



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Canadian
Coast Guard

Garde côtière
canadienne

58-013-000-GU-GJ-001

0

Bouées côtières ou portuaires en plastique de taille moyenne



Canadian Coast Guard
Spécification sur le rendement

Publié avec l'autorisation de :

Direction générale des services techniques intégrés
Pêches et Océans Canada
Garde côtière canadienne
Ottawa (Ontario)

K1A 0E6

58-013-000-GU-GJ-001

Bouées côtières ou portuaires en plastique de taille
moyenne

PREMIÈRE ÉDITION – JUILLET 2013

© Sa Majesté la reine du Chef du Canada, 2010

MGCE : 2852639

Disponible sur le site intranet de la Garde côtière canadienne à
l'adresse

HYPERLINK "<http://ccg-gcc.ncr.dfo-mpo.gc.ca/>" <http://ccg-gcc.ncr.dfo-mpo.gc.ca/>

Modèle de document : Français
Format d'impression : Recto verso
Dernière révision : Juin 2010
Compatibilité : Word 97 et 2002
(XP)

Available in English: Medium Plastic Coastal/Harbour
Buoys – Performance specification



Imprimé sur papier recyclé

Contrôle du document

Registre des modifications

#	Date	Description	Initiales
1	Le 8 juillet 2013	Première édition	AM

Approbations

Bureau de première responsabilité (BPR)			
Spécialiste technique Différents modes de prestation des services- Aides à la navigation	Antonio Maso	Approuvé :	
		Date :	Le 8 juillet 2013
Ingénieur hydraulicien c'est correct, mais je préfère Ingénieur en hydraulique	Bernard Doyon	Approuvé :	
Secteur génie hydraulique – C&A		Date :	Le 8 juillet 2013
Gestionnaire			
Infrastructure maritime et civile	Stephanie Williams	Approuvé :	
		Date :	Le 8 juillet 2013
Directeur du projet national, Prestation alternative de service des aides à la navigation	Jean Delisle	Approuvé :	
Services techniques intégrés		Date :	Le 8 juillet 2013
Directeur, Infrastructure maritime et civile	Fernando Mojica	Approuvé :	
Services techniques intégrés		Date:	Le 8 juillet 2013
Directeur, général	Michel Cécire	Approuvé :	
Services techniques intégrés		Date:	Le 8 juillet 2013

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Table des matières

GESTION DE LA DOCUMENTATION	IX
1. AUTORITÉ	IX
2. RESPONSABILITÉ	IX
3. DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS OU DEMANDES DE RÉVISION	IX
AVANT-PROPOS	XI
1. OBJET	XI
CHAPITRE 1 GÉNÉRALITÉS	1
1.1 ORDRE DE PRIORITÉ DES DOCUMENTS	1
1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	1
1.3 SOURCE DES DOCUMENTS	4
1.3.1 Documents du gouvernement du Canada	4
1.3.2 Documents du gouvernement des É.-U.	4
1.3.3 Documents de l'industrie	4
1.3.4 Définitions	5
CHAPITRE 2 EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT	8
2.1 GÉNÉRALITÉS	8
2.1.1 Catégories de bouées	8
2.2 BESOINS OPÉRATIONNELS	8
2.2.1 Secteurs d'exploitation	8
2.2.2 Conditions environnementales	8
2.2.2.1 Température de l'eau	8
2.2.2.2 Température de l'air	8
2.2.2.3 Types d'eau	8
2.2.2.4 Vitesse opérationnelle du vent	8
2.2.2.5 Vitesse de résistance du vent	8
2.2.2.6 Hauteur de vague opérationnelle maximale	9
2.2.2.7 Vitesse opérationnelle du courant	9
2.2.2.8 Résistance à la vitesse du courant	9
2.2.2.9 Angle d'inclinaison maximal de la bouée dans le courant maximal (opérationnel)	9
2.2.2.10 Humidité	9
2.2.2.11 Atmosphère saline et embruns salins	9
2.2.2.12 Exposition aux ultraviolets	9
2.2.2.13 Salissures	9
2.2.2.14 Exposition à la glace	9
2.2.2.15 Résistance aux chocs	9
2.2.2.16 Résistance à l'abrasion	9
2.2.3 Service opérationnel	10
2.2.3.1 Installation et récupération	10
2.2.3.2 Entretien	10
2.2.3.3 Entreposage des bouées	10
2.2.4 Durée de vie prévue	10

2.2.5	Critères opérationnels	10
2.2.5.1	Portée visuelle	10
2.2.5.2	Portée radar	10
2.2.5.3	Hauteur visible	11
2.2.5.4	Type de bouée	11
2.2.5.5	Installation de lanternes	11
2.2.6	Critères de stabilité	11
2.2.6.1	Stabilité – absence de dommages	11
2.2.6.2	Stabilité – dommages	11
2.2.6.3	Réserve de flottabilité opérationnelle	11
2.3	EXIGENCES TECHNIQUES	12
2.3.1	Matériaux	12
2.3.1.1	Généralités	12
2.3.1.2	Certifications des matériaux	12
2.3.2	Conception, dimensions et finition de surface	12
2.3.2.1	Généralités	12
2.3.2.2	Construction de la coque de la bouée	12
2.3.2.3	Construction de la tour de la bouée	13
2.3.2.4	Forme approuvée	13
2.3.2.5	Dimensions hors-tout	13
2.3.2.6	Poids dans l'air	13
2.3.2.7	Finition de surface (plastique)	13
2.3.2.8	Finition de surface (métallique)	13
2.3.3	Capacités structurales	13
2.3.3.1	Charge maximum pratique	14
2.3.3.2	Dispositifs de levage, de manutention et d'amarrage	14
2.3.3.3	Résistance aux chocs	14
2.3.3.4	Résistance à l'abrasion	14
2.3.4	Équipement extérieur	15
2.3.4.1	Enveloppe de la bouée	15
2.3.4.2	Lest externe	15
2.3.4.3	Fixations, raccords et pièces rapportées	15
2.3.4.4	Points d'attache des amarrages	15
2.3.4.5	Points d'attache de levage et de manutention	15
2.3.5	Équipement extérieur ou intérieur	15
2.3.5.1	Lest interne ou externe	15
2.3.5.2	Matériau de flottabilité	16
2.3.6	Couleur	16
2.3.6.1	Pigments de couleur	16
2.3.6.2	Zones de couleur privilégiées de la GCC	18
2.3.6.3	Agents anti-UV	19
2.3.7	Marquages	19
2.3.7.1	Marquages de la Garde côtière	19
2.3.7.2	Identification	19
2.3.7.3	Marquages de réserve de flottabilité opérationnelle	19
2.3.7.4	Marquage de réflecteurs radar	20
2.3.7.5	Marquage de la CMU	20

2.3.8	Impact sur l'environnement	20
2.3.9	Produits livrables (documents à l'appui)	20
ANNEXE A	EXIGENCES DE RENDEMENT PROPRES AUX BOUÉES.....	1
A.1	PORTÉE	1
A.1.1	Ordre de priorité des documents	1
A.1.2	Définition	1
A.2	EXIGENCES DE RENDEMENT	1
A.2.1	Pilier moyen de port ou de chenal – catégorie 1	1
A.2.2	Pilier moyen de port ou de chenal – catégorie 2	3
A.2.3	Cercle de boulonnage de la lanterne	7

Liste des tableaux

Tableau 1-1 :	Normes et essais cités en référence relativement au plastique	11
Tableau 1-2 :	Normes citées en référence relativement aux métaux	11
Tableau 1-3 :	Normes citées en référence relativement au béton	11
Tableau 1-4 :	Normes citées en référence relativement à la couleur	11
Tableau 1-5 :	Publications ministérielles diverses	11
Tableau 1-6 :	Définitions – généralités	11
Tableau 1-7 :	Définitions – matériel.....	11

Liste des figures

Figure 1-1 :	Terminologie relative à la bouée	11
Figure 2-1 :	Graphique de chromaticité IALA-108	11
Figure 2-2 :	Zones de couleur privilégiées de la GCC dans le graphique de chromaticité IALA-108.....	11
Figure A-1 :	Forme de bouée de pilier moyen de port ou de chenal.....	11
Figure A-2 :	Cercles de boulonnage de la lanterne.....	11

Adjust your spacing so that the next line is at the 4.5 inch mark on the side ruler

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Gestion de la documentation

1. Autorité

Le présent document est publié par le directeur général des Services techniques intégrés, en vertu de l'autorité technique nationale de la GCC déléguée par le sous-ministre de Pêches et Océans, et par le commissaire de la Garde côtière canadienne.

2. Responsabilité

- a) Responsabilité du directeur, Infrastructure maritime et civile et intervention environnementale (Services techniques intégrés) :
 - i) produire et diffuser le document;
 - ii) désigner un bureau de première responsabilité (BPR) responsable de la coordination et du contenu du document.
- b) Responsabilités du BPR :
 - i) validité et précision du contenu;
 - ii) disponibilité de l'information;
 - iii) mise à jour, au besoin;
 - iv) révision périodique;
 - v) suivi des demandes, commentaires ou suggestions adressés à l'auteur.

