

**Norme relative aux alarmes à 5 ppm pour eaux de cale
(eaux intérieures canadiennes)**

Avril 1995

Norme relative aux alarmes à 5 ppm pour eaux de cale (eaux intérieures canadiennes)

1.0 Introduction

- 1.1 L'actuel *Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures*, entré en vigueur le 16 février 1993, permet à un navire faisant route dans les eaux intérieures canadiennes de déverser, à partir de sa tranche des machines, un effluent non dilué ne renfermant ni hydrocarbures de cargaison, ni produits chimiques ni substances qui auraient été ajoutées afin de contourner le Règlement, pourvu qu'une alarme et qu'un dispositif d'arrêt des déversements se déclenchent lorsque la teneur en hydrocarbures de l'effluent dépasse 5 ppm.
- 1.2 Afin de respecter le critère qui précède, il faut installer une «alarme pour eaux de cale» capable de détecter et de mesurer 5 ppm d'hydrocarbures dans le mélange d'hydrocarbures et d'eau de l'effluent.
- 1.3 À la réunion de mai 1993 du Conseil consultatif maritime canadien (CCMC), la Garde côtière canadienne a déposé le document intitulé «Norme de rendement et spécifications d'essais de dispositifs d'alarme pour eaux de cale utilisés sur les navires naviguant dans les eaux intérieures canadiennes», qui reposait sur la Résolution A.393(X) de l'Organisation maritime internationale (OMI).
- 1.4 Étant donné que la Résolution A.393(X) de l'OMI a été remplacée par la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI, entrée en vigueur le 30 avril 1994, il faut adopter cette nouvelle norme, qui repose sur cette dernière résolution. La nouvelle norme remplacera la norme mentionnée au paragraphe précédent.
- 1.5 Les commentaires et les suggestions visant à améliorer la norme devraient être communiqués au directeur, Prévention de la pollution, Direction générale de la sécurité des navires, Garde côtière canadienne, place Minto, Édifice Canada, 344, rue Slater, Ottawa (Ontario) K1A 0N7. Numéro de télécopieur (613) 954-4916.
- 1.6 On peut obtenir de l'information sur l'ISO du Conseil des normes du Canada, 45, rue O'Connor, 12^e étage, Ottawa (Ontario) K1P 6N7, Canada. Numéro de télécopieur : (613) 995-4564.

2.0 Définitions

- 2.1 «installation d'essais accréditée» désigne un laboratoire d'essais qui a été accrédité conformément aux exigences du Guide 25 de l'ISO parce que jugée capable d'appliquer les procédures d'essais définies par la norme;

- 2.2 «laboratoire d'essais accrédité» désigne un laboratoire :
- a) qui n'est ni sous le contrôle ni sous l'influence de l'installation d'essais accréditée; et
 - b) qui est accrédité conformément au Guide 25 parce que jugé capable de déterminer avec succès la teneur en hydrocarbures d'un effluent conformément à la Partie 4 de la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI;
- 2.3 «alarme pour eaux de cale» désigne un détecteur d'hydrocarbures relié à une alarme et à un SAD;
- 2.4 «Bureau» désigne le Bureau d'inspection des navires à vapeur;
- 2.5 «GCC» désigne la Garde côtière canadienne;
- 2.6 «SAD» désigne un signal d'arrêt des déversements;
- 2.7 «Guide 25» désigne la plus récente édition du «Guide 25 - Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et dressais de l'ISO»;
- 2.8 «OMI» désigne l'Organisation maritime internationale;
- 2.9 «ISO» désigne l'Organisation internationale de normalisation;
- 2.10 «CPMM» désigne le Comité de protection du milieu marin de l'OMI;
- 2.11 «ppm» désigne le nombre de parties d'hydrocarbures par million de parties d'un mélange d'hydrocarbures et d'eau par volume;
- 2.12 «Résolution A.393 (X)» désigne la recommandation de l'OMI intitulée Recommandation sur les spécifications internationales
- 2.13 «Résolution 60(33) du CPMM» désigne la recommandation de l'OMI intitulée Résolution sur les directives et spécifications relatives au matériel de prévention de la pollution destiné aux eaux de cale de la tranche des machines des navires.

3.0 Contexte

- 3.1 Les exigences relatives aux alarmes pour eaux de cale des navires faisant route dans les eaux intérieures canadiennes sont définies aux articles 8, 17 et 31 du *Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures*.

