

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT MARITIME
M00C0069**



HEURT VIOLENT

**VRAQUIER AUTODÉCHARGEANT «ATLANTIC HURON»
ET
NAVIRE DE LA GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE «GRIFFON»**

**PASSAGE PELÉE, LAC ÉRIÉ
25 SEPTEMBRE 2000**

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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 sur un accident maritime

Heurt violent

Vraquier autodéchargeant «ATLANTIC HURON» et Navire de la Garde côtière canadienne «GRIFFON»

Passage Pelée, Lac Érié 25 septembre 2000

Rapport numéro M00C0069

Résumé

Le vraquier «ATLANTIC HURON» traversait de nuit le lac Érié en direction est, à une vitesse de 12 noeuds. La visibilité était bonne. En approchant du feu du passage Pelée, le navire est venu sur tribord pour rencontrer bâbord à bâbord un navire qui approchait, puis il a apporté d'autres modifications à sa trajectoire pour avoir plus d'espace de manoeuvre. Ce faisant, l'«ATLANTIC HURON» a heurté le navire de la Garde côtière canadienne «GRIFFON», qui était à l'ancre. Les deux navires ont subi des avaries mais il n'y a pas eu de pollution. Quatre personnes ont subi des blessures mineures à bord du «GRIFFON».

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Fiches techniques des navires

	«ATLANTIC HURON»	«GRIFFON»
Port d'immatriculation	Montréal (Québec)	Ottawa (Ontario)
Pavillon	Canada	Canada
Numéro d'immatriculation / d'enregistrement	800815	328110
Type	Vraquier autodéchargeant	Brise-glace/baliseur
Jauge brute	22 746 tonneaux ¹	2 212 tonneaux
Longueur	224,3 m (hors tout)	71,3 m (hors tout)
Tirant d'eau	Av. : 7,76 m Ar. : 7,90 m	Av. : N/D ² Ar. : N/D
Largeur	23,19 m	15,09 m
Construction	1984, Collingwood (Ontario)	1970, Lauzon (Québec)
Propulsion	Moteur diesel (11 100 kW), propulseur d'étrave, une hélice à pales orientables	Diesel-électrique (3 980 kW), propulseur d'étrave, deux hélices à pas fixe
Équipage	28 personnes	25 personnes
Nombre de passagers	Aucun	Aucun
Propriétaire enregistré	Société maritime CSL Inc.	Gouvernement du Canada
Exploitant	Acomarit Canada Inc.	Garde côtière canadienne

Description des navires

«ATLANTIC HURON»

Le navire est un vraquier autodéchargeant qui navigue dans les Grands Lacs et les eaux côtières et dont les emménagements, la passerelle de navigation et l'espace machines se trouvent à l'arrière. Il est affecté régulièrement au transport de marchandises entre les ports des Grands Lacs et les ports de l'est du Canada.

«GRIFFON»

Le navire est principalement affecté au déglacage et à la prestation des services relatifs aux aides à la navigation, y compris au ravitaillement et à l'entretien des feux et des phares, dans le cours amont du fleuve Saint-Laurent et sur les lacs Ontario et Érié.

¹ Dans le présent rapport, les unités de mesure sont conformes aux normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) ou, à défaut de telles normes, sont exprimées en unités du Système international (SI).

² Non disponible; les tirants d'eau ne figurent pas dans le journal de bord du navire.

Déroulement des voyages

«ATLANTIC HURON»

Le 24 septembre, une fois la manutention de la cargaison terminée à 20 h 40, heure avancée de l'est (HAE),³ l'«ATLANTIC HURON», ayant une assiette positive et transportant un chargement maximal de 25 250 tonnes de blé et de boulettes de soya, quitte Windsor (Ontario) à destination de Halifax (Nouvelle-Écosse) et descend la rivière Detroit. Le capitaine dirige la manoeuvre. Comme la présence d'un pilote n'étant pas obligatoire, il n'y a pas de pilote à bord.

À 23 h 15, le navire dépasse le feu East Outer, situé à l'entrée de la rivière Detroit, vient sur bâbord et suit une route-fond au 096°V jusqu'à la bouée de chenal «P», laquelle marque l'entrée ouest du passage Pelée. Le navire file 12 noeuds (kt) et gîte légèrement sur tribord, du fait du tassement de la cargaison. Le capitaine quitte ensuite la passerelle et confie la conduite du navire à un de ses officiers.

