

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME M03L0026



ÉCHOUEMENT

DU VRAQUIER *GREAT CENTURY*
SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT
AU LARGE DE BATISCAN (QUÉBEC)
LE 26 FÉVRIER 2003

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête maritime

Échouement

du vraquier *Great Century*
sur le fleuve Saint-Laurent
au large de Batiscan (Québec)
le 26 février 2003

Rapport numéro M03L0026

Sommaire

Le 26 février 2003, le *Great Century* descendait le fleuve Saint-Laurent par beau temps pour se rendre à Sept-Îles (Québec). La glace épaisse gênait la progression du navire et, dans le secteur Champlain, les génératrices diesels ont surchauffé. La production d'électricité est devenue insuffisante pour alimenter le système de propulsion principal, et la machine principale s'est arrêtée. Peu après, le *Great Century* a connu une panne de courant générale. Un officier a été envoyé sur le gaillard pour mouiller les ancres, mais elles étaient gelées dans les écubiers. Le navire a dérivé dans les glaces et s'est échoué à l'extérieur du chenal, à environ 2 milles marins en aval, devant Pointe à la Citrouille. Le navire a été remis à flot par des remorqueurs grâce à la marée montante. L'événement n'a fait ni victime ni pollution.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Fiche technique du navire

Nom du navire	<i>Great Century</i>
Numéro de l'OMI / Numéro officiel	9206205 / HK-0458
Port d'immatriculation	Hong Kong
Pavillon	Hong Kong, Chine
Type	vraquier
Jauge brute	38 426
Longueur ¹	225 m
Tirant d'eau ²	Avant : 6,35 m Arrière : 6,95 m
Construction	2000, Yokosuka, Japon
Propulsion	un diesel United Sulzer de modèle 7RTA48T, d'une puissance de 8384 kW
Cargaison	eau de ballast
Équipage	22 personnes
Propriétaire	Great Century Shipping, Hong Kong, Chine

Description du navire

Le *Great Century* est un vraquier Panamax qui possède sept cales. Les emménagements sont situés à l'arrière. Le navire a été construit au chantier maritime Yokosuka de la Sumimoto Heavy Industries Ltd., au Japon. Il a été construit sous la surveillance de la société de classification American Bureau of Shipping. Le navire a été conçu pour le transport de vrac et a été renforcé pour les chargements lourds. La cale 4 a été conçue pour servir de cale à eau. Le *Great Century* n'a pas été construit pour la navigation



Photo 1. Le *Great Century* au quai de Bécancour

¹ Les unités de mesure utilisées dans le présent rapport respectent les normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) ou, à défaut, celles du Système international.

² Voir l'annexe B pour la signification des sigles et abréviations.

dans les glaces et on ne lui a pas délivré de certificat pour la navigation dans les glaces; il n'a donc pas la cote glace. Toutefois, l'American Bureau of Shipping lui a délivré un certificat avec la mention « *unrestricted service* » (navigation illimitée). Les tirants d'eau moyens du navire sur lest léger et lest lourd sont de 5,90 m et de 7,90 m respectivement.

La propulsion du navire est assurée par un diesel lent qui entraîne une hélice à pas fixe à droite. Les quatre pales de l'hélice monobloc sont faites d'un alliage de nickel, d'aluminium et de bronze. Les pompes à combustible, à huile et à eau de refroidissement du navire sont alimentées électriquement.

Déroulement du voyage

Le 14 janvier 2003, le vraquier *Great Century* appareille de Bunbury (Australie) pour se rendre à Bécancour (Québec) avec une cargaison de 50 080 tonnes métriques d'alumine. Après avoir fait escale à Durban, en Afrique du Sud, pour faire le plein des soutes, le navire reprend la mer en vue de son voyage transatlantique à destination du Canada. Au milieu de l'Atlantique, le capitaine reçoit un télex de la compagnie maritime qui l'informe qu'à cette époque de l'année au Canada, il doit s'attendre à naviguer dans des eaux couvertes de glace. Le navire n'a jamais navigué dans les glaces auparavant et la plupart des membres de l'équipage en sont aussi à leur première expérience de la navigation dans les glaces. Le capitaine tient une réunion de sécurité pour rappeler à l'équipage de suivre les consignes de la compagnie et de prendre note des directives contenues dans les divers manuels disponibles sur le sujet, notamment les manuels exposant les consignes pour la salle des machines et les consignes de passerelle et de pont.

Le 15 février 2003, soit 48 heures avant d'entrer dans les eaux canadiennes, le capitaine transmet les renseignements que les navires doivent fournir aux services de trafic maritime de l'Est du Canada pour obtenir une autorisation de mouvement³. Le *Great Century* répond aux exigences et, deux jours plus tard, il entre dans la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada.

Le 20 février 2003 à 1 h 10, un conseiller sur les glaces monte à bord au large de Port aux Basques (Terre-Neuve). Le conseiller informe le capitaine des difficultés auxquelles l'équipage peut s'attendre lors de la navigation par temps froid et dans des eaux couvertes de glaces. Le capitaine répond au conseiller que l'équipage a reçu l'information nécessaire et qu'il est persuadé que son navire pourra naviguer dans les glaces. Vers 9 h 15, l'alarme de température du circuit de refroidissement à eau douce retentit, indiquant que la température à la sortie de la culasse de la machine principale est supérieure à la normale. On réduit la charge du moteur mais, quelques minutes plus tard, deux autres alarmes se font entendre. La température de l'air d'admission est plus élevée que la température de fonctionnement et la pression du circuit de refroidissement à eau de mer s'est mise à fluctuer. Les mécaniciens déterminent que la panne mécanique est due au robinet à trois voies placé au niveau de l'orifice de sortie de la conduite de refroidissement. Après avoir dégagé le robinet à l'aide d'un chalumeau oxyacétylénique, les mécaniciens le règlent à la position qui permet aux pompes d'avoir un débit maximal. Par la

³

Voir l'Annexe A pour avoir plus d'information sur l'information qui doit être signalée aux termes du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* (ECAREG).

suite, on constate que la température de l'eau de refroidissement du circuit est stable, à environ 40 °C. Les mécaniciens mettent ensuite la machine principale à sa pleine vitesse de fonctionnement sans autre incident. Le 21 février à 18 h 15, le conseiller sur les glaces descend à la station de pilotage Les Escoumins, et deux pilotes embarquent sur le navire. Le 22 février 2003, le *Great Century* accoste à Bécancour (Québec), et les pilotes quittent le navire.

