



TP 15612F
(08/2024)

Document d'orientation à l'intention des capitaines de navires Chargement de concentrés en vrac

Première édition
AOÛT 2024



<p>Autorité responsable</p> <p>Le directeur exécutif de la Sécurité de la navigation et des programmes environnementaux est responsable de ce document, y compris de toute modification, correction ou mise à jour.</p>	<p>Approbation</p> <p>« Original signé par Naim Nazha »</p> <hr/> <p>Naim Nazha Directeur exécutif Sécurité de la navigation et programmes environnementaux</p> <p>Sécurité et sûreté maritimes</p> <p>Date de signature :</p> <hr/>
--	---

Date de délivrance originale : 30 août 2024

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Transports, 2024.

Transports Canada autorise la reproduction de ce TP 15612F selon les besoins. Toutefois, bien qu'il autorise l'utilisation du contenu, Transports Canada n'est pas responsable de la façon dont l'information est présentée ni des interprétations qui en sont faites. Il est possible que ce TP 15612F ne tienne pas compte des dernières modifications apportées au contenu original. Pour obtenir des renseignements à jour, communiquez avec Transports Canada.

TP 15612F
(08/2024)

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	2
2	RISQUES LIÉS AU TRANSPORT MARITIME DE CONCENTRÉS.....	2
2.1	Migration de l’humidité et liquéfaction	2
2.2	Contraintes et déformations excessives dues à une mauvaise disposition du chargement et à une mauvaise répartition de la cargaison lorsque le navire navigue	3
2.3	Problèmes généraux de corrosion et d’avarie pendant le chargement	3
2.4	Risques chimiques	4
3	PORTÉE DE L’INSPECTION (À QUOI S’ATTENDRE LORS DE L’INSPECTION)...	4
3.1	Principales étapes	5
3.2	Notification et demande d’inspection en vue de l’émission du certificat de navire prêt à charger	5
3.3	Début de l’inspection.....	6
3.4	Sécurité des inspecteurs à bord des navires	6
3.5	Processus d’inspection en vue de l’émission du certificat de navire prêt à charger	7
3.6	Émission du certificat de navire prêt à charger.....	7
3.7	Modifications au plan de chargement approuvé	7
3.8	Notification et demande d’inspection en vue de la délivrance du certificat d’aptitude au transport	7
3.9	Processus d’inspection en vue de l’émission du certificat d’aptitude au transport.....	8
3.10	Émission du certificat d’aptitude au transport	8
3.11	Dérogations au plan de chargement préalablement approuvé.....	8
4	EXIGENCES PARTICULIÈRES	8
4.1	Liquéfaction	8
4.2	Cales.....	8
4.3	Résistance et limites de la structure	9
4.4	Trimage et nivelage des concentrés	12
4.5	Intégrité structurale	12
4.6	Divers.....	13

1 INTRODUCTION

Le chargement, l'arrimage et l'assujettissement des cargaisons constituent l'un des facteurs les plus importants dans la préparation d'un navire pour un voyage en toute sécurité. Les cargaisons telles que les concentrés de minéraux en vrac présentent des risques élevés en raison de leurs propriétés physiques et chimiques.

Les risques liés au transport maritime des concentrés sont d'autant plus élevés que ces cargaisons représentent une part importante des exportations canadiennes en termes de quantité. Pour limiter ces risques, un programme d'inspection obligatoire a été mis en place pour les navires qui chargent des concentrés dans les ports canadiens.

Ce document d'orientation a été publié pour aider les capitaines de navires à se préparer aux inspections afin de réduire autant que possible le temps d'inspection et l'effort qu'on y met, tout en menant à bien le processus d'inspection.

Les concentrés sont définis comme des matières obtenues à partir d'un minerai naturel par un processus d'enrichissement ou de valorisation par séparation physique ou chimique ayant pour but d'éliminer des constituants indésirables.

Au Canada, le chargement, l'arrimage et l'assujettissement des cargaisons sont régis par le *Règlement sur les cargaisons, la fumigation et l'outillage de chargement* (RCFOC) créé en vertu de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*.

Le capitaine d'un navire chargeant des concentrés en vrac doit s'assurer que son navire satisfait aux exigences du *Code maritime international des cargaisons solides en vrac* (code IMSBC) et de toutes les parties pertinentes de la convention SOLAS (article 108 du RCFOC).

