



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Garde côtière

Coast Guard

70-000-000-EU-JA-001  
(ANCIENNEMENT DGTE-69)

# *Spécification pour l'installation d'équipement électronique à bord des navires*



## **Spécifications**

**Publié sous l'autorité de la :**

Direction générale du Soutien technique intégré  
Pêches et Océans Canada  
Garde côtière canadienne  
Ottawa, Ontario

K1A 0E6

**70-000-000-EU-JA-001**  
(anciennement DGTE-69)

Deuxième édition – Mars 2000  
Révision – Août 2004

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2003

Disponible sur le site de la GCC:  
<http://ccg-gcc.ncr.dfo-mpo.gc.ca>

Available in English : **Specification for the Installation  
of Shipboard Electronic  
Equipment**



Imprimé sur du papier recyclé

## Registre des modifications

[illegible]



## Avant Propos

*Cette spécification est émise par le Directeur général du Soutien technique intégré, Autorité technique nationale de la GCC, sous la délégation du Sous-ministre des Pêches et Océans et du Commissaire de la Garde côtière canadienne.*

### 1.1 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent devis renferme les exigences de qualité d'exécution et les techniques usuelles à respecter dans l'installation d'équipement électronique à bord des navires du ministère des Pêches et des Océans et de la Garde côtière lors de la construction, de réparations mineures ou de modifications et d'ajouts.

### 1.2 OBJET ET UTILISATION PRÉVUE

Le présent devis définit les responsabilités de l'entrepreneur en matière de planification, d'exécution, d'essais et d'acceptation des installations électroniques à bord des navires. Il doit être utilisé conjointement avec les documents applicables spécifiés.

### 1.3 ORGANISATION

Ce devis se divise en douze sections comme suit :

- 1) Conditions générales
- 2) Personnel gouvernemental
- 3) Conditions ambiantes de service
- 4) Enlèvement d'équipement
- 5) Installation
- 6) Brouillage électromagnétique
- 7) Réglages de mise en marche
- 8) Exigences d'essai
- 9) Acceptation
- 10) Rapports et certificats
- 11) Documentation
- 12) Photographies de l'état des travaux

Des sujets détaillés et spécialisés se trouvent aux annexes suivantes :

Annexe A – Brouillage radioélectrique

Annexe B – Mise à la masse et métallisation

Annexe C – Installation des câbles et des guides d'ondes

Annexe D – Choix des matériaux électriques

Annexe E – Emplacement des équipements

Annexe F – Choix des matériaux

Annexe G – Conditions ambiantes des systèmes informatiques à bord des navires

Annexe H – Description et installation de réseau local

Annexe I – Liste des vérifications

Annexe J - Définitions

#### 1.4 Disponibilité des documents

Les demandes de copies des documents pertinents, y compris des dessins du navire, doivent être adressées à l'autorité contractante, soit normalement TPSGC. Les demandes doivent être présentées par l'entrepreneur principal seulement.

#### 1.5 DÉFINITIONS

Une liste des définitions des termes utilisés ici se trouve à l'annexe J.

#### 1.6 SOMMAIRE DU CONTRAT

C'est l'entrepreneur principal qui est le premier responsable des travaux contractuels, qui comprennent les tâches ci-dessous.

##### 1.6.1 Matériel et services

L'entrepreneur doit fournir l'équipement, les matériaux et les services (autres que ceux qui existent ou qui sont fournis par le gouvernement) nécessaires pour effectuer les travaux contractuels.

##### 1.6.2 Installation

L'entrepreneur est responsable du travail, spécifié par le contrat et le devis d'installation, qui comprend généralement les tâches suivantes :

- Enlever tout équipement et matériau rendus superflus par les travaux contractuels, y compris le ou les câbles et fils, sans endommager les autres câbles.

- Installer tout l'équipement et tous les matériaux définis par le contrat et le devis d'installation.

*Nota: Il faut apporter un soin particulier à manipuler et à transporter tout l'équipement fourni par le MPO/GCC et l'entrepreneur. Tout dommage à l'équipement doit être porté à l'attention du gestionnaire du projet ou de son représentant avant que cet équipement ne soit enlevé du magasin de l'entrepreneur. Toute égratignure, tout préjudice esthétique ou tout autre dommage produit au-delà de ce point sera jugé comme étant le résultat de la manutention par l'entrepreneur, et l'équipement doit être réparé ou remplacé, à la discrétion du gestionnaire du projet ou de son représentant, sans frais pour le gouvernement du Canada, ses agents ou ministères.*

- Fournir et installer les matériaux et accessoires d'installation, p. ex. le matériel d'installation des câbles, les dispositifs de commutation et les fusibles, qui peuvent ne pas avoir été définis dans le devis d'installation.
- Corriger les défauts signalés par le gestionnaire du projet.
- Fournir tout l'équipement spécialisé et les aptitudes nécessaires pour effectuer les travaux contractuels.
- Remettre l'équipement installé à son état d'origine (fonction et finition).
- Remettre l'aménagement du navire à son état d'origine, y compris une peinture de finition appariée au matériel installé et à ses accessoires.
- Enlever tout matériel superflu du chantier.
- Mettre en caisse et expédier l'équipement redondant conformément aux directives du gestionnaire du projet. Le Ministère n'assumera que les frais d'expédition.
- Fournir des dessins en format électronique de l'ouvrage fini, y compris des schémas des unités et des schémas d'interconnexion des unités et des systèmes ou des manuels des fabricants de l'équipement (définis à la section 11). Les dessins doivent être produits en utilisant la dernière version du logiciel « AutoCAD ».

### 1.6.3 Inspection

L'ouvrage fera l'objet d'inspections officielles par le gestionnaire du projet, aux jalons spécifiés. Avant de passer à la phase d'installation suivante, l'entrepreneur doit :

- obtenir l'approbation du gestionnaire du projet;
- corriger les défauts signalés;
- veiller à ce que tout travail effectué dans des espaces scellés soit inspecté et approuvé avant que l'espace soit effectivement scellé.

#### 1.6.4 Acceptation

Après l'exécution des tâches ci-dessus, lorsque l'entrepreneur est convaincu que l'installation est opérationnelle, il doit informer le gestionnaire du projet que l'installation est prête à l'inspection et aux essais d'acceptation.

Les essais d'inspection et d'acceptation servent à s'assurer que le matériel a été installé correctement et qu'il fonctionne selon les spécifications. Les exigences d'essai doivent normalement être spécifiées par le gestionnaire du projet, à défaut de quoi il faut utiliser les exigences d'essai du fabricant de l'équipement.

Les essais doivent être effectués par une personne compétente fournie par l'entrepreneur, habituellement le représentant du fabricant, en présence du gestionnaire du projet. Tout défaut détecté doit être corrigé, et les essais doivent être repris à un stade spécifié par le gestionnaire du projet.

L'entrepreneur doit veiller à ce que tous les certificats d'essai d'acceptation et tout autre document de preuve de performances soient bien remplis, signés et contresignés.

#### 1.6.5 Documents d'installation

L'entrepreneur doit veiller à ce que, après l'exécution, le gestionnaire du projet reçoive au moins deux copies des documents d'installation et d'essai.

Le devis d'installation peut prescrire toute exigence de documentation jugée nécessaire. Les documents doivent être conformes aux normes commerciales; s'il y a lieu, des copies annotées lisibles des dessins fournis sont acceptables.

Les dessins doivent être fournis en format électronique.

#### 1.6.6 Exigences de garantie

Les exigences de garantie sont normalement spécifiées dans le contrat.

### 1.7 SOUMISSIONS

Les soumissions doivent être conformes à l'appel d'offres, mais les soumissionnaires sont priés de fournir de l'information supplémentaire. Il est à noter qu'il est à l'avantage tant du Ministère que de l'entrepreneur que tous les points obscurs ou de conflit potentiel soient clarifiés dans la soumission. En particulier, l'entrepreneur doit signaler les cas de non-conformité aux exigences, les cas d'ambiguïté et les solutions de rechange.



## Table des matières

<b>AVANT PROPOS.....</b>	<b>III</b>
<b>CHAPITRE 1 CONDITIONS GÉNÉRALES.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE 2 PERSONNEL GOUVERNEMENTAL .....</b>	<b>13</b>
2.1 DIRECTEUR DU PROGRAMME .....	13
2.2 RESPONSABLE DE LA CONCEPTION ÉLECTRONIQUE .....	13
2.3 OFFICIER ÉLECTRONICIEN DE RELÈVE .....	13
2.4 INSPECTEUR ÉLECTRONICIEN DE TPSGC .....	14
2.5 AGENT DES CONTRATS DE TPSGC .....	14
<b>CHAPITRE 3 CONDITIONS AMBIANTES DE SERVICE .....</b>	<b>15</b>
3.1 SERVICE ÉLECTRIQUE .....	15
3.2 ALTITUDE ET PRESSION .....	15
3.3 TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ .....	15
3.4 CONDITIONS D'ENTREPOSAGE .....	16
3.5 CHOCS ET VIBRATIONS .....	16
3.6 EMBRUNS SALÉS .....	17
3.7 COMPARTIMENTS D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE.....	17
<b>CHAPITRE 4 ENLÈVEMENT D'ÉQUIPEMENT .....</b>	<b>19</b>
4.1 CÂBLES ET GUIDES D'ONDES .....	19
4.2 ÉVALUATION DE L'ÉQUIPEMENT .....	19
4.3 ENTREPOSAGE DE L'ÉQUIPEMENT .....	19
4.4 RETOUR DE MATÉRIEL.....	20
4.5 RÉPARATION DES DOMMAGES .....	20
4.6 REMISE EN SERVICE.....	20
<b>CHAPITRE 5 INSTALLATION .....</b>	<b>21</b>
5.1 INSTALLATION DES CÂBLES.....	21
5.2 INSTALLATION DES GUIDES D'ONDES .....	25
5.3 INSTALLATION DES ANTENNES .....	26
5.4 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT .....	30
<b>CHAPITRE 6 BROUILLAGE ELECTROMAGNÉTIQUE .....</b>	<b>35</b>
6.1 LIMITES DE BROUILLAGE.....	35

**Table des matières**

6.2	MESURES ANTIPARASITES .....	36
6.3	BLINDAGE DES CÂBLES.....	36
6.4	MISE À LA MASSE ET MÉTALLISATION (VOIR ANNEXE B).....	36
<b>CHAPITRE 7 RÉGLAGES DE MISE EN MARCHÉ.....</b>		<b>39</b>
7.1	ÉQUIPEMENT D'ORIGINE DU NAVIRE.....	39
7.2	ÉQUIPEMENT FOURNI PAR L'ENTREPRENEUR .....	39
7.3	ÉQUIPEMENT FOURNI PAR LE GOUVERNEMENT .....	40
<b>CHAPITRE 8 EXIGENCES D'ESSAI.....</b>		<b>41</b>
8.1	ÉMETTEURS RADIO .....	41
8.2	RÉCEPTEURS RADIO.....	42
8.3	SYSTÈMES DE TÉLÉPHONE MARITIME .....	43
8.4	SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS INTERNES .....	45
8.5	RADARS DE NAVIGATION.....	46
8.6	SONDEUR ACOUSTIQUE/LOCH.....	47
8.7	RADIOGONIOMÈTRE.....	49
8.8	PANNEAU D'ALARME AUTOMATIQUES .....	50
8.9	TERMINAL DE TÉLÉCOPIEUR MÉTÉO .....	51
8.10	SYSTÈME D'ANTENNES DE COMMUNICATION.....	52
8.11	SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'ÉQUIPEMENT DE DIVERTISSEMENT .....	53
8.12	SYSTÈME ÉLECTRONIQUE D'INDICATION DE POSITION.....	54
8.13	GYROCOMPAS .....	55
8.14	PILOTE AUTOMATIQUE/COMMANDE DE DIRECTION.....	56
8.15	COMMUNICATIONS PAR SATELLITE.....	57
8.16	SYSTÈME MARITIME MONDIAL DE SÉCURITÉ ET DE SECOURS EN CAS DE DÉTRESSE (SMMSSD) .....	57
<b>CHAPITRE 9 ACCEPTATION.....</b>		<b>59</b>
9.1	DÉFAUTS REPÉRÉS AVANT L'ACCEPTATION.....	59
9.2	DÉFAUTS REPÉRÉS APRÈS L'ACCEPTATION .....	59
<b>CHAPITRE 10 RAPPORTS ET CERTIFICATS .....</b>		<b>61</b>
10.1	LICENCE RADIO ET INDICATIF D'APPEL .....	61
10.2	CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE.....	61
<b>CHAPITRE 11 DOCUMENTATION .....</b>		<b>63</b>
11.1	MANUELS .....	63
11.2	DESSINS.....	64

<b>CHAPITRE 12</b>	<b>PHOTOGRAPHIES DE L'ÉTAT DES TRAVAUX.....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXE A</b>	<b>BROUILLAGE RADIOÉLECTRIQUE .....</b>	<b>A-1</b>
A.1	GÉNÉRALITÉS.....	A-1
A.2	SUPPRESSION DU BROUILLAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE .....	A-1
A.3	NIVEAUX DE BROUILLAGE ACCEPTABLES.....	A-2
A.4	MÉTHODES DE MESURE DES TENSIONS DE RADIOFRÉQUENCE (30 HZ À 10 KHZ).....	A-4
A.5	MÉTHODE DE MESURE DES TENSIONS DE RADIOFRÉQUENCE (10 KHZ À 300 MHZ).....	A-4
<b>ANNEXE B</b>	<b>MISE À LA MASSE ET MÉTALLISATION .....</b>	<b>B-1</b>
B.1	GÉNÉRALITÉS.....	B-1
B.2	BLINDAGE DE L'ÉQUIPEMENT.....	B-2
B.3	PRÉCAUTIONS SPÉCIALES .....	B-2
B.4	COQUES MÉTALLIQUES.....	B-3
B.5	COQUES NON MÉTALLIQUES .....	B-4
<b>ANNEXE C</b>	<b>INSTALLATION DES CÂBLES ET DES GUIDES D'ONDES.....</b>	<b>C-1</b>
C.1	INSTALLATION DES CÂBLES.....	C-1
C.2	INSTALLATION DES GUIDES D'ONDES .....	C-4
<b>ANNEXE D</b>	<b>CHOIX DES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES.....</b>	<b>D-1</b>
D.1	CÂBLE ÉLECTRIQUE ET GUIDE D'ONDES .....	D-1
D.2	ÉQUIPEMENT INSTALLÉ .....	D-3
<b>ANNEXE E</b>	<b>EMPLACEMENT DE L'ÉQUIPEMENT .....</b>	<b>E-1</b>
E.1	GYROCOMPAS .....	E-1
E.2	RADARS .....	E-1
E.3	SYSTÈMES DE COMMUNICATION ET D'AIDE À LA NAVIGATION .....	E-2
E.4	STATIONS TERRIENNES DE NAVIRE (STN).....	E-3
E.5	RADIOBALISE DE LOCALISATION DES SINISTRES 406 MHZ.....	E-4
<b>ANNEXE F</b>	<b>CHOIX DES MATÉRIAUX.....</b>	<b>F-1</b>
F.1	BAIES ET PUPITRES .....	F-1
F.2	ENVELOPPES SPÉCIALES .....	F-1
F.3	PIÈCES DE FIXATION .....	F-2
F.4	SUPPORTS ÉLASTIQUES.....	F-2
<b>ANNEXE G</b>	<b>CONDITIONS AMBIANTES POUR SYSTÈMES INFORMATIQUES DE NAVIRE .....</b>	<b>G-1</b>
G.1	GÉNÉRALITÉS.....	G-1

**Table des matières**

G.2	BROUILLAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE ET RADIOÉLECTRIQUE .....	G-1
G.3	CONDITIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES ET ÉLECTRIQUES .....	G-1
G.4	TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ .....	G-3
G.5	CONDITIONS DYNAMIQUES .....	G-3
<b>ANNEXE H</b>	<b>DESCRIPTION ET INSTALLATION DE RÉSEAU LOCAL .....</b>	<b>H-1</b>
H.1	GÉNÉRALITÉS .....	H-1
H.2	ÉLÉMENTS DE RÉSEAU LOCAL .....	H-2
H.3	INSTALLATION DES ÉLÉMENTS DU MATÉRIEL .....	H-4
H.4	PRÉPARATIFS D'UTILISATION DU RL .....	H-7
<b>ANNEXE I</b>	<b>LISTE DES VÉRIFICATIONS.....</b>	<b>I-1</b>
I.1	CONFIGURATION DU NAVIRE .....	I-1
I.2	EXIGENCES DE L'ÉQUIPEMENT.....	I-1
I.3	EXIGENCES D'INSTALLATION .....	I-1
I.4	ACCEPTATION .....	I-2
I.5	INSTRUCTIONS PARTICULIÈRES.....	I-2
<b>ANNEXE J</b>	<b>DÉFINITIONS.....</b>	<b>J-1</b>

## CHAPITRE 1 CONDITIONS GÉNÉRALES

---

Le présent devis, conjointement avec d'autres devis, fera généralement partie d'un ensemble d'exigences contractuelles. En cas de conflit entre le présent devis et les autres exigences contractuelles, l'ordre de préséance suivant fait foi :

- 1) Toute exigence explicite du document contractuel.
- 2) Les exigences explicites de tout devis de construction de navire ou d'installation d'équipement auquel le présent devis peut renvoyer.
- 3) Tout règlement applicable régissant la sécurité et (ou) la construction des navires. À titre d'exigence minimale, ces règlements doivent comprendre :
  - a) Normes d'électricité régissant les navires (TP 127).
  - b) Règlement découlant de la Loi sur la marine marchande du Canada, de la Loi concernant la radiocommunication et de la Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques.
  - c) Règlement de la société de classification spécifiée.
  - d) Règlement de l'Organisation maritime internationale (OMI) et en particulier IMO 110E (officiellement connu sous « La sauvegarde de la vie humaine en mer »).
  - e) Spécifications des fibres optiques pour RL.
  - f) « Standards for shipboard electrical installations (IEEE 45) ».
  - g) Norme sur le brouillage électromagnétique BS1597 : 1985
- 4) Instructions d'installation détaillées publiées par les fabricants d'appareils particuliers.
- 5) TPSGC 1029 Devis supplémentaire – Réparations des navires (956-4802-01).

Nota : Toute modification de cet ordre de préséance doit être soumise à l'approbation de :

Pêches et Océans Canada  
Garde côtière canadienne  
Direction générale du Soutien technique intégré  
Les Tours Centennial, 7<sup>e</sup> étage  
200, rue Kent  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0E7  
Téléphone : (613) 998-1561



## **CHAPITRE 2 PERSONNEL GOUVERNEMENTAL**

---

Afin de clarifier l'autorité et/ou les responsabilités du personnel gouvernemental impliqué dans ce radoub d'équipement électronique, les descriptions suivantes s'appliquent.

### **2.1 DIRECTEUR DU PROGRAMME**

Le directeur du programme est l'agent de liaison du MPO/GCC avec le chantier naval, par l'intermédiaire de l'autorité contractuelle TPSGC, et il est le premier responsable de la réalisation du programme. Il est important de savoir que seul le directeur du programme, ou son agent désigné, a l'autorité d'ajouter des travaux en cours, ou de modifier les exigences du devis original.

#### **2.1.1 Gestion du projet**

Avant de commencer le travail, l'entrepreneur, par l'entremise du directeur du programme, doit :

- a) Relever et résoudre toute ambiguïté perçue dans les documents contractuels.
- b) Relever les manques d'équipement ou de matériaux et faire les commandes nécessaires.
- c) Planifier les travaux de façon à réduire au minimum les conflits avec d'autres entrepreneurs, tout en mettant en valeur des possibilités de collaboration, p. ex. utilisation d'équipement spécialisé ou ouverture d'espaces scellés.
- d) Établir un calendrier d'inspection.
- e) Planifier la procédure d'installation.
- f) Résoudre les problèmes détectés et établir un échéancier acceptable, de concert avec le gestionnaire du projet.

### **2.2 RESPONSABLE DE LA CONCEPTION ÉLECTRONIQUE**

Le responsable de la conception électronique est un membre de l'Administration centrale du MPO/GCC ou du personnel technique régional. Il a l'entière responsabilité de tous les travaux en électronique lors du radoub. Son autorité concerne uniquement les matières techniques et il ne peut pas modifier le travail en cours sans l'approbation du directeur du programme ou de son agent désigné.

### **2.3 OFFICIER ÉLECTRONICIEN DE RELÈVE**

L'officier électronicien de relève est normalement un membre du personnel technique régional qui est désigné chef du service électronique pour le navire selon les besoins pour toute la durée des travaux de radoub ou de construction. L'officier de relève doit maintenir un lien étroit avec les inspecteurs de TPSGC et, par l'entremise de TPSGC, avec le chantier naval et les sous-traitants

responsables de la construction du navire et des systèmes de ce dernier, le tout afin de garantir que le but du présent devis sera atteint. L'officier électronique de relève doit également surveiller tous les essais et tests de l'équipement électronique. Il ne peut pas modifier le travail en cours sans l'approbation écrite du directeur du programme ou de son agent désigné.

## **2.4 INSPECTEUR ÉLECTRONICIEN DE TPSGC**

L'inspecteur électronique de TPSGC effectue les inspections sur place des travaux afin de s'assurer que ceux-ci, ainsi que l'équipement fourni, sont conformes aux exigences du devis.

## **2.5 AGENT DES CONTRATS DE TPSGC**

L'agent des contrats de TPSGC a la responsabilité de négocier tout changement éventuel au contrat original.



## CHAPITRE 3 CONDITIONS AMBIANTES DE SERVICE

Sauf indication contraire, ailleurs dans le devis, les conditions de service ci-dessous doivent être présumées.

### 3.1 SERVICE ÉLECTRIQUE

Le service électrique varie d'un navire à l'autre, mais il correspond généralement à une ou plusieurs des catégories ci-dessous. Les valeurs ci-dessous sont présumées être présentes aux bornes de la charge.

Courant alternatif monophasé

115 V  $\pm 10$  %, 60 Hz  $\pm 5$  %, sur 2 fils.

Courant alternatif triphasé

Le courant triphasé peut être fourni sur trois fils en triangle ou sur 4 fils en étoile :

- a) 200 V  $\pm 10$  %, 60 Hz  $\pm 5$  % ou
- b) 115 V  $\pm 10$  %, 60 Hz  $\pm 5$  %.

Courant continu à basse tension

- a) 24 V  $\pm 15$  % sur 2 fils sans retour à la masse
- b) 12 V  $\pm 15$  % sur 2 fils, négatif à la masse.

### 3.2 ALTITUDE ET PRESSION

Tout l'équipement doit fournir son rendement normal entre le niveau de la mer et une altitude de 160 m (500 pi). Toute partie ou tout élément qui doit traverser la coque doit pouvoir supporter une pression hydrostatique continue de 670 kPa (100 lb/po<sup>2</sup>) sans dommage à l'élément ni fuite de la coque.

Tout élément traversant la coque et devant fonctionner dans la glace doit être homologué par une société de classification, au moins pour le niveau de la classe de glace du navire.

### 3.3 TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ

#### 3.3.1 Équipement sous les ponts

Nonobstant l'environnement normal entre les ponts, tout l'équipement doit pouvoir fournir son rendement normal à des températures variant de 0 °C à 50 °C et à une humidité variant de 5 % à 90 %.

### 3.3.2 Équipement au-dessus des ponts

Dans la mesure du possible, l'équipement doit être installé sous les ponts. Lorsque l'installation est faite au-dessus des ponts, l'équipement peut être monté sous une enveloppe et doit pouvoir fournir son rendement normal dans les conditions suivantes :

- 1) Température ambiante (à l'extérieur)  
de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+55^{\circ}\text{C}$
- 2) Intempéries
  - a) De courte durée (jusqu'à 8 heures)  
L'équipement et l'enveloppe doivent supporter une accumulation de glace de 5 cm et des vents de 177 km/h.
  - b) Continues  
L'équipement et l'enveloppe doivent supporter une accumulation de glace de 1,25 cm et des vents de 150 km/h.
- 3) Exposition au soleil  
L'équipement doit pouvoir fournir son rendement normal lorsqu'il est dans son enveloppe soumise à une exposition continue de 4 heures aux rayons directs du soleil avec une énergie de 1 135 watts/mètre carré.

## 3.4 CONDITIONS D'ENTREPOSAGE

Tout équipement prévu pour installation future ou retour au MPO/GCC doit être entreposé dans un endroit sûr, à l'abri des dommages. La température ambiante doit être comprise entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+50^{\circ}\text{C}$ , et l'humidité relative, entre 5 % et 90 %.

## 3.5 CHOCS ET VIBRATIONS

Tous les équipements à bord des navires, y compris les baies, câbles et autres accessoires, doivent être installés de manière à permettre leur fonctionnement normal dans les conditions suivantes.

### 3.5.1 Vibrations à bord du navire

- a) De courte durée (jusqu'à 8 heures)  
de 5 à 15 Hz à 0,75 mm d'amplitude de 15 à 25 Hz à 0,5 mm d'amplitude de 25 à 33 Hz à 0,25 mm d'amplitude
- b) Continues  
de 5 à 20 Hz à 0,5 mm d'amplitude.

### 3.5.2 Chocs

Chocs répétitifs de 10 ms chacun.

- a) De courte durée (jusqu'à 8 heures)  
 $\pm 2$  G sur l'axe vertical et  $\pm 4$  G sur l'axe horizontal.
- b) Continu  
 $\pm 1$  G sur les deux axes.

### 3.5.3 Roulis et tangage

- a) De courte durée (jusqu'à 8 heures)  
Roulis de  $\pm 45^\circ$ , tangage de  $\pm 20^\circ$  avec un cycle de 5 à 20 secondes.
- b) Continu  
Roulis de  $\pm 15^\circ$ , tangage de  $\pm 5^\circ$  avec un cycle de 5 à 20 secondes.

## 3.6 EMBRUNS SALÉS

Tout équipement installé dans un endroit exposé aux intempéries doit être imperméable aux effets des embruns salés et aux jets d'eau des boyaux d'arrosage du navire.

## 3.7 COMPARTIMENTS D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

Tous les compartiments d'équipement électronique doivent être munis des services requis pour maintenir les conditions suivantes.

### 3.7.1 Compartiments habités

Il faut maintenir dans les compartiments habités :

- a) Température : entre  $20^\circ\text{C}$  et  $25^\circ\text{C}$ .
- b) Humidité relative : entre 50 % et 70 %.
- c) Niveau d'éclairement : 100 lux en moyenne avec système d'appoint à 150 lux sur les surfaces de travail.
- d) Niveau de bruit : 65 dBA.

### 3.7.2 Compartiments inhabités

Il faut maintenir dans les compartiments inhabités :

- a) Température : entre 20°C et 25°C.
- b) Humidité relative : entre 40 % et 70 %.
- c) Niveau d'éclairement : 100 lux en moyenne.
- d) Niveau de bruit : 80 dBa.

## **CHAPITRE 4 ENLÈVEMENT D'ÉQUIPEMENT**

---

Tout l'équipement électronique doit être retiré des compartiments où des travaux de découpage, de meulage, de soudage, etc., doivent être exécutés. L'assentiment du MPO/GCC doit être obtenu pour ne pas enlever un équipement électronique et ce dernier doit alors être protégé contre toute éventualité.

### **4.1 CÂBLES ET GUIDES D'ONDES**

Tous les câbles retirés du navire, ou déplacés de quelque manière, à la suite de l'enlèvement ou à la reconfiguration d'équipement, doivent être remplacés par des câbles identiques ou de meilleure qualité. Les câbles qui ne sont pas déplacés doivent être examinés soigneusement de manière à détecter toute détérioration, c.-à-d. claquage d'isolation et fragilité. Il faut également effectuer des mesures d'isolement entre les conducteurs ainsi qu'entre chaque conducteur et la masse. Tout signe de défaillance doit conduire au remplacement du câble. Tous les câbles coaxiaux de descente d'antenne doivent être remplacés par des câbles neufs de même type ou de meilleure qualité. Tous les guides d'ondes existants doivent être inspectés soigneusement de manière à détecter tout dommage physique ou manque de support mécanique et à simplifier la ligne. Les guides d'ondes qui sont considérés endommagés ou dont la ligne est jugée inutilement compliquée, doivent être remplacés. Il en est de même si l'émetteur-récepteur ou l'antenne ont été remplacés ou déplacés. Des supports mécaniques supplémentaires doivent être ajoutés au besoin. Toute ligne de guide d'ondes, nouvellement installée et d'origine, doit pouvoir tenir au test de pression décrit à l'annexe C, paragraphe 2.6.

### **4.2 ÉVALUATION DE L'ÉQUIPEMENT**

Avant l'enlèvement, tout équipement, sauf celui qui est jugé désuet, doit être évalué conjointement par les représentants du chantier maritime et du MPO/GCC de manière à en établir l'état de fonctionnement et l'apparence. Les résultats de cette évaluation doivent être consignés afin de servir de repère pour la restauration de l'ensemble après installation.

**N.B. :** Cette évaluation doit se limiter à des essais sommaires de performance et de fonctionnement de l'équipement.

### **4.3 ENTREPOSAGE DE L'ÉQUIPEMENT**

Tout l'équipement électronique, enlevé du navire, acheté par le chantier naval ou fourni par la Couronne pour installation sur le navire, doit être entreposé à l'intérieur selon les indications du paragraphe 3.4.

## **4.4 RETOUR DE MATÉRIEL**

Tout équipement électronique ayant été désigné pour être retourné au MPO/GCC doit être emballé dans des contenants en bois et chaque contenant doit porter une étiquette identifiant le contenu et l'adresse de retour. Cette adresse sera fournie par le responsable technique du MPO/GCC. Le chantier naval doit présumer que cet équipement doit être entreposé à bord du navire en vue du retour, bien que le MPO/GCC puisse indiquer une autre méthode de transport. Les coûts du transport seront à la charge du MPO/GCC.

## **4.5 RÉPARATION DES DOMMAGES**

Tout équipement électronique préalablement enlevé du navire doit être remis à l'état et au niveau de service indiqués au paragraphe 4.2 avant l'acceptation finale des travaux.

## **4.6 REMISE EN SERVICE**

Le chantier naval doit démontrer que tout l'équipement installé ou déplacé a été correctement installé et doit répéter les essais du paragraphe 4.2.

*Nota: Les méthodes de démonstration d'installation adéquate sont élaborées à la section 8.0 du présent devis.*

## CHAPITRE 5 INSTALLATION

---

### 5.1 INSTALLATION DES CÂBLES

#### 5.1.1 Câbles acceptables

Les câbles utilisés pour l'interconnexion des appareils électroniques doivent satisfaire aux exigences du devis ou, en leur absence, aux recommandations du fabricant des appareils, à condition que ces câbles soient conformes aux normes TP127 et IEEE 45. Lorsque le fabricant fournit séparément un ensemble de câbles, celui-ci doit être utilisé.