Le 24 février 2003, le service machine passe de la prise d'eau de mer inférieure à la prise d'eau de mer supérieure. Le déchargement prend fin vers 9 h 30, heure normale de l'Est (HNE)⁴ le 26 février 2003. Pendant qu'on remplit (à ras bord ou partiellement) les citernes de ballast, et notamment la cale 4, en vue de l'appareillage, le deuxième et le quatrième mécaniciens procèdent aux essais courants des machines. Le navire descend le fleuve Saint-Laurent pour se rendre à Sept-Îles (Québec).

On met en circuit les génératrices n° 2 et n° 3 et, vers 9 h 10, on fait démarrer la pompe principale du circuit de refroidissement à eau de mer pour faire l'essai de la machine principale. Environ trois minutes plus tard, une alarme se déclenche. Le mécanicien de service acquitte l'alarme et informe le deuxième mécanicien que la pression est basse dans la conduite de refroidissement à eau de mer qui mène aux génératrices. Toutefois, aucun correctif n'est appliqué et la situation ne fait pas l'objet d'une surveillance étroite. À 9 h 32, une deuxième alarme se fait entendre; on constate que la température de l'huile de graissage des deux génératrices est anormalement élevée. Peu après, la pression de l'eau de mer et la température de l'huile de graissage reviennent à la normale.

Deux pilotes embarquent sur le navire vers 10 h. La passerelle appelle la salle des machines pour donner un préavis d'appareillage d'une demi-heure. Le tirant d'eau moyen du navire au moment de l'appareillage est de 6,65 m environ. À 10 h 30, après les vérifications de routine, le contrôle des commandes est transféré de la salle des machines à la passerelle; le personnel de la salle des machines reste en attente. À 10 h 45, les remorqueurs se fixent sur l'avant et sur l'arrière du navire, et vers 11 h, la manoeuvre d'appareillage débute.

Le premier ordre est envoyé par le transmetteur d'ordres à 11 h 8, et la machine principale répond à l'ordre donné. Environ sept minutes plus tard, la pression commence à baisser et à fluctuer dans la conduite de refroidissement à eau de mer des génératrices. La manoeuvre d'appareillage se poursuit jusqu'à ce que le navire soit dans le chenal. Vers 11 h 45, les remorqueurs larguent les amarres et, vers 12 h, le navire descend le cours du fleuve Saint-Laurent à quelque 9 noeuds dans une bouillie de glace dont la concentration est de 6/10.

Même si la machine principale fonctionne normalement, les génératrices ont des problèmes de refroidissement. Pour refroidir le circuit, le service machine prend les mesures suivantes :

- démarrage et mise en circuit de la génératrice n° 1;
- passage à la prise d'eau de mer inférieure;
- application de vapeur sur la prise d'eau de mer supérieure;
- mise en route de la pompe de secours pour remplacer la pompe de refroidissement des génératrices.

4

Les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures).

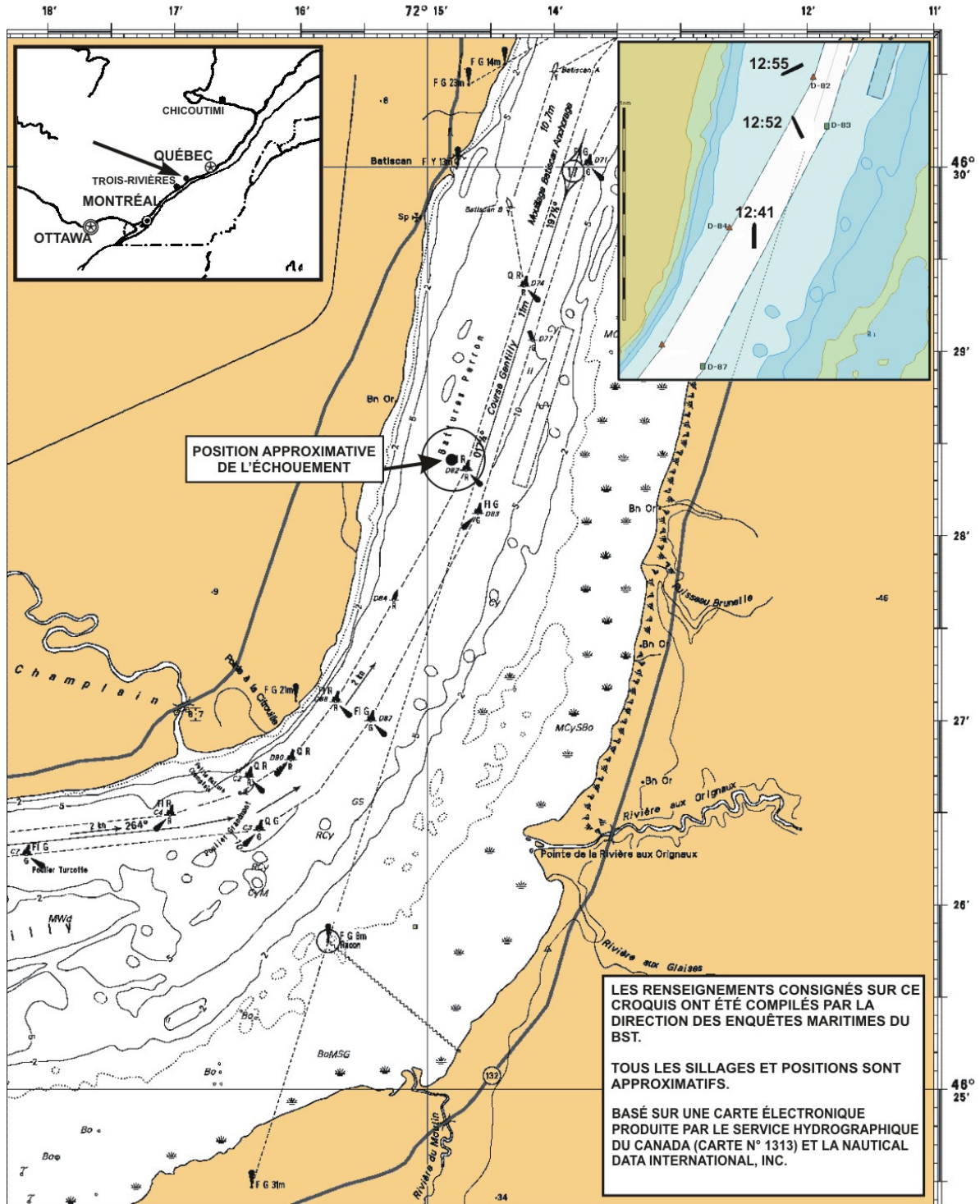


Figure 1. Croquis du lieu de l'événement

Jusqu'à ce moment, le navire a continué d'utiliser la prise d'eau de mer supérieure pour le refroidissement. La pression d'eau du circuit de refroidissement continue quand même de fluctuer et, par moments, la circulation d'eau cesse complètement. On arrête les génératrices l'une après l'autre et, une fois qu'elles ont refroidi, on les remet en circuit pour maintenir l'alimentation en électricité.