4.0 Résumé des exigences

- 4.1 Voici un résumé des exigences d'homologation relatives aux alarmes pour eaux de cale définies dans la présente norme.
- .1 En plus d'avoir réussi les essais et d'avoir obtenu un certificat d'homologation de type de la GCC conformément à la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI relativement aux alarmes à 15 ppm pour eaux de cale, l'appareil doit respecter les exigences de la présente norme afin de pouvoir être utilisé comme alarme à 5 ppm pour eaux de cale dans les eaux intérieures canadiennes.
 - .2 Lorsqu'il a réussi un essai particulier ou respecté une exigence particulière afin d'être reconnu comme une alarme à 15 ppm pour eaux de cale conformément à la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI, l'appareil n'a pas à réussir un essai identique ou à respecter une exigence similaire aux fins de la présente norme.
 - .3 Le détecteur d'hydrocarbures de l'alarme pour eaux de cale devrait faire l'objet d'essais en vue d'une homologation de type conformément à la Partie 2 de la présente norme.

Partie 1 - Généralités

5.0 Dispositions générales

- 5.1 On peut utiliser le matériel d'essais illustré à la figure 2 au lieu du matériel d'essais illustré à la figure 1, à condition de prélever au hasard des échantillons et d'appliquer dans l'ordre les procédures d'étalonnage, de rinçage et d'essais, comme il est expliqué en détail dans la présente spécification.

6.0 Application

- 6.1 La présente norme s'applique :
- .1 aux installations fixées aux navires dont la quille a été posée, ou qui en étaient à un stade similaire de construction, le ou après le 30 avril 1994; et

.2 aux nouvelles installations fixées le ou après le 30 avril 1994 aux navires dont la quille a été posée, ou qui en étaient à un stade similaire de construction, avant le 30 avril 1994, en autant que cela soit raisonnable et réalisable.

6.2 Les alarmes pour eaux de cale installées à bord des navires dont la quille a été posée, ou qui en étaient à un stade similaire de construction, avant le 30 avril 1994 peuvent respecter soit la présente norme soit la norme visée au paragraphe 1.3.

7.0 Spécifications techniques relatives aux «alarmes pour eaux de cale»

7.1 La présente spécification renvoie aux alarmes pour eaux de cale d'un navire munies d'un détecteur relié à une alarme et à un signal d'arrêt des déversements par-dessus bord qui sont capables de détecter et de mesurer 5 ppm ou moins d'hydrocarbures dans les eaux de cale déversées à la mer à partir de la tranche des machines de ce navire.

7.2 Le détecteur doit être un instrument robuste et pratique et pouvoir être utilisé à bord du navire.

7.3 Il doit être capable de soutenir les efforts normaux attribuables aux mouvements du navire, y compris au roulis et au tangage.

7.4 Il doit respecter les exigences en matière d'essais et de rendement de la Partie 2 de la présente norme.

7.5 Il doit résister à la corrosion dans les conditions propres au milieu marin et être compatible avec les liquides qu'il servira à contrôler.

7.6 Il doit, s'il est destiné à être installé dans un endroit où il peut y avoir une atmosphère inflammable, respecter les règles pertinentes en matière de sécurité pour un tel espace. Le matériel électrique qui fait partie du détecteur doit être placé dans une aire sans danger ou doit être certifié comme ne présentant aucun risque d'utilisation dans une atmosphère dangereuse. Toutes ses parties mobiles installées dans des aires dangereuses doivent être disposées de façon à éviter la formation d'électricité statique.

7.7 Il ne doit contenir aucune substance de nature dangereuse ni en consommer, à moins que des dispositions adéquates soient prévues pour éliminer tout risque ainsi créé.

- 7.8 Sa précision doit être telle que les lectures représenteront ± 3 ppm de la teneur réelle en hydrocarbures de l'échantillon soumis aux essais.
- 7.9 Il doit être muni d'une alarme capable d'indiquer une teneur en hydrocarbures de l'effluent supérieure à 5 ppm.
- 7.10 La précision de cette alarme doit être de ± 1 ppm.
- 7.11 L'alarme doit être soumise aux essais conformément à l'article 12 de la présente spécification.
- 7.12 Le détecteur doit être conçu de manière à fonctionner avec la précision susmentionnée en cas de variation de 10 % de la source d'alimentation en énergie (électricité, air comprimé, etc.) par rapport à la valeur pour laquelle il a été fabriqué.
- 7.13 Ses lectures ne devraient pas être modifiées par le type d'hydrocarbures. Au cas contraire, on ne devrait pas être obligé de l'étalonner à bord du navire; on pourrait cependant apporter à son étalonnage des modifications préalablement déterminées, conformément aux instructions établies au moment de sa fabrication.