À 23 h 50, le troisième officier et l'homme de barre sont relevés par le capitaine en second et un autre homme de barre. Au changement de quart, on détermine la position du navire au moyen du système de cartes électroniques (SCE), dont les indications sont reportées sur une image obtenue au moyen du système d'aide radar au pointage automatique (ARPA). Le navire est en pilotage automatique. Le troisième officier a informé auparavant l'officier de quart (OQ) que le «CSL NIAGARA» est remontant et qu'il a communiqué pendant qu'il était au point d'appel voisin de Southeast Shoal. Sur la passerelle, deux radiotéléphones à très haute fréquence (VHF) permettent d'écouter les communications sur les voies 12 et 16. L'OQ surveille la progression du «CSL NIAGARA» sur le SCE et détermine que ce dernier va passer bien à l'écart de l'«ATLANTIC HURON». Il n'y a pas d'autre trafic descendant.

À 00 h 15, le capitaine vérifie l'affichage du SCE dans sa cabine et regarde par la fenêtre avant. Il voit plusieurs feux, dont ceux du «CSL NIAGARA» et deux autres navires, le premier un peu au sud du feu du passage Pelée et l'autre au-delà du feu de Southeast Shoal. Il voit aussi un navire qui montre plusieurs feux près du feu du passage Pelée. Il estime que sa présence sur la passerelle ne sera pas nécessaire puisque le trafic maritime n'est congestionné au sud du feu, et il va donc dormir.

À 00 h 36, l'OQ entend le «RESERVE» qui émet un appel SÉCURITÉ sur la voie 16 du VHF, indiquant qu'il se dirige vers l'ouest et qu'il est à 30 minutes de Southeast Shoal. À ce moment, l'«ATLANTIC HURON» est à huit milles marins (NM), soit approximativement à 38 minutes, à l'ouest de la bouée de chenal «P». Pendant que l'OQ essaie de déterminer à quel point son navire va rencontrer le «RESERVE», on détecte un second navire, le «LADY SANDALS»,⁴ devant le «RESERVE» et près du feu de Southeast Shoal. L'OQ suit l'évolution du «LADY SANDALS» à l'aide du SCE et détermine que les navires vont se rencontrer un peu à l'est de la bouée de chenal «P».

³ Toutes les heures sont exprimées selon l'HAE (Temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures), sauf indication contraire.

⁴ Un yacht de 35,39 m ayant un tirant d'eau de 2,38 m et mesurant 7,92 m de largeur. Le port d'immatriculation du yacht se trouve aux îles Caïmans.

À 01 h 08, l'«ATLANTIC HURON» se trouve à environ 1,4 NM, ou à sept minutes, à l'ouest de la bouée de chenal «P». L'OQ appelle le «LADY SANDALS» sur la voie 16 du VHF et lui demande de passer sur la voie 8. Ils conviennent de se rencontrer bâbord à bâbord et n'échangent aucune information par la suite. L'OQ ordonne ensuite à l'homme de barre de déconnecter le pilote automatique et de gouverner manuellement pour amener le navire sur un cap au 099°V. La vitesse de l'«ATLANTIC HURON» enregistrée par le SCE est de 12 kt. Le «LADY SANDALS» vient aussi sur tribord afin d'avoir plus d'espace de manoeuvre pour une rencontre bâbord à bâbord.

L'OQ aurait remarqué sur le SCE que le «LADY SANDALS» conservait sa trajectoire le long de la route recommandée, soit au 302°V, laissant peu d'espace pour permettre aux deux navires de se rencontrer sans danger. Quand l'OQ regarde par la fenêtre avant de la passerelle pour voir le «LADY SANDALS», il aperçoit un autre navire (identifié plus tard comme étant le «GRIFFON» par tribord avant, au-delà de la bouée «E9»). Toutefois, il a de la difficulté à déterminer si le navire est à l'ancre ou s'il est en mouvement. Le SCE ne montre aucune cible qui pourrait indiquer la présence du navire.

À 01 h 10, l'OQ ordonne de mettre la barre au 110°V. Comme le navire tarde à réagir, l'OQ ordonne de venir au 120°V. L'indicateur d'angle de barre montre à ce moment 20 degrés tribord, mais le navire tarde encore à changer de cap. Insatisfait du taux de virage et craignant un abordage possible avec le «LADY SANDALS», l'OQ ordonne de mettre la barre à droite toute afin d'accélérer le changement de cap. Avec la barre à droite toute, le navire se met à vibrer.

Quand l'OQ constate que le «LADY SANDALS» va passer en toute sécurité, il fait mettre la barre à zéro. Toutefois, le navire continue d'abattre sur tribord en direction du «GRIFFON», lequel est à l'ancre, comme le constate l'OQ. Le navire passe au nord de la bouée «E9» et frôle presque celle-ci. Conscient que l'impact est imminent, l'OQ ordonne de mettre la barre à gauche toute. Il actionne aussi le sifflet et l'alarme générale, après avoir repéré les interrupteurs non éclairés dans l'obscurité de la timonerie en s'aidant d'une lampe de poche.