À 12 h 13, une alarme de génératrice se déclenche; les lectures de température de l'huile de graissage et des enveloppes de circulation d'eau des trois génératrices sont anormalement élevées. Quatre minutes plus tard, la pression d'eau de mer de refroidissement de la machine principale commence à fluctuer. Malgré les efforts déployés pour corriger le problème de refroidissement, la situation ne fait qu'empirer et le chef mécanicien prévient l'équipe à la passerelle de la possibilité d'une panne de courant.

À 12 h 21, le disjoncteur de la génératrice n° 2 se déclenche sur le tableau de distribution et sur le tableau de distribution préférentiel. Environ quatre minutes plus tard, le navire connaît une panne de courant temporaire qui cause l'arrêt du système de propulsion. L'alimentation en électricité est rétablie peu après, mais pas à temps pour qu'on puisse faire redémarrer la machine principale. Dans l'intervalle, le capitaine ordonne à un officier de pont de se rendre sur le gaillard pour mouiller les ancres, mais ce n'est pas possible car les ancres sont prises dans la glace, et le navire se met à dériver avec les glaces. Les génératrices, qui ont toutes été remises sous tension, continuent à connaître des problèmes de refroidissement et finissent par s'arrêter. Il y a une seconde panne de courant à bord et, à 12 h 41, la génératrice de secours se met en marche.

Privé de propulsion et ne pouvant pas jeter l'ancre, le *Great Century* est drossé sur les battures Perron (récif) vers 12 h 55. Le navire s'échoue par 46°28,392'N et 072°14,862'W à environ 1,5 mille marin en amont de Batiscan (Québec).

Comme le navire a fini sa course sur un cap au 245 (G) en travers des glaces, les glaces qui se sont accumulées du côté tribord du navire dérivent vers l'aval. La présence d'eaux libres permet alors de faire redémarrer une génératrice. Comme la pression monte dans le tuyau d'aspiration d'eau de mer, il est possible de remettre en marche les systèmes essentiels, si bien qu'à 3 h 3, la machine principale fonctionne. Le sondage des citernes révèle que la coque du navire n'a pas été perforée. À 14 h 18, le *Great Century* est remis à flot par deux remorqueurs grâce à la marée montante.

Peu après, le navire jette l'ancre et on procède à l'inspection de son circuit de refroidissement. Un inspecteur de Transports Canada qui a embarqué avant la remise à flot entreprend l'inspection en examinant les deux crépines d'aspiration à la mer; il constate qu'elles sont toutes deux obstruées par de la glace. L'inspecteur consulte les plans du navire et avise le service machine des divers moyens à sa disposition pour refroidir les machines lorsque le navire navigue dans des eaux couvertes de glaces. Pour mieux informer le personnel, on affiche des croquis (Photos 2 et 3) à côté des panneaux de démarrage de la pompe de refroidissement principale et des pompes de refroidissement auxiliaires.

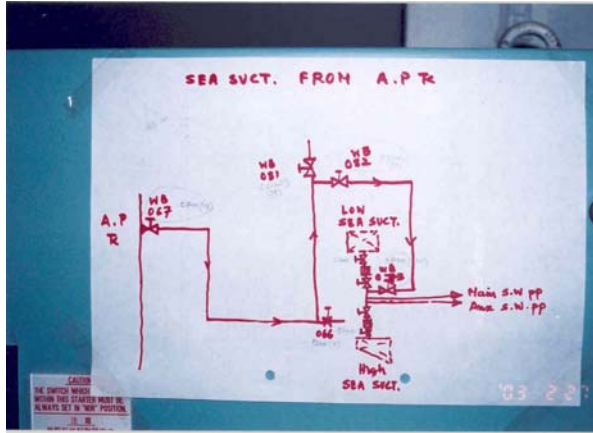


Photo 2. Croquis

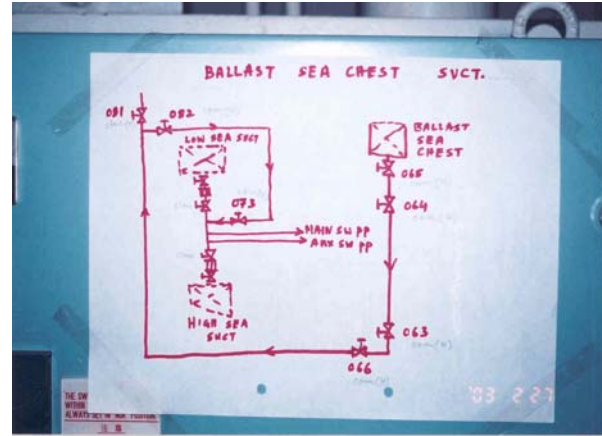


Photo 3. Croquis

Le navire revient ensuite au port de Bécancour. Un examen sous-marin de la coque révèle des égratignures et des marques d'abrasion sur la peinture et des dommages à la hauteur des extrémités de pale de l'hélice.

Conditions environnementales

À l'appareillage, la visibilité était bonne et des vents du nord-ouest soufflaient à environ 10 noeuds. Les données de reconnaissance des glaces que les pilotes et le capitaine avaient à leur disposition, valides pour la période allant de 16 h 35 Z à 17 h 45 Z, indiquaient la présence de sarrasins dont la concentration était de 6/10, entre le port de Bécancour et Batiscan.