3. Demandes de renseignements ou demandes de révision

Toutes les demandes de renseignements concernant le présent document, y compris les propositions de révision et les demandes d'interprétation, doivent être adressées, comme suit :

Titre du poste : Gestionnaire, Infrastructure maritime et civile
Adresse : 200, rue Kent, 7W064
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

Les demandes doivent toutes :

- i) être claires et concises;
- ii) renvoyer aux chapitres, sections, figures ou tableaux particuliers.

Adjust your spacing so that the next line is at the 4.5 inch mark on the side ruler

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Avant-propos

1. Objet

Le présent devis établit les exigences de la Garde côtière canadienne (GCC) en ce qui a trait aux bouées en plastique « *disponibles dans le commerce* » pour remplacer les bouées côtières ou portuaires en acier de taille moyenne aux fins de navigation maritime.

Les bouées doivent comporter toutes les caractéristiques courantes actuelles de la GCC pour les aides à la navigation maritime, selon la description présentée à la référence [22]* du tableau 1-5.

Conformément au concept de la GCC concernant la prolongation du cycle d'entretien des bouées, l'entretien périodique visé est axé sur un calendrier de 5 ans.

Adjust your spacing so that the next line is at the 4.5 inch mark on the side ruler

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Chapitre 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 ORDRE DE PRIORITÉ DES DOCUMENTS

S'il y a divergence entre les documents ou les schémas associés aux exigences relatives au classement, l'ordre de priorité suivant prévaut :

- c) contrat;
- d) devis;
- e) dessins.

En cas de divergence entre le texte du présent document et les références citées dans les présentes, le texte du présent document prévaut. Cependant, rien dans le présent document ne remplace les lois et les règlements en vigueur, sauf en cas d'exemption précise.

1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les chapitres 2 et 3 des présentes doivent porter un renvoi aux documents répertoriés dans la présente section. La présente section ne comprend pas les documents cités dans d'autres sections du présent devis et recommandés aux fins de renseignements supplémentaires ou à titre d'exemples. Bien que tous les efforts aient été consentis pour garantir le caractère exhaustif de la liste, les utilisateurs des documents sont priés de noter qu'ils doivent répondre à toutes les exigences mentionnées aux chapitres 2 et 3 des présentes.

Tableau 1-1 : Normes et essais cités en référence relativement au plastique

1.	ASTM D4020	Standard Specification for Ultra-High-Molecular-Weight Polyethylene Molding and Extrusion Materials ASTM http://www.astm.org
2.	MIL-P-21929C(1)	Plastic Material, Cellular Polyurethane, Foam in Place, Rigid Void Filler, Foam-in-place Large scale and installation of (10 fév 1967) Site Web des normes militaires : http://www.mil-standards.com/
3.	ASTM D3575-1993	Flexible Cellular Materials Made from Olefin Polymers (IONOMER) Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
4.	ASTM D2341	Standard Specification for Rigid Urethane Foam Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
5.	ASTM D4976-00b	Standard Specification for Polyethylene Plastics Moulding and Extrusion Materials Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
6.	ASTM D3935-94	Standard Specification for Polycarbonate (PC) Unfilled and Reinforced Material Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
7.	ISO 9532	Standard Specification for the Abrasion Properties of Rigid Plastics

Tableau 1-2 : Normes citées en référence relativement aux métaux

8.	ASTM A36	Standard Specification for Structural Steel
----	----------	---

		Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
9.	ASTM A666	Annealed or Cold Worked Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
10.	ASTM A276	Standard Specification for Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar Pressure Vessels Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
11.	ASTM B209	Aluminium and Aluminium-Alloy Sheet and Plate Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
12.	ASTM B221	Aluminium and Aluminium-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org

Tableau 1-3 : Normes citées en référence relativement au béton

13.	CAN/CSA – A23.1	Béton : constituants et exécution des travaux Site Web des normes de CSA : http://www.csa.ca/cm/ca/fr/home
14.	ASTM C33	Standard Specification for Concrete Aggregates Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
15.	ASTM C150	Standard Specification for Portland Cement Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org

Tableau 1-4 : Normes citées en référence relativement à la couleur

16.	IALA E-108	Recommendations for the surface colours used as visual signals on aids to navigation Site Web de l'Association internationale de signalisation maritime : http://www.iala-aism.org/iala/index.php
17.	ASTM D2244	Calculation of Colour Differences Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
18.	ASTM D2565	Standard Practice for Operating Xenon ARC-Type Light-Exposure with and without water for Exposure of Plastics Site Web de l'ASTM : http://www.astm.org
19.	FED-STBD-595B	U.S. Federal Standard, Colours used in Government Procurement
20.	IALA V-128	Technical Performance Requirements for VTS Equipment

Tableau 1-5 : Publications ministérielles diverses

21.	TP-968 E/F	Le système canadien d'aides à la navigation (version révisée – 2011) http://www.ccg-gcc.gc.ca/folios/00020/docs/CanadianAidsNavigationSystem2011-fra.pdf
-----	------------	---

1.3 SOURCE DES DOCUMENTS

Les documents peuvent être obtenus auprès des sources ci-dessous.

1.3.1 Documents du gouvernement du Canada

TP-968 E/F	Programme des aides à la navigation Garde côtière canadienne Pêches et Océans Canada Ottawa (Ont.) K1A 0E6 N° de cat. : T31-29/2012E-PDF ISBN 978-1-100-15842-6 MPO/2012-1704
Office des normes générales du Canada (ONGC)	Centres des ventes de l'ONGC Place du Portage III – 6B1, 11, rue Laurier Hull (Québec) K1A 1G6

1.3.2 Documents du gouvernement des É.-U.

Standardization Documents Order Desk
Building 4, Section D
700 Robins Avenue
Philadelphia, PA 19111-5094

1.3.3 Documents de l'industrie

Association canadienne de normalisation (Groupe CSA)
5060, Spectrum Way, Bureau 100
Mississauga (Ontario) L4W 5N6

Association internationale de signalisation maritime (AISM)
20, rue Schnapper
78100 Saint-Germain-en-Laye
France

American Society for Testing and Materials (ASTM)
1916 Race Street
Philadelphia, PA 19103-1187

Society of Automotive Engineers (SAE)
400 Commonwealth Dr.
Warrendale, PA 15096

1.3.4 Définitions

Tableau 1-6 : Définitions – généralités

Charge maximum pratique	Charge maximale prévue pour la durée de vie d'un article, représentant 20 % de sa résistance à la rupture.
Conditions environnementales de résistance	Conditions environnementales qui dépassent les exigences en matière de rendement et permettent à la bouée de fonctionner sans avoir été gravement endommagée une fois les conditions opérationnelles reprises.
Hauteur visible	Distance verticale entre la ligne de flottaison et le point le plus haut de la bouée (se reporter à la Figure 1-1). On atteint la <i>hauteur visible maximale</i> lorsque l'on utilise le poids d'amarrage minimal. On atteint la <i>hauteur visible minimale</i> lorsque l'on utilise le poids d'amarrage maximal recommandé.
Ligne de flottaison	Ligne d'eau située le long de la coque de la bouée, entre les limites minimale et maximale (se reporter à la Figure 1-1).
Plastique	Matériau en polymère organique synthétique que l'on peut mouler, mettre en forme, extruder ou couler afin de lui donner des formes diverses.
Réserve de flottabilité opérationnelle	Quantité de flottabilité interne entre les lignes de flottaison minimale et maximale de conception ou conditions relatives au poids d'amarrage.
Surcharge opérationnelle	Somme de toutes les charges engagées dans le cadre du service, c.-à-d. salissures et accumulation de glace. Les valeurs maximales à utiliser aux fins de conception sont définies à l'annexe A pour chaque type de bouée.
Tirant d'eau	Distance verticale entre la ligne de flottaison et le point le plus bas de la bouée, généralement exprimée en mètres. On obtient le tirant d'eau maximal lorsque la <i>réserve de flottabilité</i> est égale à zéro (se reporter à la Figure 1-1).

Tableau 1-7 : Définitions – matériel

Dispositif de levage	Le dispositif de levage est composé de la/des <i>oreille(s) de levage</i> , de l' <i>ergot d'ancrage</i> et d'une liaison mécanique reliant ces deux composants ou plus. Le dispositif complet est conçu pour soulever les charges maximales, conformément à la définition de la section 2.3.3.1.1.
Ergot d'ancrage	Point de fixation situé sous la ligne de flottaison, auquel est relié l'ancrage, conçu pour soulever les charges maximales de la bouée et de l'ensemble d'amarrage, conformément à la définition de la section 2.3.3.1.1.
Oreille de levage	Point de fixation situé au-dessus de la ligne de flottaison, conçu pour soulever les charges maximales de la bouée et de l'ensemble d'amarrage, conformément à la définition de la section 2.3.3.1.1.
Oreille de manutention	Point de fixation situé au-dessus de la ligne de flottaison qui peut faire partie intégrante de la coque de la bouée ou en être séparée, et qui en facilite la manipulation.