L'article 119 du RCFOC exige que les navires qui chargent des concentrés en vrac soient inspectés.

2 RISQUES LIÉS AU TRANSPORT MARITIME DES CONCENTRÉS

2.1 Migration de l'humidité et liquéfaction

Les concentrés peuvent se liquéfier s'ils sont expédiés avec un taux d'humidité supérieur à leur limite d'humidité aux fins du transport (TML).

La liquéfaction est un phénomène par lequel un matériau semblable à de la terre passe soudainement d'un état solide et sec à un état quasi fluide.

La liquéfaction des cargaisons se produit lorsque des cargaisons sèches en vrac à forte teneur en humidité commencent à se comporter comme des liquides lorsque le navire

est en mouvement. Ces cargaisons peuvent riper rapidement dans les cales, ce qui rend le navire instable et peut entraîner son chavirement.

Les vibrations qui se produisent pendant le transport entraînent le déplacement de l'humidité contenue dans les concentrés et la formation de couches dans la cargaison.

À une certaine teneur en humidité, connue sous le nom de « point d'affaissement de la cargaison FMP », ces couches deviennent liquides et peuvent entraîner un déplacement soudain de la cargaison. Cela peut causer des avaries à la structure du navire, entraîner une perte de stabilité et, dans le pire des cas, conduire à un chavirement.

Il est donc essentiel de s'assurer de l'intégrité de la structure du navire et que le taux d'humidité du concentré transporté ne dépasse pas la limite d'humidité aux fins du transport (TML).

2.2 Contraintes et déformations excessives dues à un mauvais chargement et à une mauvaise répartition de la cargaison lorsque le navire est en mer

La plupart des concentrés ont une teneur en minéraux de fer de 15 à 20 %. Ils sont lourds et ont un faible coefficient d'arrimage. Les vitesses de chargement peuvent être élevées et il est relativement facile d'induire des contraintes et des déformations excessives sur un navire pendant le chargement.

Ces contraintes et déformations peuvent être aggravées au cours du voyage par une mauvaise répartition de la cargaison et par les mouvements du navire pendant la traversée. Pour éviter les contraintes et les déformations excessives, vous devez respecter les conditions de chargement approuvées par l'administration de l'État du pavillon du navire.

2.3 Problèmes généraux de corrosion et d'avarie pendant le chargement

La corrosion peut se produire dans n'importe quelle partie de la structure d'un navire et est particulièrement préoccupante au niveau des cloisons étanches, des réservoirs de ballast d'eau douce et de carburant, des murailles latérales ou des membrures des navires. Cela peut engendrer une défaillance structurelle et mener à l'entrée de liquides dans les cales à cargaison

Les machines lourdes utilisées pour décharger les concentrés peuvent causer des avaries à la structure des cales. Les structures fortement affaiblies par la corrosion sont très susceptibles d'être endommagées par les dispositifs de déchargement (grappins) des cargaisons lourdes. Une telle avarie peut être le signe d'un mauvais entretien des parties

en question. Cependant, même une structure en bon état peut être endommagée par l'utilisation imprudente de machineries lourdes.

2.4 Risques chimiques

Certains concentrés peuvent présenter des risques chimiques et appartiennent au groupe B du code IMSBC en tant que marchandises dangereuses ou matières dangereuses transportées en vrac (MHB) ou les deux.

Selon les annexes correspondantes du code IMSBC, les concentrés peuvent présenter les risques chimiques suivants, selon le produit en question :

- CONCENTRÉS DE SULFURE DE FER (MHB SH et / ou TX et / ou CR)
- CONCENTRÉS DE SULFURE DE FER, CORROSIF SOLIDE UN1759 (Classe 8 et MHB SH et / ou WT)
- CONCENTRÉS DE SULFURE DE FER, SOLIDE AUTO-CHAUFFANT UN 3190 (classe 4.2 et MHB WT et / ou TX et / ou CR)

CR - Solides corrosifs

SH - Solides auto-chauffants

TX - Solides toxiques

WT - Solides qui dégagent des gaz toxiques lorsqu'ils sont mouillés

Il est important de nettoyer les cales afin d'éliminer les contaminants provenant des résidus de cargaisons précédentes, du bois de calage, etc.