Inspection du circuit de refroidissement

Le navire avait trois coffres de prise d'eau ventilés, dont chacun était muni à son sommet d'une soupape de ventilation à collerette. Toutefois, aucune conduite permanente d'arrivée de vapeur ou d'air ne leur était reliée. Les deux coffres de prise d'eau du côté tribord servaient à prélever de l'eau de mer pour refroidir la machine principale et les génératrices (Figure 2). La prise d'eau supérieure était située sur la muraille du navire, et la prise d'eau inférieure était située sur le fond du navire, au droit de l'axe longitudinal. Elles étaient toutes deux munies de crépines et de vannes d'isolement et elles étaient reliées à un tuyau commun. Le troisième coffre de prise d'eau était situé à bâbord et servait surtout aux opérations de ballastage. Le circuit permettait une interconnexion entre les trois prises d'eau.

Le circuit de refroidissement de la machine principale est séparé de celui des génératrices. Les génératrices étaient équipées de dispositifs de protection intégrés qui provoquaient l'arrêt automatique des moteurs en cas de surchauffe. Le navire n'était pas conçu pour faire recirculer l'eau de mer de refroidissement pour la machine principale et les génératrices, quand le navire naviguait dans des eaux couvertes de glace. Toutefois, il y avait une connexion entre le coqueron arrière, les citernes de ballast, la cale 4 et la prise d'eau du circuit principal de refroidissement à eau de mer, mais on ne considérait pas qu'il s'agissait d'un circuit interne de refroidissement en circuit fermé. Le circuit est utilisable tant qu'il y a de l'eau dans la citerne d'où l'eau est prélevée, ou tant qu'il est possible de remplir la citerne. Le navire était sur lest au moment de l'accident;

ses citernes de ballast contenaient au total 24 247 tonnes métriques d'eau de ballast qui auraient pu servir au refroidissement de la machine principale et des génératrices.

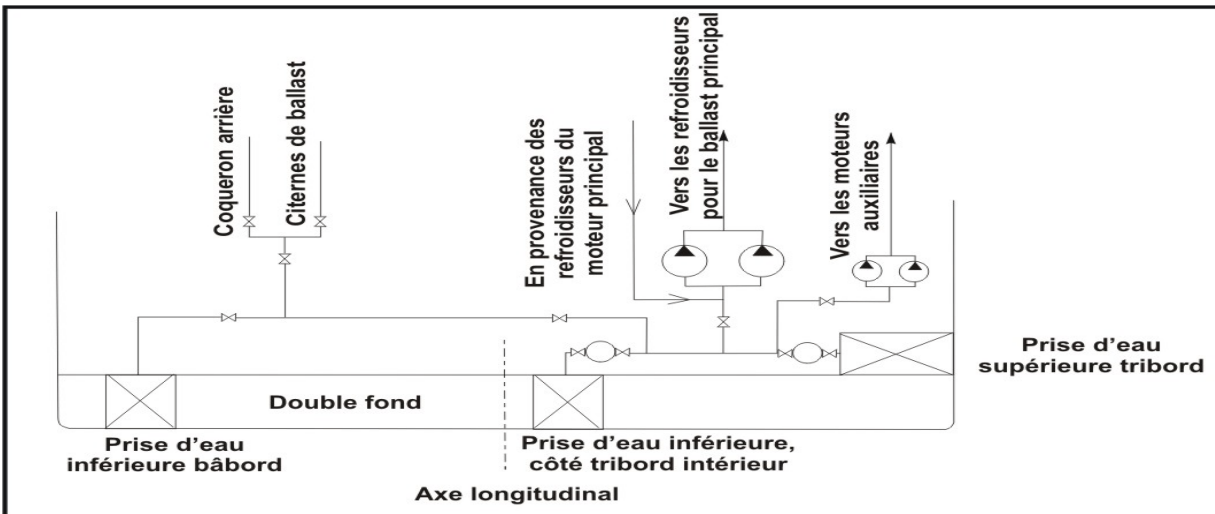


Figure 2. Schéma du circuit d'eau de refroidissement du *Great Century*

La température du circuit de circulation d'eau de mer de la machine principale est réglée par un robinet à trois voies installé à la sortie des refroidisseurs, qui permet à une partie de l'eau de revenir à la prise d'aspiration de la pompe. Le robinet à trois voies est contrôlé par un appareil thermo-pneumatique relié à un capteur placé à la sortie du refroidisseur d'air, et dont la valeur de réglage est de 25 °C.

Le manuel des procédures de la compagnie précise qu'avant l'arrivée dans une région froide, le mécanicien de quart doit se servir du formulaire CL-E09, intitulé *Ice Navigation Checklist* (liste de vérification pour la navigation dans les glaces), pour faire la vérification du circuit interne de refroidissement, et il doit inscrire les renseignements pertinents dans le journal passerelle et dans le journal machine. Les points suivants figurent sur la liste de vérification :

1. vérifier que le service machine connaît bien le circuit interne de refroidissement du navire
2. vérifier le robinet d'intercommunication : ouvert / fermé
3. vérifier tous les robinets du circuit interne de refroidissement de la salle des machines : ouvert / fermé
4. vérifier que la passerelle est informée que le navire utilise le circuit interne de refroidissement
5. vérifier que toutes les chaufferettes de la salle des machines sont allumées
6. vérifier que les chaufferettes de l'appareil à gouverner sont allumées
7. vérifier que la salle des machines est pressurisée
8. vérifier que les citernes de refroidissement sont remplies jusqu'au niveau de fonctionnement
9. vérifier que le dispositif de réchauffage des citernes à combustible est allumé.

Le deuxième mécanicien a rempli et signé quatre formulaires CL-E09 (en date du 19 février, du 20 février, du 21/22 février et du 26 février 2003). Les quatre documents indiquaient que les points 5 et 6 concernant les chaufferettes n'avaient pas été contrôlés, et les formulaires du 19 février et du 21/22 février indiquaient que le point 8 portant sur les citernes de refroidissement n'avait pas été contrôlé. Aucun des formulaires n'indiquait qu'une anomalie avait été décelée.

Événements antérieurs

<i>Accidents et incidents liés à une prise d'eau de mer bloquée par la glace*</i>						
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003**
Problème de refroidissement n'ayant pas entraîné un accident	18	19	15	27	12	22
Perte de l'alimentation électrique ou perte de propulsion	1				1	
Échouement			1	1		1
Totaux	19	19	16	28	13	23

* Période allant du 1^{er} novembre au 30 avril.