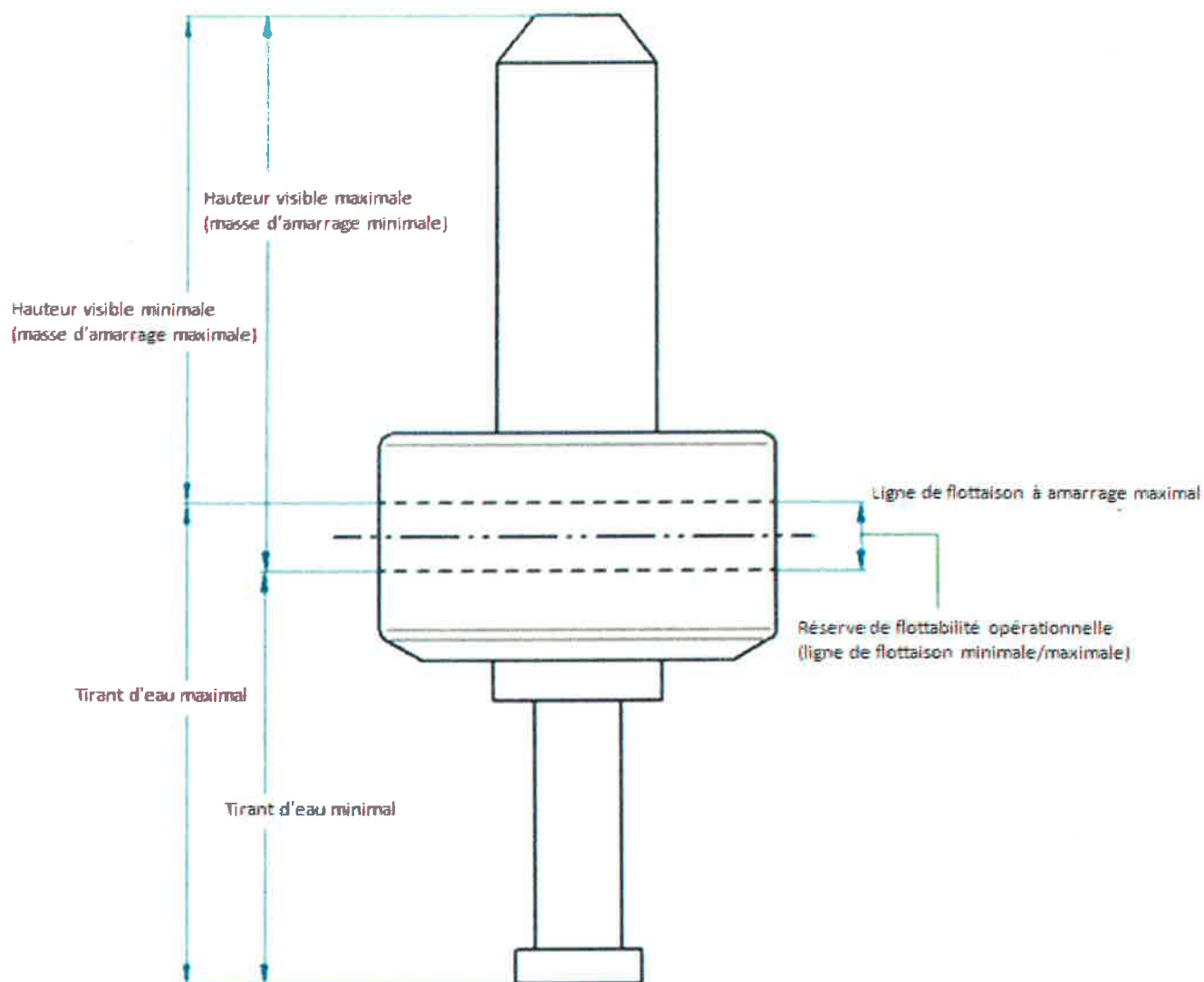


Figure 1-1 : Terminologie relative à la bouée

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Chapitre 2 EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT

2.1 GÉNÉRALITÉS

La coque de la bouée doit être fabriquée en matériaux flottants légers et résistants. La bouée doit être étanche et peut fonctionner sans surveillance pendant cinq ans. Elle ne requiert aucun entretien préventif, outre le nettoyage périodique des surfaces extérieures. Si une tour fermée surmonte la coque, elle doit également être fabriquée à l'aide de matériaux résistants. La bouée doit résister à toute détérioration pendant son fonctionnement, et au moment de sa mise en place, de sa récupération et de son entreposage, et aussi lorsqu'elle est exposée aux éléments.

2.1.1 Catégories de bouées

Deux types de bouées différents sont requis pour répondre aux divers besoins opérationnels de la GCC. Ils figurent en détail à l'annexe A des présentes.

2.2 BESOINS OPÉRATIONNELS

Les bouées doivent répondre aux besoins de la présente section.

2.2.1 Secteurs d'exploitation

Les bouées qui doivent être installées dans les eaux navigables canadiennes sont principalement utilisées dans les rivières, les eaux abritées et les eaux partiellement protégées.

2.2.2 Conditions environnementales

Les bouées **doivent** fonctionner dans les conditions environnementales suivantes, ou y résister, et dans les conditions répertoriées à l'annexe A. On tient compte des conditions opérationnelles au moment de l'examen de la capacité d'une bouée à fonctionner comme aide à la navigation. Les conditions de résistance servent à établir les limites avant défaillance.

2.2.2.1 Température de l'eau

Les bouées doivent fonctionner dans des eaux où la température varie de -2 à +30 °C et y résister.

2.2.2.2 Température de l'air

Les bouées doivent fonctionner là où la température de l'air varie de -40 à +40 °C et y résister.

2.2.2.3 Types d'eau

Les bouées doivent résister à une exposition continue à l'eau douce, à l'eau salée ou à l'eau saumâtre pendant la durée de vie définie à la section 2.2.4.

2.2.2.4 Vitesse opérationnelle du vent

Les bouées doivent fonctionner là où le vent atteint les vitesses répertoriées à l'annexe A.

2.2.2.5 Vitesse de résistance du vent

Les bouées doivent résister là où le vent atteint les vitesses répertoriées à l'annexe A.

2.2.2.6 Hauteur de vague opérationnelle maximale

Les bouées doivent fonctionner dans un environnement houleux, selon les indications de l'annexe A.

2.2.2.7 Vitesse opérationnelle du courant

Les bouées doivent fonctionner dans les courants de l'eau répertoriés à l'annexe A.

2.2.2.8 Résistance à la vitesse du courant

Les bouées doivent résister aux vitesses du courant répertoriées à l'annexe A.

2.2.2.9 Angle d'inclinaison maximal de la bouée dans le courant maximal (opérationnel)

Dans le courant opérationnel maximal (répertorié à l'annexe A), les bouées doivent s'incliner à un angle de 6° ou moins.

2.2.2.10 Humidité

Les bouées doivent résister à une exposition à des degrés d'humidité relative compris entre 0 et 100 %.

2.2.2.11 Atmosphère saline et embruns salins

Les bouées doivent résister à une exposition continue à l'atmosphère saline et aux embruns salins pendant toute la durée de vie telle que définie à la section 2.2.4.

2.2.2.12 Exposition aux ultraviolets

Les bouées doivent fonctionner dans des conditions d'exposition continue aux ultraviolets (UV) aux niveaux couramment présents dans le sud de l'Ontario pendant toute la durée de vie telle que définie à la section 2.3.6.3.

2.2.2.13 Salissures

Les bouées doivent pouvoir résister à une accumulation de salissures sur la partie immergée dans les conditions de fonctionnement et de résistance répertoriées à l'annexe A.

2.2.2.14 Exposition à la glace

Les bouées seront soumises aux conditions d'exposition à la glace répertoriées à l'annexe A.

2.2.2.15 Résistance aux chocs

Les bouées seront soumises aux chocs occasionnels attribuables aux banquises de glaces, aux rondins et aux débris flottants, ainsi qu'aux chocs qui surviennent pendant les manipulations de récupération et d'installation. On s'attend à ce que les bouées survivent à de telles conditions durant toute la durée de vie telle que définie à la section 2.2.4.

2.2.2.16 Résistance à l'abrasion

Les bouées seront soumises à l'abrasion occasionnelle attribuable au frottement sur les parois résultant du contact direct avec la glace, le bois ou tout autre débris répertorié à l'annexe A. On s'attend à ce que les bouées survivent à de telles conditions durant toute la durée de vie telle que définie à la section 2.2.4.

2.2.3 Service opérationnel

Les bouées doivent fonctionner sans surveillance et seront soumises aux conditions opérationnelles suivantes.

2.2.3.1 Installation et récupération

Les bouées et toutes leurs pièces doivent résister aux charges statiques et dynamiques associées aux opérations de mise en place et de récupération. On s'attend à ce que les bouées survivent à de telles conditions durant toute la durée de vie telle que définie à la section 2.2.4.