Des câbles coaxiaux à faible perte et d'impédance appropriée doivent être utilisés pour les descentes d'antenne.

#### 5.1.2 Acheminement des câbles

Chaque câble doit être acheminé de manière à prévenir tout risque de dommage, à l'écart des endroits où il pourrait être exposé à la vapeur, à la chaleur, à une humidité excessive ou à un environnement huileux. Seuls les câbles qui se terminent dans les salles des radios et/ou d'équipement électronique doivent y entrer. Tous les nouveaux câbles installés doivent être acheminés dans des canalisations cachées, mais peuvent être installés en surface près de la terminaison.

Les câbles montés en surface doivent être protégés par un couvercle se mariant à l'environnement. Les câbles qui traversent des surfaces métalliques ou des tuiles acoustiques de plafond doivent être protégés contre le frottement. Lorsque les câbles se terminent sur une boîte de prise de courant, celle-ci doit être fixée solidement mais indépendamment du panneau environnant de manière qu'on puisse enlever le panneau sans démonter ou enlever la prise.

#### 5.1.3 Espacement des câbles

L'entrepreneur doit consulter le tableau 1, qui indique les distances physiques à maintenir entre les divers types de câbles. À cause des contraintes d'espace, certaines de ces exigences ne peuvent être entièrement satisfaites. Toutefois, les longs tronçons de câble doivent satisfaire aux exigences d'espacement, ou bien un blindage supplémentaire doit être prévu. Ces exigences ne s'appliquent pas aux câbles qui se croisent à angle droit ou presque. Tous les câbles doivent être maintenus bien à l'écart des antennes, des coupleurs d'antennes et des descentes d'antenne.

Il est permis de mettre les câbles en faisceaux, selon les catégories du tableau 1 et les exigences de l'annexe C.

### 5.1.4 Utilisation de canalisations

Dans la mesure du possible, les nouveaux câbles doivent être acheminés dans les canalisations existantes. Dans le cas contraire, il faut installer des canalisations nouvelles, de type « KINDORF HANGAR » ou un équivalent approuvé. Tous les câbles doivent être supportés et attachés à intervalles maximaux de 60 cm (24 po), de manière qu'ils demeurent en place en cas d'incendie. Il faut utiliser des supports ou des colliers métalliques pour fixer les câbles.

Toutes les canalisations doivent être facilement accessibles en vue de l'entretien. Tout panneau d'accès endommagé ou altéré par l'entrepreneur pour accéder aux canalisations existantes doit être remplacé par un panneau neuf semblable et de même couleur.

### 5.1.5 Entrées des câbles

Tous les câbles qui traversent des cloisons étanches et/ou des coupe-feu doivent passer dans des tubes bourrés (presse-étoupe) approuvés. Les câbles qui traversent un pont ou une plateforme doivent être protégés de bourre dans un tube ou tuyau de protection, de 30 cm de hauteur et soudé à la surface supérieure.

Tous les câbles qui traversent ainsi une paroi doivent être protégés contre le frottement.

### 5.1.6 Épissures de câbles

Sauf indication contraire dans le présent devis, il est interdit d'épisser des câbles, sans l'approbation du responsable de la conception électronique du MPO/GCC. Il ne faut jamais épisser les câbles coaxiaux à radiofréquences. Tout connecteur en ligne est interdit sur ce genre de câbles; seuls sont permis les connecteurs de terminaison.

### 5.1.7 Identification des câbles

Chaque câble installé doit porter des étiquettes d'identification à tous les points de connexion et de chaque côté de toute cloison. La désignation des câbles inscrite sur les étiquettes doit également être utilisée sur les dessins de l'ouvrage fini.

Les étiquettes doivent être en métal estampé, sauf dans les baies d'équipement, où des étiquettes en plastique à empreinte indélébile doivent être utilisées.

Chaque conducteur doit être à code de couleurs ou porter des gaines en résine synthétique avec légende imprimée indélébile.

#### 5.1.7.1 Désignation des systèmes de navigation et de communications

(Réf. IEEE 45 37.32)

Tous les systèmes de navigation et de communications doivent être marqués de leur désignation. La liste des systèmes et de leurs désignations du **tableau 2** sera prolongée au besoin.

**Table 1**



**SÉPARATION RECOMMANDÉE DES CÂBLES**  
**D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE D'AIDE À LA NAVIGATION**  
**ET DE COMMUNICATION**

Groupe de câbles	Classification des câbles	Séparation recommandée entre les groupes de câbles (po)									
		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
<b>A</b>	Alimentation et éclairage de navire	--	4	2	2	4	12	18	18	18	18
<b>B</b>	Antenne de réception	4	--	4	2	2	12	18	18	18	18
<b>C</b>	Commandes électriques	2	4	--	2	4	12	18	18	18	18
<b>D</b>	Répartition d'antenne TV/VHF	2	2	2	--	2	12	18	18	18	18
<b>E</b>	Répartition téléphone/audio	4	2	4	2	--	12	18	18	18	18
<b>F</b>	Transducteur de sondeur acoustique	12	12	12	12	12	--	18	18	18	18
<b>G</b>	Amenée transmetteur/coupleur d'antenne	18	18	18	18	18	18	--	18	18	18
<b>H</b>	Coupleur d'antenne/antenne	18	18	18	18	18	18	18	--	18	18
<b>J</b>	Émetteurs-récepteurs VHF/UHF/antenne	18	18	18	18	18	18	18	18	--	18
<b>K</b>	Coaxial/guide d'onde émetteur-récepteur de radar	18	18	18	18	18	18	18	18	18	--

**Table 2****DÉSIGNATION DE CÂBLES CABLE DESIGNATION**

<b><u>SYSTÈME</u></b>	<b><u>DÉSIGNATION</u></b>
Sonnette d'appel (radio 500 kHz)	AL
Horloge électrique	CE
Annoncesur d'accostage (Interphone)	DA
Radiogoniomètre MF/HF	DF-HF
Radiogoniomètre VHF	DF-VHF
Sondeur acoustique	ES
Télécopieur	FC
Alarme générale	G
Anémomètre (indicateur de vitesse et direction de vent)	HD
Téléphone automatique	J
Téléphone électrodynamique du contrôle du navire	1JV
Téléphone électrodynamique du mécanicien	2JV
Téléphone électrodynamique divers	3JV
Gyrocompas	LC
Pilote automatique	LP
Annonce d'urgence (sonorisation)	MC
Indicateur d'angle de gouvernail	N
Radio : VHF – AM	R-A
Service radio général	R-C
VHF-FM Marine	R-F
Radio : HF	R-H
Loran	R-L
Radio : MF	R-M
PINS	R-P
Communicateur par satellite	R-SC
Navigateur par satellite	R-SN
Distribution télévision	R-TV
Téléphone cellulaire	R-U
Répartiteur de signal d'antenne	RB
Radiodiffusion et récepteur de divertissement	RE
Radar de navigation	R-ER
Loch sous-marin	Y

**5.1.8 Continuité/isolément**

Il faudra vérifier la continuité des conducteurs, l'isolément entre conducteurs et entre les conducteurs et la masse de tous les câbles avant de les raccorder à l'équipement.

## **5.2 INSTALLATION DES GUIDES D'ONDES**

Voir annexe C

### **5.2.1 Choix des guides d'ondes**

On peut utiliser des guides d'ondes rigides ou flexibles, selon le parcours de guide d'ondes. Les parcours longs ou rectilignes exigent le type rigide, tandis que les parcours courts ou complexes exigent le type flexible. Dans les deux cas, il faut utiliser le guide d'ondes présentant la plus faible perte pour la fréquence de fonctionnement.

Les brides de guides d'ondes, les sections préformées et autres accessoires doivent être ceux que le fabricant du radar ou du guide d'ondes recommande, et leur utilisation doit respecter les exigences suivantes :

- Il faut utiliser des sections préformées, sous la forme de coudes, de tortillons, etc., pour réorienter le guide d'ondes.
- Il faut utiliser des brides de pont/cloison lorsque le guide d'ondes traverse les ponts ou les cloisons extérieures.
- Il est permis de faire passer un guide d'ondes dans des ouvertures pratiquées dans les cloisons intérieures non étanches, à condition qu'il soit protégé contre tout dommage.
- Lorsque des vibrations excessives sont prévues entre l'antenne radar et sa plateforme, un tronçon de 30 cm de guide d'ondes flexible doit être installé.
- Chaque ligne de guide d'ondes doit comporter :
  - 1) un coupleur bidirectionnel (atténuation de 20 dB, directivité de 40 dB) à proximité de l'émetteur-récepteur;
  - 2) deux fenêtres à pression (70 kPa) entre le coupleur bidirectionnel et l'unité de pressurisation à l'extrémité émetteur-récepteur et entre le guide d'ondes et l'antenne à l'extrémité antenne;
  - 3) une unité de pressurisation, avec manomètre (0 à 5 lb/po<sup>2</sup>), entre la fenêtre inférieure à pression et le guide d'ondes.

### **5.2.2 Acheminement des guides d'ondes**

Les guides d'ondes doivent être installés de manière à fournir le lien le plus direct et le plus court possible entre l'émetteur-récepteur et l'antenne, conformément à l'annexe C :

### **5.2.3 Flexion et jointage**

En aucun cas, une section de guide d'ondes rigide ne doit être déformée à l'installation. Toute réorientation doit être réalisée à l'aide de sections préformées.

Dans les sections installées à la verticale, la flasque d'arrêt doit être dirigée vers le bas et chaque flasque doit être munie de joints toriques.

Il faut mesurer soigneusement et couper à la longueur exacte toute ligne de guide d'ondes. Les coupleurs doivent être installés sans étirement ni force. Au besoin, il est préférable de déplacer légèrement l'émetteur-récepteur. S'il s'avère nécessaire de fabriquer une section de guide d'ondes, il faut considérer ce qui suit :

- Un gabarit approprié est nécessaire pour obtenir des coupes à angles droits et un bon ajustement des flasques.
- Les joints doivent être soudés à l'argent uniquement.
- Après le soudage du joint, l'intérieur du guide d'ondes doit être propre, sec et exempt de toute matière étrangère.

#### **5.2.4 Support mécanique/protection**

Toute la quincaillerie utilisée pour les joints et supports mécaniques doit être en acier inoxydable. Le guide d'ondes doit être supporté mécaniquement à intervalles ne dépassant pas 60 cm à l'horizontale, ni 90 cm à la verticale.

Le guide d'ondes doit être protégé à l'aide de tuyaux ou de plaques partout où il risque de subir des chocs ou d'être endommagé : au-dessus des ponts, sur les surfaces horizontales au niveau du pont, etc.

#### **5.2.5 Peinture des guides d'ondes**

Lorsque les guides d'ondes se trouvent au-dessus des ponts, ils doivent être peints après l'installation et les essais. Lors de la peinture près de l'antenne, il ne faut pas appliquer de peinture sur l'ouverture de l'antenne, ni sur les étiquettes d'avertissement.

#### **5.2.6 Essais des guides d'ondes**

Après l'installation, chaque guide d'ondes doit être soumis à un essai de fuite de pression conformément au paragraphe 2.6 de l'annexe C.

### **5.3 INSTALLATION DES ANTENNES**

Voir DGTE-75 pour plus d'information.

#### **5.3.1 Emplacement**

Le choix de l'emplacement des antennes de communication sur un navire du MPO/GCC est limité par le manque d'espace et la nécessité d'un espacement physique, en particulier entre les antennes

d'émission et de réception. Afin de bien situer les antennes, il faut respecter les exigences de base suivantes :

- La distance maximale possible doit être prévue entre les antennes d'émission et de réception. À cette fin, l'antenne du radiotéléphone doit être considérée comme une antenne d'émission.
- L'emplacement doit offrir un minimum d'obstacles métalliques pour l'antenne.
- Dans la mesure du possible, les matériaux métalliques situés à proximité des antennes devraient être remplacés par des équivalents non métalliques. Ainsi, les garde-fous et les étais à proximité des antennes devraient être remplacés par des matériaux non conducteurs tels que des câbles "Phillystran".
- Il faut assurer aux antennes la hauteur la plus grande possible, mais la hauteur maximale doit être réservée aux antennes des appareils suivants :
  - 1) Radiogoniomètre VHF;
  - 2) Radiogoniomètre MF/HF; et
  - 3) Radiotéléphone VHF/FM.
- Les antennes montées sur mât doivent être fixées sur des espars, à au moins 2 mètres de la structure métallique du mât.
- Le choix de l'emplacement des antennes de radar et de communication par satellite doit tenir compte des effets d'ombre produits par les obstacles sur le pont supérieur. L'emplacement choisi doit offrir un minimum d'effets d'ombre et de points morts.
- Avant l'installation, l'emplacement définitif des antennes doit être approuvé par le responsable de la conception électronique.

### **5.3.2 Enveloppe d'équipement d'antenne sur le pont supérieur**

De plus en plus d'équipements sont munis d'un bloc d'accord automatique d'antenne. Pour un fonctionnement optimal, il faut que le bloc d'accord et l'antenne se trouvent à proximité l'un de l'autre. Dans la mesure du possible, il faut installer le bloc d'accord sous le pont, à la base de l'antenne connexe là où celle-ci traverse le pont. Lorsque le bloc d'accord ne peut pas être installé sous le pont, il doit être monté dans une enveloppe conçue pour assurer le fonctionnement normal dans les conditions décrites à la section 3.0. Cette enveloppe doit être conçue pour satisfaire les exigences ci-dessous.

#### **5.3.2.1 Exigences mécaniques**

L'enveloppe doit être complètement étanche, avec une porte d'accès étanche verrouillable et un moyen de purge pour empêcher toute accumulation accidentelle d'eau. Cette enveloppe doit être assez robuste pour supporter l'installation de l'antenne sur sa paroi supérieure sans renfort.

L'enveloppe et la porte doivent être suffisamment grandes pour permettre l'installation et l'enlèvement faciles de l'équipement sans avoir à modifier son orientation. De même, l'enveloppe doit être assez grande pour permettre l'entretien sur place, après l'enlèvement des panneaux d'accès ou l'ouverture des portes. Un dispositif de ventilation doit être prévu.

### **5.3.2.2 Exigences environnementales**

Tout en satisfaisant aux exigences du paragraphe 3.0, l'enveloppe doit être munie des dispositifs nécessaires à la prévention de toute accumulation de condensation sur les surfaces intérieures.

### **5.3.2.3 Exigences électriques**

Le plancher intérieur de l'enveloppe doit être couvert d'un tapis isolant, d'une tenue nominale à une tension de 30 kV. L'enveloppe doit offrir les services électriques suivants :

- Un circuit d'éclairage 115 V, 100 W, avec commutateur et appareil d'éclairage à l'épreuve des intempéries.
- Un circuit de service électrique 115 V, 15 A, avec prise double à l'épreuve des intempéries à trois broches avec mise à la masse. Les circuits d'éclairage et de service électrique peuvent être combinés.
- Un circuit de chauffage et/ou de ventilation commandé par thermostat, capable de maintenir à l'intérieur de l'enveloppe des conditions permettant le fonctionnement de l'équipement selon les exigences du paragraphe 3.3.

## **5.3.3 Passage dans les cloisons et les ponts**

Les surfaces supportant des antennes fouets installées sur le pont supérieur, doivent être renforcées de manière à supporter les contraintes imposées par l'antenne selon les exigences du paragraphe 3.3.

Lorsque la descente d'antenne doit traverser un pont ou une cloison extérieure, le point d'entrée doit être étanche. S'il s'agit d'un câble coaxial continu, l'étanchéité doit être assurée à l'aide d'un presse-étoupe ou autre dispositif d'entrée de câble approuvé. Pour une descente d'antenne à fil plein ou à tubulure en cuivre, une traversée isolante doit être installée, de préférence intégrée à la base de l'antenne qui traverse le pont.

Si des traversées isolantes sont utilisées, il faut prendre les précautions suivantes :

- La surface située sur un rayon d'environ 15 cm de la traversée et de la descente d'antenne doit être exempte de matériau non nécessaire, y compris d'isolation, surtout du type à face métallique.
- Toute bordure métallique doit être lissée de manière qu'aucune surface tranchante ou pointue ne puisse attaquer la descente d'antenne.

- Toute partie métallique entourante doit être métallisée à la structure du navire.
- Les surfaces entourant le point d'entrée doivent être maintenues exemptes d'humidité, notamment de condensation.
- Les traversées isolantes ne doivent pas être peintes ni polluées.
- Toute quincaillerie de fixation doit être en acier inoxydable.
- Il faut prévoir un accès suffisant au bloc d'accord d'antenne, à la base de l'antenne et à la traversée aux fins de l'entretien.
- La longueur de la descente d'antenne entre le bloc d'accord et la base de l'antenne doit être réduite au minimum et ne doit pas dépasser 60 cm.
- La descente d'antenne doit être exempte de coudes courts et de coques.
- Le bloc d'accord d'antenne doit être mis à la coque du navire à l'aide d'une bande en cuivre plein de 2,54 cm de largeur sur 1 mm d'épaisseur et d'une longueur maximale de 60 cm.
- Aucun joint ni aucune épissure, y compris les connecteurs en ligne, ne sont admissibles sur les descentes d'antenne. Toutefois, les connecteurs en ligne sont admissibles pour terminer la descente d'antenne. De telles connexions effectuées au-dessus du pont doivent être entièrement à l'abri des conditions environnementales maritimes.

### **5.3.4 Isolement des radiogoniomètres**

Dans la mesure du possible, un seul dispositif doit être prévu pour mettre hors circuit ou mettre à la masse les antennes MF/HF aux fins de la lecture de relèvements radiogoniométriques. À titre d'exigence minimale, cela s'applique à tous les émetteurs de forte puissance (supérieure à 400 W), et le dispositif doit être commandé par l'opérateur radio.

### **5.3.5 Sécurité du personnel**

Toute antenne de forte puissance (supérieure à 400 W) placée sur le pont supérieur, doit être située, ou protégée par un grillage non métallique, de manière que personne ne puisse s'en approcher à moins de 2 mètres. De plus, un avis de danger en cas de contact ou d'exposition prolongée doit être affiché.

Les autres antennes émettant à des puissances supérieures à 150 W exigent uniquement l'avis de danger en cas de contact direct.

Les antennes de radar doivent être munies d'un interrupteur de sécurité à l'entrée de la plate-forme connexe. Cet interrupteur doit arrêter la rotation de l'antenne lorsqu'il est actionné. Un avis de danger en cas d'exposition prolongée doit être affiché à proximité.

### **5.3.6 Peinture des antennes**

Aucune surface rayonnante des antennes ne doit être peinte. Il en est ainsi pour les isolateurs connexes.

### **5.3.7 Antennes à long fil**

Lors de l'installation éventuelle d'antennes à long fil, il faut prévoir des boucles appropriées de sécurité, une quincaillerie de descente anticorrosion de manière à permettre l'ajustement de l'antenne et la descente de l'antenne elle-même pour son entretien.

## **5.4 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT**

### **5.4.1 Généralités**

#### **5.4.1.1 Acceptation des commandes d'achat**

Toute commande d'achat par le chantier naval faite pour l'obtention d'équipement à fournir par l'entrepreneur, doit être acheminée au MPO/GCC pour approbation par le responsable de la conception en télécommunications, avant que l'achat puisse être effectué.

#### **5.4.1.2 Disposition de l'équipement**

L'entrepreneur doit préparer des dessins de disposition montrant l'emplacement de l'équipement électronique dans les baies, pupitres et dans les compartiments. Ces dessins doivent être préparés pour tous les compartiments où se trouve de l'équipement électronique, soit la timonerie, la salle d'équipement, etc. De plus, un diagramme de disposition des antennes doit être préparé. Tous les dessins doivent être soumis au MPO/GCC pour approbation par le responsable de la conception.

#### **5.4.1.3 Dessins d'installation**

L'entrepreneur doit préparer des dessins, selon les données d'installation des fabricants, montrant tous les détails électriques de l'installation prévue de chaque système électronique, tels que les détails des câbles, les numéros d'identification et les types, les détails des connecteurs, des blocs d'alimentation, etc. Les détails des connexions point à point peuvent être fournis séparément, mais le dessin doit se référer à la source appropriée.

Les dessins d'installation doivent être soumis au MPO/GCC pour approbation par le responsable de la conception.

L'entrepreneur doit tenir compte du fait que ces dessins serviront de base aux dessins de l'ouvrage fini indiqués au paragraphe 11.2. Il doit donc les préparer de manière à satisfaire autant les besoins de l'installation que ceux de l'entretien.



#### **5.4.1.4 Interrupteurs de sécurité**

Il faut que la mise hors tension puisse se faire localement sur chaque appareil électronique. Cela peut être assuré par un interrupteur sur le panneau avant. Dans le cas des appareils télécommandés qui ne sont pas munis d'un tel interrupteur, un interrupteur de sécurité local doit être prévu.

#### **5.4.1.5 Marquage**

Chaque appareil électronique, disjoncteur et interrupteur de sécurité doivent être marqués de façon indélébile de leur identité et de leur fonction.

Lorsqu'un appareil électronique, une boîte de connexion, etc., sont cachés au-dessus d'un plafond suspendu ou derrière un panneau mural, un panneau d'accès doit être prévu et celui-ci doit être marqué clairement et de façon indélébile de l'identité de l'équipement caché.

### **5.4.2 Montage en baie ou sur pupitre**

La méthode de montage en baie ou sur pupitre doit être préférée à toute autre, dans la mesure où l'espace et la configuration de l'équipement électronique le permettent. L'entrepreneur doit fournir toutes les baies et tous les pupitres nécessaires à l'installation de l'équipement électronique.

#### **5.4.2.1 Exigences mécaniques**

Les baies et pupitres doivent être fabriqués en acier avec une structure entièrement soudée de manière à assurer l'intégrité mécanique et électrique de l'équipement. Ils doivent être bien fixés à la verticale, de préférence par soudage, mais ils peuvent être vissés si la baie ou le pupitre est bien métallisé au navire. Les baies et pupitres doivent être consolidés de manière à satisfaire aux exigences de résistance aux chocs et aux vibrations du paragraphe 3.5.

Les baies et pupitres doivent être conçus de manière à permettre l'installation de l'équipement électronique en tiroir sur glissières normalisé de 48.3 cm (19 po) de largeur et de 600 mm (24 po) profondeur. La hauteur doit être maximale selon le but visé et les appareils environnants.

Les glissières doivent être fabriquées en deux pièces : l'une fixée à la baie, et l'autre, à l'équipement. En position sortie, les glissières doivent s'incliner et se verrouiller à 0° et à  $\pm 45^\circ$  tout en supportant solidement l'équipement. Un dispositif doit empêcher l'emmêlement des câbles de raccordement lors de la sortie et de la rentrée des glissières. Les baies doivent être munies de panneaux latéraux amovibles et de portes qui doivent être vendus séparément. Les baies doivent être disposées de manière à pouvoir être fixées aux baies adjacentes sans paroi interne. Il est préférable d'utiliser des baies qui s'adaptent facilement à un dispositif de ventilation forcée.

L'installation de l'équipement en baie s'effectuera de préférence sur les glissières. Tout équipement qui ne peut pas être ainsi installé devra être supporté par le fond. L'équipement doit être fixé à la baie au moyen de vis sur le panneau avant, lesquelles doivent s'adapter aux trous filetés de la baie. En aucun cas, ces vis de fixation ne doivent servir de support mécanique de l'équipement. Ces vis doivent être des vis standard, en vue de l'apparence et de la maintenance.

L'enlèvement de l'équipement doit être possible avec les seuls outils nécessaires pour dévisser les vis de fixation et retirer les connecteurs.

L'équipement doit être disposé adéquatement dans la baie : les appareils les plus lourds en bas, et les plus légers, sans commandes externes, en haut. Les appareils qui nécessitent des réglages ou des travaux d'entretien fréquents doivent être installés dans la partie centrale de la baie, de préférence à une hauteur comprise entre la taille et les épaules. Les baies et pupitres doivent être disposés de manière à faciliter l'utilisation et l'entretien. Les baies ne doivent pas obstruer les corridors ou les portes, même lorsque les glissières sont entièrement sorties. Dans la mesure du possible, un espace libre suffisant, d'environ 1,5 m (ou 5 pi), doit être prévu en avant de la baie de manière à permettre l'utilisation d'appareils d'essai ainsi que le réglage des commandes et le contrôle des indicateurs de panneau avant. En arrière des baies, un espace libre doit être prévu de manière à permettre l'accès par le technicien, soit environ 0,6 m (24 po).

### 5.4.3 Montage sur cloison ou sur table

Tout équipement monté sur cloison doit être fixé soigneusement, directement ou indirectement à la structure du navire. En aucun cas, l'équipement ne peut être supporté par un panneau de garniture ou un plafond suspendu. Tout montage indirect doit être effectué à l'aide d'une plaque solide en bois ou en métal.

Il est acceptable de monter un équipement sur une table, mais non sur un appui de fenêtre sauf sur approbation explicite par le responsable de la conception. Il faut utiliser autant que possible les accessoires de montage recommandés par les fabricants. L'orientation de l'équipement installé doit faciliter l'utilisation et permettre la lecture facile de toutes les indications sur l'appareil.

L'emplacement et le montage de l'équipement doivent répondre aux exigences de l'opérateur et du technicien d'entretien.

Tous les appareils montés sur cloison et sur table doivent être métallisés à la structure métallique du navire.

Une prise double à trois broches avec prise de masse en U doit être située à proximité pour l'alimentation des outils et appareils d'essai nécessaires.

### 5.4.4 Installation suspendue

Il faut éviter de suspendre des appareils électroniques. Cette méthode est permise seulement lorsque les autres sont impossibles. S'il faut absolument suspendre un appareil, le montage doit se faire sur un pupitre suspendu, fixé solidement à la structure du navire et conçu de manière à faciliter l'accès pour fins d'entretien. L'emplacement choisi doit assurer la sécurité du personnel tout en facilitant l'accès pour fins d'utilisation. Tout équipement ainsi monté doit être métallisé à la structure du navire. Une prise double à trois broches avec prise de masse en U doit être située à proximité pour l'alimentation des outils électriques et appareils d'essai nécessaires.

## **5.4.5 Raccordement de l'équipement**

Le raccordement de l'équipement installé doit être effectué selon les instructions d'installation du fabricant et doit faire appel autant que possible aux ensembles de câbles recommandés par le fabricant.

### **5.4.5.1 Exigences mécaniques**

Bien qu'il soit admis que la disposition des connecteurs soit dépendante de l'équipement installé, l'entrepreneur devrait suivre les règles de base suivantes :

- Lorsque des connecteurs semblables se trouvent à proximité, la correspondance entre connecteurs homologues doit être facile à établir. De préférence, cette correspondance doit être déterminée par un détrompeur mécanique, mais elle peut également être visuelle.
- Un dispositif de retenue de connecteurs homologues doit être prévu. Il peut s'agir d'un verrouillage à enclenchement, d'une bague vissée ou d'un autre dispositif mécanique. Si aucun dispositif n'est prévu, le connecteur doit être ligaturé.
- Un arrêt de traction de câble doit être prévu, soit comme partie intégrante des connecteurs, soit par la fixation des câbles et des connecteurs à une même surface.
- La longueur et la disposition des câbles doivent permettre la sortie de l'équipement, sans que les câbles ne s'accrochent ni subissent d'autres contraintes mécaniques.

### **5.4.5.2 Connexions soudées**

Lors du soudage des fils aux connecteurs, l'entrepreneur doit respecter les précautions suivantes.  
NOTA : Si cette exigence n'est pas respectée, le travail sera refusé.

- Toujours utiliser un fer à souder proportionné aux travaux à faire. Pour les connecteurs électroniques, une panne-crayon miniature doit être installée sur le fer à souder, dont la puissance ne doit pas excéder 25 W.
- Il est interdit d'utiliser de la soudure à âme décapante ou un décapant à base d'acide.
- Il faut utiliser autant que possible des dissipateurs de chaleur.
- Il faut isoler l'ouvrage en cause; c'est-à-dire que les autres câbles ou connecteurs doivent être éloignés de manière à les protéger contre les dommages causés par les éclaboussures de soudure, la proximité du fer à souder chaud, etc.
- Chaque fil soudé doit être protégé par une gaine isolante placée au maximum à 3 mm (0,125 po) de la broche où il est soudé.
- Après avoir terminé la connexion, il faut la nettoyer de manière qu'elle soit exempte d'éclaboussure de soudure, de fils échevelés et de résidu de décapant.

### **5.4.5.3 Connexions serties**

Lorsque l'équipement est raccordé à l'aide de cosses à sertir, à vis ou autres, l'entrepreneur doit respecter les règles suivantes. Autrement, le travail sera refusé.

- Toute connexion sertie doit être effectuée à l'aide de cosses et d'outils à sertir appropriés. En aucun cas, l'utilisation de pinces d'électricien à cette fin ne sera acceptée.
- Si l'entrepreneur juge nécessaire d'acheter des outils spéciaux ou des cosses à sertir, ceux-ci doivent être laissés à bord du navire comme outils spécialisés.
- Dans la mesure du possible, les cosses doivent être serties à deux endroits, soit sur le fil dénudé pour assurer la connexion et sur l'isolant pour assurer l'intégrité mécanique.
- Les cosses à vis doivent être du type à œil ou à crochet et pas plus de trois cosses ne doivent être installées par vis.
- Les cosses à vis doivent être de grandeur adaptée aux vis des borniers.
- Chaque cosse à vis doit être marquée, soit par code de couleurs, soit par gaine portant une inscription.
- Les borniers à vis dont les connexions sont soumises à des tensions supérieures à 48 V doivent être protégés par des cache-bornes en plastique et être accompagnés d'une étiquette de mise en garde indiquant la présence d'une haute tension.

## **CHAPITRE 6 BROUILLAGE ELECTROMAGNÉTIQUE**

L'entrepreneur doit localiser et supprimer toute source de brouillage électromagnétique. Un brouillage électromagnétique est un mécanisme selon lequel les conditions électriques d'un ou plusieurs systèmes du navire nuisent au fonctionnement normal d'un autre système. Les systèmes électroniques sont particulièrement sensibles à ce genre de brouillage, qui peut se produire même si les systèmes ne sont pas physiquement raccordés l'un à l'autre, à proximité ou si leurs caractéristiques électriques ne sont pas semblables.

Pour la localisation et la suppression des sources de brouillage électromagnétique, les exigences du document BS-1597:1985 s'appliquent. Les niveaux acceptables de brouillage sont indiqués ci-dessous, et l'annexe A donne les lignes directrices que doit suivre l'entrepreneur pour éliminer ou réduire l'effet du brouillage.

### **6.1 LIMITES DE BROUILLAGE**

Des limites indépendantes sont définies pour le brouillage transmis par rayonnement (transmise dans l'air) et celui transmis par conduction (transmis sur un fil). Chaque type de brouillage comporte des niveaux acceptables différents au-dessus et au-dessous de 15 kHz.