À 01 h 16, l'avant de l'«ATLANTIC HURON» heurte l'avant bâbord du «GRIFFON» à la position suivante : 41° 51' 15" N et 82° 34' 26"W, à un angle d'environ 80°. Sous le choc, le «GRIFFON» est déplacé de 1,6 encablure⁵ vers le sud-sud-est par rapport à sa position d'origine. Personne n'a été blessé à bord de l'«ATLANTIC HURON».

Immédiatement après le choc, les officiers et les équipages des deux navires appliquent les mesures d'urgence voulues. L'«ATLANTIC HURON» appelle le «GRIFFON» à trois reprises sur les ondes de la voie 16 du VHF avant que celui-ci ne réponde. À 01 h 40, les deux navires ont signalé le heurt violent aux Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de Sarnia. Les deux navires restent sur place jusqu'à ce que chacun d'eux puisse repartir en toute sécurité.

«GRIFFON»

L'OQ est seul sur la passerelle, étant donné que le timonier fait sa ronde d'inspection-incendie. Le navire est ancré à environ quatre encablures à l'est du feu du passage Pelée et a signalé sa

⁵

Une encablure est égale à 0,10 NM (ou 185,2 m).

position aux SCTM à 13 h 34. Ses feux de mouillage avant et arrière sont allumés, de même que les feux du pont d'envol, du pont de dunette, du pont principal et du pont de gaillard et les feux du pont de passerelle, de part et d'autre de la cheminée. On n'a pas allumé certains feux des ponts supérieurs, pour empêcher que les réflexions sur les fenêtres de la timonerie ne rendent le guet difficile. Deux projecteurs sont aussi allumés pour fournir un éclairage supplémentaire sur le pont principal. Les machines principales du navire sont en attente, ce qui impose un délai d'appareillage de 30 minutes.

Quand l'«ATLANTIC HURON» et le «LADY SANDALS» se trouvent à environ 5 à 6 NM à l'ouest et à l'est du «GRIFFON», respectivement, soit vers 00 h 50 d'après les estimations, l'OQ commence à surveiller sur le SCE la progression des deux navires qui approchent. L'OQ détermine que le point de rapprochement maximum (PRM) de l'«ATLANTIC HURON» est de quatre encablures. Le PRM est similaire à celui d'autres navires qui sont passés dans le secteur auparavant tandis que le «GRIFFON» était à l'ancre. L'OQ surveille sur le SCE la progression du «LADY SANDALS», lequel suit la route recommandée, au 302°V.

À 01 h 08, l'OQ écoute la communication VHF entre l'«ATLANTIC HURON» et le «LADY SANDALS» sur les voies 16 et 8. Après l'appel, l'OQ remarque à l'écran du SCE que les deux navires ont évité sur tribord. Le «LADY SANDALS» s'est déplacé vers le nord de la route recommandée, au 302°. Le PRM de l'«ATLANTIC HURON» est réduit à trois encablures et l'OQ commence à s'inquiéter.

Quand le PRM de l'«ATLANTIC HURON» n'est plus que de deux encablures, l'OQ informe le capitaine de la situation. Le capitaine ordonne qu'on allume le projecteur bâbord afin d'attirer l'attention de l'«ATLANTIC HURON». Le navire qui approche continue d'abattre en direction du «GRIFFON». Le choc étant imminent, l'OQ essaie de sonner l'alarme générale et de faire une annonce à l'aide du système d'interphonie du bord, mais ne réussit pas à le faire. Il a de la difficulté à localiser les interrupteurs à cause de l'obscurité qui règne sur la passerelle et, de sa position sur la passerelle, il ne peut pas savoir si un message est diffusé par le système d'interphonie. Une des portes de la coursive menant au pont de la passerelle de navigation est une porte coupe-feu, et les deux portes sont fermées. Après le choc, l'alarme générale retentit à bord du navire et la sirène d'alarme de libération de dioxyde de carbone (CO₂) se fait entendre sur la passerelle.

Quatre personnes ont subi des blessures mineures à bord du navire par suite du choc, allant d'un traumatisme à la tête à des blessures dues à des contacts entre les membres de l'équipe de quart qui étaient à leurs postes de travail. Deux des blessés reçoivent les soins d'un médecin.