On doit dans le dernier cas disposer de moyens permettant de vérifier si l'on a choisi le bon étalonnage pour les hydrocarbures en question. La précision des lectures doit respecter en tout temps les limites précisées.

8.0 Spécification relative à l'homologation de type du matériel de prévention de la pollution

8.1 Modèle de série

- .1 Le modèle de série de l'alarme pour eaux de cale auquel l'homologation s'appliquera doit être identique au matériel soumis à des essais de type, conformément aux spécifications d'essais et de rendement que renferme la Partie 2 de la présente norme.

9.0 Procédures de délivrance de certificats d'homologation et (d'essais) de type

- 9.1 Le Bureau peut approuver en vue de son utilisation à bord des navires dans les eaux intérieures canadiennes un appareil auquel un certificat d'homologation de type pour 15 ppm a été délivré conformément à la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI et qui respecte aussi en tout point les exigences pertinentes des présentes spécifications.
- 9.2 On peut délivrer un certificat (d'essais) de type de la GCC conformément à l'article 14 pour un appareil qui respecte les exigences du paragraphe 9.1.
- 9.3 On doit transporter une copie du certificat d'homologation de type de l'alarme pour eaux de cale à bord de tout navire muni de cet appareil.

Partie 2 - Spécifications d'essais et de rendement relatives à l'homologation de type des détecteurs reliés aux alarmes pour eaux de cale

10.0 Spécification relative au combustible

- 10.1 On doit utiliser pour l'étalonnage et les essais un distillat léger de mazout d'une densité relative de 0,83 à 15°C.
- 10.2 La température des mélanges d'essais d'hydrocarbures et d'eau doit se situer entre 10°C et 40°C.
- 10.3 On doit prévoir des serpentins de réchauffage et de refroidissement afin de maintenir si nécessaire la température des mélanges d'essais.

11.0 Étalonnage du détecteur

- 11.1 On doit étalonner le détecteur d'hydrocarbures à 0, 2, 4, 6 et 9 ppm, prévoir une courbe complète d'étalonnage semblable à celle illustrée à la figure 4 et appliquer comme suit la procédure d'étalonnage.
- 11.2 Désactiver l'alarme et le SAD.
- 11.3 Prévoir dans un dispositif d'essais comme celui illustré à la figure 1 quatre citernes pour les prémélanges d'hydrocarbures, une citerne d'eau douce et une citerne de décantation pour le drainage, de même que la tuyauterie et le matériel d'essais connexes.

- 11.4 Fermer tous les robinets et remplir les citernes des liquides appropriés.
- 11.5 Ouvrir le robinet A et laisser l'eau douce s'écouler à travers le détecteur pendant cinq minutes, puis noter la lecture donnée par le détecteur et inscrire sur le diagramme d'étalonnage le point, qui devrait correspondre au point zéro sur l'échelle du détecteur. (Au cas contraire, prendre des mesures correctrices.) Fermer ensuite le robinet A.
- 11.6 Ouvrir le robinet B et laisser le mélange d'hydrocarbures de 2 ppm s'écouler à travers le détecteur pendant cinq minutes, puis inscrire le point de lecture donné par le détecteur sur le diagramme d'étalonnage. Fermer ensuite le robinet B.
- 11.7 Ouvrir à nouveau le robinet A et laisser l'eau douce s'écouler à travers le détecteur. L'écoulement de l'eau de rinçage doit se poursuivre jusqu'à ce que la lecture du détecteur ait atteint zéro pendant cinq minutes. Fermer ensuite le robinet A.
- 11.8 Ouvrir le robinet C et poursuivre l'opération d'étalonnage en suivant un ordre d'étalonnage et un ordre de rinçage identiques à ceux décrits aux paragraphes 11.6 et 11.7.
- 11.9 Porter sur le graphique le point d'étalonnage pour les mélanges d'hydrocarbures de 6 ppm et de 9 ppm en suivant un ordre d'étalonnage et un ordre de rinçage identiques à ceux décrits aux paragraphes 11.6 et 11.7.
- 11.10 Joindre les cinq points d'étalonnage afin d'établir la courbe d'étalonnage.