#### **6.1.1 Brouillage transmis par rayonnement (30 Hz à 15 kHz)**

Voir annexe A, paragraphe A.3.1

#### **6.1.2 Brouillage transmis par rayonnement (au-dessus de 15 kHz)**

Voir annexe A, paragraphe A.3.3

#### **6.1.3 Brouillage transmis par conduction (30 Hz à 15 kHz)**

Voir annexe A, paragraphe A.3.2

#### **6.1.4 Brouillage transmis par conduction (au-dessus de 15 kHz)**

Les niveaux de tension de brouillage mesurés aux bornes d'un appareil électrique ou électronique ne doivent pas excéder les niveaux indiqués à la figure A1 de l'annexe A. Les niveaux de courant de brouillage ne doivent pas excéder ceux de la figure A2 de l'annexe A.

Les limites de la classe 1 s'appliquent lorsque l'équipement ou les câbles sont mal blindés comme suit :

- Dans une coque ou un compartiment en bois ou en fibre de verre.
- Au-dessus des ponts en général, sauf si un blindage approprié a été installé.

- Partout où il y a un couplage serré entre les appareils en cause et les câbles associés.

Les limites de la classe 2 s'appliquent lorsqu'un blindage approprié existe :

- À l'intérieur de la structure métallique du navire.
- Lorsqu'un blindage adéquat est installé.

### **6.1.5 Exigences de mesure**

Toutes les mesures doivent être effectuées conformément à l'annexe A, paragraphe A.5. Les mesures doivent être prises dans les pires conditions.

## **6.2 MESURES ANTIPARASITES**

En général, le brouillage doit être supprimé à la source, conformément à l'annexe A, paragraphe A.2.

## **6.3 BLINDAGE DES CÂBLES**

Le blindage des câbles doit satisfaire les exigences suivantes :

- Les blindages doivent avoir une efficacité minimale de 90 %.
- Les câbles à basse fréquence (inférieure à 15 kHz) doivent posséder un blindage en matériau ferreux, mis à la masse en un seul point.
- Les câbles à haute fréquence doivent être blindés avec du bronze, du cuivre ou de l'aluminium et mis à la masse à des intervalles inférieures à 0,15 fois la longueur d'onde à la plus haute fréquence en cause, dans la mesure du possible.
- Les conduits métalliques peuvent assurer un blindage efficace s'ils sont métallisés au niveau de toute cloison qu'ils traversent et si tous les joints sont soudés de manière continue.

## **6.4 MISE À LA MASSE ET MÉTALLISATION (VOIR ANNEXE B)**

La mise à la masse et la métallisation sont essentielles au bon fonctionnement et à la sécurité de tout équipement électronique. L'entrepreneur doit satisfaire les exigences suivantes.

### **6.4.1 Baies et pupitres**

Les règles suivantes s'appliquent à la mise à la masse des baies d'équipement et des pupitres :

- Les baies et pupitres doivent être entièrement soudés et posséder une connexion électrique directe à la structure métallique du navire. Si une connexion directe est irréalisable, il faut installer des bandes de mise à la masse.
- Si des baies ou pupitres non entièrement soudés sont installés, chaque partie doit être mise à la masse. Les parties peuvent être mises à la masse individuellement ou elles peuvent être métallisées ensemble à l'aide de bandes métalliques. La continuité des masses ne doit pas être déduite de la proximité des parties adjacentes ou de leur liaison mécanique.
- Un rail de mise à la masse doit être installé dans les coques ou les compartiments non métalliques (voir annexe B).

#### **6.4.2 Boîtiers d'équipement**

Chaque boîtier d'équipement doit être mis à la masse conformément à l'annexe B, paragraphe B.2.

#### **6.4.3 Méthodes et matériaux**

Les exigences suivantes s'appliquent aux méthodes et matériaux de mise à la masse et de métallisation :

- Toutes les surfaces de contact doivent être propres et exemptes de peinture, de tartre, de rouille et de toute matière qui peut diminuer l'efficacité du contact électrique.
- La surface de contact doit être la plus grande possible.
- Les surfaces de contact doivent être métallisées par un moyen assurant le meilleur contact possible : p. ex. : goujon soudé.
- Les bandes doivent être en cuivre de 2,5 cm (1 po) de largeur, de 0,6 mm (0,025 po) d'épaisseur et aussi courtes que possible, et il faut éviter la présence de plis et de courbes prononcées.
- Les bandes et les joints de mise à la masse doivent être facilement accessibles pour fins d'entretien.
- D'autres matériaux de faible résistance, anticorrosion et chimiquement compatibles, peuvent être approuvés par le responsable de la conception.
- Toute la quincaillerie de métallisation, à savoir écrous, rondelles, boulons, etc., doit être en matériau de faible résistance, anticorrosion et de préférence en acier inoxydable. Toute la quincaillerie située au-dessus des ponts doit être en acier inoxydable.





## **CHAPITRE 7 RÉGLAGES DE MISE EN MARCHÉ**

---

Les réglages de mise en marche correspondent aux activités nécessaires à la démonstration de l'installation adéquate de tous les systèmes électroniques et de leur fonctionnement normal, ceci avant les essais et l'acceptation du navire. Lors d'un radoub, il y a trois classes d'équipement à considérer et chacune implique des niveaux différents d'essais et de responsabilités de la part du chantier naval.

### **7.1 ÉQUIPEMENT D'ORIGINE DU NAVIRE**

Il s'agit d'équipement qui se trouvait à bord du navire avant le radoub et qui doit y rester après le radoub.

Le paragraphe 4.2 traite de la procédure de détermination de l'état opérationnel ou fonctionnel et de l'apparence de l'équipement avant le radoub. Les réglages de mise en marche de cet équipement consistent à répéter l'évaluation de l'équipement original de manière à établir l'absence de détérioration de la condition de l'équipement. L'entrepreneur doit assumer tous les coûts et toutes les actions requises pour rétablir la condition d'origine de l'équipement.

L'évaluation en vue des réglages de mise en marche de l'équipement doit être effectuée en présence du représentant du MPO/GCC et/ou de l'inspecteur électronique de TPSGC.

L'entrepreneur doit donner un préavis minimal d'un mois civil, avant d'effectuer les réglages de mise en marche.

Tout autre essai et/ou vérification de l'équipement n'est pas de la responsabilité de l'entrepreneur.

### **7.2 ÉQUIPEMENT FOURNI PAR L'ENTREPRENEUR**

Il s'agit de tout l'équipement électronique acheté et installé par l'entrepreneur ou ses agents. Cela comprend également l'équipement d'origine du navire qui a été modifié ou remis à neuf dans le cadre du contrat de radoub. À titre d'exigence minimale, les réglages de mise en marche d'un tel équipement doivent inclure :

- Une inspection physique de l'installation pour s'assurer qu'aucun dommage ne peut résulter de la mise en marche initiale de l'équipement.
- L'alignement et l'étalonnage de l'équipement.
- Une vérification globale pour s'assurer que toutes les exigences propres à cette installation ont été satisfaites : p. ex. : réglage ou programmation des fréquences appropriées, options spécifiées fournies.

- Une série de vérifications d'installation pour démontrer que l'équipement a été correctement installé et, le cas échéant, correctement interfacé aux autres équipements et composants.

Les vérifications d'alignement et d'installation sont propres au type d'équipement testé, et la section 8 contient une description sommaire des exigences. À partir de cette description, l'entrepreneur doit mettre au point un programme et un calendrier des essais à effectuer. Le programme d'essai et le calendrier proposé doivent être soumis à l'approbation du responsable de la conception du MPO/GCC, au moins deux mois avant la date de début proposée.

L'entrepreneur assumera tous les coûts associés aux vérifications et essais susmentionnés. Si une difficulté d'approvisionnement de l'équipement d'essai ou relative à toute autre exigence d'essai survient, le responsable de la conception doit en être avisé aussitôt.

Les essais doivent être effectués en présence du responsable de la conception du MPO/GCC, de l'officier électronique et/ou de l'inspecteur de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada ou de leurs représentants désignés. Tous les résultats d'essai doivent être consignés et trois copies doivent être fournies au responsable de la conception.

En cas de dommages à l'équipement à la suite des essais effectués par l'entrepreneur, ce dernier doit assumer les coûts de la restauration de l'équipement dans l'état requis.

Tout autre essai qui peut être requis ne sera pas de la responsabilité de l'entrepreneur.

### **7.3 ÉQUIPEMENT FOURNI PAR LE GOUVERNEMENT**

Le terme « équipement fourni par le gouvernement » désigne tout équipement électronique fourni par la Couronne et installé par l'entrepreneur et, dans la plupart des cas, s'applique aux navires neufs.

Les réglages de mise en marche de cet équipement doivent s'effectuer selon le paragraphe 7.2, sauf dans les cas suivants :

- Les travaux doivent se limiter à l'inspection physique et aux vérifications d'installation.
- L'entrepreneur sera responsable uniquement des réparations résultant des défauts d'installation et de ceux qui résultent d'une installation incorrecte.

## **CHAPITRE 8 EXIGENCES D'ESSAI**

---

La section 7.0 traite brièvement des types de vérifications lors des réglages de mise en marche de l'équipement.

Les paragraphes suivants apportent une liste minimale d'essais à effectuer sur chaque classe d'équipement.

### **8.1 ÉMETTEURS RADIO**

#### **8.1.1 Généralités**

Les exigences d'essais ci-dessous s'appliquent à tous les émetteurs radio fonctionnant dans les bandes LF, MF, HF, GRS, VHF et UHF, y compris ceux des radiotéléphones et des radiophares d'hélicoptères.

#### **8.1.2 Inspection physique**

- Vérifier le câblage d'alimentation et d'interconnexion avant la mise sous tension.
- S'assurer que tous les appareils sont bien mis à la masse, surtout le coupleur d'antenne.
- Vérifier les connexions de la descente d'antenne et s'assurer que toute pièce métallique proche est bien mise à la masse.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation au panneau de distribution électrique et aux disjoncteurs.

#### **8.1.3 Réglages**

Les réglages doivent comprendre toutes les procédures de réglage recommandées par le fabricant dans le manuel d'installation ou d'utilisation. Outre ces recommandations, les réglages suivants doivent être vérifiés, à titre d'exigence minimale :

- Niveau correct de la puissance de sortie.
- Niveau correct de modulation et d'écart de fréquence.
- Fréquence précise et correctement assignée.
- Respect de toute exigence spéciale, telle que l'indicatif d'appel programmé, les fréquences programmées et le générateur de signal de détresse.

### 8.1.4 Vérifications d'installation

- Confirmer que les réglages ont été correctement effectués. Cette étape peut ne pas être requise, si les réglages ont été effectués en présence du responsable de la conception du MPO/GCC ou de son représentant et si les résultats d'essai ont été consignés de façon appropriée.
- Mesurer et consigner les puissances directe et réfléchie à l'antenne pour un maximum de 20 fréquences réparties uniformément sur toute la bande et dans tous les modes. Cet essai doit être effectué à la puissance maximale (si possible).
- Il faut calculer et consigner les niveaux du ROS (**Voltage Standing Wave Ratio (V.S.W.R.)**) et corriger toute anomalie.
- Effectuer des essais radio pour déterminer la qualité de la transmission dans tous les modes, et vérifier le fonctionnement de toutes les commandes.

### 8.1.5 Essais en mer

Vérifier le bon fonctionnement de l'émetteur dans son environnement normal. Déterminer les niveaux du ROS s'ils ont pas été mesurés en vertu du paragraphe 8.1.4.

## 8.2 RÉCEPTEURS RADIO

### 8.2.1 Généralités

Les exigences d'essai ci-dessous s'appliquent à tous les récepteurs fonctionnant dans les bandes LF, MF, HF, GRS, VHF et UHF, y compris ceux des radiotéléphones. Elles ne s'appliquent pas aux récepteurs d'alerte, aux récepteurs de veille 2182 kHz, aux radiogoniomètres ni aux récepteurs de divertissement, lesquels font l'objet de sections séparées.

### 8.2.2 Inspection physique

- Vérifier le câblage d'alimentation et d'interconnexion des unités avant la mise sous tension.
- S'assurer que l'appareil est correctement mis à la masse.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation au panneau de distribution électrique et au disjoncteur.

### 8.2.3 Réglages

Les réglages comprennent toutes les procédures de réglage recommandées par le fabricant dans le manuel d'installation ou d'utilisation. À titre d'exigence minimale, les paramètres suivants doivent être vérifiés :

- Sensibilité du réglage silencieux (le cas échéant).
- Sensibilité de 12 dB SINAD (sans silencieux).
- Précision de la fréquence de cadran ou du canal.

### **8.2.4 Vérifications d'installation**

- Confirmer que les réglages ont été correctement effectués. Cette étape peut ne pas être requise si les réglages ont été effectués en présence du responsable de la conception du MPO/GCC ou de son représentant désigné et si les résultats d'essai ont été correctement consignés.
- Vérifier la qualité du récepteur selon les critères suivants :
  - 1) qualité sonore;
  - 2) fonctionnement des commandes;
  - 3) fonctionnement des haut-parleurs éloignés; et
  - 4) fonctionnement du silencieux (le cas échéant).

### **8.2.5 Essai en mer**

Vérifier le bon fonctionnement du récepteur dans son environnement normal.

## **8.3 SYSTÈMES DE TÉLÉPHONE MARITIME**

### **8.3.1 Généralités**

Les exigences d'essai ci-dessous s'appliquent tant aux systèmes de téléphone maritime à commande vocale voix qu'aux autocommutateurs de téléphone maritime. Sauf indication contraire, les vérifications s'appliquent aux deux systèmes.

### **8.3.2 Inspection physique**

- Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation avant la mise sous tension.
- S'assurer que l'équipement approprié suivant a été fourni :
  - 1) cabines acoustiques;
  - 2) indicateurs visuels de sonnerie;
  - 3) sonneries extérieures; et
  - 4) boîtiers étanches ou antidéflagrants.

- S'assurer que les appareils sont bien mis à la masse.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.3.3 Préparatifs de mise en marche**

- Vérifier l'isolement par rapport à la masse et entre les conducteurs des systèmes de téléphone à commande vocale.
- Vérifier la fonction de communication de chaque poste téléphonique.
- Vérifier le fonctionnement de la liaison de l'autocommutateur téléphonique avec la terre.

### **8.3.4 Vérifications d'installation**

- Vérifier le fonctionnement des systèmes de téléphone à commande vocale et des autocommutateurs téléphoniques.
- À titre d'exigence minimale, effectuer un nombre suffisant d'appels pour éliminer tout risque de mauvaise connexion ou d'absence de connexion.
- Vérifier la qualité du signal vocal et des tonalités d'avertissement et de surveillance de chaque poste.
- Vérifier le fonctionnement de la liaison de l'autocommutateur téléphonique avec la terre.
- S'assurer que l'autocommutateur peut traiter le nombre voulu de liaisons avec la terre.
- S'assurer que les appels reçus au poste du maître de la timonerie peuvent être mis en garde et transférés dans les deux sens avec la terre.
- S'assurer que toutes les caractéristiques spéciales soient incluses, telles que :
  - 1) discrétion;
  - 2) priorité des appels; et
  - 3) appels de conférence.
- S'assurer que les annuaires appropriés sont placés à proximité de chaque poste.

### **8.3.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement de chaque système dans son environnement normal. Vérifier surtout les emplacements bruyants.

## **8.4 SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS INTERNES**

### **8.4.1 Généralités**

Les exigences d'essais ci-dessous s'appliquent aux systèmes d'intercommunication, de sonorisation ou de téléappel, ainsi qu'aux systèmes S.R.E. et aux porte-voix.

### **8.4.2 Inspection physique**

- Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation avant la mise sous tension.
- S'assurer que l'équipement approprié a été fourni et correctement situé.
- S'assurer que les unités et les blindages de câbles sont correctement mis à la masse.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.4.3 Préparatifs de mise en marche**

- Effectuer tout préparatif et tout réglage requis pour chaque système. À titre d'exigence minimale, effectuer :
  - 1) la vérification du niveau sonore de tous les haut-parleurs et la sélection de la puissance appropriée;
  - 2) le réglage nécessaire de toutes les commandes internes;
  - 3) la vérification de tout système de surveillance fourni; et
  - 4) la vérification du système dans tous ses modes de fonctionnement.

### **8.4.4 Vérification d'installation**

- Démontrer le bon fonctionnement des haut-parleurs dans les modes suivants :
  - 1) mode d'intercommunication;
  - 2) mode de téléappel;
  - 3) mode de sonorisation;
  - 4) mode de porte-voix; et
  - 5) mode S.R.E.

Cela comprend la coupure du son sur tous les haut-parleurs non essentiels, selon le devis.

- Démontrer le fonctionnement à partir de tous les postes de commande.

- Démontrer le fonctionnement de tout système de surveillance fourni.

### **8.4.5 Essais en mer**

- Vérifier le bon fonctionnement des systèmes dans leur environnement normal.

Il faut porter une attention spéciale au fonctionnement de l'équipement dans les endroits bruyants ainsi qu'aux fonctions « mains-libres » et « discrétion » des systèmes d'intercommunication.

## **8.5 RADARS DE NAVIGATION**

### **8.5.1 Généralités**

Les exigences de vérification ci-dessous s'appliquent à tous les radars installés à bord des navires du MPO/GCC.

### **8.5.2 Inspection physique**

Effectuer une inspection complète de l'installation radar, tout spécialement des guides d'ondes et des antennes. Ainsi, les guides d'ondes doivent être correctement supportés, tous les joints doivent être accessibles et toutes les brides de guide d'ondes doivent être correctement fabriquées.

- Vérifier l'installation de toutes les options telles que moniteur de performance, coupleur bidirectionnel, unité de pressurisation.
- S'assurer que toutes les unités, y compris les antennes, sont correctement mises à la masse.
- Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation avant la mise sous tension.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.5.3 Préparatifs de mise en marche**

Effectuer tous les étalonnages et réglages spécifiés dans le manuel d'installation ou d'utilisation. À titre d'exigence minimale, vérifier :

- Le fonctionnement du moniteur de performance; les résultats doivent être consignés.
- Le fonctionnement du panneau d'essai interne; les résultats doivent être consignés.
- La précision et le fonctionnement :
  - 1) des cercles de distance;
  - 2) des marqueurs de distance variables; et
  - 3) de la ligne de foi (curseurs de cap).



- Le fonctionnement de l'interrupteur de sécurité de l'antenne.
- La qualité de l'image radar et le fonctionnement des commandes.

### **8.5.4 Vérifications d'installation**

(Radars à trois éléments seulement)

Mesurer les paramètres suivants et consigner les résultats :

- Puissance directe moyenne à l'antenne.
- Puissance réfléchie moyenne.
- Durée de l'impulsion.
- Fréquence de récurrence des impulsions.

À partir de ces résultats, calculer et consigner les valeurs de :

- Puissance de crête d'impulsion.
- ROS.

Faire la démonstration des vérifications de mise en marche.

Effectuer un essai de pressurisation des guides d'ondes.

### **8.5.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement du radar dans son environnement normal, en portant une attention spéciale :

- À la portée minimale et à la portée maximale.
- À la stabilisation gyroscopique de l'image et au fonctionnement du cercle d'azimut.
- Au fonctionnement des commandes de polarisation et anti-clutter.

## **8.6 SONDEUR ACOUSTIQUE/LOCH**

### **8.6.1 Généralités**

Les exigences d'essais ci-dessous s'appliquent aux sondeurs acoustiques et aux lochs électroniques installés à bord des navires du MPO/GCC.

## 8.6.2 Inspection physique

Le navire étant en cale sèche, inspecter soigneusement la coque, à proximité des transducteurs afin de s'assurer que :

- La face des transducteurs est au ras de la coque ou, si elle dépasse, qu'elle est correctement profilée.
- La position angulaire de la face des transducteurs est conforme aux spécifications du fabricant.
- La coque, à moins de deux mètres autour des transducteurs, est exempte de toute cavité ou protubérance qui pourrait causer de la turbulence.
- La face des transducteurs est propre et exempte de toute peinture.

S'assurer que tous les appareils sont mis à la masse.

Vérifier l'espacement et le blindage des câbles de transducteur.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation de toutes les unités avant la mise sous tension.

Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

## 8.6.3 Réglages de mise en marche

Effectuer toutes les procédures de vérification et d'alignement du manuel d'installation ou d'utilisation en portant une attention particulière aux points suivants :

- Réglage du tirant d'eau (au besoin).
- Étalonnage en eau douce/salée (au besoin).
- Accord du transducteur/sondeur acoustique, lorsque les fréquences de l'émetteur et du récepteur sont identiques et que le transducteur est accordé sur la fréquence du sondeur acoustique.

## 8.6.4 Vérifications d'installation

- Démontrer que les préparatifs de mise en marche ont été correctement effectués.
- Vérifier toute fonction d'intercommutation.
- Vérifier le fonctionnement simultané des systèmes.
- Vérifier le fonctionnement de l'alarme de profondeur.

### **8.6.5 Essais en mer**

Étalonner tous les systèmes.

Vérifier l'interface avec les autres appareils.

Vérifier le bon fonctionnement de chaque système dans son environnement normal en portant une attention particulière au fonctionnement normal du sondeur acoustique lorsque le navire évolue à grande vitesse ou en marche arrière.

## **8.7 RADIOGONIOMÈTRE**

### **8.7.1 Généralités**

Les exigences d'essais ci-dessous s'appliquent à tous les radiogoniomètres fonctionnant dans les bandes LF/MF, GRS et VHF.

### **8.7.2 Inspection physique**

L'emplacement et l'alignement des antennes sont critiques pour le bon fonctionnement des systèmes.

Vérifier l'alignement mécanique.

- S'assurer que l'antenne est le plus éloignée possible des :
  - 1) autres antennes;
  - 2) étais métalliques, etc.
- Selon les spécifications, vérifier que les antennes LF/MF peuvent être automatiquement isolées ou mises à la masse.
- S'assurer que tous les appareils sont mis à la masse de façon appropriée.
- Vérifier les interconnexions et le câblage d'alimentation des unités avant la mise sous tension.
- Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.7.3 Préparatifs de mise en marche**

Effectuer toutes les procédures de vérification et d'alignement décrites dans le manuel d'installation ou d'utilisation.

S'assurer que les antennes sont alignées et que les boucles ne sont pas croisées, en effectuant un étalonnage sommaire.

Vérifier le fonctionnement dans les modes manuel et automatique comme suit :

- Déterminer le niveau minimal du signal nécessaire pour obtenir une lecture précise au radiogoniomètre dans chaque mode.
- Vérifier la signalisation du radiogoniomètre et l'isolement ou la mise à la masse de l'antenne (selon les spécifications).
- Vérifier le fonctionnement de l'unité de protection d'antenne du radiogoniomètre.

#### **8.7.4 Vérifications d'installation**

Faire la démonstration du fonctionnement du radiogoniomètre selon le paragraphe 8.7.3.

#### **8.7.5 Essais en mer**

- Vérifier la stabilisation gyroscopique (le cas échéant).
- Étalonner entièrement le radiogoniomètre.

**N.B. :** La procédure d'étalonnage doit prévoir des corrections à tous les 15° au minimum. Les courbes de correction doivent être tracées et consignées, et une copie doit être affichée à proximité du radiogoniomètre. Les essais de chaque appareil doivent porter sur deux fréquences d'étalonnage (si cela est pratique).

- Vérifier le bon fonctionnement dans l'environnement normal.

### **8.8 PANNEAU D'ALARMES AUTOMATIQUES**

#### **8.8.1 Généralités**

Le panneau d'alarmes automatiques comprend le récepteur d'alarmes à 500 kHz et l'unité de déclenchement automatique. Il doit faire partie intégrante du pupitre radio.

#### **8.8.2 Inspection physique**

S'assurer que les dispositifs d'alarme externes associés au récepteur d'alarmes sont correctement installés. Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension. En particulier, s'assurer que toutes les connexions permettant l'auto-essai du panneau ont été effectuées.

Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

#### **8.8.3 Préparatifs de mise en marche**

Effectuer toutes les étapes d'alignement et de préparation spécifiées dans le manuel d'installation.

Programmer sur le déclencheur automatique l'indicatif d'appel et les séquences d'urgence et de détresse.

S'assurer que le déclencheur automatique active les émetteurs appropriés.

Vérifier le fonctionnement du déclencheur automatique et du récepteur d'alarmes (y compris les sonneries externes) en croisant les connexions si possible.

S'assurer que la sensibilité du récepteur d'alarme est de 12 dB Sinad.

Vérifier et consigner le niveau du signal nécessaire pour activer les sonneries d'alarme.

### **8.8.4 Vérifications d'installation**

Faire la démonstration du bon fonctionnement du panneau d'alarme selon le paragraphe 8.8.3.

### **8.8.5 Essais en mer**

Aucun essai n'est requis.

## **8.9 TERMINAL DE TÉLÉCOPIEUR MÉTÉO**

### **8.9.1 Généralités**

Le terminal peut comporter un enregistreur seulement ou un enregistreur et un récepteur. L'enregistreur est généralement associé à un émetteur dédié.

### **8.9.2 Inspection physique**

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension. Si le système comprend un émetteur et un enregistreur, il faudra croiser les connexions pour effectuer un auto-essai, si cela est possible.

Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.9.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage de l'émetteur et de l'enregistreur. Effectuer toute procédure d'auto-essai, y compris la vérification par connexions croisées si cela est possible.

Vérifier l'enregistreur à l'aide d'une émission normalisée de télécopie.

### **8.9.4 Vérifications d'installation**

Faire la démonstration du fonctionnement du terminal selon le paragraphe 8.9.3.

### **8.9.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement du terminal dans son environnement normal. En particulier, vérifier si la transmission locale affecte la réception de télécopies.

## **8.10 SYSTÈME D'ANTENNES DE COMMUNICATION**

### **8.10.1 Généralités**

L'utilisation de systèmes d'antennes de communication permet l'usage en commun des antennes de réception.

### **8.10.2 Inspection physique**

S'assurer que les transformateurs d'adaptation et les unités de protection de récepteur appropriés ont été fournis.

S'assurer que la descente d'antenne est un câble coaxial blindé correctement mis à la masse.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

Identifier et consigner les connexions d'alimentation.

### **8.10.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage.

Vérifier la perte d'insertion d'au moins une voie ou un multicoupleur et examiner les autres à l'aide d'un oscilloscope.

### **8.10.4 Vérification d'installation**

Faire la démonstration du bon fonctionnement selon le paragraphe 8.10.3.

### **8.10.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement en mer, avec des émetteurs locaux.

## **8.11 SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'ÉQUIPEMENT DE DIVERTISSEMENT**

### **8.11.1 Généralités**

Le système de distribution d'équipement de divertissement répartit sur le navire les signaux de réception radio et télévision. Il comprend les antennes, les amplificateurs, les câbles et les boîtes de sortie nécessaires pour tout équipement de réception radio ou télévision publique.

### **8.11.2 Inspection physique**

S'assurer que les antennes sont installées le plus loin possible d'obstacles métalliques.

S'assurer que les câbles de distribution sont acheminés le plus directement possible d'un point à l'autre.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

S'assurer que chaque dérivation ou sortie de répartiteur ou d'amplificateur est correctement terminée (habituellement sur une résistance de 75  $\Omega$ ).

Identifier et consigner la source d'alimentation.

S'assurer que des câbles de raccordement sont fournis.

### **8.11.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage, y compris au moins les suivantes :

- Réglage du gain ou de l'atténuation de tous les amplis de distribution de tête de ligne de manière à obtenir un niveau équilibré du signal dans tout le système. Cela signifie que le niveau du signal dans toutes les bandes radio ou télé sur toutes les prises du système selon un scénario du pire cas doit être de 0 dB $\mu$ V  $\pm$  2 dB $\mu$ V, lorsque le signal d'antenne à l'entrée du système est remplacé par un signal télé ou radio d'au plus 0 dB $\mu$ V. Si un amplificateur à large bande est installé, la vérification du signal télé doit être effectuée sur le canal 13. Consigner tous les niveaux de signal.
- Contrôle de la qualité du signal, à l'aide d'un téléviseur couleur portatif, à la première et à la dernière prise de chaque dérivation, avec un signal provenant d'un magnétoscope et, enfin, de l'antenne.
- Vérification du bon fonctionnement du rotateur d'antenne.

### **8.11.4 Vérifications d'installation**

Faire la démonstration du bon fonctionnement selon le paragraphe 8.11.3.

### **8.11.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement du système dans son environnement normal.

## **8.12 SYSTÈME ÉLECTRONIQUE D'INDICATION DE POSITION**

### **8.12.1 Généralités**

Les systèmes électroniques d'indication de position comprennent tous les systèmes électroniques conçus pour fournir des données de position en termes absolus. Cela comprend, entre autres :

- Loran C.
- Navigation par satellite « DGPS ».
- PINS (Système de navigation par instrument de précision).
- ECPINS (Système de navigation intégré de précision par cartes électroniques)

### **8.12.2 Inspection physique**

Vérifier l'emplacement de l'antenne et s'assurer de la mise à la masse de tout coupleur d'antenne fourni avec le système. Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

Identifier et consigner la source d'alimentation.

### **8.12.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage. À l'aide de méthodes statistiques basées sur au moins douze « repères fixes », déterminer l'erreur de répétabilité du système. Si le navire se trouve à un site "hydrographié", déterminer l'erreur de position.

Vérifier les connexions et le fonctionnement des interfaces externes telles que celle du gyrocompas et du loch.

Vérifier le bon fonctionnement dans les modes « secondaires ».

### **8.12.4 Vérifications d'installation**

Faire la démonstration du bon fonctionnement selon le paragraphe 8.12.3.

### **8.12.5 Essais en mer**

Vérifier le bon fonctionnement du système dans son environnement normal. Mettre en corrélation avec les autres systèmes d'indication de position.



## **8.13 GYROCOMPAS**

### **8.13.1 Généralités**

Les exigences d'essais ci-dessous s'appliquent généralement à tous les systèmes de gyrocompas installés sur les navires du MPO/GCC.

### **8.13.2 Inspection physique**

Vérifier l'emplacement de tous les éléments du système, tout en vérifiant la mise à la masse du gyrocompas principal et de son unité de commande. S'assurer que le gyrocompas principal est correctement orienté et aligné sur l'axe longitudinal du navire.

Vérifier que des glissières approuvées de répéteur de relèvement ont été installées (s'il y a lieu) et que le montage permet le calage pour l'alignement. S'assurer que tous les accessoires sont inclus, p. ex. : cercles d'azimut.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

Identifier et consigner la source d'alimentation.

### **8.13.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage, y compris au moins les suivantes :

- Démarrage et arrêt complets.
- Essai complet de stabilisation du gyrocompas avec tracé de la courbe de stabilisation et calcul du temps de stabilisation et du coefficient d'amortissement (s'il y a lieu).

Vérifier le fonctionnement de tout système de commutation sur alarme d'alimentation et de l'alimentation de relève (le cas échéant).

Vérifier le fonctionnement des répéteurs.