Conditions météorologiques

Les observations météorologiques effectuées à bord du «GRIFFON» et celles d'Environnement Canada faites à Southeast Shoal avant et après l'accident, ont indiqué les conditions suivantes : vents de 15 à 20 kt soufflant du nord et tournant au nord-ouest, visibilité de plus de 10 km et aucune précipitation.

Navigation dans les parages où l'accident s'est produit

Le passage Pelée est le principal chenal de navigation pour les navires commerciaux qui traversent la partie ouest du lac Érié (voir la figure 1). Le feu fixe se trouve sur une pile située au sud des bouées lumineuses placées à l'extrémité nord du haut-fond Middle Ground, et est au sommet d'une tour circulaire qui surplombe une hélisurface carrée de 14 m de côté. Une balise radar (RACON) est installée au-dessus du feu.

Près de l'entrée est du passage Pelée, il y a un point d'appel facultatif situé au sud du feu de Southeast Shoal. Les navires qui arrivent au point d'appel peuvent faire un compte rendu au centre de SCTM de Sarnia sur la voie 12 du radiotéléphone VHF, mais ils ne sont pas tenus de le faire.

On peut consulter deux cartes imprimées qui portent sur le passage Pelée — la carte n° 2123 du Service hydrographique du Canada et la carte n° 14830 de la United States National Oceans and Atmospheric Administration. Ces cartes ont la même échelle (1:100 000), soit la plus grande échelle disponible pour cette région géographique.

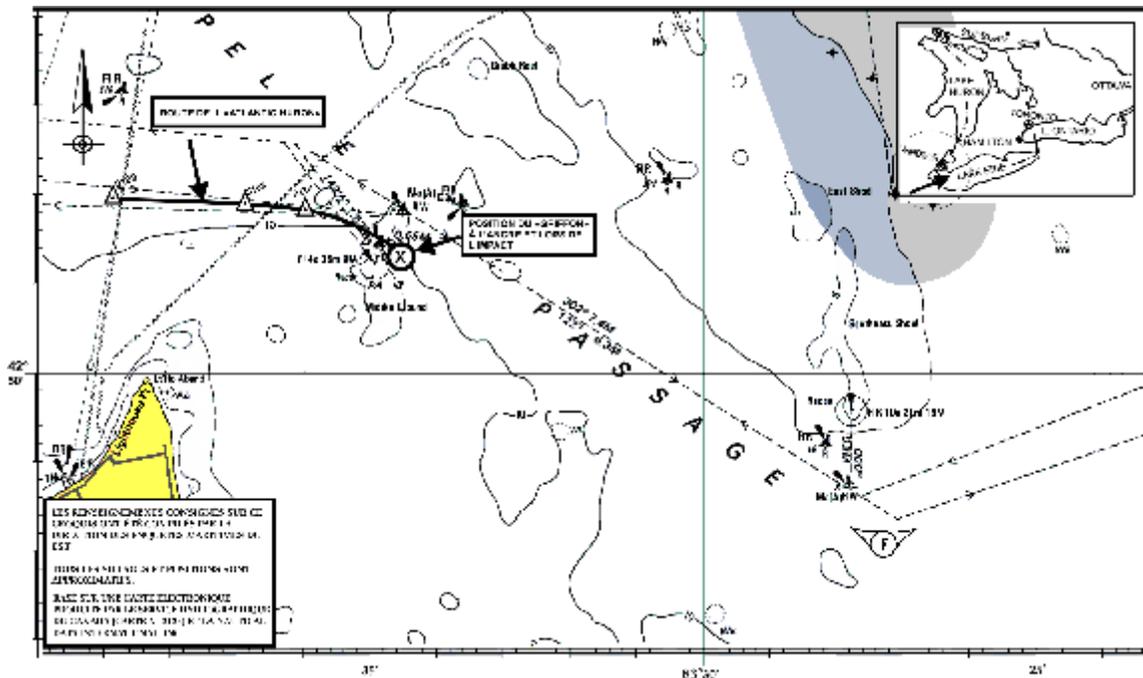


Figure 1. Croquis du secteur de l'accident.

Comptes rendus aux Services de communication et de trafic maritimes (SCTM)

La Garde côtière canadienne (GCC) a établi les centres de SCTM afin de faciliter la sécurité et l'efficacité de la circulation maritime et de protéger l'environnement. Pour ce faire, elle fournit notamment de l'information sur le trafic, de l'information sur la sécurité de la navigation, une aide radar à la navigation et des services de gestion de l'espace. La GCC fournit cette information afin d'aider les capitaines à naviguer en toute sécurité. Il n'est pas dans ses intentions de diriger la navigation ou de faire manoeuvrer les navires à partir d'une station côtière.⁶

Les eaux canadiennes du secteur ouest du lac Érié, y compris le passage Pelée, font partie d'une zone à signalement facultatif dans laquelle il n'y a qu'une couverture radio et un point d'appel facultatif aux alentours du haut-fond Southeast, pour le trafic entrant et sortant. Comme le point d'appel est facultatif, les navires ne présentent pas tous des comptes rendus.

