33 m L × 0,34 m P × 0,61 m H;
 - Deux (2) compartiments aux dimensions de 0,26 m L × 0,33 m P × 0,61 m H.
4. L'armoire à pièces pyrotechniques doit être installée sur le pont supérieur, le plus près possible de la passerelle.

7.2 ARMOIRE À MATIÈRES DANGEREUSES (HAZMAT)

1. L'entrepreneur doit fournir une armoire pour l'entreposage des matières dangereuses telles que les peintures et les liquides inflammables.
2. L'armoire doit avoir un volume d'environ 0,5 m³ et être située à proximité du pont supérieur.
3. L'armoire à HAZMAT doit être conçue conformément aux normes fournies par le Canada et reliée à un système au CO₂.