### **8.13.4 Vérification d'installation**

Faire la démonstration du fonctionnement selon le paragraphe 8.13.3.

### **8.13.5 Essais en mer**

Effectuer l'alignement définitif du gyrocompas principal et des répéteurs de relèvement, en coopération avec l'officier navigateur du navire.

Vérifier le bon fonctionnement en mer dans l'environnement normal. Vérifier le fonctionnement des répéteurs lors de manœuvres rapides.

## **8.14 PILOTE AUTOMATIQUE/COMMANDE DE DIRECTION**

### **8.14.1 Généralités**

Le système de pilote automatique/commande de direction comprend tous les éléments de commande électrique qui servent à générer les commandes de direction envoyées au système de gouverne. Toutefois, il ne comprend pas les servomoteurs de gouvernail ni les électrorobinets de débit, ni les systèmes de manœuvre qui commandent simultanément la propulsion et la direction.

### **8.14.2 Inspection physique**

S'assurer que les commandes et indicateurs requis sont fournis et conviennent à l'utilisation prévue.

S'assurer que le système d'urgence de direction (appareil à gouverner) est disposé de manière que la commande puisse être prise au poste en cause et que cette commande est indépendante de tout autre élément du système de pilote automatique/ commande de direction.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension. S'assurer que l'alimentation est couplée à celle des servomoteurs de gouvernail.

Identifier et consigner la source d'alimentation.

S'assurer que l'adaptateur de gyropilote convient à l'utilisation.

### **8.14.3 Préparatifs de mise en marche**

Procéder à toutes les étapes d'alignement et de réglage. Cela doit au moins comprendre la vérification du bon fonctionnement des éléments suivants :

- Chaque levier et roue de F.F.U.
- Chaque commutateur de N.F.U.
- Chaque indicateur d'instruction de gouvernail.
- Le fonctionnement du pilote automatique, y compris les alarmes « hors-course » et « alimentation ».
- Un essai démontrant le bon fonctionnement du système de direction d'urgence.

### **8.14.4 Vérification d'installation**

Faire la démonstration du fonctionnement selon le paragraphe 8.14.3.

### **8.14.5 Essais en mer**

Régler le coefficient du pilote automatique en vue du maintien optimal de la direction.

Vérifier le fonctionnement du système dans son environnement normal.

## **8.15 COMMUNICATIONS PAR SATELLITE**

### **8.15.1 Généralités**

Les exigences ci-dessous s'appliquent à tous les terminaux de communication par satellite (SATCOM) installés à bord des navires du MPO/GCC.

### **8.15.2 Inspection physique**

Vérifier tout particulièrement l'emplacement de l'antenne. Idéalement, il ne doit y avoir aucun obstacle, surtout pas au-dessus de 5° en site. Si le radôme est soulevé pour l'inspection, s'assurer qu'une plateforme d'entretien adéquate a été fournie.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

Identifier et consigner la source d'alimentation.

### **8.15.3 Préparatifs de mise en marche**

Demander au fabricant de mettre en service la station du navire conformément aux exigences IMCO.

### **8.15.4 Vérification d'installation**

Faire la démonstration du bon fonctionnement du système.

### **8.15.5 Essais en mer**

Vérifier la fonction d'acquisition et de poursuite de satellite.

## **8.16 SYSTÈME MARITIME MONDIAL DE SÉCURITÉ ET DE SECOURS EN CAS DE DÉTRESSE (SMMSSD)**

### **8.16.1 Généralités**

Le SMMSSD comprend entre autres les systèmes suivants :

- COSPAS-SARSAT – système de recherche et de sauvetage.

**Exigences d'essai**

---

- NAVTEX – Radiodiffusion d'information de sécurité maritime.
- INMARSAT C – Système d'appel de groupe amélioré pour communications générales.
- Radiotéléphone haute fréquence, radiotélex, appel sélectif numérique.
- Transpondeurs de radar de recherche et de sauvetage (transpondeurs SAR).
- Appel sélectif numérique VHF, MF et HF.

### **8.16.2 Inspection physique**

S'assurer que les systèmes requis ont été installés pour remplir le rôle opérationnel.

Vérifier le câblage d'interconnexion et d'alimentation des unités avant la mise sous tension.

### **8.16.3 Préparatifs de mise en marche**

Effectuer les procédures d'alignement et de réglage de l'équipement en cause.

### **8.16.4 Vérification d'installation**

Faire la démonstration du fonctionnement.

### **8.16.5 Essais en mer**

Effectuer l'essai de fonctionnement dans un environnement normal.

---

## CHAPITRE 9 ACCEPTATION

---

L'acceptation finale de l'équipement électronique dépend de la satisfaction des trois exigences suivantes :

- 1) Rectification de toute dérogation au devis et de tout autre défaut signalé par l'inspecteur électronique de TPSGC ou par le personnel du MPO/GCC.
- 2) Achèvement satisfaisant des préparatifs de mise en marche et des vérifications d'installation de la section 8.0.
- 3) Achèvement satisfaisant des essais en mer de la section 8.0. Tous les essais doivent être effectués en présence de l'inspecteur électronique de TPSGC et/ou du responsable de la conception électronique du MPO/GCC ou de leurs représentants. Le chantier naval doit aviser ces personnes de son intention d'effectuer les essais, au moins une semaine à l'avance. Le non-respect de cette exigence, qui empêche la présence des témoins aux essais, est une raison suffisante pour exiger la reprise des essais. Tous les résultats des essais doivent être consignés, et une copie électronique doit être fournie au responsable de la conception.

### 9.1 DÉFAUTS REPÉRÉS AVANT L'ACCEPTATION

L'inspecteur électronique de TPSGC est responsable de l'établissement, de la consignation et du maintien d'une liste des dérogations au devis électronique et des défauts en suspens. Cette responsabilité ne permet pas à l'inspecteur d'autoriser des travaux supplémentaires à des coûts en sus. Seul le directeur du programme et/ou son représentant possèdent cette autorité. À coup sûr, il y aura mésentente entre l'inspecteur et le chantier naval au sujet de la responsabilité de certains correctifs aux dérogations et aux défauts. Lorsque cette mésentente ne pourra pas être réglée directement, elle devra l'être à l'aide de la procédure officielle en cas de dérogation ci-dessous :

- Lorsqu'un avis officiel de déviation est produit, il doit être acheminé pour évaluation au directeur du programme et au responsable de la conception. Si la déviation n'est pas approuvée, la responsabilité des coûts associés aux corrections devra être négociée par le chantier naval, avec l'officier des contrats de TPSGC et le directeur du programme.

Lors de l'acceptation du navire, il est probable que certains défauts ne seront pas encore corrigés. Le directeur du programme peut accepter le navire à la condition que la rectification des défauts soit effectuée sans frais pour la Couronne. Un calendrier provisoire des réparations doit alors être préparé.

### 9.2 DÉFAUTS REPÉRÉS APRÈS L'ACCEPTATION

La garantie contre les défauts repérés dans les systèmes électroniques des navires, a une durée de douze mois à dater de l'acceptation finale du navire. Les réparations sous garantie doivent être effectuées selon le document TPSGC 1026.

**Acceptation**

---

Afin d'accélérer la procédure de réparation sous garantie, le chantier naval doit désigner un coordonnateur de garantie. Toute demande de réparation sous garantie et tout suivi concernant l'état des réparations incombent au coordonnateur de garantie. Une procédure officielle de réparation sous garantie doit être établie pour les défauts électroniques. Elle doit être fondée sur la description suivante :

- Lorsqu'un défaut sous garantie est repéré par le personnel local du MPO/GCC (normalement le personnel du navire), le Directeur régional des Services opérationnels, le Superviseur régional des Systèmes électroniques et de l'information, et le Directeur du programme doivent être informés du défaut et de sa nature, soit un ensemble défectueux, une unité défectueuse, etc. Certains défauts mineurs seront réparés par le personnel du MPO/GCC sans recours à la garantie. Toutefois, en règle générale, le directeur du programme ou son représentant devront entrer en communication avec le coordonnateur de garantie du chantier naval en vue de décider de l'action appropriée et si les articles défectueux doivent être retournés via le chantier naval ou directement par le MPO/GCC. Dans les deux cas, cette action exige la production d'un numéro de bon de travail pour le coût des pièces et de la main-d'œuvre en cause. Si le MPO/GCC demande que les réparations soient effectuées à bord du navire, il devra assumer tous les frais en cause, sauf ceux que le chantier naval aurait assumés si l'unité lui avait été retournée pour réparation.

## **CHAPITRE 10 RAPPORTS ET CERTIFICATS**

---

L'entrepreneur doit obtenir tous les certificats de radio et/ou les données d'étalonnage requis pour le fonctionnement du navire. Au minimum, les certificats de radio suivants sont requis.

### **10.1 LICENCE RADIO ET INDICATIF D'APPEL**

Le navire doit posséder un indicatif d'appel approuvé par Industrie Canada et toutes les licences radio requises pour la réalisation de ses exigences opérationnelles ou pour tout voyage en transit requis.

Si le navire est construit ailleurs qu'à son port d'attache prévu, une demande de licence et d'indicatif d'appel temporaire doit être présentée à Industrie Canada. Le MPO/GCC se chargera alors de fournir une licence et un indicatif d'appel permanent à l'arrivée au port d'attache.

Si le navire est construit dans son port d'attache prévu, une demande de licence et d'un indicatif d'appel permanent doit être présentée. Dans les deux cas, ces demandes doivent être coordonnées par l'officier électronicien de relève qui apportera son assistance au chantier naval pour la présentation de cette demande.

La demande de licence doit être présentée le plus tôt possible, mais certainement pas moins de 15 jours ouvrables avant le début des essais en mer. La licence et l'indicatif d'appel approuvés doivent être affichés en permanence et bien en vue dans la salle des radios et (ou) dans la timonerie.

### **10.2 CERTIFICATS D'ÉTALONNAGE**

Conformément à la section 8.0, le chantier naval doit prendre les dispositions nécessaires pour l'étalonnage de tous les radiogoniomètres LF/MF, GRS et VHF installés à bord du navire. Cet étalonnage doit être effectué en pleine mer, dans des conditions normalisées qui doivent être consignées sur les courbes d'étalonnage. Ces courbes doivent ensuite être affichées en permanence et bien en vue dans la timonerie, à proximité des radiogoniomètres correspondants.





## **CHAPITRE 11 DOCUMENTATION**

---

### **11.1 MANUELS**

L'entrepreneur doit fournir les manuels d'utilisation et les manuels techniques pour tous les équipements qu'il fournit. Ces manuels doivent être ceux fournis par le fabricant et, lorsqu'un choix de manuels est offert, les manuels sélectionnés doivent respecter le plus possible les exigences des paragraphes 11.1.1 et 11.1.2.

#### **11.1.1 Manuel de l'utilisateur**

Le manuel de l'utilisateur doit traiter du fonctionnement journalier et contenir les sections concernant ce qui suit :

- Toute procédure pour la mise sous tension et hors tension ou le changement de mode de fonctionnement de l'équipement.
- Toute procédure permettant à l'utilisateur de déterminer si l'équipement fonctionne correctement.
- Les commandes externes de réglage, telles que le réglage du silencieux, qui ne se passent pas d'explications.
- La procédure de réglage doit décrire les réactions prévisibles du système.

#### **11.1.2 Manuel d'entretien**

Le manuel d'entretien doit inclure toute l'information technique nécessaire pour l'entretien de l'équipement par un technicien compétent en électronique. Il doit contenir des sections traitant des points suivants :

- Calendrier d'entretien programmé.
- Procédures d'alignement et de réglage.
- Procédures de vérification de l'équipement et de localisation des pannes.
- Diagrammes de fluence du système, au niveau des interfaces entre les ensembles principaux.
- Diagrammes de fluence de chaque ensemble principal, au niveau de ses blocs fonctionnels principaux.

- Principes de fonctionnement du système et des ensembles, d'après les diagrammes de fluence.
- Schémas et diagrammes d'implantation.
- Listes des pièces, y compris :
  - 1) Référence des éléments correspondant aux schémas et aux diagrammes d'implantation;
  - 2) Description des éléments;
  - 3) Numéro de pièce commercial;
  - 4) Source d'approvisionnement.

### 11.1.3 Langue et quantité

Pour chaque type de manuel, six exemplaires de qualité commerciale doivent accompagner chaque équipement fourni par l'entrepreneur. Ces manuels doivent être en anglais.

Tous les manuels doivent être entreposés à bord du navire pour distribution définitive par le Superviseur régional du MPO/GCC des Systèmes électroniques et de l'information.

#### POUR LES NAVIRES DE LA RÉGION DE QUÉBEC SEULEMENT

Lorsque des manuels en français sont disponibles chez le fabricant ou son représentant, six exemplaires de chaque type de manuel doivent être fournis en plus des versions anglaises.

L'entrepreneur doit identifier dans sa soumission les équipements pour lesquels des manuels en français ne sont pas disponibles. L'entrepreneur peut être appelé à faire sa soumission après la traduction et la fourniture des exemplaires des manuels exigés par le MPO/GCC. La soumission doit également inclure la fourniture d'un original électronique pour reproduction future par le MPO/GCC.

Si aucun manuel n'est explicitement identifié par l'entrepreneur comme non disponible en français, cela signifie qu'ils sont vendus en français et que leur coût est inclus dans la soumission originale.

## 11.2 DESSINS

### 11.2.1 Dessins-guides

Les dessins-guides électroniques fournis avec le présent devis sont fournis à l'entrepreneur à titre d'information de base. Toutefois, il est à noter qu'ils ne sont pas nécessairement les plus récents ni des plus précis.

### 11.2.2 Dessins de travail

À l'aide des dessins-guides et des détails de la spécification et d'installation fournis par le fabricant, l'entrepreneur doit préparer un ensemble de dessins de travail définissant les exigences d'installation, soit les emplacements physiques, les raccordements à l'alimentation et les interconnexions des unités.

Des copies électroniques des dessins de travail doivent être soumises tant à l'inspecteur de TPSGC qu'au responsable technique pour examen et commentaires. L'entrepreneur doit incorporer ces commentaires dans les dessins de travail définitifs.

La durée de cet examen ne doit pas excéder vingt jours ouvrables après réception des dessins par le MPO/GCC. L'entrepreneur doit aviser le responsable de la conception électronique de tout dessin qui n'est pas reçu après ce délai et dont un retard supplémentaire risque d'influer sur le calendrier des travaux. Si aucune réponse n'a été reçue cinq jours ouvrables après avoir signifié l'avis, l'entrepreneur pourra procéder aux travaux comme si les dessins avaient été acceptés sans commentaires.

### 11.2.3 Dessins de l'ouvrage fini

Les dessins de l'ouvrage fini doivent être préparés et fournis. Ils doivent indiquer avec précision le montage matériel et électrique des systèmes électroniques au moment de l'acceptation du navire.

Ces dessins doivent identifier clairement l'emplacement physique dans les baies ou compartiments de tous les éléments principaux des systèmes. De plus, des diagrammes détaillés des interconnexions des éléments du système doivent être fournis.

#### 11.2.3.1 Diagrammes d'implantation

Des diagrammes d'implantation doivent être fournis pour les baies, les pupitres et les compartiments ajoutés ou réaménagés par l'entrepreneur.

À titre d'exigence minimale, des diagrammes d'implantation doivent être fournis pour ce qui suit, mais sans s'y limiter :

- Baies et pupitres.
- Disposition des antennes.
- Timonerie.
- Salle des radios.
- Salle d'équipement électronique.
- Tout compartiment où sont installés quatre appareils électroniques ou plus.

### **11.2.3.2 Schémas d'interconnexion**

Les schémas d'interconnexion doivent donner les détails (l'identification de chaque connecteur et la vue agrandie des contacts) pour permettre l'entretien ultérieur et l'identification de l'emplacement de chaque unité.

Lorsque l'interconnexion des unités est effectuée à l'aide de connecteurs appariés, la vue agrandie des contacts n'est pas nécessaire si la source de cette vue est donnée sur le schéma, par exemple : pour la vue agrandie des interconnexions, voir figure XX du manuel d'entretien du radar modèle XYZ.

Lorsque l'interconnexion des unités est effectuée à l'aide de bornes accessibles, soudées ou à vis, le schéma doit donner tous les détails des connexions. Ces détails peuvent être fournis une seule fois; s'ils se répètent ailleurs sur le schéma, un renvoi approprié doit être fourni. Les schémas d'interconnexion doivent être fournis pour tous les systèmes électroniques fournis ou déplacés par l'entrepreneur. Ces schémas doivent comprendre, mais sans s'y limiter, ce qui suit (s'ils s'appliquent au navire) :

- Pupitre radio.
- Radiotéléphones VHF-FM.
- Radiotéléphones VHF-AM.
- Radiotéléphones HF-BLU.
- GMDSS.
- Radiotéléphones GRS.
- Terminal SATCOM.
- Système d'alarme et de déclenchement automatique.
- Système de télécopieur.
- Radiotélétype.
- Distribution radio/télévision.
- Distribution d'antenne de réception.
- Communications internes, y compris :
  - 1) tous les téléphones à commande vocale;
  - 2) les téléphones à cadran, y compris ceux qui communiquent avec la terre;
  - 3) les systèmes d'interphone;

- 4) les systèmes de téléappel;
  - 5) les porte-voix;
  - 6) les S.R.E.;
  - 7) les équipements d'autocommutateur téléphonique.
- Gyrocompas.
  - Radar(s).
  - Sondeurs acoustiques.
  - Lochs.
  - Loran "C".
  - Satnav.
  - Radiogoniomètres.
  - Commande de direction.
  - Horloges électriques.
  - Indicateur de vitesse et de direction du vent.
  - Systèmes de télévision en circuit fermé.
  - Radiophare d'hélicoptère.
  - Indicateurs de position angulaire et de commande de gouvernail.
  - Émetteurs MF/HF.
  - Récepteurs de communication/veille.
  - Navigation par satellite « DGPS ».
  - ECPINS (Système de navigation intégré de précision par cartes électroniques)
  - Alimentation de secours.
  - Réseau local.

### 11.2.4 Quantité

Les exigences du présent paragraphe s'appliquent à tous les dessins de l'ouvrage électronique fini et remplacent toute exigence de dessin de l'ouvrage fini qui pourrait être mentionnée ailleurs dans le présent devis.

L'entrepreneur doit fournir des copies électroniques de chaque dessin de l'ouvrage fini.

Ces dessins doivent être répartis comme suit :

- Les copies électroniques doivent être conservées à l'Administration centrale du MPO/GCC par le Soutien technique intégré (STI).
- Des copies électroniques doivent être conservées à bord du navire.
- Des copies électroniques doivent être conservées par le Surintendant régional, Systèmes électroniques et de l'information.

## **CHAPITRE 12 PHOTOGRAPHIES DE L'ÉTAT DES TRAVAUX**

---

Le chantier naval et l'entrepreneur doivent permettre au personnel du MPO/GCC, sans entrave ni délai, de prendre des photographies de l'état des travaux en cours et de tout autre article ou conditions que le personnel du MPO/GCC juge à propos tant que le navire se trouve sur la propriété ou sous la maîtrise du chantier naval ou de l'entrepreneur.





## ANNEXE A BROUILLAGE RADIOÉLECTRIQUE

### A.1 GÉNÉRALITÉS

Le fonctionnement de l'équipement électrique à bord des navires peut donner lieu à la production d'énergie électromagnétique capable de gêner le bon fonctionnement d'équipement électronique de bord. Le brouillage électromagnétique (EMI) est causé par des fluctuations rapides de l'énergie électrique de l'équipement brouilleur et ce brouillage peut être transmis à l'équipement sensible de plusieurs façons, à savoir :

- Par rayonnement à partir de la source EMI et du câblage connexe.
- Par conduction de l'énergie par les lignes d'alimentation de la source EMI.
- Par conduction de l'énergie par des lignes non connectées à la source EMI, mais à couplage serré avec cette dernière.
- Par couplage produit par des circuits de mise à la masse communs entre la source EMI et l'équipement sensible.
- Par rerayonnement de l'EMI, résultant de courants induits dans des structures métalliques non mises à la masse ou mal mises à la masse, p. ex. : des étais du navire ou des blindages de câble non mis à la masse.

L'information fournie dans le reste de la présente section qui porte sur les méthodes de suppression du brouillage, les méthodes de mesure et les niveaux acceptables de brouillage radioélectrique a été dérivée en grande partie des « British Standards Publications for limits and methods of measurement of electromagnetic interference generated by marine equipment and installations ». Pour de plus amples renseignements, prière de se reporter à la BS1597-1985. En cas de conflit entre le présent document et la BS1597-1985, cette dernière fait foi.

N.B. : Les documents de la Commission Électrotechnique Internationale intitulés :

« Compatibilité électromagnétique des installations électriques à bord des navires », publication CEI 60533, et « Appareils de navigation maritime – Spécifications générales – Méthodes d'essais et résultats exigibles », publication CEI 60945, sont également de bonnes sources de référence pour les problèmes associés à l'EMI.

### A.2 SUPPRESSION DU BROUILLAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

La suppression du brouillage électromagnétique ou sa réduction à des niveaux acceptables, revient à l'entrepreneur. Cela se fait normalement à la source de brouillage et consiste à installer des condensateurs, des bobines ou les deux, qui servent de filtres antiparasites.

Lorsque ces composants sont installés, les lignes directrices suivantes devraient être respectées :

- Si des condensateurs sont utilisés, ils devraient être insérés du côté charge de tout sectionneur monté sur l'équipement. Sinon, le condensateur devrait être doté d'un circuit de fuite à la masse ininterrompue.
- Les condensateurs ne devraient pas être utilisés pour le soufflage d'arc aux bornes d'un relais ou d'autres contacts électriques.
- Les filtres antiparasites et autres éléments antiparasites devraient être situés le plus près possible de la source de brouillage.
- Si les éléments antiparasites sont montés dans des boîtiers métalliques, ceux-ci devraient être métallisés directement ou connectés au moyen d'une courte bande au boîtier métallique, mis à la masse de la source de brouillage.
- Des transformateurs d'isolement, munis de blindages électrostatiques appropriés, devraient être insérés dans les lignes d'alimentation c.a. de tout l'équipement électronique.
- Le blindage des câbles, la mise à la masse et la métallisation de l'équipement devraient être effectués avec soin (voir annexe B).

Les lignes directrices générales ci-dessous s'appliquent au blindage des câbles :

- Les câbles à protéger contre les effets des basses fréquences devraient faire appel à un blindage en matériau ferreux.
- Les câbles à protéger contre les effets des hautes fréquences devraient faire appel à un blindage en bronze, en cuivre ou en aluminium.
- Les câbles à protéger contre les rayonnements ou, sensibles aux fréquences inférieures à 50 kHz devraient être mis à la masse en un seul point.
- Les câbles à protéger contre les rayonnements ou, sensibles aux fréquences supérieures à 50 kHz devraient être mis à la masse à des intervalles maximaux d'environ 0,15 fois la longueur d'onde de la plus haute fréquence en cause.
- Des canalisations métalliques assurent un blindage supplémentaire, à condition que la canalisation soit bien métallisée là où elle traverse des cloisons et que les joints soient continus et de haute qualité.

### **A.3 NIVEAUX DE BROUILLAGE ACCEPTABLES**

Les niveaux de brouillage acceptables sont définis en termes de deux grandeurs mesurables, dont l'une définit le niveau acceptable du brouillage transmis par rayonnement, et l'autre, celui du brouillage transmis par conduction.

### **A.3.1 Niveaux acceptables et méthodes de mesure du brouillage transmis par rayonnement (30 Hz à 10 kHz)**

Le niveau de bruit maximal admissible dans toute paire de lignes audio ne devrait pas dépasser 37 dB<sub>rnc</sub> (pondération uniforme de 300 Hz à 3 400 Hz), mesuré aux bornes d'une résistance de 600 Ω. Cela correspond à -52 dBm ou 1,95 mV aux bornes d'une résistance de 600 Ω.

La mesure devrait être effectuée à l'extrémité amplificateur audio de la paire en cause, le câble étant correctement terminé. La tension maximale en mode commun ne devrait pas dépasser 0,5 volt.

### **A.3.2 Niveaux acceptables et méthodes de mesure du brouillage transmis par conduction (30 Hz à 10 kHz)**

La mesure étant effectuée aux panneaux de distribution électrique de l'équipement électronique, le brouillage transmis par conduction ne devrait pas dépasser 3 % de la distorsion totale de la forme d'onde d'alimentation de 60 Hz.

La distorsion totale se définit comme le rapport entre la racine carrée de la somme des carrés des tensions de brouillage dans la bande de 30 Hz à 10 kHz et la racine carrée de la somme des carrés des tensions de brouillage et de la fondamentale.

La mesure étant effectuée aux bornes d'alimentation d'un seul appareil, le brouillage transmis par conduction ne devrait pas produire une distorsion dépassant 1 %.

### **A.3.3 Niveaux acceptables et méthodes de mesure du brouillage transmis par rayonnement aux récepteurs de navire (10 kHz à 300 MHz)**

Les niveaux de brouillage, mesurés aux bornes de récepteur des descentes d'antenne, l'antenne étant débranchée et remplacée par une résistance correspondante, ne devraient pas dépasser 2 µV à l'intérieur de la largeur de bande du récepteur et dans une gamme de fréquence de 10 kHz à 300 MHz.

Cette mesure devrait être effectuée pendant que tout l'équipement électrique et électronique fonctionne, dans des conditions en mer normales et d'urgence. La figure A7 représente le montage pour les essais de la descente d'antenne.

### **A.3.4 Niveaux acceptables et méthodes de mesure du brouillage transmis par conduction (10 kHz à 50 MHz)**

Les niveaux de brouillage, mesurés aux bornes d'un seul appareil électrique ou électronique, ne devraient pas dépasser les limites de la figure A1. Si la méthode au transformateur de courant, décrite au paragraphe A.4.2.4.1, est utilisée, il faudrait utiliser les limites de la figure A2.

### **A.3.5 Niveaux acceptables et méthodes de mesure du brouillage transmis par rayonnement (30 MHz à 300 MHz)**

Le niveau de rayonnement mesuré d'un appareil électrique ou électronique ne devrait pas dépasser les limites de la figure A8.

Ces mesures devraient être effectuées, l'équipement électrique et électronique étant dans des conditions en mer normales et d'urgence.

## **A.4 MÉTHODES DE MESURE DES TENSIONS DE RADIOFRÉQUENCE (30 HZ À 10 KHZ)**

Une méthode acceptable de mesure de la distorsion consiste à utiliser un analyseur de distorsion tel que le HP 339A ou l'équivalent, avec un indicateur de valeur efficace externe, connecté par l'intermédiaire d'un réseau de stabilisation de ligne approprié ou d'une sonde de ligne étalonnée. La méthode à la sonde de ligne est préférable en présence de courants de grande intensité.

Les mesures devraient être effectuées aux conditions de charge minimale, de charge normale et de charge maximale de l'alimentation navire.

## **A.5 MÉTHODE DE MESURE DES TENSIONS DE RADIOFRÉQUENCE (10 KHZ À 300 MHZ)**

### **A.5.1 Mesure de descente d'antenne**

Les appareils de mesure de brouillage électromagnétique utilisés pour la mesure des tensions de radiofréquence devraient être conformes aux exigences des normes suivantes, avalisées par l'Association canadienne de normalisation (CSA) :

- CISPR, C108.1.1-1977.
- ANSI, C108.1.2-M1981.

Le montage du matériel à utiliser est illustré à la figure A7. Pendant la mesure, la descente doit être débranchée de l'antenne et se terminer sur une résistance blindée d'une valeur adaptée à l'impédance caractéristique de la descente. L'extrémité récepteur de la descente doit être connectée à l'entrée du banc de mesure, via un adaptateur d'impédance s'il y a lieu. Si un adaptateur est nécessaire, l'indication du banc de mesure devrait être corrigée afin de compenser l'affaiblissement d'insertion de l'adaptateur.

## A.5.2 Mesure aux bornes de l'appareil

### A.5.2.1 Généralités

La méthode préférée pour évaluer le brouillage radioélectrique venant d'équipement électrique maritime consiste à mesurer les tensions de radiofréquence apparaissant aux bornes d'un appareil d'impédance définie. Les niveaux acceptables de brouillage radioélectrique décrits ici correspondent aux mesures de tension effectuées pendant que des réseaux stabilisateurs d'impédance sont insérés dans les lignes de l'appareil à l'essai. Cependant, il peut y avoir des cas où l'utilisation d'un réseau stabilisateur d'impédance n'est pas possible. Ce n'est que dans ces conditions que les méthodes décrites au paragraphe A.5.2.4 devraient être utilisées.

### A.5.2.2 Bruit externe

Avant et après la mesure du brouillage radioélectrique, décrite aux paragraphes A.5.2.3 et A.5.2.4, il faudrait mesurer le bruit de fond. À cette fin, il faudrait utiliser le même montage de mesure, mais l'appareil à l'essai doit être mis hors tension.

Le niveau du bruit de fond devrait être d'au moins 10 dB inférieur au niveau de brouillage mesuré, autrement il faudrait considérer la mesure comme suspecte et elle ne devrait pas donner lieu au rejet de l'appareil à l'essai.

### A.5.2.3 Mesures avec stabilisation d'impédance

Les récepteurs de mesure utilisés pour mesurer le brouillage radioélectrique devraient être conformes à la norme CSA C108.1.1-1977 ou C108.1.2-M1981.

La mesure de la tension RF effectuée aux bornes d'alimentation ou à d'autres bornes d'un appareil devrait être effectuée avec un réseau stabilisateur d'impédance de ligne. La caractéristique impédance-fréquence et le schéma d'un tel réseau sont représentés aux figures A3 et A4. Le réseau illustré convient aux fréquences allant de 150 kHz à 100 MHz. Pour des fréquences allant de 15 kHz à 150 kHz, un condensateur (8  $\mu$ F) supplémentaire devrait être inséré entre la borne d'alimentation/charge et la masse, et la valeur de  $C1+C2$ , portée à 0,025  $\mu$ F.

La figure A3 représente le montage d'essai pour mesurer la tension RF aux bornes d'alimentation de l'appareil à l'essai. Lorsqu'on effectue la mesure à d'autres bornes de l'appareil, un réseau stabilisateur d'impédance devrait être inséré dans la ligne soumise à la mesure, en plus des réseaux insérés dans les lignes d'alimentation pour isoler l'appareil de tout brouillage radioélectrique existant dans l'alimentation réseau. La longueur des fils d'interconnexion ne devrait pas dépasser 6 cm (2,5 po).

Lors des mesures du brouillage radioélectrique, tous les appareils d'essai devraient être montés sur un plan de sol auquel ils devraient être métallisés. Si un tel plan de sol ne peut être utilisé, p. ex. dans le cas de grandes machines, des arrangements équivalents devraient être pris.

L'équipement à l'essai devrait fonctionner dans ses conditions nominales d'alimentation et de charge.