Au cours des années 1980, la GCC a proposé une réglementation qui aurait fait en sorte que le point d'appel du haut-fond Southeast soit obligatoire. Des représentants des compagnies de transport maritime qui naviguent dans les Grands Lacs s'étant objectés à la proposition, on a décidé que le point d'appel serait facultatif. Les compagnies de transport maritime exigent tout de même que leurs navires fassent un compte rendu quand ils sont au point d'appel ou qu'ils émettent un appel SÉCURITÉ quand ils approchent du point d'appel. Toutefois, les navires commerciaux ne font pas nécessairement tous un compte rendu à cet endroit.

La GCC a entrepris plusieurs initiatives en vue de la mise en oeuvre au Canada d'un système d'identification automatique (SIA)⁷ qui améliorerait la sécurité et l'efficacité de la navigation sur les côtes est et ouest et dans le cours aval du fleuve Saint-Laurent. L'adoption des normes internationales quant au SIA exige qu'on équipe certains navires du SIA dans le cadre d'un programme graduel de mise en oeuvre qui s'étendra du 1^{er} juillet 2002 au 1^{er} juillet 2008.⁸

D'après les prévisions, la Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent disposera en 2002 d'un SIA opérationnel dans la Voie maritime. Tous les navires commerciaux qui passent par la Voie maritime devront être munis d'un transpondeur SIA. Le secteur où l'accident a eu lieu se trouvait à l'extérieur des limites relevant de la Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent.

⁶ Garde côtière canadienne. *Avis aux navigateurs* 1 à 46, Édition annuelle, avril 2000.

⁷ Le SIA est un système embarqué de diffusion par transpondeur, capable d'émettre des renseignements comme l'identification, la position, la route et la vitesse à l'intention d'autres navires et de la côte. Utilisant la technologie GPS (système mondial de localisation), tout navire porteur d'un transpondeur SIA transmet sa position exacte aux autres navires équipés du SIA qui se trouvent dans la voie navigable.

⁸ *Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), 1974, et le protocole de 1988 portant amendement. Chapitre V, Règlement 19.*

Système de cartes électroniques (SCE) employé à bord

Les données SCE récupérées par le BST à bord des deux navires contiennent un relevé des renseignements électroniques transmis par des capteurs externes et affichés à l'écran. Dans ce cas-ci, les enregistrements de données étaient mis à jour toutes les 10 secondes et chaque enregistrement renfermait les informations suivantes : date, heure, latitude du navire, longitude du navire, source des données sur la position, cap du navire, source des données sur le cap, route vraie, vitesse sur le fond, nombre de satellites utilisés et nombre de satellites en vue. De plus, les fichiers du «GRIFFON» contenaient de l'information sur la profondeur ainsi que sur la direction et la vitesse du vent.

L'examen des fichiers de données des deux navires n'a mis en évidence aucune défectuosité majeure du SCE, et a révélé que les données sur les trajectoires antérieures ont été consignées sans interruption aux intervalles prévus de 10 secondes.

«ATLANTIC HURON»

Les fichiers de données indiquent qu'en entrant dans le passage Pelée, le navire avait une vitesse sur le fond de 12 kt. À 01 h 10, alors que le navire suivait un cap au 102°V environ et abattait sur tribord, un avertissement d'écart de route a été activé.⁹ On a accusé réception de l'avertissement cinq secondes après son déclenchement.

À 01 h 13, l'avertissement est devenu une alarme et le cap du navire s'est stabilisé au 125°V environ. À 01 h 14, le navire est venu sur tribord et a continué d'abattre ainsi vers la droite jusqu'au moment de l'impact. À 01 h 16, quand le navire a heurté le «GRIFFON», son cap était au 152°V environ, soit quelque 30 degrés au-delà de la trajectoire recommandée, et sa vitesse était de 11 kt. À 01 h 18, on avait accusé réception de l'alarme d'écart de route.

«GRIFFON»

Les fichiers de données ont indiqué que le navire était en position stationnaire par 41°51' 15" N et 82°34' 26" W et qu'au moment du choc,¹⁰ le cap du navire est passé d'environ 50°V à environ 158°V en l'espace de 60 secondes. La force du choc a été telle que le navire s'est retrouvé à 1,6 encablures au sud-sud-est de sa position originale.