2.2.3.2 Entretien

La période d'entretien de la bouée est de cinq (5) ans. Les activités d'entretien doivent se limiter à ce qui suit :

- a) lavage à haute pression jusqu'à 2 MPa (3 ksi) afin d'éliminer la salissure;
- b) élimination de l'accumulation de glace à l'aide d'un maillet non métallique (p. ex. en bois ou en caoutchouc);
- c) inspection visuelle de la surface, des joints, des accessoires, du dispositif de levage et d'autres composants auxiliaires;
- d) serrage des fixations desserrées en raison de la dilatation et de la contraction des surfaces de contact.

Les méthodes et les trousseaux de réparation recommandées par le fabricant devraient être disponibles en cas de découverte de dommages sur les zones décrites au point c).

2.2.3.3 Entreposage des bouées

Les bouées doivent résister aux conditions d'entreposage types sans subir de dommages lorsqu'elles ne sont pas utilisées. La bouée peut être entreposée à l'extérieur et exposée à des conditions saisonnières comme les UV, la chaleur, le temps froid, le vent, etc. Elle peut également être entreposée sur des surfaces en terre, en béton, en bois ou en asphalte.

2.2.4 Durée de vie prévue

La **durée de vie sans entretien des bouées doit être d'au moins cinq (5) ans**, compte tenu d'une utilisation toute l'année. On s'attend à une durée de vie totale de quinze (15) ans. À la fin de sa vie, la bouée doit être reconnaissable comme aide à la navigation, conformément au Table 1-1, référence [21].

2.2.5 Critères opérationnels (niveau de service)

Les bouées doivent respecter les critères fonctionnels décrits dans les présentes.

2.2.5.1 Portée visuelle

Les bouées doivent respecter les critères de portée visuelle précisés à l'annexe A lorsque qu'elles sont soumises au poids d'amarrage maximum du fabricant (incluant les lests externes, la chaîne et tout autre contrepoids). présenter une réserve de flottabilité opérationnelle suffisante pour garantir qu'elles respectent.

2.2.5.2 Portée radar

Les bouées doivent être équipées d'un réflecteur qui présente une section transversale minimale conformément au tableau 3.1 (référence [20] « *Buoys and beacons with radar reflector* » – Technical Performance Requirements of VTS equipment) en ce qui concerne les radars en bande X et présenter une

réserve de flottabilité opérationnelle suffisante pour garantir qu'elles répondent aux exigences visées en matière de hauteur du tableau précité.

2.2.5.3 Hauteur visible

Les bouées doivent présenter une réserve de flottabilité opérationnelle suffisante pour garantir qu'elles respectent les critères de hauteur visible minimaux précisés à l'annexe A.

2.2.5.4 Type de bouée

Les bouées utilisées comme aides à la navigation et décrites dans les présentes doivent être de type latéral, cardinal ou spécial et répondre aux exigences du tableau 1.5, référence [22], « Le système canadien d'aides à la navigation ». Les exigences en matière de couleur sont définies à la section 2.3.6.

2.2.5.5 Installation de lanternes

Les bouées doivent pouvoir être équipées de lanternes, et le dessus doit être plat avec des douilles filetées en acier inoxydable. Les exigences relatives à l'installation de lanternes se trouvent dans les sections *Exigences en matière de matériel* de l'annexe A. Les schémas du cercle de boulonnage pour l'installation de la lanterne à DEL sont présentés à la Figure A-2 (référence [25], Spécification des lanternes à DEL de la GCC) .

2.2.6 Critères de stabilité

Les bouées doivent respecter les critères de stabilité décrits dans les présentes. Il faut évaluer la stabilité afin que la bouée respecte les critères opérationnels définis à la section 2.2.5 dans les conditions d'exploitation environnementales minimales et maximales définies à la section 2.2.2 (générale) et à l'annexe A (propre aux bouées).

2.2.6.1 Stabilité – absence de dommages

Lorsqu'elles ne sont pas endommagées*, les bouées doivent demeurer en position verticale en tout temps. La bouée ne doit pas gîter en eaux calmes. Ce critère doit être respecté en tenant compte de tous les éléments de charge utile (p. ex. lanternes à DEL, amarrage) et de tous les éléments de surcharge minimale et maximale (p. ex. salissures) requis.

*L'absence de dommages signifie qu'une bouée en bon état conserve sa forme d'origine et une coque étanche. Les bouées doivent être reconnaissables comme aides à la navigation dans toutes les conditions opérationnelles définies dans les présentes. Il peut y avoir une usure superficielle normale.

2.2.6.2 Stabilité – dommages

Même si elles sont endommagées†, les bouées doivent demeurer à flot en tout temps.

†Les bouées endommagées ne peuvent plus être utilisées comme aides à la navigation dans les conditions opérationnelles prescrites, ou si leur coque n'est plus étanche.

2.2.6.3 Réserve de flottabilité opérationnelle

La réserve de flottabilité opérationnelle correspond à une plage nominale de configuration d'installation stable. Tous les critères opérationnels doivent être respectés à l'intérieur de cette plage.

2.3 EXIGENCES TECHNIQUES

Les bouées doivent respecter les exigences de la présente spécification et pouvoir respecter toutes les exigences d'essai définies dans les présentes.

2.3.1 Matériaux

2.3.1.1 Généralités

Tous les matériaux utilisés pour la fabrication des bouées doivent répondre aux normes pertinentes répertoriées à la section 1.2. Les matériaux nouveaux ou les matériaux qui ne sont pas abordés dans les présentes peuvent être acceptables, mais ils doivent être approuvés par la GCC. La bouée doit être dotée d'une tour équipée d'un réflecteur radar. Elle doit permettre également d'installer un contrepoids de lestage réglable.

2.3.1.2 Certifications des matériaux

Il faut un certificat pour garantir que la bouée ne contient pas de matériaux énumérés à l'annexe 1 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE), ni de matériaux visés par un contrôle ou l'élimination figurant sur le site Web du registre environnemental de la LCPE.

Outre les dossiers requis par le programme d'assurance de la qualité des fabricants, l'entrepreneur doit tenir à jour et fournir les certifications du fabricant des matériaux ou d'un laboratoire d'essai indépendant certifié, indiquant que les matériaux décrits dans les sections suivantes répondent aux exigences du présent devis pour la durée de vie du produit :

- a) agents anti-UV et pigments de couleur pour une durée de vie de 15 ans;
- b) matériau de l'enveloppe de la bouée;
- c) pièces et accessoires;
- d) matériau de lest interne ou externe;
- e) matériaux de flottabilité;
- f) réflecteur radar.

2.3.2 Conception, dimensions et finition de surface

2.3.2.1 Généralités

Pour éviter que les bouées ne pendent, ne gîtent ou ne flottent en dehors de leur axe en raison d'une répartition, d'un matériau interne ou d'une fabrication disparates, l'emplacement du centre de gravité de la bouée et sa tolérance doivent correspondre aux indications figurant sur les schémas du fournisseur, qui permettront à la GCC d'effectuer ses calculs de rendement.

2.3.2.2 Construction de la coque de la bouée

La coque de la bouée peut être composée d'une seule section ou de plusieurs sections fixées entre elles. La coque ne doit pas servir à soutenir les charges d'amarrage de la bouée (c.-à-d. contrepoids, brides ou chaîne de mouillage), quelles qu'elles soient, et n'est pas reliée structurellement aux anneaux de levage de la bouée. Si la coque est fixée à une structure, celle-ci doit respecter toutes les exigences décrites à la section 2.3.3 des présentes.

2.3.2.3 Construction de la tour de la bouée

Les tours des bouées situées au-dessus de la coque doivent être offertes en plastique ou en métal.

2.3.2.3.1 Mât de tour en plastique

La tour en plastique complètement fermée doit être étanche et contenir le réflecteur radar. Elle doit servir de plateforme permettant de fixer une lanterne sur le dessus, et de support pour le matériel interne, comme des

batteries, et pour le matériel installé à l'extérieur, comme des panneaux solaires. Elle doit être équipée de supports qui permettent de l'escalader plus facilement de manière sécuritaire pour y effectuer l'entretien de la lanterne et du matériel au sommet. La tour doit être assez résistante pour ne pas se fissurer ni se briser pendant la manutention normale ou pendant l'élimination de la glace à l'aide d'un maillet en caoutchouc dur ou en bois dur.

2.3.2.3.2 Mât de tour ouverte

La structure du mât de tour ouverte doit contenir le réflecteur radar. Elle doit servir de plateforme permettant de fixer une lanterne sur le dessus, et soutenir pour le matériel comme des batteries et des panneaux solaires. Elle doit être équipée de supports qui permettent de l'escalader plus facilement de manière sécuritaire pour y effectuer l'entretien de la lanterne et du matériel au sommet. La structure de la tour doit être assez résistante pour ne pas se fissurer ni se briser pendant la manutention normale ou pendant l'élimination de la glace à l'aide d'un maillet en caoutchouc dur.

2.3.2.4 Forme approuvée

Les bouées doivent présenter la forme appropriée au-dessus de l'eau, précisée dans le contrat et répondant aux exigences du tableau 1-5, référence [22] du présent document.