3 À QUOI S'ATTENDRE LORS DE L'INSPECTION

Les informations contenues dans cette section donnent une vue d'ensemble du processus d'inspection, suivie d'une description détaillée des étapes spécifiques de l'inspection et des éléments qui doivent être vérifiés pour obtenir un certificat de navire prêt à charger RTL et un certificat d'aptitude au transport FTP.

Les considérations commerciales ne devraient être prises en considération lors du déroulement de l'inspection

Transports Canada effectuera des inspections conformément au RCFOC. Les contraintes de temps dues à des considérations commerciales ne seront pas interprétées comme un facteur prépondérant dans le processus d'affectation d'un inspecteur, d'inspection du navire ou de l'émission du certificat de navire prêt à charger, du certificat d'aptitude au transport ou d'une déclaration écrite.

3.1 Principales étapes

- Le capitaine du navire ou son agent notifie le centre de Transports Canada concerné du chargement prévu et soumet une demande d'inspection en vue de recevoir un certificat de navire prêt à charger.
- Avant l'arrivée du navire et afin de réduire la durée de l'inspection, un inspecteur prend contact avec le navire et demande des copies électroniques des documents énumérés dans la LISTE DE VÉRIFICATION DE L'INSPECTION – CAPITAINE – CONCENTRÉS.
- À la date convenue, l'inspecteur procède à l'inspection en vue d'émettre un certificat de navire prêt à charger.
- Une fois l'inspection terminée avec succès, l'inspecteur émet un certificat de navire prêt à charger.
- Début du chargement.
- Une fois le chargement terminé, le capitaine ou l'agent du navire informe le centre de Transports Canada concerné et demande une inspection en vue de l'obtention d'un certificat d'aptitude au transport.
- À la date convenue, l'inspecteur procède à l'inspection.
- Une fois l'inspection terminée, l'inspecteur émet un certificat d'aptitude au transport.

3.2 Notification et demande d'inspection en vue de l'émission du certificat de navire prêt à charger

Avant qu'un navire ne commence à charger des concentrés en vrac dans un port canadien, le RCFOC exige que le capitaine ou l'agent notifie le centre de Transports Canada concerné et demande une inspection en vue de l'obtention du certificat de navire prêt à charger.

L'agent du navire appelle le centre de Transports Canada concerné, demande une inspection du navire prêt à charger et indique la date, l'heure, le nom du navire et le terminal.

À la suite de la demande, un inspecteur prendra contact avec le navire et demandera des copies électroniques des documents énumérés dans la LISTE DE VÉRIFICATION DE L'INSPECTION – CAPITAINE – CONCENTRÉS.

3.3 Début de l'inspection

L'inspection du navire débute à la date convenue et déterminera si le navire satisfait à toutes les exigences applicables du Règlement et s'il peut charger, arrimer et transporter en toute sécurité la cargaison prévue.

3.4 Sécurité des inspecteurs à bord des navires

Le capitaine du navire doit prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité de l'inspecteur lorsqu'il se trouve à bord du navire, notamment en lui permettant d'accéder en toute sécurité au navire, à tout espace clos, incluant les cales à cargaison et aux ponts. L'inspecteur doit disposer d'un éclairage et d'une ventilation adéquats et d'un support suffisant d'un équipage compétent pour l'accompagner.

Pour assurer un accès sûr aux cales à cargaison, veuillez-vous référer à la résolution A.1050(27) de l'OMI - RECOMMANDATIONS RÉVISÉES POUR L'ENTRÉE DANS LES ESPACES CLOS À BORD DES NAVIRES. En tout temps, une cale à cargaison vide est considérée par Transports Canada comme un espace clos.

3.5 Processus d'inspection en vue de l'émission du certificat de navire prêt à charger

Les paragraphes suivants expliquent ce à quoi le Capitaine doit s'attendre lors de l'inspection en vue de l'émission du certificat de navire prêt à charger.

Le capitaine doit s'assurer que les marques des lignes de charge sont clairement lisibles et conformes au certificat de ligne de charge du navire. L'inspecteur vérifiera les marques et contrôlera visuellement l'état de la coque externe.

Lors de l'inspection du navire, l'inspecteur demande au capitaine des copies des certificats du navire et des documents pertinents approuvés par l'État du pavillon ou par un organisme reconnu (comme une société de classification) agissant au nom de l'État du pavillon.