12.0 Essais du détecteur, de l'alarme et du signal d'arrêt des déversements

- 12.1 Déclencher l'alarme et le SAD après l'étalonnage et le rinçage du matériel.
- 12.2 Ouvrir le robinet A et ramener le détecteur à zéro pendant cinq minutes en y faisant s'écouler de l'eau douce. Fermer ensuite le robinet A.
- 12.3 Ouvrir le robinet B et laisser le mélange d'hydrocarbures de 2 ppm s'écouler à travers le détecteur jusqu'à ce que l'alarme et le SAD se déclenchent ou pendant une minute si cela est moins long.

- 12.4 Si l'alarme et le SAD se déclenchent, noter le laps de temps entre l'ouverture du robinet B et le déclenchement, qui ne doit pas prendre plus de 20 secondes. Au moment du début de la troisième alarme, prélever un échantillon au hasard à partir du robinet d'échantillonnage. Identifier l'échantillon et le sceller dans un contenant propre d'au moins 500 ml pour le faire analyser aussitôt que possible, conformément à la Partie 4 de la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI. Fermer ensuite le robinet B.
- 12.5 Répéter deux autres fois les procédures de mise à zéro, d'essais et d'échantillonnage décrites aux paragraphes 12.2, 12.3 et 12.4. Au moment du début de la troisième alarme, prélever un échantillon au hasard à partir du robinet d'échantillonnage. Identifier l'échantillon et le sceller à l'intérieur d'un contenant propre d'au moins 500 ml pour le faire analyser aussitôt que possible, conformément à la Partie 4 de la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI. Fermer ensuite le robinet B.
- 12.6 La lecture de l'indicateur ne doit pas dépasser 6 ppm pour qu'un essai réussisse.
- 12.7 Si, après avoir suivi les procédures décrites aux paragraphes 12.2 et 12.3 (et 12.4, le cas échéant), l'alarme et le SAD ne se sont pas déclenchés trois fois à l'aide du mélange d'hydrocarbures de 2 ppm, on doit encore une fois mettre au point zéro le matériel en suivant les procédures décrites au paragraphe 12.2.
- 12.8 On doit ouvrir le robinet C et soumettre à des essais le matériel avec le mélange d'hydrocarbures de 4 ppm, prélever des échantillons le cas échéant et rincer l'équipement et le remettre au point zéro, tout cela conformément aux paragraphes 12.2, 12.3, 12.4 et 12.5.
- 12.9 Si l'alarme et le SAD ne se déclenchent pas durant chacun des trois essais consécutifs (de nettoyage, de mise au point zéro, d'essais et d'échantillonnage) effectués à l'aide du mélange d'hydrocarbures de 4 ppm, on doit poursuivre les essais à l'aide du mélange d'hydrocarbures de 6 ppm à partir de la citerne D et suivant des procédures de mise au point zéro, d'essais, d'échantillonnage et de rinçage similaires à celles décrites aux paragraphes 12.2, 12.3, 12.4 et 12.5. On doit délivrer après l'application avec succès à trois reprises des procédures de nettoyage, de mise au point zéro, d'essais et d'échantillonnage un certificat d'homologation de type, comme il est expliqué au paragraphe 9.1.

12.10 Si l'alarme et le SAD ne se déclenchent pas durant les essais à 6 ppm, on doit soumettre à des essais le matériel avec le mélange d'hydrocarbures de 9 ppm à partir de la citerne E et suivant les procédures précédemment décrites. On doit délivrer après trois essais successifs couronnés de succès un certificat d'homologation de type, comme il est expliqué au paragraphe 9.1. Si l'alarme et le SAD ne se déclenchent pas lorsqu'on utilise un mélange d'hydrocarbures de 9 ppm, on ne doit pas délivrer de certificat d'homologation de type.

13.0 Essais pour le calcul de la contamination de la pression, de l'interruption de l'écoulement, du dérèglement de l'étalonnage et de la désexcitation et essais environnementaux

13.1 Les essais pour le calcul de la contamination, de la pression, de l'interruption de l'écoulement, du dérèglement de l'étalonnage et de la désexcitation et les essais environnementaux décrits dans la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI sont acceptables aux fins de la présente norme et n'ont pas à être répétés.

14.0 Délivrance d'un certificat d'homologation de type

14.1 Après l'étalonnage et l'application avec succès des trois procédures de mise au point zéro, d'essais et d'échantillonnage, de même que des procédures prescrites au paragraphe 13.1 le cas échéant, on doit considérer que le matériel a réussi les essais.