### **A.5.2.3.1      *Fréquences inférieures à 150 kHz***

La largeur de bande de mesure spécifiée pour mesurer la tension RF au-dessous de 150 kHz est de 200 Hz. Par conséquent, lors de la mesure de brouillage impulsif dont la fréquence de récurrence est comparable ou supérieure à cette largeur de bande, les mesures normales de large bande ne s'appliquent pas. Dans ces cas, il est essentiel que le récepteur de mesure soit accordé avec soin en vue d'une réponse maximale.

Par exemple, pour mesurer le brouillage radioélectrique associé à un onduleur 400 Hz, au-delà de 150 kHz, la largeur de bande du récepteur de mesure est de 9 kHz et on utilise la mesure normale de large bande. Au-dessous de 150 kHz, la largeur de bande du récepteur de mesure est de 200 Hz, et le récepteur devrait être accordé en vue d'une réponse maximale.

### **A.5.2.4      *Mesures sans stabilisation d'impédance***

Deux méthodes de mesure sont possibles, mais elles devraient être utilisées uniquement si la méthode décrite au paragraphe A.5.2.3 est peu pratique. Les mesures devraient être effectuées pendant que l'appareil à l'essai fonctionne dans des conditions se rapprochant autant que possible de la normale.

#### **A.5.2.4.1      *Transformateur de courant***

Un transformateur de courant devrait être installé autour de l'ensemble d'un peigne de câble ou d'un faisceau de câbles. Les limites de la figure A2 s'appliquent. Si le résultat pour le groupe dépasse la limite spécifiée, chaque câble devrait être mis à l'essai.

Les transformateurs de courant devraient avoir les caractéristiques suivantes :

- Fréquence : de 15 kHz à 160 MHz
- Impédance :
  - 1) 50 kHz > 0,5  $\Omega$
  - 2) 100 kHz > 1,0  $\Omega$
  - 3) de 1 MHz à 100 MHz > 3,0  $\Omega$

Le transformateur de courant devrait avoir une gamme de mesure de courant convenant à la mesure à effectuer, allant jusqu'à 350 A, sans saturation. Son impédance d'insertion au primaire ne devrait pas dépasser 1  $\Omega$ , lorsque son secondaire se termine sur une résistance de 50  $\Omega$ .

#### **A.5.2.4.2      *Sonde capacitive***

La sonde devrait comprendre un condensateur de blocage monté en série avec une résistance de façon que la résistance totale par rapport à la masse, y compris la résistance d'entrée du banc de mesure, soit de 1 500  $\Omega$  (voir figure A6). Il faudrait apporter une correction pour l'affaiblissement d'insertion de la sonde en additionnant 50 dB à la valeur mesurée.

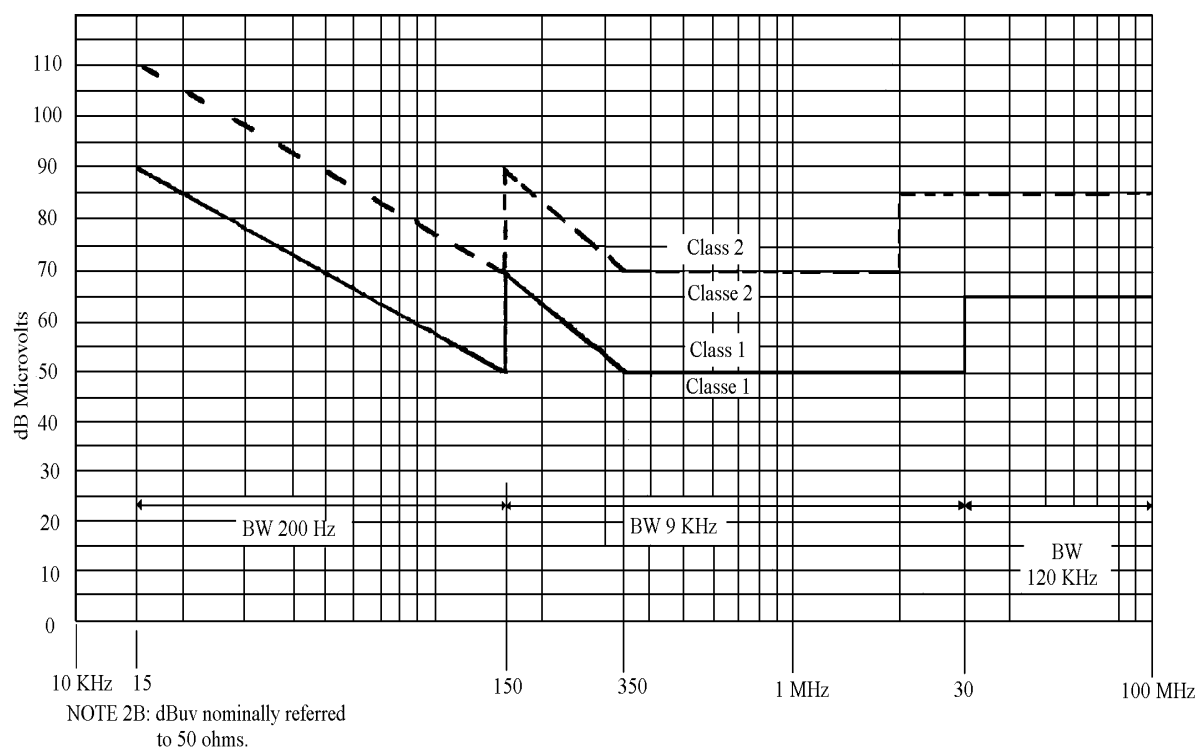


Figure A1  
Limite D'Interference Tension  
Voltage Interference Limits

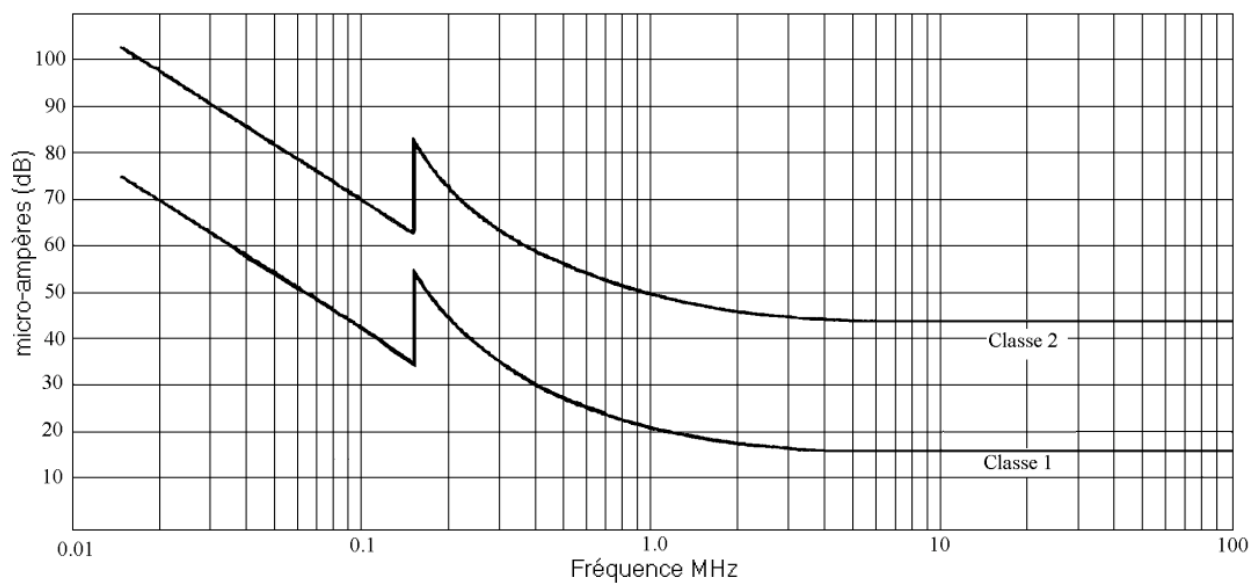
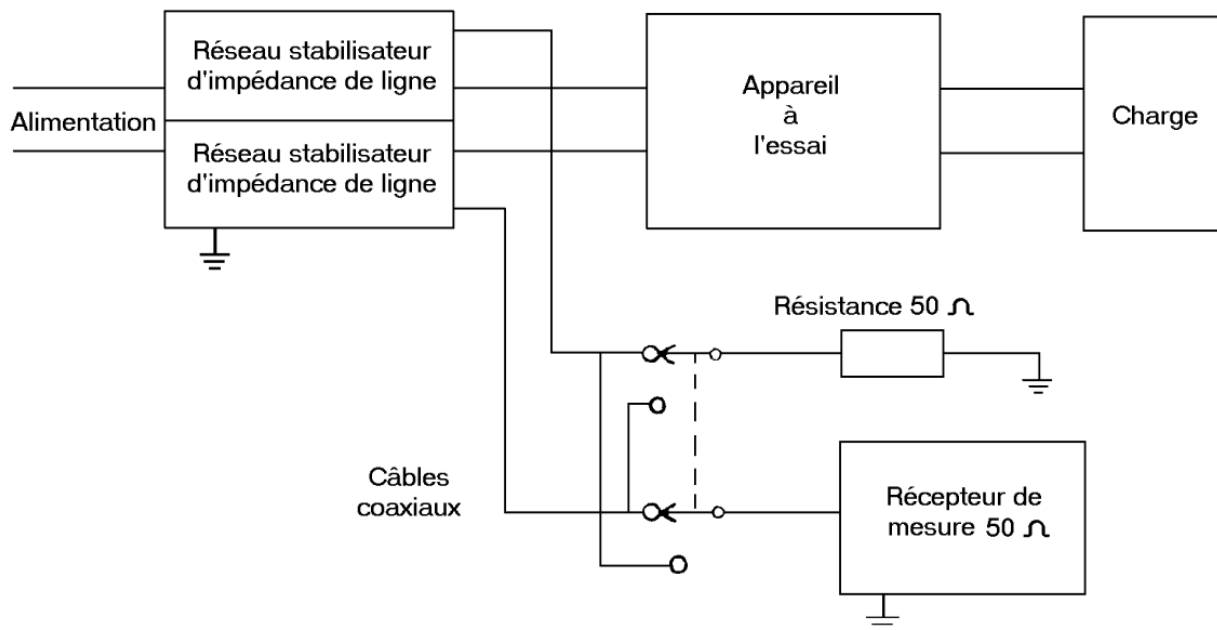
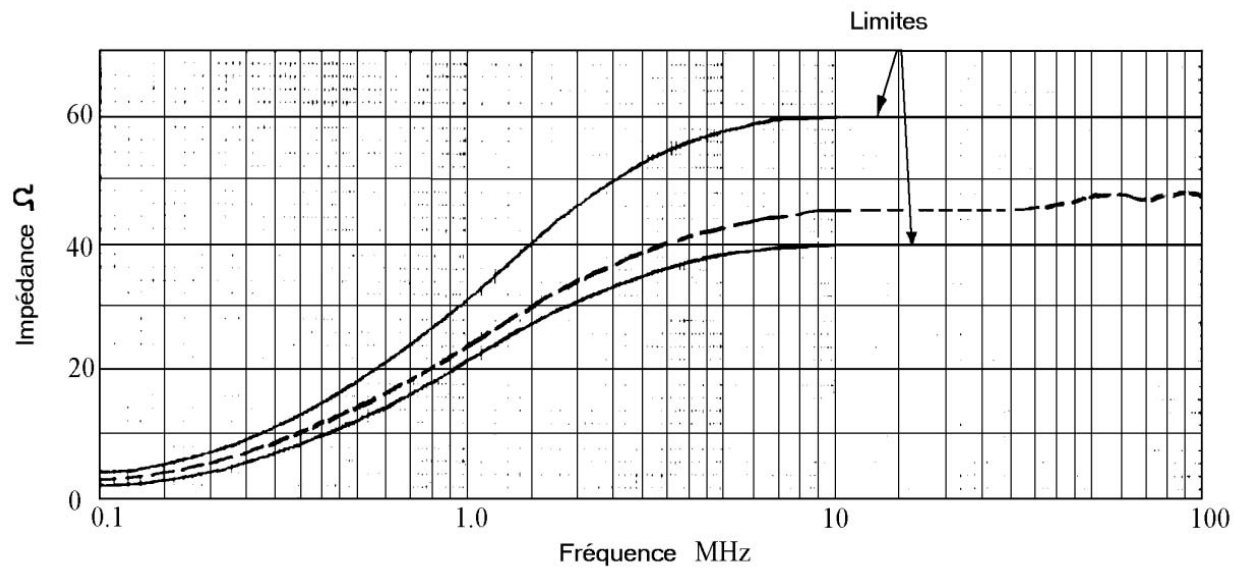


Figure A2 : Limite d'interface courant

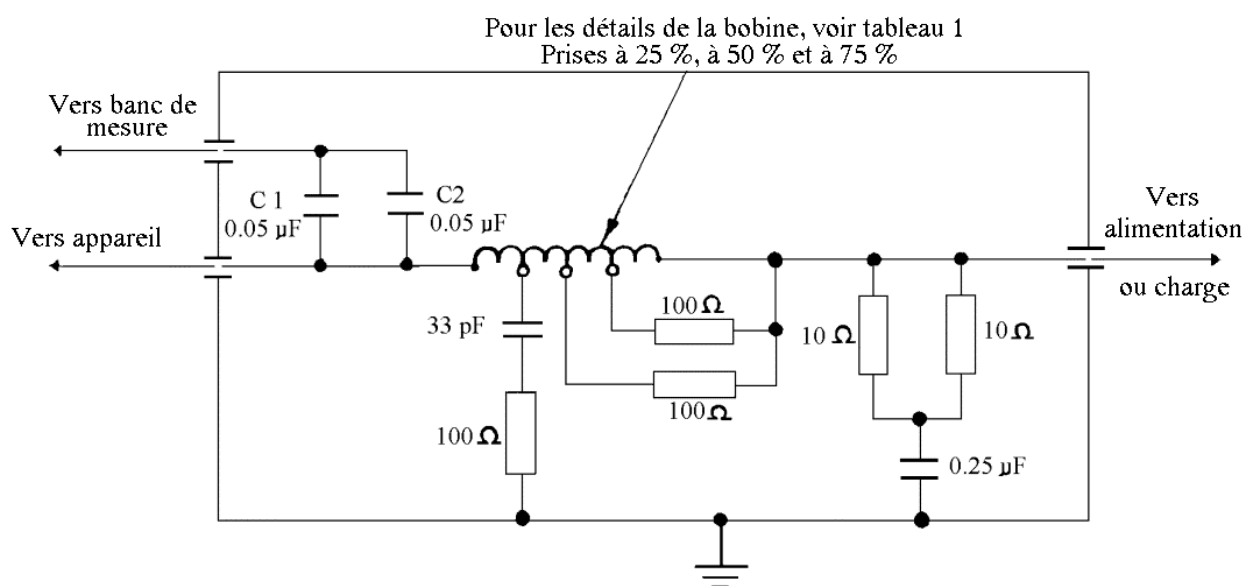


**Figure A3 :Schéma fonctionnelle de circuit d'essai**



**Figure A4 :Caractéristique impédance/fréquence d'un réseau stabilisateur d'impédance de ligne**





**Figure A5 : Schéma de réseau stabilisateur d'impédance de ligne**

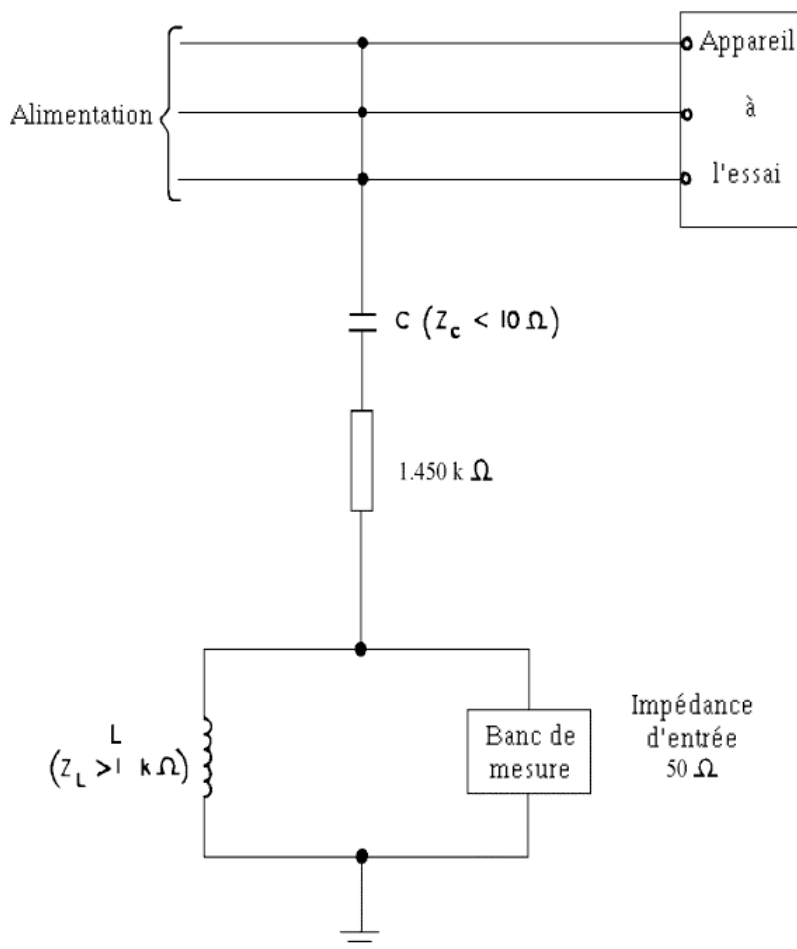
Tableau A1 : Détails de la bobine de la figure A5

Courant nominal	Inductance	Diamètre intérieur	Longueur	Nombre de spires	Section du conducteur
A	µH	mm	mm		mm
10	5	25,4	32	20	1,6 diamètre
100	5	50	115	18	6 diamètres
500	5	90	178	11	12,5 de côté

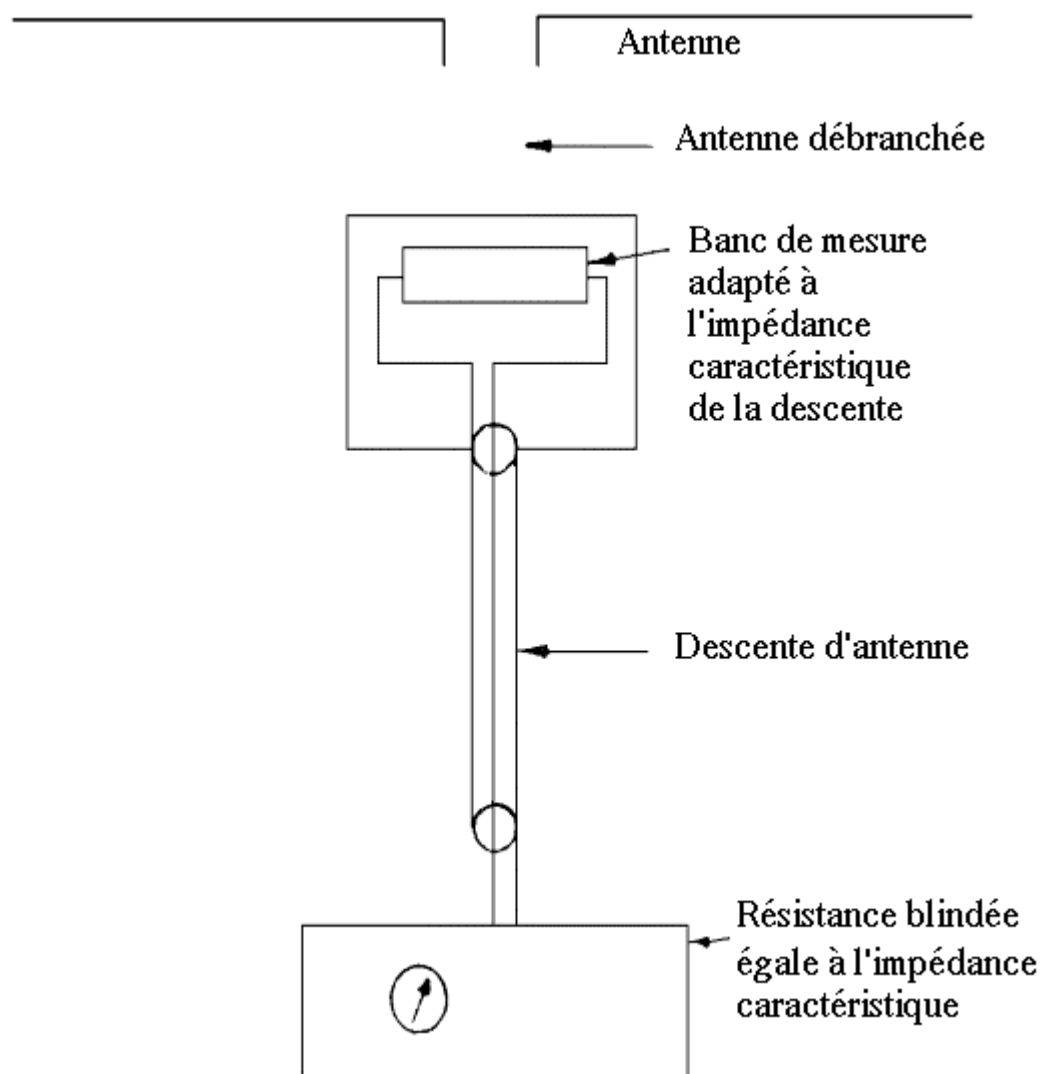
Nota (accompagne la figure A5 et le tableau A1) : Il y a une charge résistive à la prise médiane de la bobine lorsque la bobine fonctionne à simple alternance et aux prises à 25 % et à 75 % lorsque la bobine fonctionne à double alternance. Les valeurs des résistances d'amortissement ne semblent pas être critiques, à condition qu'une charge excessive ne lui soit pas appliquée à l'extrémité basse fréquence de la bande. La résistance qui est effectivement en parallèle avec les trois quarts de la bobine représente la plupart de la charge aux fréquences inférieures, mais son effet est réduit par le condensateur en série.

Le couplage entre l'appareil à l'essai et le banc de mesure est assuré par deux condensateurs 0,05 uF montés en parallèle afin de maintenir l'inductance la plus faible possible. Les condensateurs de couplage sont montés à une distance d'environ 3 mm de la paroi du boîtier pour que la capacité par rapport à la masse soit la plus faible possible.

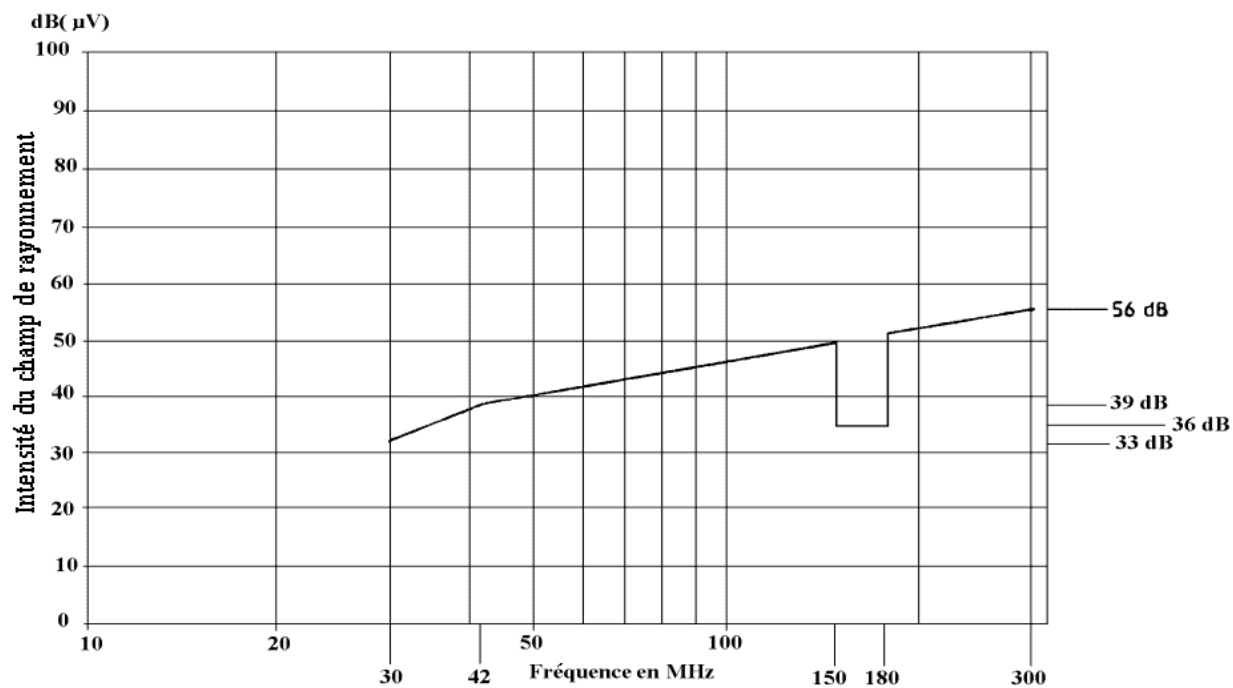
Des dessins de travail d'une unité de 100 A et des renseignements supplémentaires se trouvent dans le rapport 5076 de la Electrical Research Association, intitulé « An isolating unit for use at frequencies up to 100 MHz and currents up to 100 A » rédigé par J.H. Bull, B.Sc. et R.W. Cotam.



**Figure A6 : 1.Circuit pour utilisation d'une sonde capacitive pour la mesure de la tension RF**



**Figure A7 : Montage pour les mesures de descente d'antenne**



**Figure A8 : Niveau du rayonnement**

## ANNEXE B MISE À LA MASSE ET MÉTALLISATION

---

### B.1 GÉNÉRALITÉS

Chaque baie, pupitre, châssis ou autre structure métallique utilisée pour loger de l'équipement électronique devraient être mis à la masse séparément, à la structure métallique du navire. Les lignes directrices qui suivent s'appliquent à la mise à la masse des baies d'équipement.

- Lorsque les baies d'équipement, pupitres ou châssis sont de construction non soudée, on peut réaliser la mise à la masse en mettant les parties à la masse individuellement ou en les interconnectant au moyen d'une bande métallique. Il ne faut pas présumer la continuité des masses en raison de la construction mécanique.
- La connexion électrique directe des baies d'équipement, des pupitres ou des châssis à la structure du navire est la méthode préférée.
- Si la connexion directe est peu pratique, il faut utiliser des tresses de mise à la masse.
- Les bandes de mise à la masse devraient être en cuivre plein flexible ou en un matériau semblable résistant à la corrosion, de faible résistance et compatible avec les surfaces à connecter.
- Les bandes de mise à la masse devraient avoir au moins 2,5 cm (1 po) de largeur et 0,06 cm (0,025 po) d'épaisseur.
- La longueur des bandes de mise à la masse doit être aussi courte que possible tout en respectant la nécessité d'éviter les plis et les courbes prononcées.
- Après leur installation, les bandes devraient être visibles et accessibles, autant que possible, pour que les surfaces de contact puissent être inspectées périodiquement et que les bandes puissent être remises à neuf au besoin.
- Toutes les surfaces de contact, tant dans le cas de connexion directe que le cas de connexion par bande de mise à la masse, doivent être propres et exemptes de rouille, de peinture, de tartre et de toute substance apte à réduire l'efficacité électrique du contact.
- Les surfaces de contact doivent être métallisées selon une méthode qui ne nuise pas à l'efficacité électrique du contact, p. ex. le soudage, l'utilisation d'un collier ou le boulonnage.
- Il faudrait optimiser l'aire de contact, y compris l'utilisation de rondelles ou d'autres pièces qui augmentent la surface de contact.

- La quincaillerie de métallisation doit être en matériau à faible résistance et résistant à la corrosion, et il faudrait utiliser systématiquement des rondelles-freins, des contre-écrous, etc., afin d'assurer l'intégrité de la liaison de métallisation.

## **B.2 BLINDAGE DE L'ÉQUIPEMENT**

Dans la mesure du possible, les appareils électroniques ou groupes d'unités électroniques, p. ex. les amplificateurs, devraient être logés dans des boîtiers métalliques perforés selon les besoins de ventilation. Chacun de ces boîtiers devrait être mis à la masse séparément selon les lignes directrices suivantes :

- Chaque boîtier doit être mis à la masse à la structure dans laquelle il est monté.
- La fixation mécanique de l'appareil n'assure pas un contact suffisant pour la mise à la masse.
- Les portes ou panneaux d'accès du boîtier de l'appareil doivent être connectés séparément au boîtier; les charnières ou les vis de fixation n'assurent pas un contact suffisant.
- Dans le cas des pièces ou éléments mobiles, les bandes de métallisation peuvent être des tresses flexibles.
- Dans le cas des appareils montés sur glissières, les tresses doivent être assez longues pour permettre de sortir l'appareil sans déconnecter la tresse.
- Dans le cas des appareils fixes ou non montés en baie, les bandes de mise à la masse doivent être aussi courtes que possible.

## **B.3 PRÉCAUTIONS SPÉCIALES**

Il faut porter une attention particulière à la mise à la masse et à la métallisation de structures métalliques et d'équipement électronique dans des aires à grande énergie RF, telles que les salles des radios et d'équipement électronique. Des ensembles tels que les blocs d'accord d'antenne et les émetteurs-récepteurs de radar doivent être considérés comme particulièrement critiques.

Dans ces aires, tous les conduits, blindages de câble, cadres métalliques de cloisons intérieures et de panneaux de plafond suspendu, gaines de circulation d'air, tuyaux d'eau et autres structures métalliques doivent être métallisés à la structure métallique du navire à intervalles maximaux de 1 m (3 pi).

Toutes les structures métalliques situées sur les ponts supérieurs, p. ex. tuyaux extérieurs, garde-corps et étançons, enceintes de sonorisation et bouches de ventilation, doivent être métallisés et mis à la masse. Les étais métalliques à proximité des antennes radiogoniométriques doivent être séparés au moyen d'isolateurs en sections de moins de 6 m (19 pi) de longueur.

Tous les câbles qui entrent dans des aires à grande énergie RF doivent être blindés au moyen d'une armure ou d'un blindage interne. Ces blindages doivent être continus et toute boîte de

jonction utilisée doit être mise à la masse de façon appropriée. L'armure ou le blindage doit également être mis à la masse de façon appropriée.

Le blindage par feuille métallique est à proscrire dans la proximité immédiate des champs d'énergie RF, p. ex. autour des blocs d'accord d'antenne, des descentes d'antenne et des coupleurs d'antenne pour éviter l'amorçage d'arc et la décharge par effet corona. Tout équipement monté sur isolateurs doit être mis à la masse au moyen de bandes de mise à la masse contournant chaque isolateur.

La compatibilité des matériaux en contact est primordiale; il faut s'assurer que les matériaux qui doivent être mis en contact sont compatibles au point de vue de la corrosion.