Il arrive parfois qu'un navire ayant récemment changé de propriétaire ou de pays d'enregistrement se présente avec des documents d'approbation émis par l'ancienne administration du pavillon. L'inspecteur n'émettra pas de certificat de navire prêt à charger tant que l'administration actuelle du navire n'aura pas émis les documents requis mis à jour.

Après avoir pris connaissance des documents et des certificats, l'inspecteur examine soigneusement tous les espaces dans lesquels les cargaisons seront chargées.

Lors de l'inspection des espaces à cargaison, l'inspecteur examinera attentivement les écoutilles, les ponts, les cloisons, les citernes latérales et les réservoirs latéraux supérieurs afin de déceler tout signe d'avarie ou de fuite. Les taches de rouille ou les traces d'humidité peuvent être une indication de la présence de fissures. Des réparations peuvent alors être nécessaires. L'inspection devrait porter notamment sur les plafonds des citernes à double fond, les tuyaux de sonde ou de remplissage et le bordé des cales du navire, afin de détecter d'éventuelles bris. Tout signe d'avarie généré par l'utilisation de bennes de déchargement (comme des entailles ou des déformations) peut justifier un examen plus approfondi. Une forte corrosion dans n'importe quelle zone sera considérée comme étant suspecte. Les puisards de cale doivent être accessibles pour

l'inspection, exempts de toute obstruction et de tout matériau étranger et doivent être recouverts d'une toile de jute ou d'un autre matériel approprié fixé en place.

L'inspecteur peut demander au capitaine de tester le dispositif d'assèchement des cales pour s'assurer qu'il fonctionne. Les hiloires et les joints d'étanchéité des écoutilles seront examinés pour détecter tout signe d'infiltration. Les espaces à cargaison doivent être propres et secs.

3.6 Émission du certificat de navire prêt à charger

Si le navire est jugé conforme à toutes les exigences applicables, l'inspecteur émettra un certificat de navire prêt à charger.

Si certaines exigences n'ont pas été respectées, l'inspecteur remettra au capitaine une déclaration écrite détaillant les anomalies à corriger avant qu'un certificat de navire prêt à charger puisse être émis.

Lorsque les anomalies sont corrigées et que le navire est prêt, le capitaine ou l'agent doit en informer Transports Canada et demander à nouveau un certificat de navire prêt à charger.

3.7 Modifications au plan de chargement approuvé

Si, avant le début ou en cours du chargement, le plan de chargement précédemment approuvé est modifié, le capitaine doit en informer le centre de Transports Canada concerné, préparer un nouveau calcul de stabilité. Il devra être soumis à l'inspecteur suffisamment longtemps à l'avance pour qu'il puisse vérifier le calcul de stabilité et émettre un nouveau certificat de navire prêt à charger.

3.8 Notification et demande d'inspection en vue de la délivrance du certificat d'aptitude au transport

À la fin du chargement des concentrés en vrac, le RCFOC exige que le capitaine ou l'agent en notifie le centre concerné de Transports Canada et demande un certificat d'aptitude au transport pour le navire.

L'agent du navire communiquera avec le centre de Transports Canada concerné, demandera une inspection en vue de la délivrance du certificat d'aptitude au transport et indiquera la date, l'heure, le nom du navire et le terminal.

3.9 Processus d'inspection en vue de la délivrance du certificat d'aptitude au transport

Un inspecteur doit examiner le navire au moment convenu et déterminer si l'arrimage de la cargaison est conforme à toutes les exigences applicables du règlement et si le navire est apte à prendre la mer pour le voyage prévu.

L'inspecteur vérifiera si le chargement a été effectué conformément au plan de chargement approuvé et la cargaison a été correctement trimée et nivelée.

3.10 Émission du certificat d'aptitude au transport

Sur la base des résultats positifs de l'inspection, l'inspecteur émettra un certificat d'aptitude au transport.

3.11 Dérogations au plan de chargement préalablement approuvé

Si, pour quelque raison que ce soit, l'inspecteur constate que le navire est surchargé ou qu'il s'écarte des conditions énoncées dans le plan de chargement approuvé, il n'émettra pas de certificat d'aptitude au transport.

L'inspecteur informera le capitaine des exigences à respecter avant qu'un certificat d'aptitude au transport puisse être émis.