2.3.2.5 Dimensions hors-tout

Les dimensions hors-tout, y compris la hauteur minimale et maximale et le tirant d'eau maximal, sont présentées à l'annexe A.

2.3.2.6 Poids dans l'air

Le poids maximal de la bouée et du matériel courant connexe dans l'air ne doit pas dépasser le poids indiqué à l'annexe A. Cela exclut le poids d'éléments de charge utile supplémentaires, p. ex. lanterne à DEL.

2.3.2.7 Finition de surface (plastique)

La bouée en plastique doit être exempte d'imperfections, de bosses, de creux, de bords échancrés, de fissures, d'écailles, de piqûres ou de boursouflures. Tous les coins et les bords doivent être arrondis à un rayon minimal de 3 mm.

2.3.2.8 Finition de surface (métallique)

La finition des surfaces métalliques doit être exempte de bavures ou de bords tranchants. Tous les coins et les bords doivent être arrondis à un rayon minimum de 1 mm.

2.3.3 Capacités structurales

La bouée doit être conçue pour répondre aux exigences de la présente section et ce, tout au long de la durée de vie prévue.

2.3.3.1 Charge maximum pratique

Tous les accessoires et dispositifs de levage et d'amarrage doivent présenter un coefficient de sécurité **minimal** de 5, conformément au Guide sur l'outillage de chargement, tableau 1-5, référence [24] des présentes, pendant toute la durée de vie de la bouée. La *charge maximum pratique* correspond à 20 % ($\frac{1}{5}$) de la résistance à la défaillance.

2.3.3.1.1 *Transfert de charges*

Des anneaux de levage fixés à un cadre rigide externe ou un mécanisme interne reliant l'anneau de levage à l'anneau d'amarrage à l'intérieur de la coque doivent comprendre un nombre minimal d'éléments permettant le transfert des charges vers l'anneau d'amarrage. C'est ce qu'on appelle le *dispositif de levage*.

2.3.3.2 Dispositifs de levage, de manutention et d'amarrage

Tous les anneaux de levage et de manutention doivent être fabriqués à partir de matériaux résistant à la corrosion. Tous les anneaux de levage doivent être cotés en fonction des conditions d'installation et de retrait décrites à la section 2.2.3.1.

Il faut tenir compte des valeurs suivantes en ce qui concerne la charge maximum pratique de chaque type d'anneau :

- a) dans le cas d'un dispositif de levage, la somme de la masse d'air équivalente de :
 - la bouée, à l'achat,
 - tous les éléments de charge utile supplémentaires, p. ex. la lanterne,
 - le poids d'amarrage maximal recommandé par le fabricant tel que défini à la section 2.3.9 mais excluant le poids de l'ancre,
 - les facteurs environnementaux accumulés tout au long de la durée de vie, c.-à-d. les salissures marines et l'accumulation de glace,
- b) dans le cas d'un *anneau d'ancrage*, la valeur correspond à celle du *dispositif de levage* présenté en a);
- c) une *oreille de manutention* doit pouvoir stabiliser la masse d'air décrite en a).

Il est souhaitable de pouvoir accéder à tous les dispositifs de levage et les inspecter tout au long de la durée de vie de la bouée. La capacité de chaque anneau doit être clairement indiquée, conformément à la section 2.3.7.5.

2.3.3.3 Résistance aux chocs

En général, la bouée doit pouvoir résister aux chocs de facteurs hydrodynamiques (*p. ex.* vagues déferlantes) et de charges dynamiques, c.-à-d. aux charges de niveau de résistance engendrées par des opérations de manutention types à toutes les températures opérationnelles. On doit avoir recours à des essais réels faisant appel à une méthode courante de l'industrie ou à une analyse mathématique pour prouver que la bouée pourra résister aux conditions de charge susmentionnées.

2.3.3.4 Résistance à l'abrasion

En général, l'enveloppe de la bouée doit pouvoir résister aux charges d'abrasion produites par la glace en mouvement lent ou les débris dans les rivières, quelles que soient les températures de fonctionnement. Des essais d'abrasion doivent être réalisés sur l'enveloppe de la bouée, conformément à la spécification d'essai normalisée ISO 9532 « *Abrasion Resistance of Rigid Plastics* » (essai Taber) à l'aide d'une roue CS-17 et d'une charge de 1 kg. L'enveloppe doit résister à tout type d'usure lorsqu'elle est soumise aux conditions présentées à l'annexe A.

2.3.4 Équipement extérieur

2.3.4.1 Enveloppe de la bouée

L'enveloppe de la bouée, ou revêtement de protection extérieur, doit être fabriquée en polymère. Dans le cas de bouées sans revêtement extérieur distinct, la surface extérieure doit être compactée de manière à agir comme une enveloppe.

Sauf indication contraire, toute l'enveloppe doit avoir une couleur et une apparence uniformes, et répondre à toutes les exigences décrites à la section 2.3.6.

2.3.4.2 Lest externe

Les bouées doivent permettre l'installation de lest externe à poids réglable.

2.3.4.3 Fixations, raccords et pièces rapportées

Tous les accessoires et dispositifs de fixation métalliques doivent être en acier inoxydable de type 18-8, 316 ou 316L. La GCC doit approuver l'utilisation de tout autre matériau au préalable. L'exposition prolongée au milieu marin ne doit pas avoir de répercussions sur le fonctionnement des accessoires et des fixation, et ceux-ci doivent être facilement démontables au moyen d'outils et de matériel courants.

Toutes les pièces doivent être exemptes de fissures ou autre défectuosité de matériau et tous les coins et bords tranchants doivent être arrondis. Les pièces rapportées et les bagues d'usure métalliques doivent être conçues pour demeurer fonctionnelles tout au long de la durée de vie prévue de la bouée. Des solutions de rechange, comme des accessoires remplaçables, peuvent être envisagées si la durée de vie sans entretien arrive à échéance.

2.3.4.4 Points d'attache des amarrages

Les bouées doivent être équipées d'au moins **deux points d'attache d'amarrage** symétriques à l'opposé l'un de l'autre. Chaque anneau d'amarrage doit être fixé à l'aide d'une pièce rapportée en acier inoxydable de dimensions au moins égales à celles qui sont précisées à l'annexe A.

2.3.4.5 Points d'attache de levage et de manutention

Les bouées doivent être dotées du nombre de points d'attache de levage et de manutention indiqué à l'annexe A. Chaque point de levage ou de manutention doit se trouver à l'endroit indiqué sur la figure A.1.2 et doit être placé de manière à permettre un accès sécuritaire pendant l'utilisation. Il doit aussi être conforme aux tolérances dimensionnelles minimales établies pour chaque type de bouée. Les anneaux de levage doivent être fabriqués en acier inoxydable ou en aluminium de qualité marine répondant aux exigences indiquées à la section 2.3.3.2.

2.3.5 Équipement extérieur ou intérieur

2.3.5.1 Lest interne ou externe

L'utilisation de lest est utilisé pour respecter les critères de fonctionnement et de stabilité. Le matériau de lest doit être non toxique et non polluant, et résistant à la rouille. Il est interdit d'utiliser un matériau réglementé ou contrôlé aux fins d'utilisation par Environnement Canada. Le matériau de lest doit être relié à la coque de la bouée et demeurer immobile à l'endroit prévu pendant toute la durée de vie de la bouée.

2.3.5.2 Matériau de flottabilité

Le matériau de flottabilité utilisé doit être une mousse plastique à alvéoles fermés; le type demeurant à la discrétion du fabricant. La préférence sera accordée aux matériaux recyclables, conformément à la section 2.3.8. Le matériau de flottabilité doit être étanche. Il doit être exempt de fissures, de rainures ou de matériaux étrangers incrustés. Aucun vide interne en quantité ou de taille qui pourrait entraîner l'infiltration d'eau dans la bouée ne doit être présent.

Si le matériau de flottabilité est le moyen principal de retenir les éléments intérieurs, à savoir le lest et les réflecteurs radars, cela doit être suffisamment fort pour maintenir ces composantes en place. Au moment de vérifier si cette exigence est respectée, il faut tenir compte des rigueurs du milieu marin et de la durée de vie prévue de la bouée.

2.3.6 Couleur

L'enveloppe et les éléments de marquage des bouées doivent répondre aux exigences de la présente section. La couleur principale de la bouée doit être homogène sur l'ensemble de l'enveloppe et présenter un fini « *très brillant* ».

2.3.6.1 Pigments de couleur

La figure 2-1 ci-dessous définit les valeurs de chromaticité désirées de l'AIMS pour x et y, pour chacun des pigments utilisés dans le plastique de la bouée, conformément au graphique IALA-108 E. Étant donné que les pigments de couleur ont également tendance à s'estomper au fil du temps, voir le centre du graphique, la GCC a établi des zones de couleur privilégiées pour ses bouées.

La figure 2-2 présente les zones de couleur privilégiées de la GCC, la zone 1 étant préférable à la zone 2.