14.2 On doit transmettre au directeur de la Prévention de la pollution une copie des données et des résultats des essais.

14.3 Les résultats des essais doivent inclure les résultats des analyses du laboratoire d'essais des cinq échantillons d'essais d'étalonnage et l'échantillon d'essais de l'alarme sous un format en général semblable à celui illustré au tableau qui figure à l'annexe.

14.4 S'il est satisfait des données et des résultats des essais, le directeur de la Prévention de la pollution peut faire délivrer un certificat d'homologation de type sous un format en général semblable à celui illustré à l'annexe.

Partie 3 - Méthode de détermination de la teneur au hydrocarbures des échantillons

15.0 Généralités

- 15.1 La méthode de détermination de la teneur en hydrocarbures des échantillons prélevés aux fins de la présente norme doit être conforme aux exigences de la Partie 4 de la Résolution 60(33) du CPMM de l'OMI.

Partie 4 - Installations et laboratoires d'essais

16.0 Installation d'essais accréditée

- 16.1 Les tests effectués conformément aux exigences de la présente norme devraient être réalisés à une installation d'essais accréditée.

17.0 Laboratoire d'essais accrédité

- 17.1 La teneur en hydrocarbures des échantillons prélevés aux fins de la présente norme devrait être déterminée à un laboratoire d'essais accrédité.