## **B.4 COQUES MÉTALLIQUES**

Les principes sur lesquels repose une bonne mise à la masse et une bonne métallisation sont exposés dans le document DGTE-75, vol. I, paragraphe 5.1.2. Pour les antennes accordées par coupleur dans les gammes LF/MF/HF, une bonne mise à la masse est essentielle pour maintenir l'efficacité de l'antenne et éliminer des problèmes d'accord. Les enveloppes des blocs d'accord d'antenne sont normalement faites de matériau non métallique et munies d'un goujon de mise à la masse. Ce goujon doit être connecté à la structure métallique du navire au moyen d'une courte bande de cuivre plein d'au moins 25 mm (1 po) de largeur et de 0,38-0,89 mm (0,015-0,035 po) d'épaisseur.

D'autres méthodes acceptables de mise à la masse et de métallisation font appel à un tube de cuivre de 10 mm (3/8 po) de diamètre aplati à chaque extrémité, un trou étant pratiqué dans la partie aplatie, ou à un gros fil de cuivre de 4 mm (0,162 po) de diamètre (numéro 6 AWG) ou plus gros muni de cosses brasées ou pressées.

Les câbles coaxiaux utilisés pour connecter des émetteurs, émetteurs-récepteurs et des récepteurs à des antennes et à des coupleurs doivent être mis à la masse aux deux extrémités. Les boîtiers de l'équipement sur lequel ces câbles se terminent doivent être bien mis à la masse. Les blindages des câbles coaxiaux menant à des antennes non équipées d'un connecteur coaxial doivent être mis à la masse à l'extrémité antenne au moyen d'une prise de cloison ou de panneau montée sur un support en L, qui doit être monté sur la structure métallique du navire. Les règles de mise à la masse et de métallisation les plus importantes sont les suivantes :

- 1) Nettoyer à fond toutes les surfaces de contact.
- 2) Utiliser la pâte conductrice Ecoshield VX sur toutes les connexions filetées.
- 3) Souder ou braser des goujons de prise de masse à la structure du navire ou utiliser des trous taraudés et des boulons.
- 4) Utiliser des rondelles éventails ou des rondelles-freins sur toutes les connexions filetées.
- 5) Maximiser la surface de contact en utilisant des rondelles plates.

- 6) Ne pas utiliser de vis auto-taraudeuses, de tresses ni de fil d'acier.
- 7) Éviter l'utilisation de métaux dissemblables.
- 8) Lorsqu'on utilise des bandes de cuivre pour la mise à la masse à des coques en aluminium, insérer une plaque en acier inoxydable entre le cuivre et la structure en aluminium. Si l'entrepreneur connaît d'autres méthodes, il doit en discuter avec le responsable technique.

## **B.5 COQUES NON MÉTALLIQUES**

Le but est de rendre la résistance de masse RF le plus faible possible et de situer la prise de masse apparente le plus près possible du bloc d'accord (voir figure B.1).

Le rôle de chaque partie du système de mise à la masse est comme suit :

- 1) Prise de masse en contact avec l'eau

Sert de prise de protection contre la foudre et de prise de masse LF et RF.

Nota : L'utilisation d'une seule connexion extérieure avec un long fil n'est pas une prise de masse suffisante aux hautes fréquences, de sorte qu'il faut des éléments supplémentaires.

- 2) Conducteurs radiaux

Utiliser du fil isolé numéro 16 pour marier la flexibilité à la durabilité en milieu marin ainsi que des tuyaux de cuivre et des canalisations à eau qu'on trouve sur la plupart des grands bateaux à moteur.

- 3) Contrepoids

Conjointement avec les diverses grandes masses métalliques à bord du bateau, telles que le moteur et le réservoir à eau, les contrepoids servent d'un grand condensateur par rapport à la mer (figure B.2). Ce dernier est monté en parallèle avec tous les autres éléments de mise à la masse et son efficacité augmente avec la fréquence. Ces contrepoids sont faciles à construire à partir d'un moustiquaire de bronze adapté à l'espace disponible et soudé à sa périphérie et sur l'axe, ce qui correspond au trajet prévu du courant maximal. Il est recommandé de vaporiser du Krylon sur le contrepoids ou de le vernisser et de le peindre ou de le sceller au pont ou à une autre surface selon une méthode acceptable. Le contrepoids se glisse tout naturellement sous un tapis de la timonerie, juste au-dessous du bloc d'accord; sa taille doit être aussi grande que possible et sa longueur doit être légèrement supérieure à sa largeur.

Toutes les prises de masse doivent être connectées séparément au bloc d'accord et ne doivent pas être connectées entre elles en guirlande. La jonction doit être réalisée à la bande de cuivre de mise à la masse principale à quelques pouces au-dessous du point où la bande est connectée au bloc d'accord. Si un canal particulier ne permet pas d'obtenir l'accord, un conducteur radial résonant 1/4 de longueur d'onde pour la fréquence en cause doit être ajouté et doit être acheminé dans le bateau derrière une moulure ou dans la cale selon l'embarcation. Comme la plupart des problèmes de bloc d'accord se trouvent être des



problèmes de mise à la masse, suivre la règle empirique suivante : si l'on pense qu'un système de mise à la masse comprend tous les éléments nécessaires, en ajouter d'autres. Les contrepoids intégrés à certaines coques peuvent être utilisés pour suppléer aux méthodes ci-dessus. Si une antenne VHF est située près de l'antenne HF, elle risque de produire de fortes distorsions à certaines fréquences et il faut acheminer un conducteur distinct de la radio HF-BLU à la plaque de bronze. (La figure B2 est fournie pour votre gouverne.)

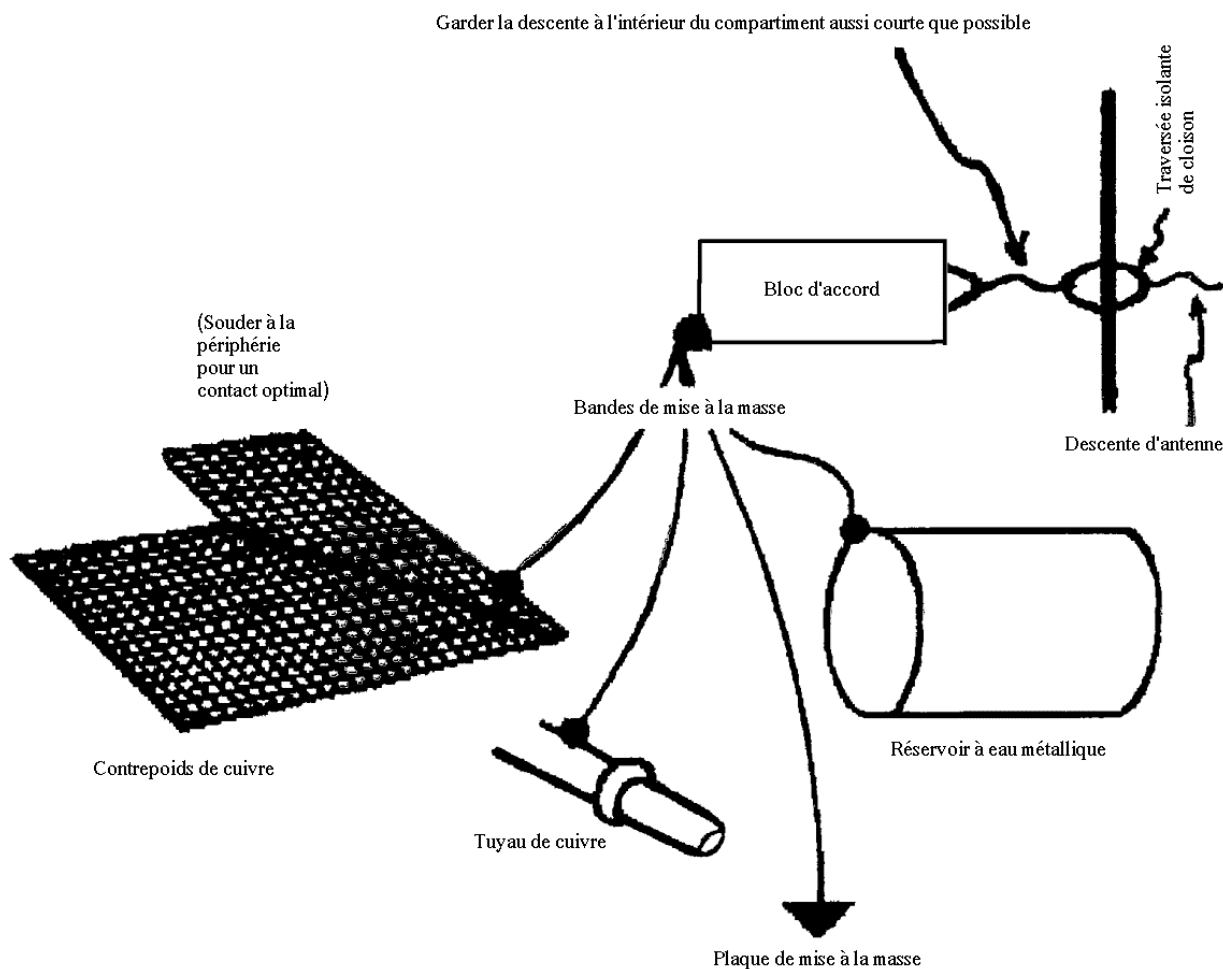
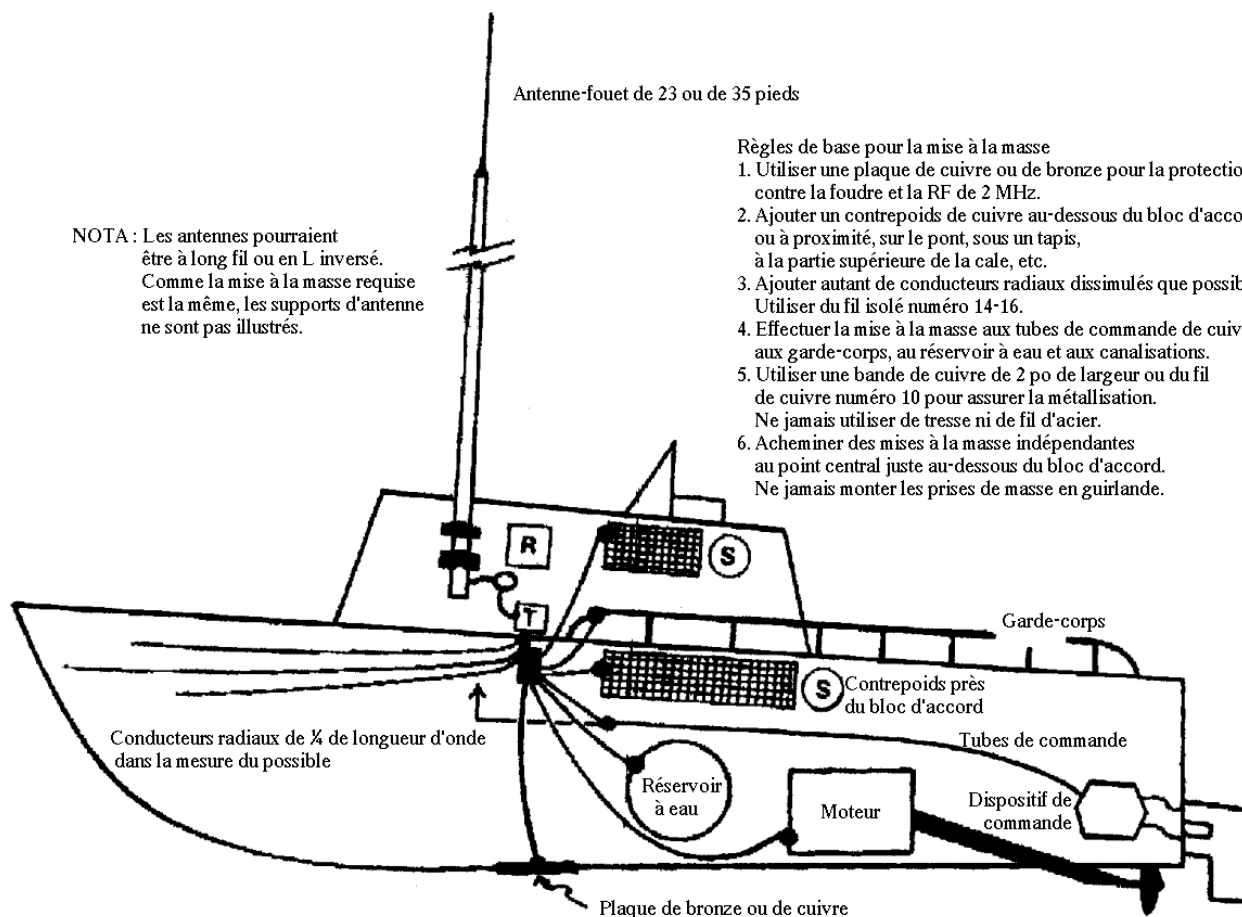


Figure B.1 Système de mise à la masse d'un bateau en fibre de verre



**Figure B.2 Mise à la masse à une coque non métallique**

## ANNEXE C INSTALLATION DES CÂBLES ET DES GUIDES D'ONDES

---

### C.1 INSTALLATION DES CÂBLES

L'entrepreneur doit observer les lignes directrices suivantes lors de l'installation des câbles d'électricité.

#### C.1.1 Protection mécanique

Les parcours de câble doivent être planifiés, et les câbles, installés de façon à éviter les emplacements qui sont :

- excessivement chauds ou humides;
- susceptibles de dommages; et
- situés à moins de 4 m du compas magnétique.

Lorsque le passage à des emplacements susceptibles de dommages ne peut être évité, le câble doit être muni de moyens de protection externes tels que :

- des traversées là où le câble traverse une structure métallique;
- des tuyaux verticaux lorsque le câble traverse une tôle de pont;
- des conduits rigides lorsque le câble est susceptible de dommages mécaniques.

Les câbles qui traversent des cloisons étanches doivent le faire au moyen d'une traversée appropriée. Cependant, les câbles individuels de diamètre réduit peuvent faire appel à un tube à garniture scellé au moyen d'un produit approuvé.

Les tuyaux verticaux utilisés dans des compartiments étanches doivent dépasser d'au moins 30 cm (12 po) et, à d'autres emplacements, d'au moins 15 cm (6 po) au-dessus du niveau de la tôle de pont percée.

Les traversées, les presse-étoupe et les tubes à garniture doivent avoir une capacité de réserve de 20 % pour utilisation future.

#### C.1.2 Acheminement des câbles

Les câbles doivent suivre le parcours le plus direct possible tout en respectant les exigences du paragraphe C.1.1.

- Les parcours de câble doivent être conçus en vue de réduire au minimum la nécessité de percer du métal.
- Les tronçons de câble doivent être rectilignes, exempts de pliures et de mou et comporter un nombre minimal de courbes.
- Les câbles doivent être dissimulés, de préférence invisibles, tout en restant accessibles pour fins d'entretien.
- Les câbles doivent être installés avec un nombre minimal de boîtes de jonction. Les boîtes de jonction installées doivent être accessibles pour fins d'entretien.
- Les câbles ne doivent pas être attachés directement à des structures étanches.
- Les câbles ne doivent pas passer dans des aires à champ RF de forte intensité, telles que :
  - Salles d'équipement.
  - Salles des radios.
  - À proximité des coupleurs d'antenne.
- L'acheminement des câbles doit tenir compte des rayons de courbure minimaux acceptables comme suit :
  - 8 diamètres - câbles non armés;
  - 10 diamètres - câbles armés.
- Les parcours de câble doivent tenir compte de l'espacement physique des groupes de câbles recommandé au tableau 1 (section 5) et au paragraphe C.1.4.
- Les câbles doivent être faciles d'accès sur toute la longueur des parcours, des canalisations et des chemins de câbles, grâce à des couvercles facilement amovibles.

### **C.1.3 Fixation mécanique**

- Les câbles doivent être attachés au moyen de serre-câbles à des suspensions de câble installées à environ 50 cm (20 po) d'intervalle.
- Les tronçons de câble rectilignes sans mou doivent être attachés à toutes les deux suspensions de câble.
- Les serre-câbles doivent avoir 15 mm (5/8 po) de largeur, être résistants à la corrosion et être attachés aux deux extrémités (à moins que des suspensions de câble Kindorff ne soient utilisées).

- Les serre-câbles utilisés pour attacher un seul câble de diamètre réduit ne doivent être attachés qu'à une des extrémités, à condition que le serre-câble assure une bonne fixation du câble.
- Il ne doit pas y avoir plus de deux rangées de câbles par suspension et, dans la mesure du possible, il doit y avoir une rangée par suspension.
- Il faut avoir soin de ne pas coincer ou déformer des câbles pendant la pose des serre-câbles.

### **C.1.4 Espacement des câbles**

L'entrepreneur doit se reporter au tableau 1 (section 5), qui sert de ligne directrice pour l'espacement des divers groupes de câbles. Vu les limitations d'espace dans diverses classes de navires, les espacements ne sont pas obligatoires, mais représentent des valeurs que l'entrepreneur doit viser. Si l'entrepreneur est incapable de réaliser ces espacements, il est recommandé d'utiliser des moyens de blindage supplémentaires. Ces exigences ne s'appliquent pas aux câbles qui se croisent à angle droit ou presque.

La mise en faisceau des câbles doit respecter les lignes directrices suivantes (tableau 1, section 5) :

- La mise en faisceau de câbles d'un même groupe est permise pour les câbles des groupes A à E.
- La mise en faisceau de câbles d'un même groupe doit être évitée pour les groupes F à K.
- Lorsque la mise en faisceau de câbles des groupes F à K s'avère nécessaire, il est recommandé d'utiliser du matériau de blindage supplémentaire sur chaque câble.

### **C.1.5 Terminaison des câbles**

- Les câbles doivent se terminer sur des connecteurs approuvés et, de préférence, équipés d'un dispositif de retenue approprié.
- Les câbles doivent être munis d'un arrêt de traction approprié pour garantir que le connecteur n'aura pas à supporter le poids de tout câble suspendu.
- Les connecteurs de terminaison et (ou) les cosses doivent pouvoir être retirés à travers l'entrée de câble sans nécessiter le démontage du connecteur.
- Tout câble se terminant sur une boîte de jonction ou un équipement de terminaison doit :
  - porter une étiquette appropriée, indiquant les désignations du câble, du connecteur et de l'équipement de terminaison;

- être connecté de façon à assurer l'intégrité du blindage; à cette fin, le blindage doit être connecté au châssis de l'appareil ou de la boîte de jonction, qui doivent tous les deux être mis à la masse.
- Tous les conducteurs inutilisés d'un faisceau de câbles doivent être mis à la masse.

## **C.2 INSTALLATION DES GUIDES D'ONDES**

Lors de la planification des installations de guides d'ondes, l'entrepreneur doit considérer le guide d'ondes comme une source de grande énergie RF et doit donc prévoir un espacement maximal des câbles électriques.

Il est fortement recommandé d'utiliser des guides d'ondes rigides, qui doivent être utilisés systématiquement dans une même installation. Le type de guide d'ondes à utiliser doit être spécifié dans le devis d'installation. Le type dépend de la longueur et de la complexité de la ligne de guides d'ondes et du radar à installer.

La figure C.3 est incluse pour aider le personnel régional dans leur sélection.

### **C.2.1 Installation des guides d'ondes rigides**

Voir figure C.1

- Avant l'installation, inspecter le guide d'ondes et tout accessoire spécial à la recherche de dommages.
- Couper le guide d'ondes en sections selon la disposition du navire.
- Munir l'extrémité inférieure de chaque section de guide d'ondes d'une flasque d'arrêt, et l'autre extrémité, d'une bride ordinaire. Toutes les flasques et brides doivent être montées sur le guide d'ondes par brasage à l'argent.
- Toutes les flasques d'arrêt doivent être munies d'un joint torique.
- Les taquets de guide d'ondes ne doivent pas être espacés de plus de 3 pi.
- Installer la bride de pont avec soin. Ne pas trop serrer le joint de caoutchouc, car une pression excessive déforme le guide d'ondes. Protéger les guides d'ondes contre l'humidité en obturant toute ouverture d'un produit d'étanchéité.
- Sur les systèmes non pressurisés, installer un joint d'étanchéité à la sortie du pupitre.
- Utiliser une torsade de 90 degrés pour amener les sections au plan voulu.
- Installer des coudes H ou E pour changer l'orientation du guide d'ondes.

- Utiliser des plaques murales comme finition appropriée du guide d'ondes à l'entrée des cloisons.
- Installer une section de guide d'ondes de 3 po à la sortie du pupitre pour faciliter l'insertion d'un manomètre et d'équipement d'essai ou la dépose d'équipement. Si la sortie est munie d'une flasque d'arrêt, utiliser une section de 3 po avec deux brides ordinaires.
- Vérifier périodiquement les sections de guide d'ondes à la recherche de fuites à l'aide de fenêtres à pression ou d'un autre moyen de scellement du guide d'ondes.

## **C.2.2 Installation des guides d'ondes elliptiques**

Voir figure C.2

- Avant l'installation, examiner le guide d'ondes et tout accessoire spécial à la recherche de dommages. Si la gaine du guide d'ondes a été coupée, appliquer du ruban de polyéthylène pour réparer les dommages.
- Avant l'installation, soumettre le guide d'ondes fabriqué en usine à un essai de pressurisation. Régler la pression à 10 lb/po<sup>2</sup> (manométrique). Pour un guide d'ondes de plus de 20 pi., la perte de pression ne doit pas être supérieure à 1 lb/po<sup>2</sup> (manométrique) en 24 h. Si la perte de pression est excessive, vérifier tous les joints et serrer les vis et les écrous de serrage. Si la fuite ne peut être réparée, en aviser le chargé de projet.
- Avoir grand soin d'éviter de tordre, de recourber et de plier le guide d'ondes. Ne pas fabriquer de courbes de rayon de courbure inférieur à la valeur recommandée.
- Dans le cas des systèmes non pressurisés, monter le raccord de type 36955 sur le guide d'ondes elliptique.
- Dans le cas des systèmes pressurisés, monter le raccord de type 185C ou 185AC sur le guide d'ondes elliptique.
- Poser un joint d'étanchéité aux extrémités pupitre et antenne du guide d'ondes.
- Installer des suspensions de guide d'ondes à un pied d'intervalle pour les trois premiers pieds à partir de l'antenne et à trois pieds d'intervalle par la suite.
- Munir toutes les flasques d'arrêt de joints toriques.
- Installer la bride de pont avec soin. Ne pas trop serrer le joint de caoutchouc, car une pression excessive risque de déformer le guide d'ondes. Protéger les guides d'ondes contre l'humidité en obturant toute ouverture d'un produit d'étanchéité.
- Utiliser des plaques murales comme finition appropriée du guide d'ondes à l'entrée des cloisons.

- Installer une section de guide d'ondes de 3 po à la sortie du pupitre pour faciliter l'insertion d'un manomètre et d'équipement d'essai ou la dépose d'équipement.
- Vérifier périodiquement les sections de guide d'ondes à la recherche de fuites à l'aide de fenêtres à pression ou d'un autre moyen de scellement du guide d'ondes.

### **C.2.3 Protection du guide d'ondes**

Les parcours des guides d'ondes doivent être planifiés de façon à réduire au minimum le risque de dommages mécaniques. Lorsque le passage à des emplacements susceptibles de dommages ne peut être évité, le guide d'ondes doit être protégé comme suit :

- au moyen d'un écran;
- par le choix de l'emplacement qui offre une protection inhérente maximale, p. ex. : dans l'alvéole d'une poutre en I.

### **C.2.4 Acheminement du guide d'ondes**

Les lignes de guides d'ondes doivent emprunter le parcours le plus direct entre l'antenne et l'émetteur-récepteur tout en respectant les objectifs suivants :

- Éviter les emplacements susceptibles de dommages.
- Espacement maximal des autres câbles et groupes de câbles.
- Nombre minimal de courbes et de raccords du guide d'ondes. Les courbes doivent être réalisées à l'aide de sections de guide d'ondes préformées.
- Éviter de grandes différences de température le long de la ligne de guides d'ondes.
- Prévoir l'accès facile à tout raccord de guide d'ondes installé, pour fins d'inspection et de maintenance.

### **C.2.5 Fixation mécanique**

Les lignes directrices suivantes doivent être respectées pour la fixation mécanique des guides d'ondes :

- Les guides d'ondes doivent être fixés de façon à réduire les vibrations au minimum.
- Dans la mesure du possible, il faut utiliser les pièces de fixation conçues ou recommandées par le fabricant.
- Les lignes de guides d'ondes verticales doivent être fixées tous les 120 cm (48 po).
- Les lignes de guides d'ondes horizontales doivent être fixées tous les 90 cm (36 po).



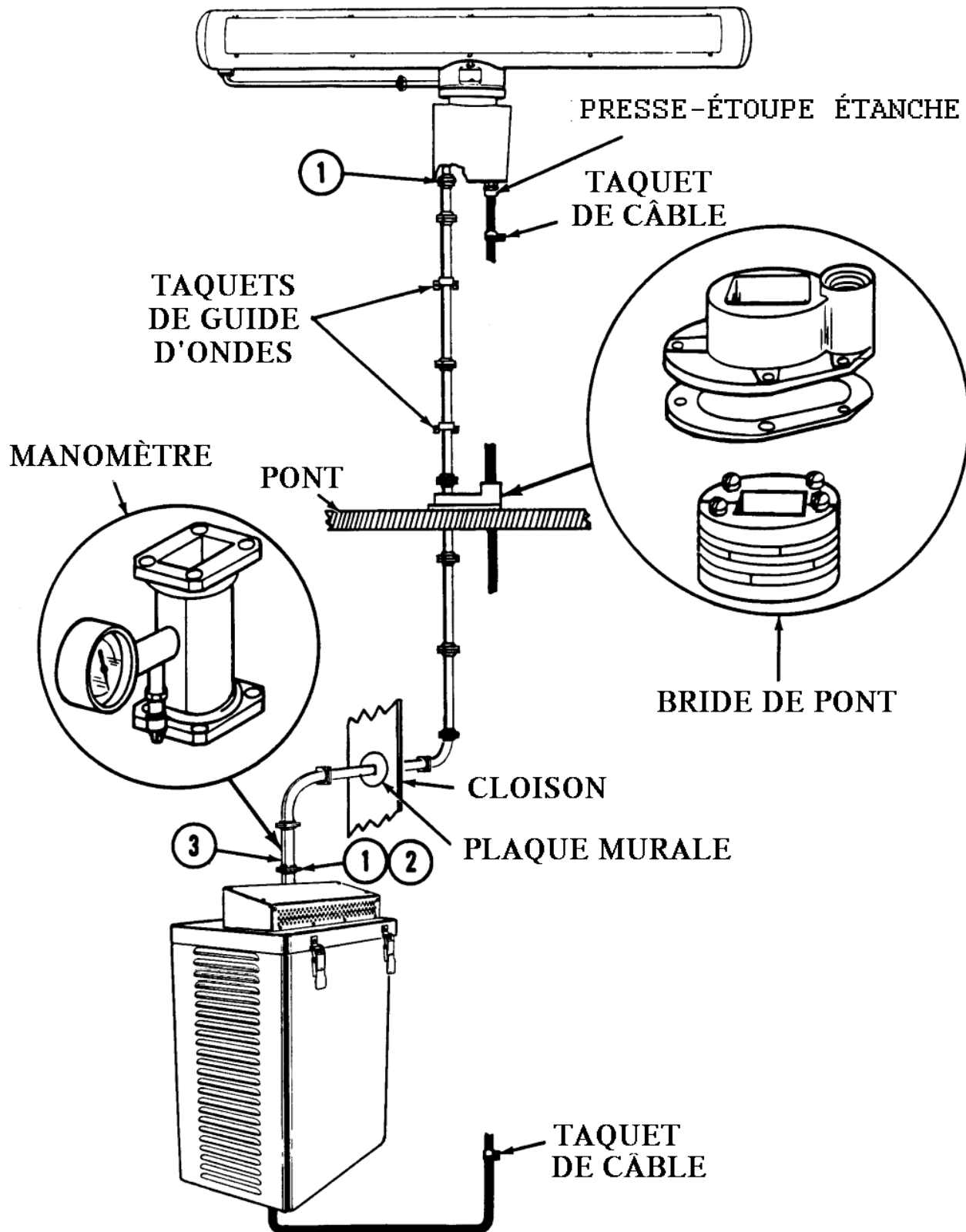
- Les pièces de fixation ne doivent provoquer aucune déformation du guide d'ondes.
- Tout guide d'ondes traversant des cloisons ou des tôles de pont doit être protégé contre les dommages.

### **C.2.6 Essais des guides d'ondes**

Le guide d'ondes doit être scellé à chaque extrémité au moyen de fenêtres à pression, et un raccord de pompe de pressurisation doit être prévu à l'extrémité émetteur-récepteur. Avant l'acceptation, le guide d'ondes scellé doit être pressurisé à 35 kPa (5 lb/po2); il faut s'assurer qu'en quatre heures la pression ne tombe pas au-dessous de 28 kPa (4 lb/po2). Toute fuite ainsi détectée doit être réparée, et l'essai doit être répété jusqu'à l'obtention du résultat voulu.

Débrancher l'antenne et la remplacer par une charge de 50 ohms. Le système de guide d'ondes doit présenter un ROS de 1,3 ou moins, à la fréquence de fonctionnement du système installé.

Vérifier les lignes de guides d'ondes aux raccords, à la recherche de fuites RF conformément aux six niveaux du Code de sécurité de Santé et Bien-être social Canada.