Remarque : les zones blanches et noires ne sont pas séparées.

Les fabricants qui respectent la couleur et la luminance de la zone 1 (figure 2-2) obtiendront davantage de points que ceux qui respectent celles de la zone 2. La GCC exigera que la mesure de la couleur soit effectuée à six (6) emplacements au hasard sur la surface de la bouée. On doit comparer la moyenne de ces valeurs pour chacun des x et des y au tableau 2-1. On peut mesurer la pigmentation de la couleur au moyen d'un spectromètre-photo couleur portatif ou d'un appareil équivalent, avec un angle d'observation de deux degrés et une source lumineuse de D65.

Recommandation E-108 – Surface colours used as visual signals on aids to navigation, mai 1998 – révisée en mai 2004

Figure 1 – Régions de chromaticité pour les couleurs ordinaires

Régions recommandées pour les couleurs ordinaires précisées au tableau 1, les coordonnées des extrémités sont fournies au tableau 2.

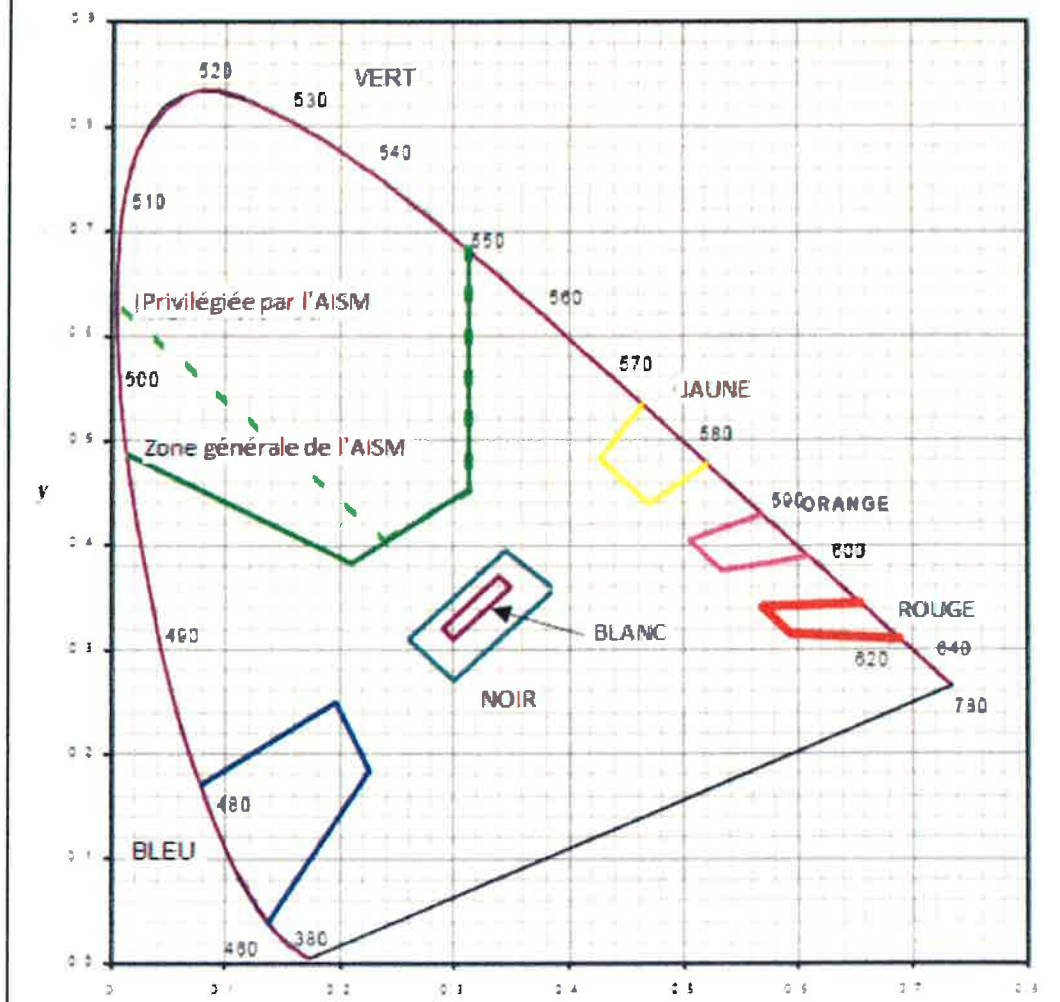


Figure 2-1 : Graphique de chromaticité IALA-108

2.3.6.2 Zones de couleur privilégiées de la GCC

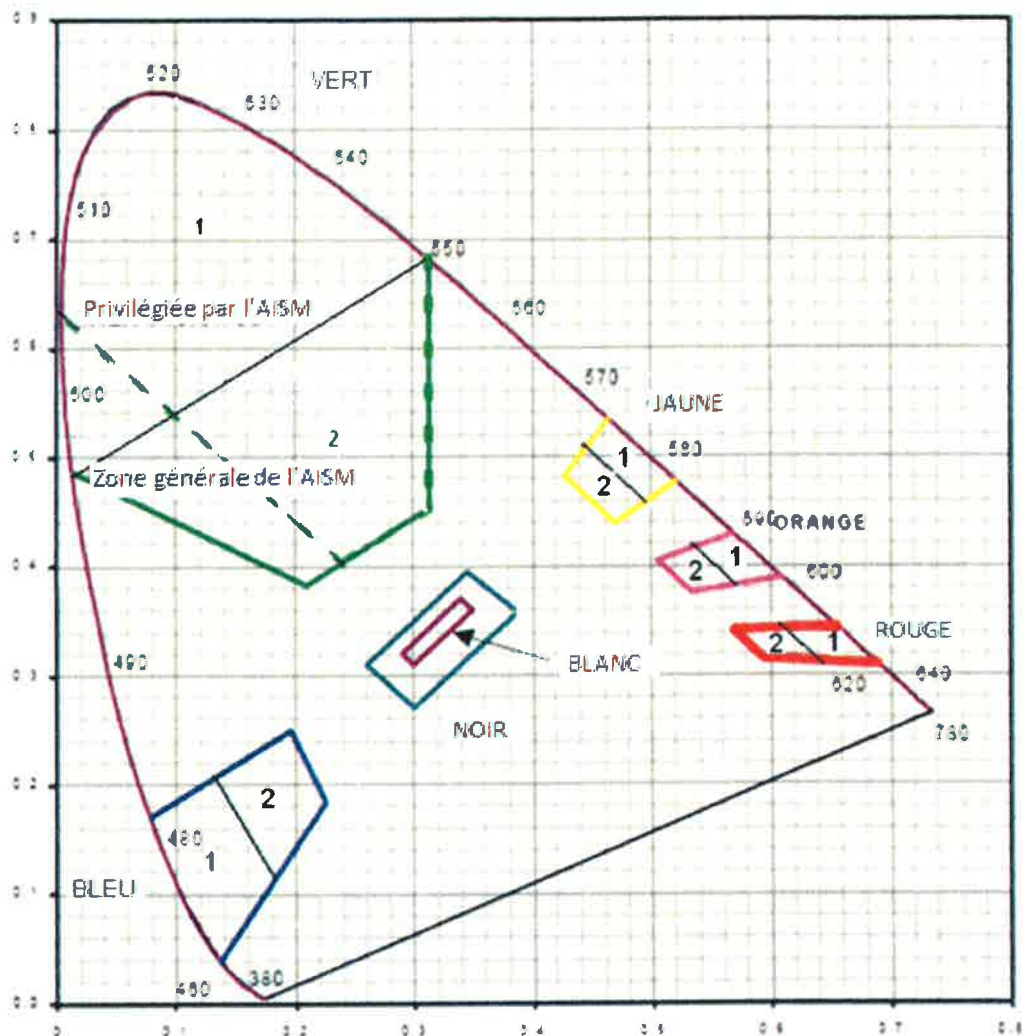


Figure 2-2 : Zones de couleur privilégiées de la GCC dans le graphique de chromaticité IALA-108

Tableau 2-1 – Établissement de la limite dans les zones de couleur privilégiées

Couleur	Valeurs CIE 1931			
	x+	x-	y+	y-
<i>Rouge</i>	0,6400	0,6080	0,3450	0,3100
<i>Orange</i>	0,4200	0,3800	0,5750	0,5325
<i>Vert</i>	0,3150	0,0015	0,6800	0,4800
<i>Jaune</i>	0,4550	0,4990	0,4600	0,5125
<i>Bleu</i>	0,1320	0,1800	0,2060	0,1080

2.3.6.3 Agents anti-UV

On doit ajouter des agents anti-UV au plastique pour améliorer la stabilité de la couleur et protéger le matériau contre la dégradation attribuable à l'exposition constante au soleil. Ces agents doivent offrir une protection contre les UV permettant de stabiliser les couleurs dans les limites de l'AIMS pendant au moins six ans.

On doit mesurer la stabilité de la couleur conformément à la référence [18] et la modification de la couleur autorisée ne doit pas dépasser ΔE^*_{ab} 4,0, après 1 000 heures d'exposition dans un weatheromètre xénon, conformément à la référence [18] des présentes.