** Jusqu'au jour de l'accident le 26 février 2003.

Avant 1997, les événements où des navires connaissaient des difficultés de refroidissement dues à des prises d'eau de mer bloquées par la glace (dans les eaux canadiennes) n'étaient pas consignés systématiquement dans la base de données du BST. Toutefois, la base de données du BST compte 22 événements importants liés à ce problème répétitif et qui ont été signalés avant l'accident. Cette période compte en moyenne 2170 mouvements par année entre les mois de décembre et de mars.

Zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada

Les eaux canadiennes situées au nord du 60^e parallèle de latitude nord sont des eaux arctiques couvertes de glace et sont régies par les dispositions du *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires*. En 1996, Transports Canada a révisé le règlement en profondeur, en introduisant notamment le Système des régimes de glaces pour la navigation dans l'Arctique, lequel vise à réduire les risques auxquels les navires et l'environnement sont exposés. Le système est fondé sur un numéral glaciaire, en l'occurrence une fonction de la quantité de glaces dangereuses présentes et de la capacité du navire de naviguer dans les glaces. Le numéral glaciaire permet de déterminer si un navire peut poursuivre sa route, c'est-à-dire que si le numéral est négatif, l'autorisation est refusée.

Par contre, dans les eaux de l'Est du Canada qui se trouvent au sud du 60° parallèle de latitude nord, la régulation du trafic maritime est assurée en vertu du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* (ECAREG). Tout navire d'une jauge brute de 500 tonneaux ou plus doit, 24 heures avant d'entrer dans la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada (zone ECAREG), transmettre un message au centre des Services de communications et de trafic maritimes⁵ de la Garde côtière canadienne (GCC). Toutefois, la réglementation ne fait pas d'évaluation de la capacité du navire de naviguer dans les glaces, et le navire n'est pas non plus tenu de signaler s'il a la cote glace et, notamment, s'il est équipé d'un circuit interne de recirculation/de refroidissement pour ses machines.

Mesures de sécurité antérieures

Il n'est pas rare qu'un inspecteur de Transports Canada embarque sur un navire et constate que le service machine ne sait pas si le navire est équipé d'un circuit interne de recirculation; de plus, quand le navire est équipé de ce type de circuit, l'inspecteur constate que l'équipage n'a pas les connaissances voulues pour le faire fonctionner. À la suite d'événements liés au blocage de prises d'eau par la glace, la Sécurité maritime de Transports Canada a publié les Bulletins de la sécurité des navires (BSN) 08/1989 et 09/1996 qui font état des problèmes susceptibles de se manifester quand on navigue dans des conditions hivernales.

En outre, pour conscientiser les gens à ce sujet, la région du Québec de Transports Canada, par l'entremise d'un avis de la GCC, a informé les navires des risques associés à la navigation dans les glaces. L'avis a été rendu public avant le début de l'hiver 2002-2003 et devait être publié de nouveau pendant les saisons de navigation hivernale ultérieures. L'Organisation maritime internationale (OMI) reconnaît que les navires qui n'ont pas la cote glace sont susceptibles de connaître des problèmes avec les prises d'eau de mer du navire et qu'ils sont donc plus susceptibles d'avoir un accident. En conséquence, l'OMI a publié en 1989 la circulaire 504, intitulée *Directives relatives à la conception et à la construction des prises d'eau destinées à fonctionner dans la glace visqueuse*, dans laquelle on trouve des instructions concernant la conception et la construction des prises d'eau de mer des navires appelés à naviguer dans la bouillie de glace ou la glace visqueuse (Figure 3).

⁵

Voir à l'annexe A les renseignements que le navire doit transmettre aux termes du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* (ECAREG).

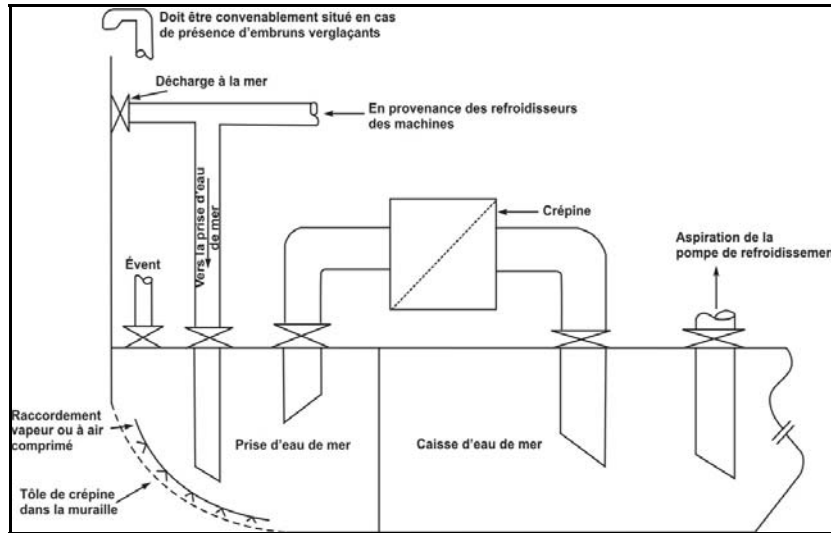


Figure 3. Agencement suggéré par l'OMI (vue du côté bâbord; la vue du côté tribord est similaire)

Le 2 mars 1991, le *Bahia de la Habana*, un cargo polyvalent jaugeant 10 572 tonneaux de jauge brute qui battait pavillon cubain, naviguait sur le fleuve Saint-Laurent quand ses crépines de prise d'eau de mer ont été obstruées par la glace. Pendant qu'on essayait de dégager les crépines, la salle des machines a commencé à se remplir d'eau et le navire a connu une panne de courant générale. Suite à cet événement, le BST a envoyé un avis de sécurité maritime⁶ aux propriétaires du navire pour les informer des problèmes associés aux prises d'eau de mer obstruées par la bouillie de glace. Il leur a également fait parvenir une copie du BSN 08/1989 de Transports Canada et de la circulaire 504 de l'OMI.

Le 27 décembre 2000, le *Canmar Force*, un navire porte-conteneurs jaugeant 28 176 tonneaux de jauge brute qui battait pavillon panaméen, naviguait sur le fleuve Saint-Laurent sous la conduite d'un pilote pour se rendre au port de Montréal. À 19 h 59, heure locale, alors qu'il approchait de Cap Lévrard, il a été touché par une panne de courant et s'est échoué. Le navire a été remis à flot le lendemain par des remorqueurs. L'échouement n'a pas causé d'avaries apparentes au navire ni de dommages environnementaux apparents.