4 EXIGENCES PARTICULIÈRES

4.1 Liquéfaction

Selon les standards du IMSBC, les concentrés appartiennent au groupe A (cargaisons susceptibles de se liquéfier) et ne peuvent être chargés que si la teneur réelle en humidité de la cargaison est inférieure à sa teneur limite en humidité aux fins du transport (TML). L'échantillonnage, les essais et le contrôle de la teneur en humidité doivent être effectués conformément aux procédures de l'expéditeur qui ont été préalablement approuvées par Transports Canada.

L'expéditeur doit fournir une lettre d'approbation valide au capitaine. Voir le bulletin de la sécurité des navires 07 / 2014 pour plus d'information - [APPROBATION DES PROCÉDURES D'ÉCHANTILLONNAGE, D'ESSAIS ET DE CONTRÔLE DE LA TENEUR EN HUMIDITÉ DES CARGAISONS SOLIDES EN VRAC SUSCEPTIBLES DE SE LIQUÉFIER.](#)

4.2 Cales

Les puisards de cale et les crépines des espaces à cargaison doivent être en bon état. Ils doivent être secs, exempts de toute matière étrangère et recouverts d'une toile de jute ou d'un autre matériau approprié permettant à l'eau se trouvant à l'extérieur des puisards de cale de s'écouler vers ces derniers tout en empêchant la cargaison d'y pénétrer.

Les conduites de cale, les tuyaux de sonde et les autres branchements à l'intérieur des espaces à cargaison doivent être en bon état. Ces dispositifs doivent être protégés contre

toute avarie. Le sondage des cales après le chargement peut être utilisé pour détecter la présence d'avarie dans l'espace à cargaison.

4.3 Résistance et limites de la structure

Les navires ont certaines limites structurelles liées à leurs opérations afin de garantir le maintien de leur intégrité. Ces limites ne sont respectées que si le navire est opéré conformément aux conditions figurant dans le manuel de chargement approuvé.

L'utilisation de méthodes de chargement de la cargaison, des quantités de cargaison chargées et du recours à des séquences de chargement de cales qui ne figurent pas dans le manuel de chargement approuvé du navire peut entraîner une défaillance structurelle due à des contraintes excessives. Il est à noter qu'une surcharge des éléments structurels peut se produire même lorsque les calculs des limites applicables au navire indiquent que les valeurs de l'effort tranchant en eau calme sur la poutre-coque (SWSF) et du moment de flexion en eau calme sur la poutre-coque (SWBM) sont comprises dans les limites admissibles.

Le dépassement des limites admissibles spécifiées dans le manuel de chargement approuvé du navire peut entraîner une surcharge de la structure du navire et une défaillance catastrophique de la structure de la coque. Ainsi, si l'on déroge aux conditions de chargement de la cargaison figurant dans le manuel de chargement approuvé du navire, il faut s'assurer que l'on ne dépasse pas les limites structurelles globales (SWSF et SWBM) et locales imposées.

Une surcharge des éléments structurels peut se produire dans le cas d'un chargement en cales non homogène comme un chargement en cales alternées et un chargement par blocs (voir figure 1). Le chargement en cales alternées consiste à charger les cales impaires alors que les cales paires restent vides (ou vice versa). Le chargement par blocs fait référence à l'arrimage de la cargaison dans un ou deux blocs de cales attenantes, là où les cales adjacentes à ces blocs demeurent vides.

Pour éviter d'exercer une surcharge sur la structure de la coque, préparez les plans et séquences de chargement proposés conformément aux conditions de chargement.

Les navires chargeant des cargaisons en vrac ne doivent pas les charger ou transporter selon une configuration non autorisée dans le manuel de chargement approuvé, qui doit être utilisé de concert avec le calculateur de stabilité.