D'autres méthodes de stabilité de la couleur peuvent être proposées aux fins d'examen par la GCC.

2.3.7 Marquages

Sauf indication contraire, tous les marquages doivent être imprimés clairement et lisiblement, de façon permanente. La méthode de pose de l'ensemble des marquages ne doit aucunement nuire à l'intégrité structurelle de la bouée. Les marquages doivent être en français et en anglais et figurer dans les dessins fournis (section 2.3.8).

2.3.7.1 Marquages de la Garde côtière

Les mots :

CANADIAN COAST GUARD
GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE
20xx

où « 20xx » correspond à l'année de fabrication, doivent être inscrits en capitales d'imprimerie sur chaque bouée au-dessus de la ligne de flottaison. Les lettres doivent mesurer au moins 25 mm de hauteur. Sur les bouées qui sont trop petites pour que l'on y appose l'inscription complète, seule l'année de fabrication doit être inscrite en caractères de 25 mm de hauteur. Le reste du titre doit avoir la taille appropriée aux dimensions de la bouée.

2.3.7.2 Identification

Chaque bouée en plastique doit être marquée d'un numéro de série unique. La numérotation doit respecter la règle suivante : *AB-12-3456*, où « AB » correspond à une désignation alphabétique du fournisseur. Les deux premiers chiffres correspondent à l'année de fabrication et les quatre derniers représentent un identifiant exclusif à la bouée. La taille des caractères doit permettre de les lire facilement.

2.3.7.3 Marquages de réserve de flottabilité opérationnelle

Deux marques indiquant la réserve de flottabilité opérationnelle de la bouée doivent être inscrites clairement et en permanence sur toute la circonférence de la coque. Ces marques ne doivent modifier en rien l'intégrité structurelle de la bouée. Voir la figure Figure 1-1.

2.3.7.4 Marquage de réflecteurs radar

Lorsque des réflecteurs radar se trouvent à l'intérieur d'une tour en plastique, la lettre « R » doit être inscrite à la suite de l'année indiquée à la section 2.3.7.1. Sa taille doit être identique à celle des chiffres de l'année de fabrication.

2.3.7.5 Marquage de la CMU

La charge maximale d'utilisation associée à tous les points de levage et d'amarrage doit être indiquée au moyen d'unités SI, près de chaque point de levage.

2.3.8 Impact sur l'environnement

Les modèles et les matériaux des bouées doivent être sélectionnés de manière à réduire au minimum leur impact sur l'environnement au moment de leur élimination à la fin de leur durée de vie utile. Il faut tenir compte des 3 R de la protection de l'environnement, à savoir la réutilisation, la réduction des déchets et le recyclage des matériaux. Il est également souhaitable d'avoir recours à des processus de fabrication écologiques.

2.3.9 Produits livrables (documents à l'appui)

Les fabricants doivent fournir les renseignements suivants dans la ou les langues stipulées dans le contrat. Tous les produits livrables doivent être présentés en format PDF électronique. À sa discrétion, la GCC peut réduire ces exigences.

- a) Manuel de l'utilisateur pour chaque type de bouée décrivant au moins les éléments suivants :
- méthodes de mise en place, d'entreposage et de récupération recommandées ou requises, le cas échéant;
 - méthodes d'entretien recommandées ou requises;
 - couple de serrage des fixations, le cas échéant;
 - méthodes de réparation, le cas échéant;
 - options de plan d'élimination et procédures connexes;
 - graphiques d'immersion en unités de masse par déplacement vertical [kg/cm];
 - dimensions des ancrs recommandées ou requises;
 - masse d'amarrage minimale et maximale recommandée;
 - fournir un tableau d'amarrage comme suit présentant les courants possibles entre 0 et 6 nœuds :

Profondeur de l'eau (m)	Poids total des accessoires d'amarrage, chaîne et contrepoids inclus (kg)	Masse d'air du crapaud d'amarrage (kg)
< 10		
10 – 20		
20 – 30		
30 – 40		
> 40		

- b) Trousse de données techniques pour chaque type de bouée décrivant au moins les éléments suivants :
- dessins techniques comprenant les données nominales qui se rapportent à la ligne de flottaison, au centre de gravité, à la hauteur métacentrique, au centre de flottabilité, au poids dans l'air et à la hauteur de la ligne de flottaison à la partie supérieure de la bouée, y compris les appendices pour l'eau douce et l'eau salée, l'emplacement et le détail de tous les marquages (p. ex. hauteur);

- calculs techniques, y compris l'établissement du franc-bord, la stabilité de la bouée dans des conditions opérationnelles maximales (valeurs répertoriées à l'annexe A);
- listes de pièces, le cas échéant;
- détails concernant les réflecteurs radar, le cas échéant.

Remarque : tous les calculs techniques doivent être effectués par un architecte naval titulaire d'une **accréditation professionnelle**.

- c) Analyse de la conception des points de levage et d'amarrage, et autres éléments essentiels à la sécurité de l'opérateur.

Cette page est laissée en blanc intentionnellement.

Annexe A EXIGENCES DE RENDEMENT PROPRES AUX BOUÉES

A.1 PORTÉE

La présente annexe établit les exigences supplémentaires pour chaque type de bouée. Ces bouées sont principalement réparties en deux catégories de poids. Chaque bouée doit respecter les exigences de la présente annexe et du contenu principal du devis.

A.1.1 Ordre de priorité des documents

En cas de divergence entre la présente annexe et le contenu principal du présent devis, les exigences des annexes A et B ont préséance.

A.1.2 Définition

La bouée doit répondre aux exigences de rendement répertoriées ci-dessous.

A.2 EXIGENCES DE RENDEMENT

La présente section définit les conditions environnementales dans lesquelles la bouée doit fonctionner comme aide à la navigation. Elle définit également les critères fonctionnels et les exigences supplémentaires que la bouée doit respecter en vue de répondre aux exigences de la présente section.

A.2.1 Pilier moyen de port ou de chenal – catégorie 1

Élément	Exigences en matière de dimensions	Unités	Valeur
A.2.1.1	Diamètre minimal/maximal de la coque (W)	m	1.35 / 1.55
A.2.1.2	Hauteur minimale/maximale de la bouée (H)	m	3.2 / 5.5
A.2.1.3	Échelle de poids de la bouée (excluant le lest externe)	kg	200 – 399
A.2.1.4	Tirant d'eau maximal de la bouée (hauteur immergée : Hs)	m	2.6
A.2.1.5	Résistance aux chocs	-	Se reporter à la section 2.3.3.3
A.2.1.6	Résistance à l'abrasion de l'enveloppe de coque de la bouée	mg	Perte de poids < 120 mg après 4000 cycles
A.2.1.7	Supports de lanternes filetés	-	Figure A-9
A.2.1.8	Poids maximal de lanterne prévu	kg	20
A.2.1.9	Forme globale de la bouée	-	Figure A-1
Critères fonctionnels			
A.2.1.10	Portée visuelle minimale (au maximum de charge d'amarrage)	MM	1.2
A.2.1.11	Portée radar minimale ⁶	MM	1.5

A.2.1.12	Section transversale minimale du radar	m ²	10.0
A.2.1.13	Hauteur visible minimale (H _f à une réserve de flottabilité minimale)	m	1.80
A.2.1.14	Type de construction de la tour : 1 = mât de tour en plastique 2 = mât de tour ouvert	En option (1 ou 2)	1
Équipement requis			
A.2.1.15	Réflecteur radar	-	Oui
A.2.1.16	Support de lanterne	-	Oui
A.2.1.17	Lest externe réglable	-	Oui
Anneaux de levage et d'amarrage			
A.2.1.18	Nombre minimal d'oreilles de levage	-	2
A.2.1.19			
A.2.1.20	Nombre minimal d'ergots d'ancrage	-	2
A.2.1.21	Charge maximale d'utilisation des anneaux de levage (fourchette)	kg	Se reporter à la section 2.3.3.1
A.2.1.22	Charge de rupture du dispositif de levage	kg	Se reporter à la section 2.3.3.2
A.2.1.23	Charge de rupture de l'anneau d'amarrage	kg	Se reporter à la section 2.3.3.2
A.2.1.24	Diamètre interne minimal de l'ergot d'ancrage	mm	50
A.2.1.25			
A.2.1.26	Diamètre interne minimal de l'oreille de levage	mm	150
Conditions environnementales			
A.2.1.27	Salissures maximales – opérationnelles	kg	150
A.2.1.28	Plage de courant opérationnelle	nœuds	0 – 4
A.2.1.29	Courant maximal – résistance	nœuds	10.0
A.2.1.30	Vitesse maximale du vent – opérationnelle	nœuds	30.0
A.2.1.31	Vitesse maximale du vent – résistance	nœuds	80.0
A.2.1.32	Angle d'inclinaison maximal de la bouée par courant maximal – opérationnel	Degrés	6
A.2.1.33	Hauteur de vague opérationnelle maximale	m	3
A.2.1.34	Exposition à la glace	-	Occasionnelle
Marquage des bouées			
A.2.1.35	Réserve de flottabilité opérationnelle	-	Rb