Le navire était équipé d'un circuit interne de recirculation et d'une conduite de vapeur reliée au coffre de prise d'eau, qui devaient réduire le risque de perte de pression pendant la navigation dans les glaces, mais ces dispositifs n'ont pas été utilisés. Le service machine ne savait pas que la bouillie de glace pouvait obstruer les prises d'eau de mer et ignorait que le navire était équipé d'un circuit interne de recirculation qui devait être utilisé dans ces circonstances. Suite à cet échouement, le BST a fait parvenir aux propriétaires du navire une lettre d'information sur la sécurité maritime⁷ pour les informer des problèmes associés aux prises d'eau de mer obstruées par la bouillie de glace.

⁶ Avis de sécurité maritime 19/91.

⁷ Lettre d'information sur la sécurité maritime 03/01.

Analyse

Perte de propulsion et échouement

Même si l'American Bureau of Shipping lui avait délivré un certificat avec la mention « *unrestricted service* » (navigation illimitée), le *Great Century* n'avait pas la cote glace et n'avait pas été construit pour la navigation dans les glaces; en fait, il n'était pas équipé d'un dispositif permettant de prélever l'eau de refroidissement tiède à sa sortie du moteur et de la renvoyer vers les coffres de prise d'eau ni d'un circuit interne de recirculation de l'eau de ballastage recommandés dans la circulaire 504 de l'OMI. Après l'échouement, on a constaté que les crépines des prises d'eau de mer inférieure et supérieures étaient obstruées par de la glace qui ralentissait le débit de l'eau de refroidissement. Pour éviter les pannes mécaniques, les génératrices sont équipées de dispositifs de protection qui arrêtent automatiquement le moteur diesel avant qu'il ne surchauffe; par voie de conséquence, la production d'électricité est devenue insuffisante pour alimenter le système de propulsion principal. La machine principale s'est arrêtée, et le navire est parti à la dérive. Du fait qu'on n'avait pas déglacé les ancrs du navire avant l'appareillage, l'équipage n'a pas pu mouiller les ancrs, de sorte que le navire a dérivé vers le nord-est et s'est échoué.

Navigation en hiver dans la zone de trafic maritime de l'Est du Canada et sur le fleuve Saint-Laurent

La navigabilité est l'état d'un navire qui peut prendre la mer en sécurité⁸; un navire est considéré en bon état de navigabilité quand il a été construit, équipé et armé en personnel de façon à pouvoir assurer le service auquel il est destiné. Les navires qui n'ont pas la cote glace, comme le *Great Century*, conviennent pour la plupart des services et des voyages de par le monde. Toutefois, les conditions de glaces extrêmes qu'on trouve en hiver à des latitudes élevées risquent de compromettre la sécurité du navire et de l'équipage et posent également des risques pour l'environnement.

Au cours de l'hiver 2003, une masse d'air arctique stationnaire est restée au-dessus du fleuve Saint-Laurent et a aggravé les conditions de glace sur le fleuve. Les statistiques du BST démontrent que, pendant cette période, le nombre de navires qui ont connu des problèmes liés à l'obstruction des prises d'eau de mer par la glace a été plus élevé que dans les six années précédentes (sauf pour une année), ce qui témoigne des conditions hivernales rigoureuses qui régnaient sur le fleuve au moment de l'accident.

⁸

R. Gruss, *Dictionnaire Gruss de marine*, Éditions Maritimes & d'Outre-mer, 1978.

Pour les navires qui naviguent dans des eaux arctiques couvertes de glace, le Système des régimes de glaces pour la navigation dans l'Arctique a été élaboré pour atténuer les risques qui menacent les navires et l'environnement. Malgré les conditions hivernales rigoureuses, les navires qui entrent dans le golfe du Saint-Laurent et le fleuve Saint-Laurent ne font pas l'objet d'une évaluation visant à déterminer s'ils sont en mesure de naviguer en toute sécurité dans les glaces.

De plus, pendant l'hiver, seuls les pétroliers et les transporteurs de produits chimiques en vrac font l'objet d'une évaluation visant à déterminer s'ils sont ou non en mesure de naviguer en toute sécurité dans des eaux couvertes de glaces, avant d'entrer dans les eaux canadiennes situées au sud du 60^e parallèle de latitude nord. L'industrie et les autorités de réglementation ont reconnu les risques associés à la navigation dans certains secteurs situés au large de la côte Est du Canada pendant l'hiver et le printemps. Les « Directives conjointes de l'industrie et de la Garde côtière pour la surveillance des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle de la navigation dans les glaces dans l'Est du Canada » traitent précisément de ces risques, mais elles limitent leur application aux navires à risque élevé, comme les pétroliers et les transporteurs de produits chimiques en vrac. Bien que ces navires posent des risques plus grands que les navires d'autres types, il reste que les dangers sont essentiellement les mêmes dans chaque cas. En outre, bien que la navigation dans les glaces exige des connaissances et une expérience particulières, aucun capitaine, quel que soit le navire qu'il commande, n'est tenu d'avoir une expérience préalable dans ce domaine. Ces lacunes compromettent la réalisation du mandat du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* (ECAREG) qui consiste à protéger les eaux canadiennes contre la pollution et les dommages environnementaux.

Les statistiques montrent que les navires qui naviguent en hiver sur le fleuve Saint-Laurent doivent effectivement composer avec des conditions de glace difficiles. La base de données du BST indique que, depuis 1997, en moyenne 19 navires par année ont connu des problèmes liés à l'obstruction des prises d'eau de mer par la glace alors qu'ils naviguaient sur le fleuve Saint-Laurent en hiver. De plus, depuis 1999, trois navires ont connu des pannes générales d'électricité qui ont entraîné un échouement.

Le *Great Century* est représentatif des navires qui ont connu des difficultés, car il n'a pas été construit pour la navigation dans les glaces. En fait, les dispositions actuelles du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* ne tiennent pas compte de la capacité des navires de naviguer dans les glaces, et n'obligent pas non plus les navires à signaler s'ils ont la cote glace ou s'ils sont équipés d'un circuit interne de recirculation. Le régime réglementaire qui régit actuellement la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada et du fleuve Saint-Laurent ne traite pas adéquatement des risques associés à la navigation dans les eaux couvertes de glaces.