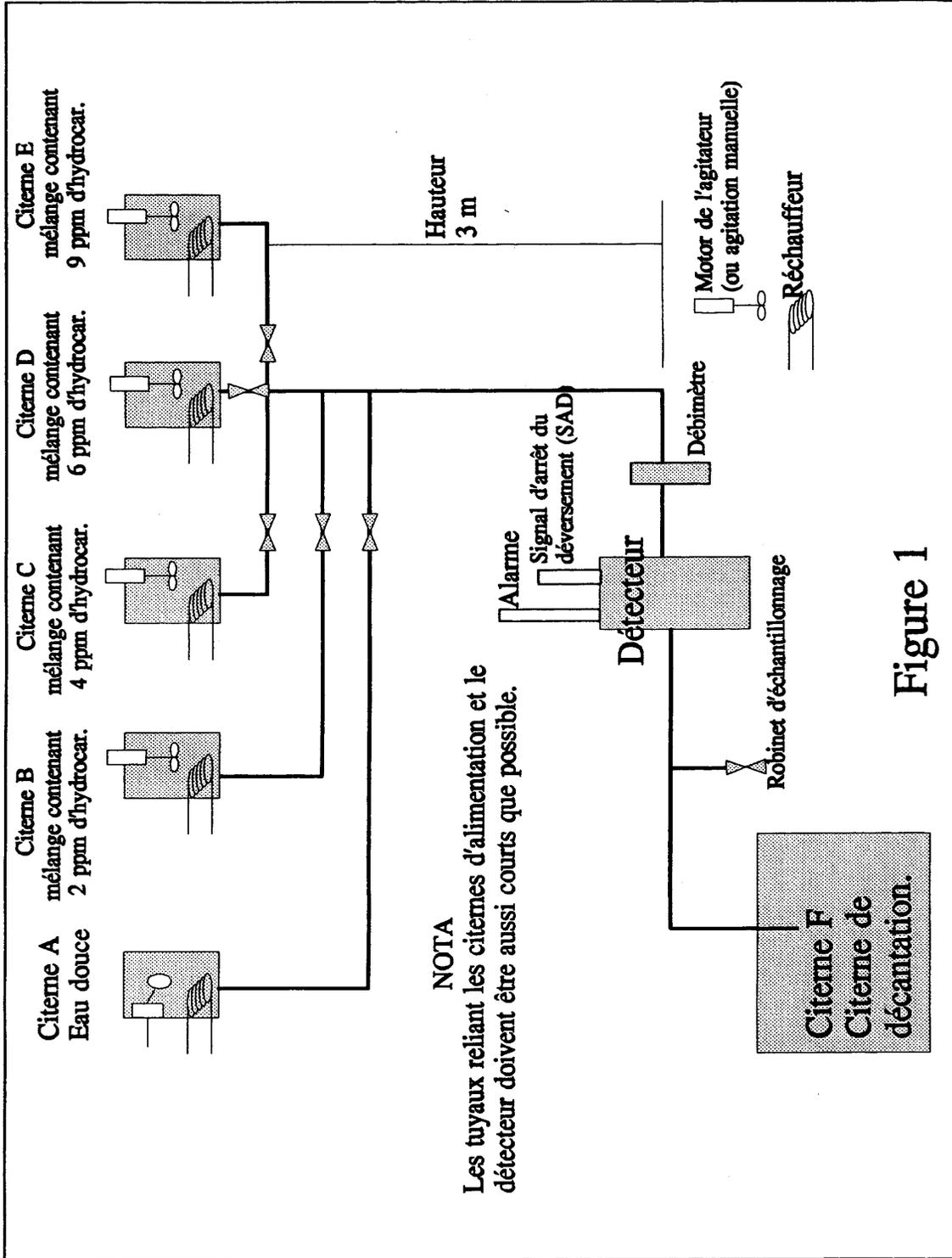


Figure 1

Figure 1

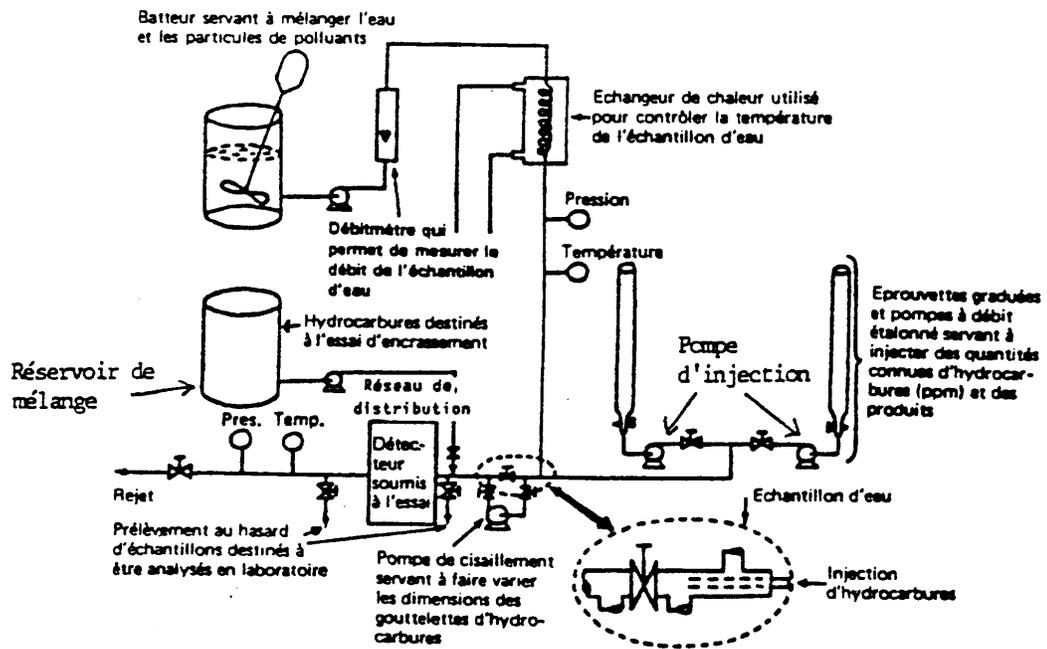
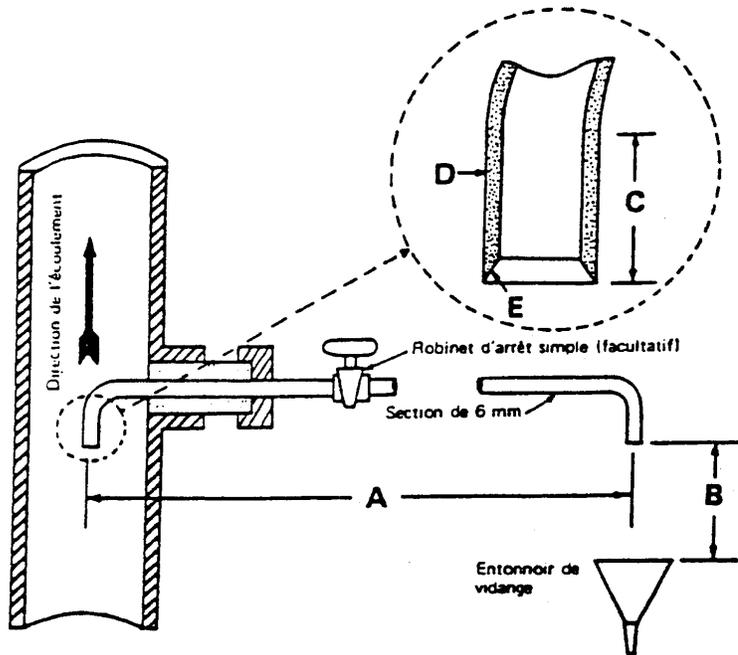