Tableau A-2.1

A.2.2 Pilier moyen de port ou de chenal – catégorie 2

Élément	Exigences en matière de dimensions	Unités	Valeur
A.2.2.1	Diamètre minimal/maximal de la coque (W)	m	1.35 / 1.55
A.2.2.2	Hauteur minimale/maximale de la bouée (H)	m	3.2 / 5.5
A.2.2.3	Échelle de poids de la bouée (hors lest externe)	kg	400 – 700
A.2.2.4	Tirant d'eau maximal de la bouée (hauteur immergée : Hs)	m	2.6
A.2.2.5	Résistance aux chocs	-	Se reporter à la section 2.3.3.3
A.2.2.6	Résistance à l'abrasion de l'enveloppe de coque de la bouée	mg	Perte de poids < 120 mg après 10000 cycles
A.2.2.7	Supports de lanternes filetés	-	Figure A-9
A.2.2.8	Poids maximal de lanterne prévu	kg	20
A.2.2.9	Forme globale de la bouée	-	Figure A-1
Critères fonctionnels			
A.2.2.10	Portée visuelle minimale (à la réserve de flottabilité minimale)	MM	1.2
A.2.2.11	Portée radar minimale ⁶	MM	1.5
A.2.2.12	Section transversale minimale du radar	m ²	10.0
A.2.2.13	Hauteur visible minimale (Hf à une réserve de flottabilité minimale)	m	1.80
A.2.2.14	Type de construction de la tour : 1 = mât de tour en plastique 2 = mât de tour ouvert	En option (1 ou 2)	1
Équipement requis			
A.2.2.15	Réflexeur radar	-	Oui
A.2.2.16	Support de lanterne	-	Oui
A.2.2.17	Lest externe réglable	-	Oui
Anneaux de levage et d'amarrage			
A.2.2.18	Nombre minimal d'oreilles de levage	-	2
A.2.2.19			
A.2.2.20	Nombre minimal d'ergots d'ancrage	-	2
A.2.2.21	Charge maximale d'utilisation des anneaux de levage (fourchette)	-	Se reporter à la section 2.3.3.1
A.2.2.22	Charge de rupture du dispositif de levage	-	Se reporter à la section 2.3.3.2
A.2.2.23	Charge de rupture de l'anneau d'amarrage	-	Se reporter à la section 2.3.3.2

A.2.2.24	Diamètre interne minimal de l'ergot d'ancrage	mm	50
A.2.2.25			
A.2.2.26	Diamètre interne minimal de l'oreille de levage	mm	150
Conditions environnementales			
A.2.2.27	Salissures maximales – opérationnelles	kg	150
A.2.2.28	Plage de courant opérationnelle	nœuds	0 – 4
A.2.2.29	Courant maximal – résistance	nœuds	10.0
A.2.2.30	Vitesse maximale du vent – opérationnelle	nœuds	30.0
A.2.2.31	Vitesse maximale du vent – résistance	nœuds	80.0
A.2.2.32	Angle d'inclinaison maximal de la bouée par courant maximal – opérationnel	Degrés	6
A.2.2.33	Hauteur de vague opérationnelle maximale	m	3
A.2.2.34	Exposition à la glace	-	Occasionnelle
Marquage des bouées			
A.2.2.35	Réserve de flottabilité opérationnelle	-	RB

Tableau A-2.2.

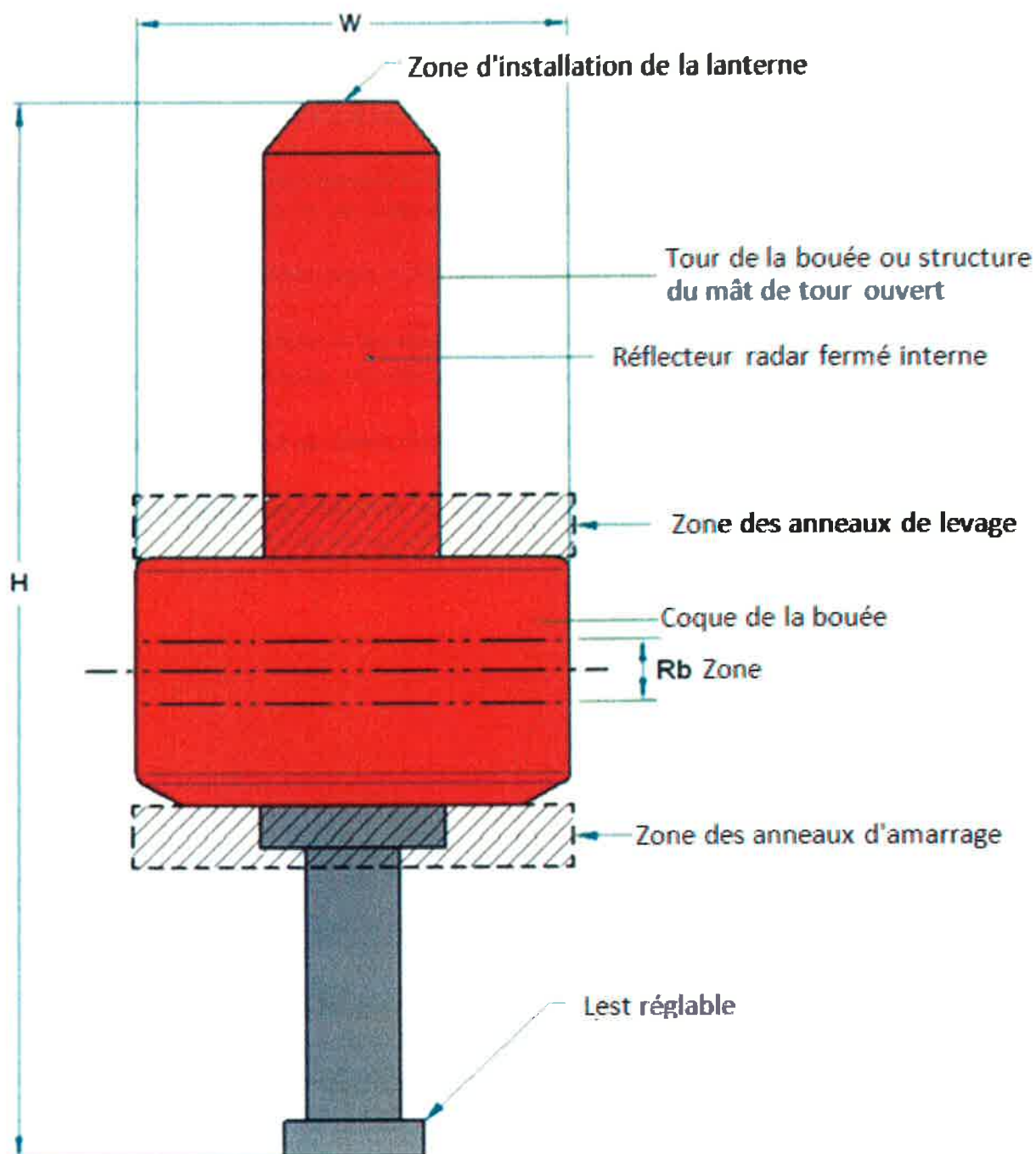


Figure A-1 : Forme de bouée de pilier moyen de port ou de chenal

Remarques

- L'exposition occasionnelle à la glace signifie que ces bouées peuvent entrer en contact avec des fragments de glace à la fin de la saison de navigation.
- La portée visuelle suppose que l'observateur se trouve à 3 m au-dessus du niveau de l'eau par temps clair et mer calme, avec une visibilité optimale de 10 milles marins. Elle suppose également qu'aucun élément en arrière-plan n'obscurcit la bouée.
- La portée radar suppose l'utilisation d'une antenne radar à bande X à 3 m [JDEL] au-dessus du niveau de l'eau par temps clair et mer calme.
- La hauteur visible est la distance entre la ligne de flottaison et le point le plus haut de la bouée. La ligne de flottaison est calculée à l'état livré de la bouée au moment de sa mise à flot dans l'eau douce, réflecteur radar compris, sans amarrage.
- Au besoin, un support de lanterne doit permettre l'installation d'une lanterne à DEL autonome sur le dessus de la bouée, sans nuire aux oreilles de levage.
- Les salissures comprennent toute salissure annuelle accumulée sur la bouée ou la chaîne.
- Le poids de l'amarrage correspond à la somme de tous les éléments d'amarrage, y compris la chaîne et le lest externe, etc. (c.-à-d. les contrepoids, les salissures).
- Le poids de lanterne prévu ne tient pas compte du poids de la plaque de fixation ou de tout raccord sur le dessus de la bouée.
- La charge maximale d'utilisation de l'anneau de levage est multipliée par cinq (poids maximal de la bouée + masse d'amarrage maximale, contrepoids, salissures et glace inclus).

A.2.3 Cercle de boulonnage de la lanterne