Conformité avec le Code international de gestion de la sécurité

La plupart des événements liés aux glaces qui surviennent dans la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada et qui sont signalés au BST sont liés à l'obstruction des prises d'eau de mer par la glace et à une perte de l'alimentation électrique ou à une perte de propulsion. Certes, des connaissances spécialisées sur la navigation dans les glaces sont mises à la disposition

de tous les navires qui pénètrent dans les eaux canadiennes, mais ces connaissances se limitent aux aspects nautiques; les aspects relatifs aux machines ne sont pas traités. Bien que le personnel de navigation puisse compter sur les avis du conseiller sur les glaces ou d'un pilote, le service machine ne reçoit aucune directive et doit se fier à son expérience et à ses propres connaissances. En conséquence, le personnel de la salle des machines qui ne connaît pas bien les précautions à prendre pour la navigation dans les glaces risque de ne pas évaluer pleinement les risques et peut ne pas se préparer en conséquence.

Le Code international de gestion de la sécurité (Code ISM) a pour but de prévoir les risques associés aux opérations des navires et d'établir des procédures et des politiques bien documentées propres à chaque navire⁹. Les membres d'équipage doivent posséder les connaissances et les habiletés essentielles pour exécuter de manière sécuritaire les tâches qui leur sont assignées au jour le jour et dans les cas d'urgence¹⁰. Comme il était prévu que le *Great Century* naviguerait dans des eaux canadiennes pendant les mois d'hiver, il incombait au propriétaire du navire et à ses officiers supérieurs de veiller à ce que l'infrastructure du circuit interne de refroidissement des machines soit fonctionnelle. Cependant dans ce cas-ci :

- la documentation relative au système de gestion de la sécurité n'était pas adaptée au navire et ne fournissait pas au service machine des consignes efficaces sur la navigation dans les eaux couvertes de glaces;
- le navire n'avait pas été construit pour la navigation dans les glaces;
- l'équipage ne connaissait pas bien les précautions à prendre pour naviguer dans les glaces.

Grâce à l'application du Code ISM et à la mise en oeuvre de politiques et de procédures adéquates, l'effectif du navire dispose de l'information nécessaire pour prendre des décisions éclairées, quelles que soient les conditions d'exploitation. C'est pourquoi il est primordial que les procédures, les pratiques et les manuels soient exhaustifs et qu'ils soient adaptés à chaque navire.

Les membres de l'équipage du *Great Century* étaient des marins expérimentés, mais ils n'avaient aucune expérience de la navigation par temps froid ni de la navigation dans les glaces. Après que le navire eut commencé à naviguer dans les glaces du golfe du Saint-Laurent, quand l'arrivée d'eau de mer à la salle des machines a commencé à diminuer, l'équipage ne s'est pas rendu compte que la crépine d'aspiration d'eau de mer commençait sans doute à se remplir de glace. Les mécaniciens ont supposé que le robinet à trois voies placé à la sortie du circuit de refroidissement des machines était le robinet d'intercommunication dont il était question dans le formulaire CL-E09¹¹.

⁹ Article 1.2 du Code ISM.

¹⁰ Articles 6.2 et 6.3 du Code ISM.

¹¹ Voir le point 2 du formulaire CL-E09.

Vu les problèmes de refroidissement, l'équipage a conclu que le robinet était défectueux et l'a réglé. L'équipage a alors supposé que le circuit de recirculation s'était réactivé. L'équipage est passé de la prise d'eau inférieure à la prise d'eau supérieure à Bécancour. Cette façon de faire est contraire à la pratique acceptée qui consiste à utiliser la prise d'eau inférieure qui est moins susceptible d'être affectée par des morceaux de glace. La situation est demeurée inchangée jusqu'à ce que le navire appareille de Bécancour, l'équipage ayant finalement réalisé que la glace était en train de bloquer les prises d'eau de mer. De plus, l'équipage du navire ne savait pas qu'il pouvait utiliser l'eau du coqueron arrière, du double-fond de ballastage et de la cale 4 pour assurer à court terme le refroidissement d'urgence des machines.

L'équipage n'avait pas l'expérience de la navigation dans les glaces et, du fait qu'il n'avait pas reçu une formation adéquate et que le manuel du système de gestion de la sécurité ne contenait pas de procédures ni de directives adaptées au navire, l'équipage n'a pas été en mesure de reconnaître et de prévenir l'obstruction des prises d'eau de mer et d'empêcher la perte de propulsion et l'échouement qui ont suivi.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La glace qui obstruait les crépines des prises d'eau de mer principales a causé la surchauffe et l'arrêt des moteurs des génératrices du navire, ce qui a entraîné une panne d'électricité et la perte de la puissance de propulsion.
2. L'équipage n'a pas pu mouiller les ancres, car elles étaient gelées dans les écubiers; privé de propulsion, le navire est parti à la dérive avec les glaces et s'est échoué à l'extérieur du chenal.
3. Le circuit de refroidissement du *Great Century* n'était pas conçu pour la navigation dans les glaces.
4. L'équipage n'avait pas l'expérience de la navigation dans les glaces et, du fait qu'il n'avait pas reçu une formation suffisante et que le manuel du système de gestion de la sécurité n'énonçait ni procédures ni directives adaptées au navire, l'équipage n'a pas été en mesure de reconnaître et de prévenir rapidement l'obstruction des prises d'eau de mer par la glace.

Fait établi quant aux risques

1. Les renseignements que les navires doivent communiquer avant d'être autorisés à entrer dans la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada (zone ECAREG) ne permettent pas aux organismes de réglementation de faire une évaluation adéquate du profil de risque des navires. Cela compromet la réalisation du mandat du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada* qui consiste à protéger les eaux canadiennes contre la pollution et les dommages environnementaux.

Mesures de sécurité

Mesures prises

Mesures prises par Transports Canada

Transports Canada a obligé le capitaine du *Great Century* à fournir aux membres de l'équipage des vêtements d'hiver convenables pour travailler à l'extérieur. On a aussi obligé la compagnie à installer une tuyauterie temporaire entre la sortie d'eau de refroidissement et la crépine de la prise d'eau de mer supérieure pour permettre à l'eau de retourner vers le coffre de prise d'eau plutôt que vers la prise d'aspiration de la pompe à eau de mer de la machine principale (Photo 4).



Photo 4. Tuyauterie temporaire reliée à la crépine de la prise d'eau de mer, renvoyant directement l'eau de refroidissement de la machine principale au coffre de prise d'eau.