⁹ Les avertissements de ce type sont envoyés lorsque la distance du navire par rapport à la route planifiée dépasse une certaine valeur fixée par l'opérateur. Étant donné que la route chargée et ses paramètres ne sont pas consignés dans les fichiers, il est impossible de déterminer la distance de déclenchement de l'alarme en se servant uniquement du fichier de données.

¹⁰ Dans le présent rapport, on a compensé les heures indiquées dans le fichier du journal du «GRIFFON» pour tenir compte d'un écart de trois minutes entre les heures indiquées dans les journaux de bord des deux navires.

Avaries subies par les navires et dommages causés à l'environnement

L'«ATLANTIC HURON» a été endommagé à l'avant tribord, et son bordé extérieur a été brisé sur une longueur d'environ 3,6 m au-dessus du spardeck.

Quant au «GRIFFON», il a subi des avaries à l'étrave bâbord au-dessus de la zone de bordé renforcé, jusqu'aux pavois. Le pont de gaillard, le magasin des manoeuvriers, les compartiments des moteurs-générateurs et des treuils utilisés pour les bouées et l'atelier des bouées, ont aussi été endommagés. Il n'y a pas eu de déversement de polluants.

Certificats des navires

L'armement en hommes, l'équipement et l'exploitation des deux navires étaient conformes aux règlements existants.

Renseignements sur le personnel

«ATLANTIC HURON»

Le capitaine navigue depuis quelque 26 ans, dont 24 ans au service de la Société maritime CSL Inc. En 1984, il a obtenu un brevet de capitaine de navire fluvial et un de capitaine de voyage local en 1999. Il était capitaine de l'«ATLANTIC HURON» depuis deux ans et demi. Il a joint le navire le 1^{er} septembre 2000.

L'OQ naviguait depuis 1973 et avait occupé différents postes de pont et postes du service machines à bord de navires variés. Il avait passé la plus grande partie de sa carrière de marin sur les Grands Lacs. Il a obtenu un certificat de lieutenant chef de quart en 1989. Il a eu sa première affectation à titre de troisième officier en 1993 et il a continué de travailler comme troisième officier ou officier en second à bord de plusieurs navires jusqu'en 1997; depuis lors, il occupe le poste de second à bord de l'«ATLANTIC HURON». Il s'est joint au navire le 4 septembre 2000. L'OQ a été initié au Système de navigation intégré de précision par cartes électroniques (ECPINS) en 1992. Il n'avait pas suivi de formation officielle sur l'emploi du SCE, mais il s'est familiarisé à son emploi grâce à l'étude et à la pratique. Il avait suivi deux cours de formation sur la gestion des ressources à la passerelle, pendant lesquels il a été question de l'emploi du SCE.

L'homme de barre, un marin comptant une quarantaine d'années de service, a joint l'équipage du navire à titre de matelot qualifié et d'homme de barre en 1997. Il a joint le navire le 31 juillet 2000.

«GRIFFON»

Le capitaine est employé par la GCC depuis qu'il a obtenu son diplôme du Collège de la GCC en 1970. Il a obtenu un certificat de commandement de la GCC en 1973. Il a navigué à titre de capitaine à bord de différents navires depuis 1985. Il a obtenu un certificat de capacité de capitaine au long cours en 1991 et il est le capitaine du «GRIFFON» depuis 1993.

L'OQ est à l'emploi de la GCC depuis qu'il a obtenu son diplôme au Collège de la GCC en 1986. Il a obtenu un brevet de premier officier de pont, navire de cabotage, en 1989, et un

brevet de capitaine de navire fluvial en 1995. Il était second à bord du «GRIFFON» depuis 1992.

Analyse

Manoeuvres visant à éviter l'abordage

«ATLANTIC HURON»

Les bonnes habitudes de matelotage exigent qu'on règle la vitesse en fonction de restrictions attribuables aux conditions d'éclairage, à l'espace de manoeuvre disponible, au trafic, aux conditions météorologiques et aux aides à la navigation dont on dispose. Étant donné les circonstances de l'accident, une réduction de la vitesse aurait donné plus de temps à l'officier de navigation pour trouver une solution et pour éviter de passer dans les limites étroites du chenal, à plus forte raison s'il croyait que le «LADY SANDALS» était un gros navire.

Après avoir modifié son cap pour venir sur tribord et s'être écarté de la trajectoire recommandée, (302°V), le «LADY SANDALS» ne s'est pas trouvé à être aussi près que possible de la limite extérieure (tribord) de la trajectoire, là où il aurait eu suffisamment d'espace de manoeuvre.