**Figure C-1** Installation type de guide d'ondes rectangulaire

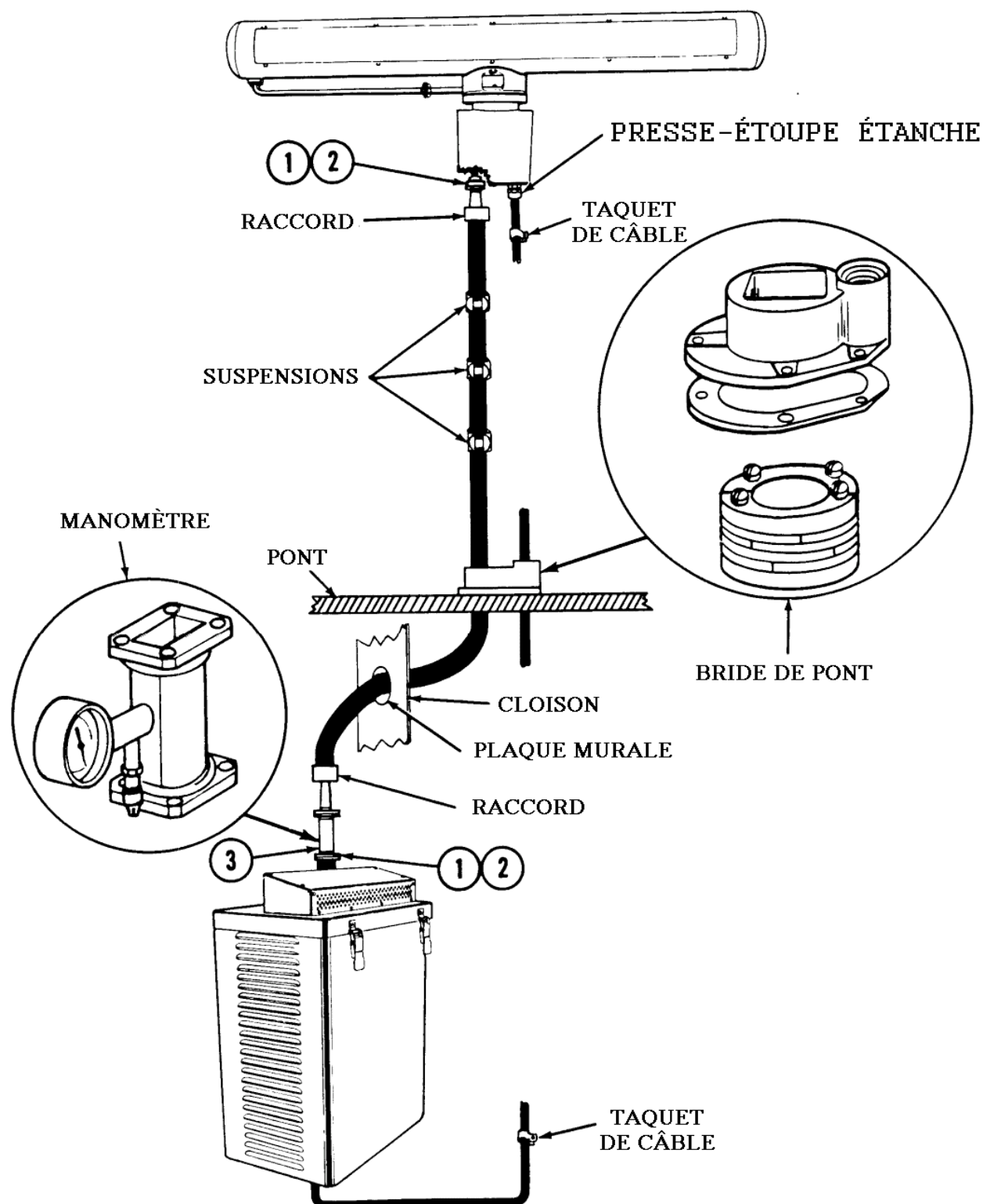
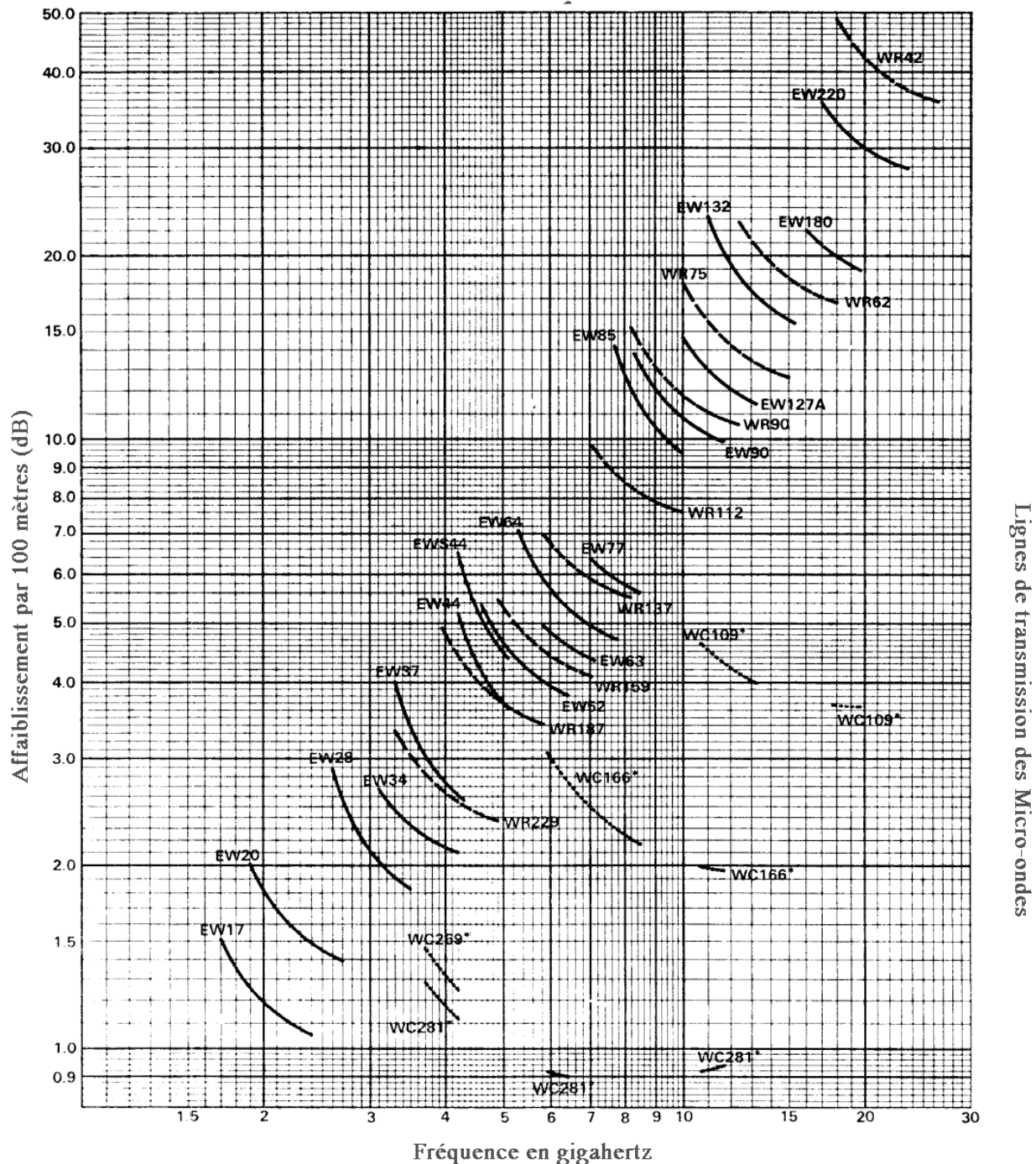


Figure C-2 Installation type de guide d'ondes elliptique

*Fiche technique - Affaiblissement dans les guides d'ondes (unités métriques)*



Courbes d'affaiblissement basées sur :  
Un ROS de 1,0  
Une température ambiante de 24 °C (75 °F)  
Du cuivre de grande conductivité

**Figure C-3 Courbes d'affaiblissement**

## ANNEXE D CHOIX DES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES

---

Certains matériaux d'installation seront fournis par le gouvernement, selon le devis d'installation. Les présentes lignes directrices sont destinées à l'entrepreneur, pour les cas où il n'en est pas ainsi.

### D.1 CÂBLE ÉLECTRIQUE ET GUIDE D'ONDES

L'entrepreneur doit respecter les lignes directrices suivantes :

- Il faut utiliser autant que possible le câble standard du fabricant, à moins que d'autres câbles ne soient spécifiés dans le devis de construction.
- L'entrepreneur doit respecter les dessins détaillés d'installation fournis par le fabricant et/ou les dessins du navire disponibles.
- En l'absence des articles ci-dessus, l'entrepreneur doit respecter les exigences suivantes.

#### D.1.1 Câbles d'alimentation électrique

Les câbles doivent comprendre deux, trois ou quatre conducteurs isolés (selon la nature de l'alimentation). Les conducteurs doivent être revêtus d'une gaine de polyéthylène flexible, et le câble doit être armé, de préférence d'une armure de bronze en fond de panier.

- Le câble doit être du type CGE-8240-D ou l'équivalent, d'une tension de service nominale de 600 volts.
- Les conducteurs doivent être multibrins, en cuivre mou recuit et soit étamés, soit revêtus d'un alliage.
- Les conducteurs doivent avoir des valeurs nominales prudentes, être de calibre 14 AWG au minimum et être isolés de polyéthylène réticulé homologué CSA RW90.
- La gaine extérieure doit être en matériau résistant, flexible, incombustible.
- L'armure doit être en matériau de faible résistance, résistant à la corrosion.
- Le matériau doit être ignifuge (conforme à la cote FT-4 d'IEEE 45).

#### D.1.2 Câbles de commande

Les câbles de commande doivent être à conducteurs multiples (selon l'application) et être de construction similaire à celle du câble d'alimentation électrique, sauf les exceptions suivantes :

- Le câble doit être du type CGE 8237, ou l'équivalent, conçu pour une tension de service de 300 volts.

- Le calibre du conducteur doit être tel que la tension du côté récepteur dépasse toujours 90 % de la tension du côté d'attaque; le calibre ne doit pas être inférieur à 18 AWG, sauf indication contraire par le fabricant.
- Le câble doit être ignifuge et avoir la cote FT-4 (IEEE 45).

### **D.1.3 Câbles audiofréquence**

Les câbles audiofréquence doivent être à paires multiples torsadées, à blindage électrique et sous gaine de polyéthylène. Ils doivent être conformes aux exigences suivantes :

- Les paires doivent être blindées individuellement, sauf indication contraire dans le devis d'installation.
- La longueur de torsade des paires torsadées ne doit pas dépasser 6 cm (2,5 po).
- Les conducteurs doivent être en cuivre mou recuit multibrin, étamés ou revêtus d'un alliage et d'un calibre minimal de 22 AWG.
- Les câbles à âmes multiples, c.-à-d. à cinq paires ou plus, doivent avoir une capacité de réserve de 10 % des paires utilisées ou d'une seule paire, si cette valeur est plus grande.
- Les câbles doivent être ignifuges et être cotés FT-4 (IEEE 45).

### **D.1.4 Câbles radiofréquence**

Les câbles coaxiaux ci-dessous sont recommandés comme câbles radiofréquence. Les câbles électriquement équivalents, qu'ils portent ou non la désignation RG, sont également acceptables.

- 50 ohms, flexibles, non mis en faisceau,  
RG 58C/U; RG 213/U.
- 75 ohms, flexibles, non mis en faisceau  
RG 59B/U, RG 11A/U ou CAC-6.
- 50 ohms, flexibles, mis en faisceau  
RG 223/U; RG 214/U.
- 75 ohms, flexibles, mis en faisceau  
RG 6A/U; RG 216/U.

N.B. : L'utilisation du câble RG 59B/U comme câble de télévision est à éviter. L'entrepreneur doit utiliser le type CAC-6 ou l'équivalent exact. L'utilisation de câble coaxial semi-rigide est également à éviter.



### **D.1.5 Câble optique**

Le câble SIECOR de 62,5/125 (m, ou l'équivalent, doit être utilisé pour les réseaux à interface de données sur fibre distribuée (FDDI).

À bord des navires, il faut utiliser le connecteur SC du type « pousser pour verrouiller », et des trousses d'installation de connecteur sont faciles à obtenir du fournisseur de câbles.

### **D.1.6 Guide d'ondes**

Des guides d'ondes doivent être utilisés pour les radars fonctionnant sur des fréquences en bande X ou supérieures.

- Les types de guides d'ondes rigides préférés sont : RG 51/U (WR 112) et RG 52/U (WR 90).
- Les types de guides d'ondes elliptiques flexibles préférés sont : Andrews Heliax modèle EW85 ou l'équivalent.

## **D.2 ÉQUIPEMENT INSTALLÉ**

L'équipement à installer est normalement spécifié ou fourni par le gouvernement. Toute substitution d'équipement à l'équipement spécifié doit être soumise à l'approbation du responsable de la conception. Tout équipement fourni par l'entrepreneur non spécifié comme tel doit être soumis à l'approbation du chargé de projet.

### **D.2.1 Accessoires**

#### **D.2.1.1 Panneaux de distribution électrique**

Tous les panneaux de distribution électrique doivent être conformes aux normes CSA/UL pour matériel renforcé à bord de navire. De plus, ils doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Tous les matériaux doivent être résistants à la corrosion, à l'exception des éléments porteurs de courant. Ceux-ci peuvent être susceptibles de corrosion, mais doivent avoir un fini résistant à la corrosion.
- Le nombre de dérivations des panneaux de distribution de courant alternatif triphasé est limité à dix-huit.
- Le nombre de dérivations des panneaux de distribution de courant continu ou de courant alternatif monophasé est limité à vingt-six.
- Chaque dérivation doit être équipée d'un disjoncteur multipolaire (un pôle par conducteur).
- Chaque disjoncteur doit être marqué de sa valeur nominale et de sa dérivation connexe.

- Chaque panneau doit être muni d'une porte d'inspection à auto-verrouillage.
- Les câbles doivent entrer par une traversée approuvée, située de préférence dans le dessus ou le fond du panneau.
- Des panneaux et disjoncteurs antidéflagrants doivent être utilisés s'il y a lieu.

#### **D.2.1.2 Prises de courant et interrupteurs**

- Les boîtes utilisées pour monter les interrupteurs ou les prises de courant ou utilisées comme boîtes de jonction doivent être en métal résistant à la corrosion, et leur paroi doit avoir une épaisseur minimale de 2,5 mm (3/32 po).
- La taille des boîtes doit être suffisante pour permettre un espacement de 1,25 cm (1/2 po) entre les bornes sous tension et la paroi de la boîte.
- Les interrupteurs, prises de courant et terminaisons de câbles doivent être conformes à la norme CSA/UL appropriée.
- Les prises de courant doivent comporter une borne supplémentaire, connectée à l'intérieur de l'enceinte pour la mise à la masse de sécurité.
- Le corps et les contacts porteurs de courant de chaque prise de courant devraient être ignifuges, à l'épreuve de l'humidité et robustes.
- La configuration des contacts des prises de courant devrait être normalisée pour le service offert.
- Les prises de courant doivent être telles que les fiches, une fois insérées, ne subissent aucune contrainte sur les contacts et soient emboîtées de façon à ne pas permettre le débranchement dû aux vibrations.
- Les interrupteurs doivent être multipolaires (un pôle par conducteur), d'une valeur nominale sécuritaire et à action alternative ou à bascule, à ouverture et fermeture rapides. L'état de fermeture/ouverture (ON/OFF) des interrupteurs doit être indiqué sans ambiguïté.

#### **D.2.1.3 Équipement électrique auxiliaire**

L'alimentation électrique de l'équipement de communication et de l'équipement électronique d'aide à la navigation doit, autant que possible, être distribuée au moyen de panneaux d'électricité réservés à ces types d'équipement.

Idéalement, la distribution électrique doit être structurée de façon que l'alimentation électrique des circuits électroniques critiques maintienne un degré élevé de fiabilité. À cette fin, les navires du MPO/GCC sont souvent équipés de sources d'alimentation d'urgence ou de secours auxquelles sont transférés les circuits critiques lorsque l'alimentation primaire est interrompue. Puisque ces



sources d'alimentation de secours sont de capacité limitée, il est essentiel qu'elles soient utilisées pour desservir uniquement les circuits spécifiés par le responsable de la conception.

Par conséquent, l'entrepreneur doit observer les règles de base suivantes :

- Il doit s'efforcer de fournir des panneaux de distribution électrique distincts pour les circuits électroniques et de télécommunications.
- Il doit veiller à ce que la distribution électrique des circuits critiques, tels que définis par le chargé de projet, soit réalisée à partir d'un panneau de distribution réservé.
- Dans la mesure du possible, les exigences d'alimentation de tous les circuits électroniques « critiques » et de communication doivent être rationalisées pour que le transfert aux sources d'alimentation de secours puisse se faire aisément.
- Lorsque la capacité de la source de secours est limitée, un voyant doit s'allumer lorsque la source de secours est en usage. Ce voyant doit être à sécurité intégrée.
- Il faut avoir soin de ne connecter au panneau de distribution « critique » que les circuits désignés par le chargé de projet.



## ANNEXE E EMPLACEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

---

Les lignes directrices suivantes doivent être utilisées pour déterminer les emplacements préférés des appareils suivants. Pour ce qui est des antennes et des systèmes d'antennes, se reporter au devis DGTE-75.

### E.1 GYROCOMPAS

L'emplacement des ensembles de gyrocompas principal doit représenter le compromis optimal entre la facilité d'utilisation et la réduction au minimum d'accélération indésirables auxquelles le gyrocompas peut être soumis. À cette fin, les ensembles de gyrocompas principal doivent être situés comme suit :

- à l'intersection des axes de roulis et de tangage du navire, ou le plus près possible de cette intersection, sous réserve d'un parcours raisonnable des câbles menant à l'aire de la passerelle de navigation;
- montés de façon que la ligne de foi soit orientée vers l'avant;
- dans la mesure du possible, l'équipement auxiliaire du gyrocompas (autre que les répéteurs) doit être situé dans le même compartiment.

### E.2 RADARS

#### E.2.1 Émetteurs-récepteurs radar

Les émetteurs-récepteurs radar doivent être situés comme suit :

- de façon que la descente d'antenne puisse être la plus directe possible, avec le moins de torsades et de courbes possibles;
- espacés d'au moins 5 m (15 pi) du compas magnétique, si c'est possible. Sinon, situer les émetteurs-récepteurs conformément aux instructions du fabricant.

#### E.2.2 Antennes radar

L'antenne ou les antennes radar doivent être situées comme suit :

- le plus haut possible, compte tenu des exigences des autres antennes;
- dans la mesure du possible, sur une ou plusieurs plateformes de service;
- elles doivent être exemptes d'effets d'ombre dus à des obstacles externes, en particulier droit devant et droit derrière;

- elles doivent être équipées d'un interrupteur de sécurité pour arrêter la rotation de l'antenne et l'émission du signal. Cet interrupteur doit être monté à l'entrée de la plateforme radar, sauf dans le cas d'un radar d'intercommutation où les deux interrupteurs de sécurité doivent être montés côte à côte, à l'entrée de la première plateforme radar;
- elles doivent être équipées de quelque moyen de communication interne entre la plateforme et les emplacements de l'émetteur-récepteur et de l'écran.

### **E.2.3 Écrans radar**

Les écrans radar doivent être situés comme suit :

- le plus près possible du poste de navigation;
- de façon que l'orientation de l'écran permette à l'opérateur de s'orienter facilement lorsqu'il porte son attention de l'écran au monde réel et vice versa. Cela implique normalement un alignement sur l'axe longitudinal du navire, le haut de l'écran étant orienté vers l'avant;
- à l'écart du trajet direct d'un éclairage de grande intensité.

## **E.3 SYSTÈMES DE COMMUNICATION ET D'AIDE À LA NAVIGATION**

### **E.3.1 Antennes**

Les antennes doivent être situées conformément aux lignes directrices suivantes :

- le plus haut possible sur la superstructure du navire;
- en cas de conflit de hauteur, la priorité devrait être accordée à des antennes à portée de visibilité directe, en particulier aux antennes VHF-FM;
- parmi les antennes MF/HF, les antennes de réception et les antennes radiogoniométriques doivent avoir le plus grand espacement possible;
- les antennes individuelles doivent être espacées autant que possible entre elles ainsi que des obstacles externes;
- les étais du navire, à proximité des antennes radiogoniométriques, doivent être séparés en courtes sections de moins de 6 m (19 pi) au moyen d'isolateurs;
- les antennes rigides doivent être montées de façon à assurer une résistance structurale adéquate dans toutes les conditions de service;
- les antennes d'émission situées dans des aires de travail doivent être munies d'écrans de sécurité et (ou) d'étiquettes de danger.

### **E.3.2 Coupleurs d'antenne**

Les coupleurs d'antenne doivent être situés comme suit :

- ils doivent permettre l'installation de la descente d'antenne la plus directe et la plus courte entre l'antenne et le coupleur d'antenne;
- à proximité d'un bon plan de sol et connectés à ce dernier;
- la descente d'antenne visible doit être protégée de façon appropriée, et les étiquettes suivantes doivent être apposées :

ATTENTION DANGER - NE PAS TOUCHER

RISQUE DE BRÛLURES RF

(Utiliser le symbole CSA standard).

### **E.3.3 Équipement électronique**

L'équipement qui n'exige aucun réglage et seulement une maintenance périodique ou nulle devrait être situé comme suit :

- en baie d'équipement standard de 483 mm (19 po);
- dans une salle d'équipement électronique.

L'équipement soumis à des interventions fréquentes de l'opérateur doit être situé comme suit :

- de façon à permettre l'utilisation la plus efficace possible.

Compte tenu de ces exigences, tout l'équipement doit être situé de façon à réduire au minimum la longueur des câbles, en particulier des câbles RF.

## **E.4 STATIONS TERRIENNES DE NAVIRE (STN)**

### **E.4.1 Antenne (radôme)**

L'antenne doit être située conformément aux lignes directrices suivantes :

- de préférence, à une hauteur et dans une position telles qu'aucun obstacle n'apparaisse en azimut jusqu'à un site de  $-5^\circ$ ;
- dans la pratique, comme la présence de certains objets métalliques sur le trajet de propagation entre l'antenne et le satellite est difficile à éviter pour toutes les directions en azimut, les obstacles à moins de 3 m de l'antenne doivent être évités;

- éviter les emplacements suivants :
  - a) au même niveau que l'antenne radar du navire;
  - b) endroits où l'équipage risque d'être exposé à un rayonnement dangereux;
  - c) endroits où la structure risque de subir des vibrations et chocs prononcés.

### **E.4.2 Accès au radôme**

Le radôme doit être muni d'une plateforme ou de marches pour assurer l'accès facile et d'un garde-corps pour assurer la sécurité du personnel d'entretien.

### **E.4.3 Équipement au-dessous des ponts**

L'équipement au-dessous des ponts doit être situé conformément aux lignes directrices suivantes :

- Il doit être possible de faire des appels de détresse par téléphone ou par impression directe à partir du poste de navigation normal du navire et également à partir de tout autre poste désigné à cette fin.
- En outre, lorsqu'une salle est prévue pour les communications radio, elle doit être munie d'un moyen de lancer des appels de détresse.

## **E.5 RADIOBALISE DE LOCALISATION DES SINISTRES 406 MHz**

RLS 406 MHz de classes I & II

### **E.5.1 RLS de classe I**

La RLS de classe I doit être installée à un emplacement exposé et sans obstacle, de préférence sur le haut de la passerelle, de manière à permettre à la RLS d'être activée automatiquement et de flotter librement au cas où le navire sombrerait.

### **E.5.2 RLS de classe II**

La RLS de classe II doit être installée sur la passerelle du navire, à un endroit bien en vue de façon à permettre à une seule personne à bord d'une embarcation de sauvetage de l'emporter et de l'activer en cas d'urgence.

## ANNEXE F CHOIX DES MATÉRIAUX

---

### F.1 BAIES ET PUPITRES

Les baies d'équipement et les pupitres doivent être de construction standard de 483 mm (19 po) de largeur, de 600 mm (24 po) ou de 30 po de profondeur intérieure et d'une hauteur convenant à l'emplacement. L'armoire doit avoir les caractéristiques suivantes :

- 1) construction entièrement soudée;
- 2) dispositions de montage de glissières;
- 3) fixations à écrous imperdables;
- 4) dispositions de montage de portes et de panneaux latéraux facultatifs;
- 5) adaptation facile au refroidissement par air pulsé.

Nota : La baie Hammond de la série 1469 est acceptable. Cependant, elle doit être homologuée CSA.

### F.2 ENVELOPPES SPÉCIALES

Des enveloppes fournies pour protéger l'équipement contre les environnements rigoureux doivent être sélectionnées conformément aux normes CSA CAN/CSA-C 22.2 no 94-M91 (R1997), Enveloppes pour usage spécial et no 30 en date de 1986 (R1992) comme suit :

- Enveloppe à l'épreuve de la pluie  
C 22.2 no 94 - M91, classe 2
- Enveloppe à l'épreuve des intempéries  
C 22.2 no 94 - M91, classe 3
- Enveloppe étanche à l'eau  
C 22.2 no 94 - M91, classe 4
- Enveloppe étanche à la poussière  
C 22.2 no 94 - M91, classe 5
- Enveloppe antidéflagrante  
C 22.2 no 30-M1986, Coffrets antidéflagrants pour emplacements dangereux de classe 1
- Enveloppe antiparasites  
NORME AMCO

### **F.3 PIÈCES DE FIXATION**

Aux endroits exposés, les pièces de raccordement et de fixation doivent être en matériau résistant à la corrosion, p. ex. acier inoxydable, métal zingué ou laiton. L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions possibles pour réduire au minimum le risque de corrosion de l'équipement de montage et (ou) des baies. Des séparateurs doivent être insérés entre les surfaces de contact de métaux dissemblables susceptibles de corrosion cathodique. Ces matériaux de séparation doivent comprendre le caoutchouc/mylar.

### **F.4 SUPPORTS ÉLASTIQUES**

Il est à noter que les exigences contradictoires pour l'isolement de l'équipement des secousses et des vibrations peuvent donner lieu à des compromis qui, en améliorant une condition donnée, ont tendance à en empirer une autre. Par conséquent, l'équipement devrait normalement être monté de façon rigide, sauf indication contraire dans le devis d'installation ou par le fabricant. Lorsque l'équipement est fourni avec des supports élastiques, ceux-ci doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour satisfaire les conditions de service.



## **ANNEXE G CONDITIONS AMBIANTES POUR SYSTÈMES INFORMATIQUES DE NAVIRE**

---

### **G.1 GÉNÉRALITÉS**

Les ordinateurs fournis et installés à bord de navires du MPO/GCC doivent fonctionner dans les conditions ci-dessous.

### **G.2 BROUILLAGE ÉLECTROMAGNÉTIQUE ET RADIOÉLECTRIQUE**

L'équipement doit satisfaire aux exigences du Règlement sur le matériel brouilleur d'Industrie Canada, relatives aux appareils numériques de classe B.

### **G.3 CONDITIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES ET ÉLECTRIQUES**

Pour être conforme, l'équipement en cause, lorsqu'il est soumis aux conditions ci-dessous, doit être maintenu en condition de fonctionnement normal sans aucun bruit parasite, sauf indication contraire, lorsqu'il est mis sous tension. Cette exigence s'applique tant au matériel qu'aux circuits logiques de l'équipement en cause.

De plus, il ne doit y avoir aucune détérioration visible non prévue (par exemple fusion ou fissuration) du produit. La détérioration non prévue ne comprend pas l'usure normale.

#### **G.3.1 Brouillage de basse fréquence transmis par conduction**

Soumis aux harmoniques de rang inférieur de la fréquence d'alimentation avec une tension eff. de 10 % de la tension d'alimentation jusqu'à la 15<sup>e</sup> harmonique de la fréquence d'alimentation, diminuant à 1 % à la 100<sup>e</sup> harmonique et au-delà.

Le niveau de signal défini s'applique à la gamme de 50 Hz à 10 kHz, superposée aux lignes d'alimentation de l'équipement.

#### **G.3.2 Brouillage de haute fréquence transmis par conduction**

Soumis à une fréquence balayée de 10 kHz à 50 MHz à travers l'alimentation, à une amplitude du signal de 1 volt et avec une modulation de 30 % à une fréquence de 1 kHz à un taux de balayage continu donné.

#### **G.3.3 Sensibilité à un champ électrique rayonné**

Soumis à un champ électrique rayonné à une fréquence balayée de 15 kHz à 200 MHz, à un taux de balayage continu donné, avec une modulation de 30 % et une fréquence de 1 kHz. L'intensité

du champ doit être de 10 volts/mètre à un mètre du produit. Le rayonnement doit être appliqué à tous les côtés du produit.

### **G.3.4 Transitoires sur les lignes d'alimentation**

Soumis, par l'intermédiaire des lignes d'alimentation, à des transitoires appliquées par rafales de 15 millisecondes toutes les 300 millisecondes pendant 10 minutes en polarité positive et pendant 10 minutes en polarité négative. Les caractéristiques des impulsions transitoires doivent être comme suit :

- Temps de montée : 5 nanosecondes (10/90 % de la valeur);
- Durée : 50 nanosecondes (50 % de la valeur);
- Amplitude : 1 kilovolt;
- Fréquence de récurrence : 5 000 impulsions/s.

Soumis, par l'intermédiaire des lignes d'alimentation, à des transitoires appliquées à la cadence de 1 impulsion par seconde pendant 10 minutes en polarité positive et pendant 10 minutes en polarité négative. Les caractéristiques des impulsions transitoires doivent être comme suit :

- Temps de montée : 1,2 microseconde (10/90 % de la valeur);
- Durée : 50 microsecondes (50 % de la valeur);
- Amplitude : 1 kilovolt;
- Fréquence de récurrence : 1 impulsion/s.

### **G.3.5 Interruptions d'alimentation**

Soumis à trois interruptions d'alimentation d'une durée minimale de 30 secondes chacune pendant une période de cinq minutes. Ces interruptions ne doivent pas avoir lieu pendant que des données sont enregistrées sur support magnétique. Cet essai ne doit pas être effectué avec une alimentation sans coupure externe en circuit. Après chaque interruption, il ne doit y avoir aucun dommage de l'équipement ni aucun dommage irréversible des programmes résidents, et le système doit pouvoir être restauré au complet. L'effacement de la mémoire RAM interne est admissible pendant une interruption d'alimentation, mais les programmes stockés sur support magnétique et les données déjà sauvegardées doivent demeurer inchangées dans les conditions suivantes. Lorsqu'une interruption se produit pendant la sauvegarde des données sur support magnétique, il n'est pas requis que les données sauvegardées soient inchangées.

#### **G.3.5.1 Conditions d'alimentation électrique**

Soumis à une alimentation d'une caractéristique constante de courant alternatif monophasé 120 volts + 10 % ou - 15 %, d'une fréquence de 60 Hz  $\pm$  6 Hz.

Soumis à une alimentation avec des caractéristiques transitoires de 120 volts  $\pm 20$  % pour des durées jusqu'à 10 secondes et à 60 Hz  $\pm 6$  Hz pour des durées jusqu'à 5 secondes.

## G.4 TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ

Les conditions suivantes s'appliquent :

- Section 3.3.1 Équipement au-dessous des ponts seulement
- L'équipement doit pouvoir fonctionner en permanence à une gamme de température allant de  $+5^{\circ}\text{C}$  à  $+50^{\circ}\text{C}$ .

## G.5 CONDITIONS DYNAMIQUES

Les conditions suivantes s'appliquent aux trois axes perpendiculaires entre eux, sauf indication contraire.

### G.5.1 Vibrations

#### G.5.1.1 De courte durée

- De 5 à 15 Hz à 1,0 mm d'amplitude.
- De 15 à 33 Hz à 0,7 G.

#### G.5.1.2 Continues

- De 5 à 20 Hz à 0,5 mm d'amplitude.

### G.5.2 Chocs

Accélérations répétées pendant jusqu'à 10 ms comme suit :

- De courte durée :  $\pm 4$  G
- Infinies :  $\pm 1$  G

### G.5.3 Roulis et tangage

Le roulis et le tangage s'appliquent aux deux côtés par rapport à la verticale.