Figure 2



- A Distance A, inférieure ou égale à 400 mm
- B Distance B, suffisante pour introduire le récipient de l'échantillon
- C Longueur C, au moins égale à 60 mm en ligne droite
- D Épaisseur D du tuyau, qui doit être égale ou inférieure à 2mm
- E Détail E, chanfrein biseauté (biseau de 30°)

Figure 3 SCHÉMA DU DISPOSITIF DE PRISE D'ÉCHANTILLON

CERTIFICAT D'AGRÉMENT PAR TYPE DES DETECTEURS D'HYDROCARBURES



Certificate number _____
Certificat numéro _____

CERTIFICATE OF TYPE TEST FOR OIL CONTENT METERS INTENDED FOR BILGE ALARMS CERTIFICAT D'AGRÉMENT PAR TYPE DES DETECTEURS D'HYDROCARBURES DESTINÉS AUX ALARMES POUR EAUX DE CALE

ppm alarm

ppm alarme

This is to certify that the oil content meter, comprising the equipment listed, below has been examined and tested in accordance with the requirements of the Specification contained in Part II of the Annex to the Guidelines and Specifications contained in IMO resolution MEPC 60 (33). This Certificate is valid only for an oil content meter referred to below.

Il est certifié que le détecteur d'hydrocarbures comprenant les éléments ci-après a été examiné et soumis à des essais conformément aux dispositions des spécifications qui font l'objet de la Partie II de l'annexe aux Directives et spécifications contenue dans la résolution 60 (33) de l'OMI. Le présent certificat n'est valable que pour un détecteur d'hydrocarbures du type décrit ci-dessous:

- Oil content meter supplied by _____
Détecteur d'hydrocarbures fourni par
- under type and model designation _____
type et désignation du modèle
- and incorporating: _____
comportant:
- Oil content meter analysing unit manufactured by _____
Dispositif d'analyse du détecteur d'hydrocarbures fabriqué par
- To specification/drawing numbers _____
Conformément à la spécification/au schéma n°
- Electronic section of oil content meter manufactured by _____
Éléments électronique du détecteur d'hydrocarbures fabriqué par
- To specification/drawing numbers _____
Conformément à la spécification/au schéma n°
- * Sample feed pump manufactured by _____
Pompe d'échantillonnage fabriqué par
- To specification/drawing numbers _____
Conformément à la spécification/au schéma n°
- * Sample conditioning unit manufactured by _____
Dispositif de conditionnement de l'échantillon fabriqué par
- To specification/drawing numbers _____
Conformément au schéma n°

THE SYSTEM IS ACCEPTABLE FOR THE FOLLOWING APPLICATION (*DELETE AS APPROPRIATE)
LE DISPOSITIF EST CONÇU POUR LES UTILISATIONS SUIVANTES (*RAYER LA MENTION INUTILE)

The oil content meter is acceptable for use with a 15 ppm bilge alarm in accordance with regulation 16(5)
Le détecteur d'hydrocarbures est acceptable et peut être utilisé avec une alarme à 15 ppm pour eaux de cale conformément à la règle 16(5)

* This Bilge Alarm meets the specification for a 5 ppm unit, as contained in the "Standard for Performance and Test Specifications for Bilge Alarms for Use in Canadian Inland Waters," in accordance with the Oil Pollution Prevention Regulations.

* Cette alarme pour eaux de cale satisfait aux spécifications pour une unité à 5 ppm, selon la "Norme de rendement et spécifications d'essais de dispositifs d'alarme pour eaux de cale utilisés sur les navires naviguant dans les eaux intérieures canadiennes", conformément au Règlement sur la Prévention de la pollution par les hydrocarbures.

Test date and results.
Les données et résultats des essais.