L'OQ craignait de ne pas avoir suffisamment d'espace pour effectuer un passage bâbord à bâbord, il n'a pas utilisé au mieux le radiotéléphone VHF pour obtenir un complément d'information et n'a pas non plus actionné le sifflet du navire pour indiquer qu'il avait des doutes. Plutôt, l'OQ a procédé par hypothèses, ce qui fait que le grand navire, l'«ATLANTIC HURON» s'est écarté de la route du petit, le «LADY SANDALS».

«GRIFFON»

L'OQ savait que l'«ATLANTIC HURON» allait passer à trois encablures ou moins, mais il n'a pas pris de mesures pour attirer l'attention de l'autre navire jusqu'à ce que celui-ci soit à un peu moins de deux encablures. De même, il n'a pas utilisé le radiotéléphone pour communiquer avec l'«ATLANTIC HURON».

Quand des personnes sont exposées à une situation donnée de façon répétée sans subir directement de conséquences négatives, leur perception quant aux risques associés à ces situations finit par diminuer. Cela vaut aussi bien pour les situations où les risques sont grands que pour celles où les risques sont faibles. Auparavant, le personnel navigant du «GRIFFON» avait suivi l'évolution d'autres navires qui étaient passés à une distance de deux à quatre encablures de leur poste de mouillage. Le personnel navigant a continué de surveiller les navires qui passaient et s'était habitué à les voir passer si près, à tel point qu'il s'attendait à ce que les navires passent à proximité. De plus, comme son navire avait allumé ses feux, l'équipe de passerelle a supposé que les navires de passage prendraient les mesures voulues pour éviter de s'approcher dangereusement du «GRIFFON».

Mouillage à proximité des voies de circulation

Étant donné la nature du travail, les navires de la GCC se tiennent à proximité des aides à la navigation. La décision du capitaine de mouiller à cet endroit a tenu compte de certains facteurs, notamment :

- les vents prévus, en l'occurrence des vents légers à modérés du nord-est tournant au nord-ouest, allaient tenir le navire à l'écart des hauts-fonds situés à l'ouest.
- le fait d'être près des lieux de travail allait permettre une réaction opportune au cas où une situation d'urgence affecterait le navire de travaux, ou en cas de mauvais temps.

Le poste de mouillage du «GRIFFON» se trouvait à quatre encablures de la trajectoire recommandée qui est imprimée sur la carte, et le navire n'a pas émis un appel SÉCURITÉ.¹¹ De plus, ni le navire ni le centre de SCTM n'ont diffusé un NOTSHIP pour aviser les navires de passage de la présence du «GRIFFON». Par conséquent, l'«ATLANTIC HURON» et le «LADY SANDALS» n'ont pas disposé de l'information nécessaire à la sécurité des navires qui naviguaient dans le secteur.

Détection par les autres navires

Les autres navires qui empruntaient le passage ont vu à l'écran radar la cible du feu du passage Pelée, mais n'ont pas vu la trace de la cible indiquant la présence du «GRIFFON»—à une exception. Le «CSL NIAGARA» a vu une trace indistincte dans les parages du feu du passage Pelée, mais n'a pas vu les feux d'un navire et a pensé qu'il s'agissait d'un signal RACON anormal. Le navire a communiqué avec le centre de SCTM de Sarnia, lequel a confirmé que le «GRIFFON» se trouvait près du feu.

La capacité du radar de faire la distinction entre deux objets dont le gisement est le même dépend de la force des échos, laquelle varie en fonction du matériau de construction, de l'aspect, de la position, de la taille et de la forme de la cible. Si deux cibles sont rapprochées l'une de l'autre, le radar peut les confondre et n'en voir qu'une seule.

Le feu du passage Pelée est muni d'une balise de radiodétection (RACON) au sommet de sa structure. La RACON émet un signal indiquant la direction relative à un navire quand elle détecte la présence de l'impulsion radar du navire. La RACON du passage Pelée émet un signal correspondant à la lettre «M» (– –) en code Morse, qui apparaîtrait du côté opposé à la RACON vue du navire qui approche. L'écho radar d'un navire peut être masqué si la position de ce navire coïncide avec la traînée du signal de la RACON.

Pendant une certaine période, la RACON ne répond pas, de façon qu'on puisse détecter les cibles radar qui pourraient être masquées par le signal de la RACON. La RACON du passage Pelée ne répond pas pendant neuf secondes au cours d'une période de 30 secondes. De même, la RACON peut être désensibilisée par le radar d'un navire voisin, qui peut en fait réduire de 42 à 6 secondes la période pendant laquelle le signal d'une RACON est actif pendant une période d'une minute.