- Tangage de courte durée :  $\pm 20^{\circ}$
- Tangage infini :  $\pm 5^{\circ}$

**Annexe G**

---

- Roulis de courte durée :  $\pm 45^\circ$
- Roulis infini :  $\pm 15^\circ$

La durée du cycle doit être comprise entre 5 et 20 secondes pendant au moins 15 minutes.

---

## ANNEXE H DESCRIPTION ET INSTALLATION DE RÉSEAU LOCAL

---

### H.1 GÉNÉRALITÉS

La norme de réseau Ethernet 802.3 recommandée est sans doute la norme de réseau de soutien la plus généralisée dans l'industrie. Il y a une grande sélection de matériel et de logiciels livrables sur stock. Le réseau de base à fibres optiques assure une capacité suffisante pour répondre aux besoins actuels et futurs.

#### H.1.1 Environnement serveur-client

Le réseau local (RL) prend en charge un environnement serveur-client, où les postes de travail sont généralement considérés comme des « clients » connectés à un ou plusieurs ordinateurs « serveurs » qui commandent la distribution et le flux des données.

Quelques avantages :

- Le partage des ressources met les programmes, l'équipement et les données à la disposition des personnes autorisées n'importe où sur le réseau, parfois séparées par de grandes distances.
- Une grande fiabilité est assurée par la présence de sources de rechange (telles que la duplication des fichiers ou des processeurs multiples).
- Les ressources centralisées se traduisent par des économies.
- Échelonnabilité, ce qui veut dire qu'il est relativement facile d'agrandir le système en ajoutant des ordinateurs au réseau.
- Le moyen de communication que représente le réseau améliore les communications entre personnes, même à de très grandes distances.

#### H.1.2 Ethernet à fibres optiques

Ces dernières années, la fiabilité des fibres optiques a été considérablement augmentée, et ces fibres ont plusieurs avantages par rapport au cuivre, notamment :

- Plus grandes vitesses de transmission de données.
- Aucune susceptibilité de brouillage électrique.
- Plus grandes distances de câblage.

- À l'épreuve des surintensités, des pannes de courant et du brouillage électromagnétique.
- Plus minces et plus légères.
- Les photons dans une fibre n'ont pas le même effet réciproque que les électrons dans un fil de cuivre.

Le réseau optique de base sélectionné doit assurer une largeur de bande suffisante pour l'expansion future, y compris la transmission de signaux vocaux et vidéo. La fibre multimode est recommandée en raison de son coût plus faible, étant donné qu'un parcours de câble type à bord d'un navire respecte la limite de transmission de 2 000 m.

## **H.2 ÉLÉMENTS DE RÉSEAU LOCAL**

Les éléments principaux d'un RL sont le serveur de fichiers, les postes de travail, le châssis de communication de RL, la carte d'interface réseau et le câble optique. (Nota : Le serveur d'impression et les imprimantes ne font pas l'objet de la présente annexe). La figure H-1 montre les éléments principaux spécifiés.

### **H.2.1 Liste du matériel**

#### **H.2.1.1 Câble optique**

Le câble 62,5/125 (m est le câble optique le plus courant. Il a une largeur de bande supérieure et un affaiblissement inférieur à ceux du câble 100/140 (m. Le câble 62,5/125 (m est spécifié pour les réseaux à interface de données sur fibre distribuée (FDDI), de sorte qu'il est moins susceptible d'obsolescence.

#### **H.2.1.2 Connecteurs de câble**

Le connecteur à tête droite (ST) est couramment utilisé dans le câblage de réseau optique 10Base. Ce connecteur fait appel à une fiche de précision et à une douille flexible. Le connecteur SC du type « enfoncer pour verrouiller » est généralisé dans les réseaux optiques 100Base. Les deux types offrent des connexions sûres et conviennent à l'environnement des navires. Des trousse d'installation de connecteur sont faciles à obtenir du fournisseur de câbles et doivent être utilisées pour faciliter l'assemblage des connecteurs.

#### **H.2.1.3 Châssis de commutation**

Le châssis de commutation renferme un commutateur central auquel on raccorde les postes de travail et le ou les serveurs selon une méthode d'accès particulière (telle qu'Ethernet, Fast Ethernet ou Gigabit Ethernet). Le châssis devrait être fourni avec des modules d'alimentation redondants et un module de contrôleur. Il doit également permettre l'expansion future et la connexion à des postes de travail 10Base ou 100Base.

#### **H.2.1.4 Panneau de raccordement**

Un panneau de raccordement de câbles optiques sert d'interface entre les câbles optiques et le châssis de commutation. Les avantages de l'utilisation d'un panneau de raccordement sont les suivants :

- Il permet la localisation rapide d'une connexion ou d'un câble défectueux au moyen du changement de connexion des cordons de raccordement.
- Les connecteurs accessibles par l'avant permettent la réassignation rapide des ports.
- Manipulation réduite, donc réduction du risque de dommages au câble optique principal et à son connecteur en cas de réassignation de ports.

Bien qu'il y ait certains inconvénients, tels que le besoin d'espace supplémentaire pour installer le panneau, normalement à côté du châssis de commutation, et la réduction de la fiabilité générale, un panneau de raccordement est couramment utilisé en raison des avantages ci-dessus.

Toutes les connexions doivent être clairement étiquetées sur le panneau. De plus, il est recommandé de placer une copie du schéma de câblage à proximité du panneau de raccordement aux fins de la maintenance.

#### **H.2.1.5 Carte d'interface réseau**

La carte d'interface réseau Ethernet 10/100Base est choisie au moment de l'installation du RL.

#### **H.2.1.6 Émetteur-récepteur optique**

Un émetteur-récepteur est nécessaire aux OI et aux serveurs équipés de cartes d'interface de réseau Ethernet existantes qui n'ont que des connecteurs pour les câbles à paires torsadées blindés (STP). L'émetteur-récepteur doit répondre aux exigences minimales suivantes :

- Doit être conforme à la norme IEEE 802.3.
- Doit permettre l'interfonctionnement avec le commutateur à 10/100 Mbps.
- Doit être muni de connecteurs standard (ST pour 10 Mbps, SC pour 100 Mbps) pour la connexion matérielle au réseau.
- Doit pouvoir afficher les conditions suivantes :
  - 1) sous tension;
  - 2) émission de données;
  - 3) réception de données.

### **H.2.1.7 Postes de travail et serveur**

Les postes de travail doivent être certifiés conformes aux spécifications maritimes du MPO/GCC.

## **H.2.2 Système d'exploitation et outils réseau**

### **H.2.2.1 Serveur Windows NT 4.0**

Le serveur Windows NT 4.0 (ou supérieur), avec licences clients, est le système d'exploitation pour le serveur de réseau. Une copie avec licence est requise pour chaque serveur de chaque RL. Le nombre de licences clients dépend du nombre de postes de travail mis en réseau. Des licences clients additionnelles peuvent être achetées au besoin.

### **H.2.2.2 Poste de travail Windows NT 4.0**

Le poste de travail Windows NT 4.0 (ou supérieur) est le système d'exploitation de tous les postes de travail réseau. Une (1) copie avec licence est requise pour chaque poste de travail.

### **H.2.2.3 Logiciel de gestion de réseau**

Le logiciel de gestion de réseau est un outil d'application pour la configuration, la commande, la surveillance et l'analyse des éléments du réseau. Le logiciel est entièrement compatible SNMP. De plus, il offre aux gestionnaires de réseau l'accès à distance au moyen du Web en éliminant les limitations de site et de capacité et en offrant la portée de la gestion à l'ensemble du réseau. Le programme de gestion de réseau pour le système d'exploitation est le 3Com Transcend Enterprise Manager pour Windows NT.

## **H.3 INSTALLATION DES ÉLÉMENTS DU MATÉRIEL**

### **H.3.1 Considérations relatives au câblage et à la connectivité**

Un plan de câblage doit être en place avant l'installation de tout câble, panneau de raccordement, châssis de commutation, etc. Ce plan doit comprendre les renseignements suivants :

- Emplacement exact du châssis de commutation.
- Emplacement exact et nombre de panneaux de raccordement requis (dans le cas des gros navires, plusieurs panneaux peuvent être requis).
- Nombre et emplacement des branchements.
- Longueur estimée des parcours de câble.
- Accessibilité des chemins de câbles existants.

Un outil de dessin, tel qu'AUTOCAD Lite, peut être utilisé pour tracer les schémas fonctionnels et de câblage, qui peuvent être superposés aux dessins du navire. Ces dessins peuvent être utilisés



pour suivre l'acheminement des câbles. Des couleurs et des étiquettes peuvent également être utilisées pour marquer les différents types de câbles. La figure H-1 représente un schéma de câblage type.

### **H.3.1.1      Autres considérations**

#### **H.3.1.1.1    Alimentation**

Il y a deux options primaires :

- 1)      une alimentation sans coupure (ASC) centralisée;
- 2)      une ASC autonome pour chaque poste de travail.

#### **H.3.1.1.2    Sélection d'une ASC centralisée**

Aspect à prendre en considération :

- Coût de l'ASC.
- Coût du câble venant de l'emplacement central.
- Espace requis pour une ASC centrale et celui requis pour une ASC autonome à chaque poste de travail, etc.

Nota : Une prise de courant c.a. encastrée doit être montée à chaque poste de travail.

## **H.3.2      Acheminement des câbles optiques**

L'installation du câblage doit être effectuée selon les meilleures techniques normalisées. De plus, il faut respecter le guide et les instructions d'installation du fabricant pour assurer une installation satisfaisante.

À titre d'exigences générales, les câbles optiques doivent être posés de façon ordonnée, être attachés de façon appropriée, suivre les parcours existants et être visibles à l'intérieur des chemins de câbles. La visibilité des câbles optiques sert de mise en garde aux installateurs futurs de câbles à proximité. Avoir soin de respecter le rayon de courbure minimal des câbles optiques. Tous les câbles doivent porter des étiquettes métalliques, p. ex. LAN-1, LAN-2 et ainsi de suite, et la liste connexe doit être conservée avec les schémas de câblage.

Nota : Sur la photo 2, une canalisation flexible est utilisée (à côté de la porte) pour protéger les câbles. Les câbles doivent être enveloppés d'une couche de caoutchouc de 1/4 po avant d'être liés ensemble dans des canalisations. Un conduit métallique est préférable, mais pas obligatoire. D'ailleurs, dans la plupart des cas, un tel conduit n'est pas pratique à cause du coût élevé des matériaux et de la main-d'œuvre et de l'espace supplémentaire requis. Les conduits en PVC ne devraient pas être utilisés pour des raisons de sécurité (vapeurs toxiques en cas d'incendie). Dans la mesure du possible, utiliser les chemins de câble existants pour les parcours de câbles (photo 1).

Procéder avec grand soin lorsqu'on pose les câbles optiques à côté d'autres câbles, en particulier des câbles de navire armés de bronze (BASC). Le câble optique risque d'être endommagé si un câble BASC est tiré par-dessus. Si une ASC centralisée est utilisée, puisque le câble d'alimentation serait du type BASC, les câbles d'alimentation doivent être posés avant les câbles optiques.

Il est également important de choisir un entrepreneur ayant des connaissances à jour du câblage des navires, car un environnement de navire est différent de celui des bâtiments.

Tous les câbles doivent être vérifiés avec un appareil de mesure de l'affaiblissement. L'affaiblissement du signal ne doit pas dépasser 4 dB. Normalement, on peut détecter un câble endommagé en touchant la surface du câble.

### **H.3.3 Installation du châssis de commutation, des cartes et du panneau de raccordement**

Comme nous l'avons déjà dit au paragraphe H.3.1, l'emplacement du châssis de commutation et du panneau de raccordement influe sur le coût du câblage. Ces éléments doivent être implantés au même endroit dans la mesure du possible. L'emplacement doit être facile d'accès, car ce sera probablement l'endroit le plus visité aux fins de la maintenance, une fois le réseau installé.

L'autre considération principale est l'espace total requis. Veiller à ce que les calculs tiennent compte de l'espace d'accès pour fins de maintenance. Dans le cas d'un gros navire, il peut être plus économique d'installer plusieurs panneaux de raccordement. Une autre considération importante à l'égard de l'emplacement du poste de travail, du châssis de commutation et du panneau de raccordement est le brouillage radioélectrique. Si l'équipement doit être implanté au même endroit qu'un émetteur RF, des moyens de blindage doivent être prévus. Les photos 3 et 4 montrent l'installation d'un panneau de raccordement de câbles optiques et d'un concentrateur optique.

### **H.3.4 Connexion des postes de travail et des périphériques**

#### **H.3.4.1 Poste de travail**

L'emplacement du poste de travail dépend principalement de l'espace disponible. Un poste de travail est normalement situé sur un bureau. La carte d'interface réseau et les pilotes connexes doivent être installés sur l'ordinateur avant sa livraison sur place. Des supports maritimes peuvent être obtenus du fournisseur de poste de travail (p. ex. Hewlett Packard) pour fixer l'ordinateur et l'écran à un bureau.

D'habitude, ces supports coûtent cher. En revanche, on peut fabriquer des supports sur mesure. Normalement, cela réduit le coût, si l'on dispose des installations nécessaires. Veiller à ce que le poste de travail soit installé de manière qu'il ne soit pas poussé contre la cloison, ce qui risque d'endommager le connecteur optique.

Le clavier peut être immobilisé à l'aide de bandes Velcro (posées sur le bureau et sur le dessous du clavier). Dans le cas où un adaptateur fibre-STP/UTP est requis, de l'espace et un montage

supplémentaires sont requis à proximité du poste de travail. Un cordon de raccordement est habituellement fourni avec l'adaptateur.

On peut également utiliser une courroie de nylon ajustable pour immobiliser un écran. Cela convient à divers types d'écran. Il n'est pas recommandé de fixer l'écran au bureau au moyen de vis (voir photo 5). Si l'ordinateur est placé au plancher, une barrière doit être utilisée pour le protéger contre l'impact éventuel d'objets à déplacement libre, p. ex. une chaise.

#### **H.3.4.2 Boîte de branchement**

La boîte de branchement au RL doit être située le plus près possible du poste de travail pour éviter des parcours excessifs de câbles non protégés. Une canalisation montée en surface doit être utilisée quand il n'y a pas assez d'espace pour poser les câbles derrière la cloison. L'utilisation d'une trousse d'outils de connecteur optique facilite l'assemblage des connecteurs.

Des mesures d'affaiblissement optique bidirectionnelles doivent être effectuées entre le panneau de raccordement et toutes les boîtes de branchement. L'affaiblissement mesuré ne doit pas dépasser 4 dB pour chaque fibre.

#### **H.3.4.3 ASC**

Si une ASC autonome est utilisée pour chaque poste de travail, elle doit être immobilisée d'une manière semblable à celle utilisée pour l'ordinateur.

### **H.4 PRÉPARATIFS D'UTILISATION DU RL**

#### **H.4.1 Installation du système d'exploitation**

Les manuels d'installation de Microsoft Windows NT pour poste de travail et de Windows NT pour serveur (avec licence d'accès client à Windows NT) contiennent un guide détaillé et facile à suivre pour configurer l'ordinateur en serveur de réseau ou en poste de travail. Une fois lancé, le processus d'installation exécute le programme de configuration du système, bien que l'utilisateur doive entrer certaines données. (Nota : Tous les éléments du matériel doivent être installés avant l'installation du système d'exploitation.)

Les groupes réseau et les privilèges des utilisateurs, la sécurité, etc., peuvent être définis lors de l'installation.

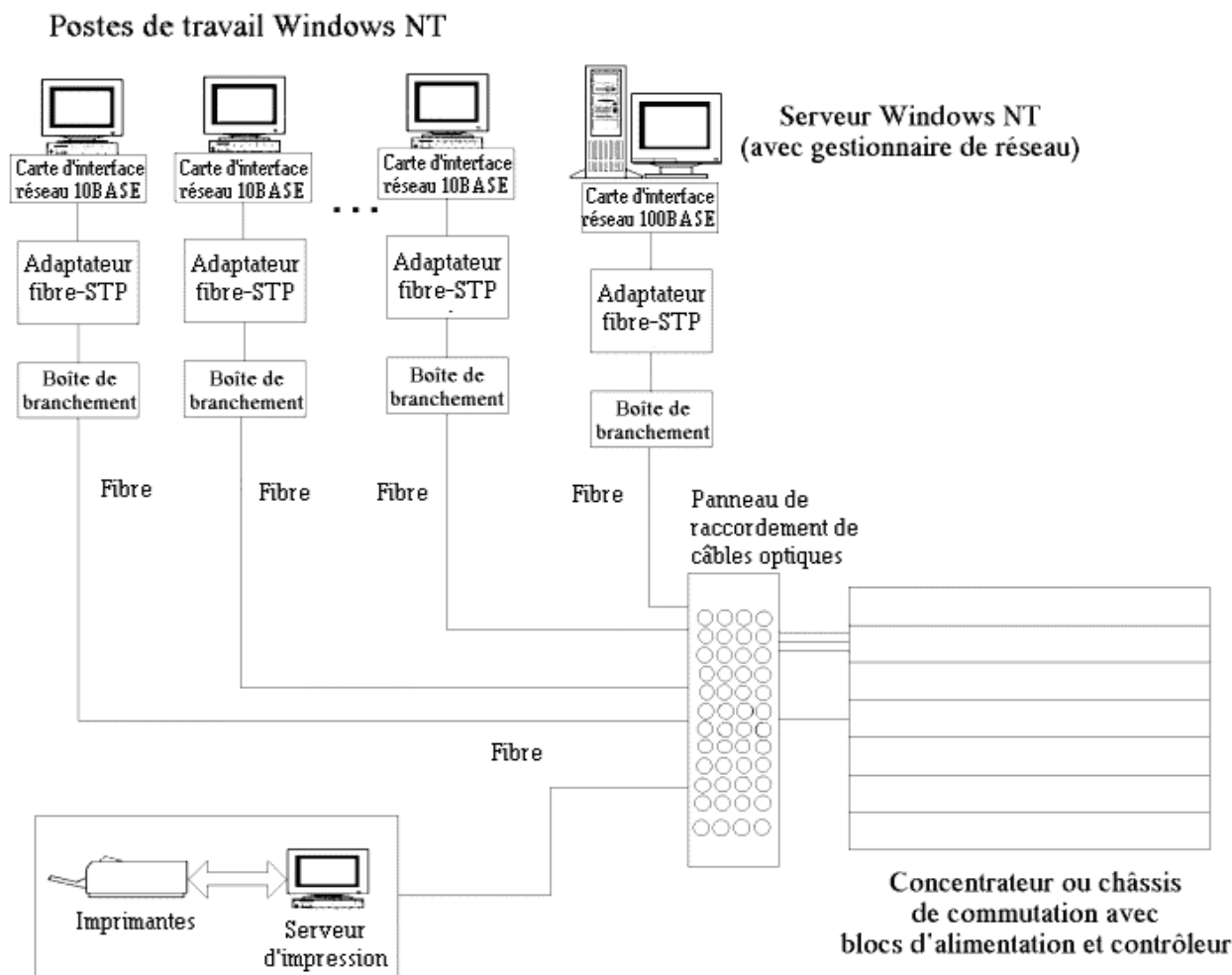
#### **H.4.2 Configuration du gestionnaire de réseau**

On peut installer le programme de gestion de réseau une fois que le RL est opérationnel. Afin de mettre en valeur le service SNMP, veiller à installer le service SNMP de Windows NT après l'installation de Windows NT au moyen de TCP/IP. Une fois le service SNMP installé sur un poste de travail, il est lancé automatiquement chaque fois que l'ordinateur est mis en marche.

Le manuel de l'utilisateur et le programme d'aide en ligne offrent de l'information utile pour configurer les éléments du réseau et les paramètres de différentes options.

### H.4.3 Installation d'autres applications sur le réseau

Toutes les applications doivent être installées sur le serveur, qui les fait tourner; cela simplifie toute mise à niveau future et toute gestion de configuration des programmes d'application. Une fois l'application de réseau installée sur le serveur, on peut procéder à l'installation sur les postes de travail.



**Figure H-1 : ÉLÉMENTS DE BUTS D'ARCHITECTURE**

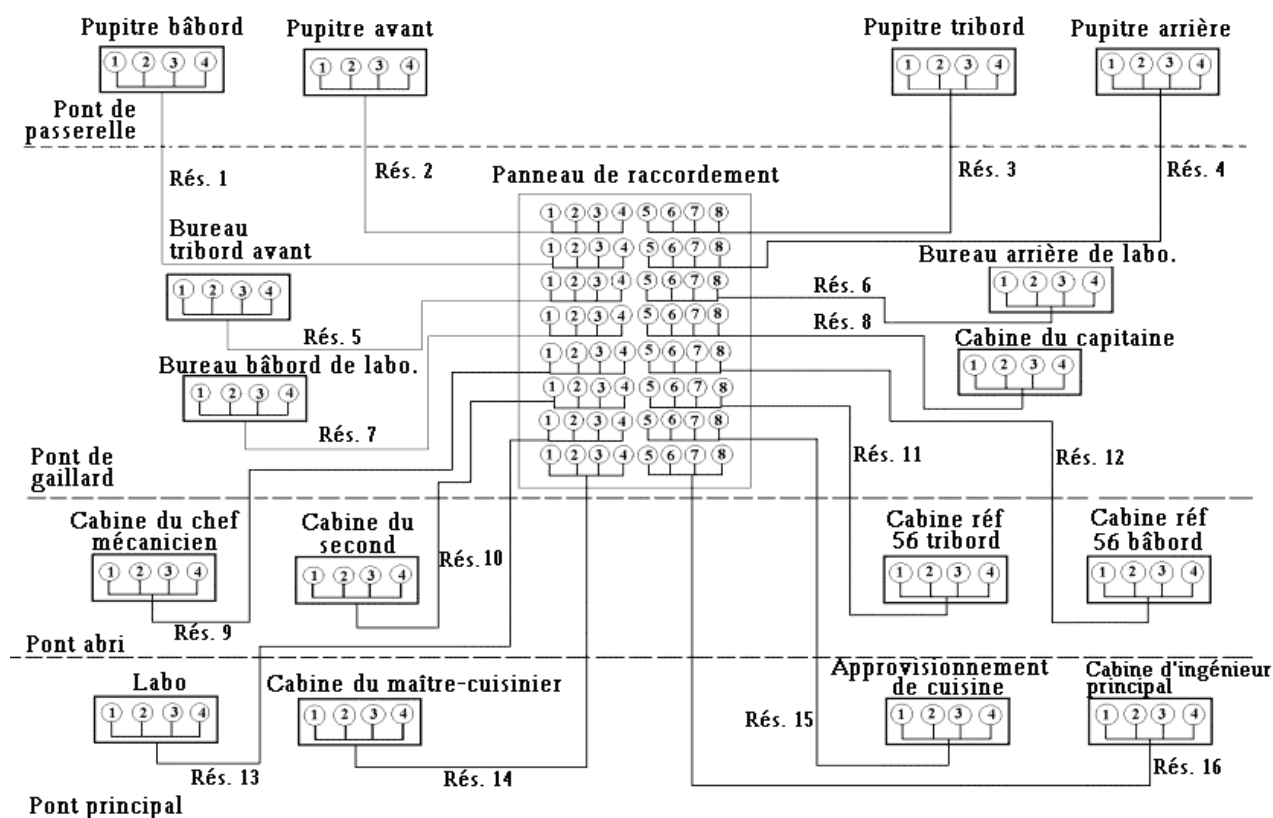


Figure H-2 : SCHÉMA DE CÂBLAGE TYPE

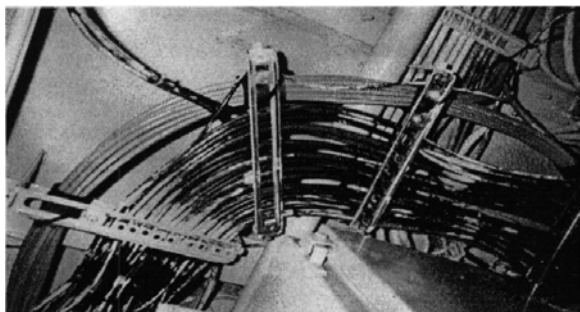


Photo 1

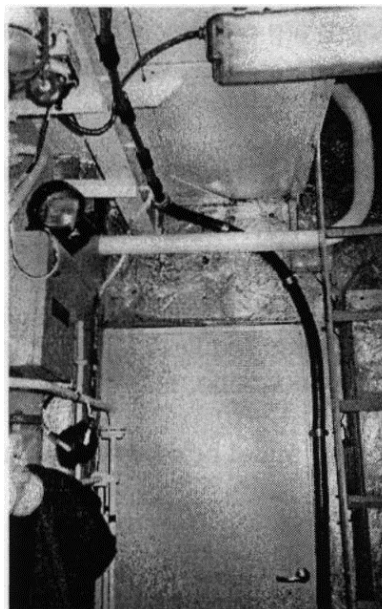


Photo 2

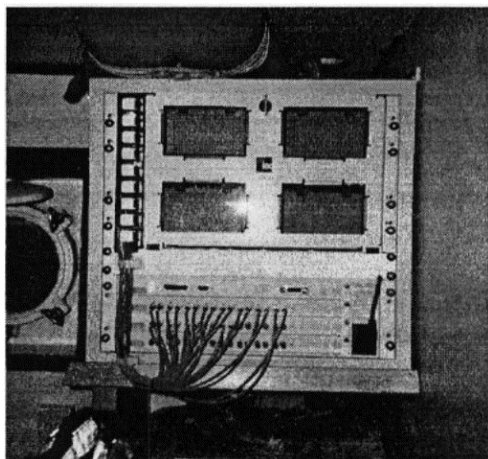


Photo3

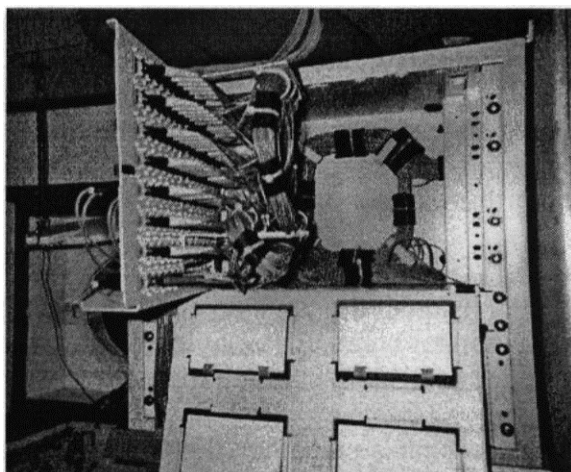


Photo4

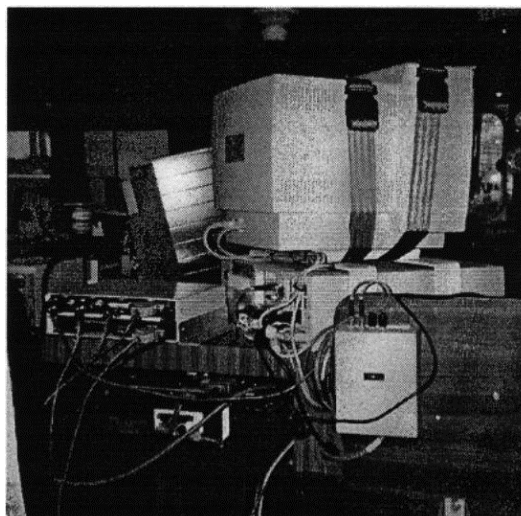


Photo 5

## **ANNEXE I LISTE DES VÉRIFICATIONS**

---

### **I.1 CONFIGURATION DU NAVIRE**

Le navire doit-il être équipé d'une salle des radios et (ou) d'un atelier d'électronique? Dans l'affirmative, considérer les aspects suivants :

- Les critères pour déterminer la taille, l'emplacement et la configuration des compartiments d'équipement électronique.
- Le besoin de fournir le matériel suivant :
  - Pièces de rechange
  - Banc d'essai
  - Équipement d'essai

### **I.2 EXIGENCES DE L'ÉQUIPEMENT**

Si l'équipement neuf est en cours d'installation à bord du navire, considérer les aspects suivants :

- Emplacements préférés : annexe E
- Méthode de montage : annexe D et chapitre 5
- Choix des matériaux : annexe F
- Matériaux électriques : annexe D

### **I.3 EXIGENCES D'INSTALLATION**

Des exigences d'installation particulières sont données comme suit :

- Câblage électronique : annexe D
- Équipement électrique auxiliaire : annexe D
- Mise à la masse/métallisation : annexe B
- Qualité d'exécution : chapitre 5
- Brouillage radioélectrique : Annexe A
- Fibres optiques : annexe H

## **I.4 ACCEPTATION**

L'acceptation de l'installation dépend de la satisfaction des exigences relatives aux :

- Essais : Chapitre 8
- Dessins de l'ouvrage fini : Chapitre 11
- Manuels d'électronique : Chapitre 11

## **I.5 INSTRUCTIONS PARTICULIÈRES**

Des instructions particulières portant sur :

- l'équipement à installer
- le nombre de manuels
- les détails d'installation
- les calendriers
- l'inspection
- et la garantie

seront données dans le devis du navire ou d'installation. En revanche, les détails d'installation peuvent être fournis par le fabricant de l'équipement ou son agent.

NOTA :

L'entrepreneur doit faire la demande des licences radio nécessaires et (ou) d'un indicatif d'appel et il est responsable de leur réception. Une plaque gravée portant l'indicatif d'appel et une copie encadrée du certificat de radiocommunication doivent être affichées bien en vue à bord du navire.



## ANNEXE J DÉFINITIONS

---

Les définitions suivantes s'appliquent au présent devis.

ENTREPRENEUR	Partie dont la soumission pour les travaux contractuels est acceptée.
ÉQUIPEMENT FOURNI PAR L'ENTREPRENEUR	Tout appareil ou matériau fourni par l'entrepreneur.
TRAVAUX CONTRACTUELS	Toute tâche définie par le contrat et tout document auquel renvoie le contrat.
MINISTÈRE	Ministère des Pêches et des Océans du gouvernement du Canada ou son représentant autorisé.
ÉQUIPEMENT À INSTALLER	Tout équipement et matériau à installer, à remettre à neuf ou à déplacer dans le cadre des travaux contractuels.
ÉQUIPEMENT EXISTANT	Équipement ou matériau touché par l'installation requise et qui était déjà installé à bord du navire avant le début des travaux contractuels.
ÉQUIPEMENT FOURNI PAR LE GOUVERNEMENT	Tout appareil ou matériau fourni par le Ministère.
FABRICANT	Partie qui a fabriqué l'équipement à installer, ou son représentant technique.
TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA (TPSGC)	Autorité contractante du gouvernement.
CHARGÉ DE PROJET	Représentant du Ministère autorisé à inspecter les travaux contractuels.
ÉQUIPEMENT REDONDANT	Tous les appareils ou matériaux qui ont une certaine valeur et qui ont été enlevés du navire en vertu des travaux contractuels.