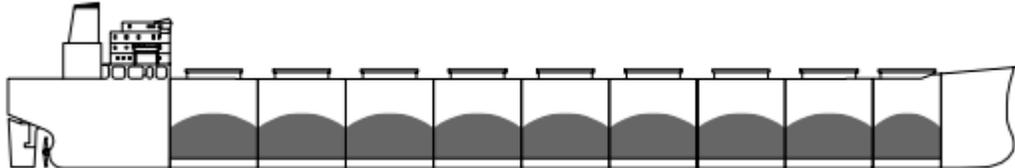
Pour éviter tout retard éventuel durant des inspections, le manuel de chargement approuvé doit être mis à jour pour y intégrer les conditions de chargement approuvées supplémentaires. Dans le cas contraire, une approbation spéciale d'un organisme reconnu par l'administration de l'Etat du pavillon (société de classification) doit être fournie à l'inspecteur de la sécurité maritime avant l'émission d'un certificat de navire prêt à charger. Une condition de chargement non autorisée est une déviation par rapport au manuel de stabilité approuvé, même si les calculs aux instruments de chargement du

navire indiquent que l'effort tranchant sur la poutre-coque (SF) et le moment de flexion sur la poutre-coque (BM) sont demeurés à l'intérieur des limites admissibles.

Il existe également des critères de chargement local approuvés pour le navire, qui définissent le poids maximal de la cargaison en fonction du tirant d'eau moyen du navire pour chaque cale à cargaison et bloc de cale(s) à cargaison. Dans ce cas, il faut s'assurer que le volume de cargaison transporté dans chaque cale respecte les limites de poids de la cargaison en fonction du tirant d'eau actuel du navire

Figure 1. Conditions de chargement

1. Chargement homogène - La cargaison est répartie dans toutes les cales de manière uniforme



2. Chargement alterné dans les cales, impaires dans ce diagramme, en condition de pleine charge - Environ le double du poids de la cargaison par cale est chargé dans les cales impaires.



3. Chargement en bloc - la cargaison est chargée en blocs de deux cales adjacentes ou plus, les cales adjacentes aux cales chargées restant vides.



4.4 **Trimage et nivelage des concentrés**

En plus de se conformer aux exigences de trimage et de nivelage du code IMSBC, l'article 118 du RCFOC exige que les concentrés soient trimés et nivelés de la façon suivante:

- qu'ils atteignent toutes les limites de chaque cale;
- qu'ils glissent uniformément depuis les limites de l'écotille jusqu'aux cloisons;
- qu'il n'y ait aucun risque d'effondrement de faces de cisaillement pendant le voyage;
- s'il s'agit de concentrés de minerai de fer, que les différences de hauteur entre les sommets et les creux à l'intérieur du carré d'écotille ne dépassent pas 5 % de la largeur du navire;
- s'il s'agit de concentrés de sulfures ou de zinc, que les différences de hauteur entre les sommets et les creux ne dépassent pas 5 % de la largeur du navire par le travers sur toute la largeur de la cale.

4.5 **Intégrité structurale**

Tous les ponts, panneaux d'écotille, hiloires d'écotille et cales à cargaison doivent être exempts de fissures et de déformations et être dans un état satisfaisant.

L'inspection de la cale à cargaison porte notamment sur les éléments suivants, à l'intérieur de la cale à cargaison et dans un sens ou dans l'autre :

- moyens d'accès sécuritaires aux cales à cargaison (en bon état)
- éléments structurels ne présentant aucun signe de fissure, de fuite, de corrosion excessive, de déformation ou d'avarie
- puisards de cale (doivent être propres et secs)
- intégrité des couvercles des puisards de cale
- protection des puisards de cale (toile de jute)
- dispositif d'assèchement (doit être en service)
- avertisseurs d'entrée d'eau (à mettre en service)
- tuyaux de sonde (doivent être en bon état)
- systèmes de ventilation (doivent être en service)
- hiloires et joints d'étanchéité des écotilles (en bon état)
- dispositifs de verrouillage des panneaux d'écotille (pour assurer la fermeture sûre et étanche des panneaux d'écotille)

4.6 Divers

Les instruments d'analyse de l'oxygène et de détection des gaz doivent être disponibles à bord, opérationnels et accompagnés d'un certificat de calibration et d'instructions détaillées relatives à leur utilisation (article 123(1) du RCFOC, SOLAS VI / 3.1).

Les indicateurs / détecteurs de niveau d'eau des cales à cargaison doivent être opérationnels (SOLAS XII / 12).

Les calculateurs de chargement doivent être opérationnels et approuvés par l'administration de l'Etat du pavillon / l'organisme reconnu (société de classification) agissant pour le compte de l'administration de l'Etat du pavillon, (article 126(2) du RCFOC, SOLAS XII / 11).