A COPY OF THIS TEST CERTIFICATE SHOULD BE CARRIED ABOARD A VESSEL FITTED WITH THIS EQUIPMENT AT ALL TIMES
UN EXEMPLAIRE DU PRÉSENT CERTIFICAT D'ESSAIS DEVRAIT SE TROUVER EN PERMANENCE À BORD D'UN NAVIRE ÉQUIPÉ DE CE MATÉRIEL

(SIGNATURE OF AUTHORIZED INSPECTOR / SIGNATURE DE L'INSPECTEUR AUTORISÉ)

OFFICIAL STAMP
CACHET OFFICIEL

DATED THIS _____ DAY OF _____ 19____
DATÉ CE _____ JOUR DE _____



Canadian Coast Guard
Garde côtière Canadienne

4MSF-0000/06-941

APPENDICE

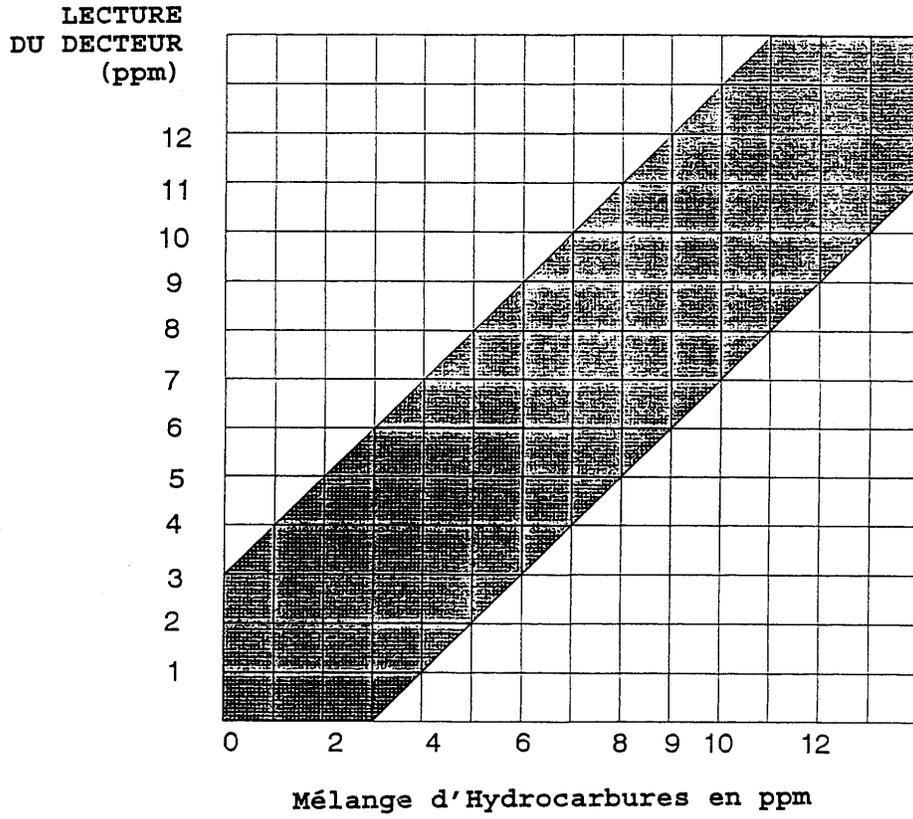
Données et résultats des essais effectués sur une alarme pour eaux de cale conformément à la *Norme de rendement et spécifications d'essais de dispositifs d'alarme pour eaux de cale utilisés sur les navires navigant dans les eaux intérieures canadiennes* suivant le *Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures*

Essais de réaction de l'alarme pour eaux de cale

Essai n°..... (de 3)						
Détecteur mis au point zéro pendant 5 minutes avec de l'eau douce						Oui (encercler)
Hydrocarbures				Lectures (en ppm)		
Type	Densité relative	Température	Mesurée (citerne d'entrée)	Indiquée (détecteur)	Échantillon au hasard (3 ^e essai uniquement)	Temps de réaction de l'alarme et du signal d'arrêt des déversements

Cachet officiel _____
(Signature de l'agent autorisé)

Date: _____



**FIGURE 4 FORMAT D'UN GRAPHIQUE D'ÉTALONNAGE
D'ALARME POUR EAUX DE CALE**

Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures.

“Norme relative aux alarmes à 5 ppm pour eaux de cale
(eaux intérieures canadiennes) - Avril 95”

Liste d’installation d’essais accréditée

1. ERA Technology Ltd.
Cleeve Road
Leatherhead
Surrey KT22 7SA
England
Tel: 0372 374151
Fax: 0372 374496

Contact: Mr. John Billing
Materials Technology Department