Mesures prises par le ministère des Pêches et des Océans

Suite à l'enquête, le ministère des Pêches et des Océans a passé en revue l'édition annuelle des Avis aux navigateurs 1 à 46 et n'y a trouvé aucun avertissement sur la nécessité de s'assurer que les prises d'eau de mer ne sont pas obstruées par la glace lors de la navigation dans les eaux couvertes de glaces. Un avertissement concernant ce problème de sécurité sera intégré à la prochaine publication. Le BST surveillera la modification proposée à la publication.

Préoccupations liées à la sécurité

La navigabilité est l'état d'un navire qui peut prendre la mer en sécurité¹²; un navire est considéré en bon état de navigabilité quand il a été construit, équipé et armé en personnel de façon à pouvoir assurer le service auquel il est destiné. Pour qu'un navire navigue sans danger dans les glaces, son circuit d'eau de refroidissement à eau de mer doit être conçu de façon qu'un débit d'eau continu soit fourni à toutes les machines. De plus, compte tenu des exigences opérationnelles propres à chaque navire, l'équipage doit avoir reçu une formation en conséquence.

Les navires de 500 tonneaux de jauge brute ou plus, les navires qui remorquent ou poussent un navire, et les navires transportant des polluants ou des marchandises dangereuses qui entrent dans les eaux canadiennes, doivent se conformer au préavis de 24 heures spécifié dans le *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada*. Depuis juillet 2004, les navires doivent fournir l'information nécessaire 96 heures avant d'entrer dans les eaux canadiennes, aux termes du nouveau *Règlement sur la sûreté du transport maritime*. Le système actuel de transmission de l'information permet d'obtenir des renseignements généraux sur les navires, mais il n'exige pas que les navires précisent s'ils sont en mesure de naviguer dans les glaces. L'enquête sur le présent accident et des enquêtes sur des événements antérieurs révèlent que ce n'est souvent qu'au moment où le navire signale un problème lié à l'eau de refroidissement des moteurs que l'on constate que le navire n'est pas adapté à la navigation dans les glaces; le plus souvent d'ailleurs, le navire est déjà privé de ses moyens de propulsion à ce moment.

Les « Directives conjointes de l'industrie et de la Garde côtière pour la surveillance des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle de la navigation dans les glaces dans l'Est du Canada » traitent de certains des risques auxquels ces navires sont exposés, et recommande la présence à bord d'un conseiller sur les glaces. Toutefois, les directives ne s'appliquent pas à la majorité des navires qui naviguent dans la zone. Les directives indiquent également que le conseiller sur les glaces est un officier de navigation qualifié mais pas nécessairement un mécanicien expérimenté ayant une bonne connaissance des circuits internes de refroidissement des machines. Les directives n'exigent pas non plus que tous les navires aient à leur bord un conseiller sur les glaces; ce service est offert lorsque le propriétaire d'un navire en fait la demande. De ce fait, bien des navires qui naviguent dans la zone sans disposer des services d'officiers et de navigateurs ayant l'expérience de la navigation dans les glaces sont exposés à des risques, si les précautions nécessaires ne sont pas prises pour faire face à la situation.

¹²

R. Gruss, *Dictionnaire Gruss de marine*, Éditions Maritimes & d'Outre-mer, 1978.

Même si l'on prévoit ajouter à l'édition annuelle des Avis aux navigateurs un avertissement disant de veiller à ce que les prises d'eau de mer soient dégagées lorsqu'on navigue dans les glaces, il reste qu'à l'heure actuelle, les navires ne sont pas tenus de préciser s'ils ont une cote glace ou si le circuit de refroidissement de leurs machines est adapté à la navigation dans les glaces quand ils transmettent à ECAREG les renseignements exigés (comprenant 20 éléments) en vertu de la réglementation (Annexe A). Pour cette raison, le Bureau trouve préoccupant que certains des navires qui entrent dans les eaux canadiennes pendant la saison de navigation dans les glaces continuent de poser des risques pour les personnes, les biens et l'environnement.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 15 décembre 2004.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes. accès à d'autres organisations qui s'occupent de sécurité et à des sites connexes.

Annexe A

En vertu du *Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada*, les navires doivent transmettre l'information suivante :

1. le nom du navire;
2. l'indicatif d'appel radio du navire;
3. le nom du capitaine du navire;
4. la position du navire;
5. l'heure d'arrivée du navire à cette position;
6. la route du navire, s'il y a lieu;
7. la vitesse du navire, s'il y a lieu;
8. les conditions météorologiques (y compris la présence de glaces le cas échéant);
9. l'heure prévue d'arrivée du navire dans la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada;
10. la destination du navire;
11. l'heure prévue d'arrivée du navire à sa destination;
12. l'itinéraire prévu du navire à l'intérieur de la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada;
13. le nom du dernier port d'escale du navire;
14. le tirant d'eau du navire;
15. toute marchandise dangereuse, énumérée par classe, ou tout polluant que transporte le navire ou le bâtiment qu'il remorque ou qu'il pousse;
16. abrogé;
17. toute déféctuosité de la coque du navire, des appareils de propulsion principale, des appareils à gouverner, des radars, des compas, de l'équipement de radiocommunication, des ancres ou des câbles;
18. tout déversement ou menace de déversement d'un polluant par le navire, dans l'eau, et tout dommage subi par le navire qui pourrait provoquer le déversement d'un polluant par le navire, dans l'eau;
19. le nom de l'agent canadien ou américain, selon le cas; et
20. la date d'expiration du certificat visé à l'article VII de la *Convention internationale de 1969/1992 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures* ou du certificat international de prévention de la pollution liée au transport des substances liquides nocives en vrac, du certificat d'aptitude au transport ou du certificat de conformité délivré, du certificat de gestion de la sécurité ISM (délivré en vertu du Code international de gestion de la sécurité [ISM]) ou de l'attestation de conformité ISM, le cas échéant, à l'égard du navire.

Annexe B – Sigles et abréviations

BSN	Bulletin de la sécurité des navires
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
Code ISM	Code international de gestion de la sécurité
ECAREG	<i>Règlement sur la zone de services de trafic maritime de l'Est du Canada</i>
G	gyro (degrés)
GCC	Garde côtière canadienne
HNE	heure normale de l'Est
m	mètre
N	nord
OMI	Organisation maritime internationale
STM	services de trafic maritime
UTC	temps universel coordonné
W	ouest
Z	Zulu
°C	degrés Celsius