Il est vraisemblable que, du fait que le «GRIFFON» était à proximité de la structure imposante

¹¹

Règlement sur les pratiques et les règles de radiotéléphonie en VHF, 9(1) (k).

d'un feu, deux cibles ont été confondues. Il se peut aussi que la traînée du signal de la RACON ait masqué partiellement l'écho radar du «GRIFFON» sur les écrans radar de l'«ATLANTIC HURON». Étant donné la réduction du temps d'activité du signal de la RACON, les équipes de passerelle des navires plus éloignés de la RACON devraient être particulièrement attentives aux indications du radar. La détection du «GRIFFON» par les autres navires a donc été gênée par le fait que celui-ci était à proximité de la structure imposante d'un feu, et par le signal de la RACON dont ce feu était muni.

Préjugé de confirmation

Une fois qu'une personne a établi un modèle d'étude d'une situation, elle intègre l'information reçue de façon sélective en incorporant de préférence les données qui confirment le modèle mental qu'elle a établi. Si une information s'écarte du modèle mental, la personne peut soit lui trouver une justification rationnelle pour l'intégrer au modèle, soit la laisser simplement de côté. Essentiellement, une personne utilisera l'information qui correspond à ses attentes et n'intégrera pas nécessairement une information qui est présente mais qui ne correspond pas au modèle.¹² Dans de telles situations, à moins d'une intervention manifeste, qu'il s'agisse d'indices évidents ou d'une intervention extérieure, la personne pourrait avoir de la difficulté à rajuster le modèle pour le faire correspondre à la réalité.

Étant donné que l'OQ de l'«ATLANTIC HURON» ne disposait d'aucun indice préalable montrant que le «GRIFFON» était à l'ancre près de la tour, et que la cible du «GRIFFON» n'était pas évidente au radar, il est vraisemblable que le modèle mental de l'OQ de l'«ATLANTIC HURON» n'a pas tenu compte de la présence du navire. Même si l'OQ a détecté des feux près de la tour, les feux en question ne cadraient pas avec son modèle mental et, compte tenu des autres indices, ils n'ont pas été suffisants pour l'amener à modifier son modèle mental. Il est probable que l'OQ de l'«ATLANTIC HURON» s'est rendu compte des lacunes de son modèle mental seulement après que le «LADY SANDALS» fut passé et que le danger d'abordage avec ce navire fut écarté. Il est fort probable qu'à ce moment, les feux du «GRIFFON» qui approchaient rapidement ont attiré son attention et l'ont incité à prendre des mesures d'urgence.

Comptes rendus présentés aux services de communication et de trafic maritimes

Comme les comptes rendus aux SCTM étaient facultatifs dans le secteur, les SCTM ne communiquaient de l'information sur le trafic aux navires que s'ils devaient le faire spécifiquement, comme dans le cas du «CSL NIAGARA». De plus, quand le «RESERVE» a émis un appel SÉCURITÉ, il n'a pas été informé de la présence du «GRIFFON». Le fait que les navires ne reçoivent pas toute l'information de sécurité pertinente peut donner lieu à des décisions fondées sur des données incomplètes, ce qui peut compromettre la sécurité des navires dans le secteur.

¹² Marvin S. Cohen, « Three Paradigms for Viewing Decision Biases », *Decision Making in Action: Models and Methods*, Gary G. Klein, Judith Orasanu, Robert Calderwood, et Caroline E. Zsombok (eds.), Norwood, NJ: Ablex Publishing, 1995.

Le passage Pelée est un secteur où les comptes rendus aux SCTM sont facultatifs, où les navires commerciaux ne participent pas nécessairement tous au système et où il n'y a pas de couverture radar. Par conséquent, le régime en vigueur fait en sorte qu'il est impossible de s'assurer que les renseignements fournis aux navires par les SCTM sont fiables, complets et exacts.

L'introduction du SIA permettra une amélioration de la sécurité grâce à la communication de navire à navire en temps réel, et permettra aux autres navires et aux SCTM de disposer de données fort utiles sur le nom, la position, le cap, la vitesse, etc. des navires. Si les navires avaient été munis du SIA lors de cet accident, ils auraient pu prendre des décisions à partir de renseignements plus à jour et plus exacts que les données de l'ARPA.

Formation sur le SEVCM et le SCE

Le monde maritime adopte rapidement les systèmes électroniques de visualisation des cartes marines (SEVCM) et le SCE, étant donné que ces dispositifs offrent de nombreux avantages comparativement aux systèmes de navigation classiques, notamment l'affichage continu en temps réel de la position du navire, différentes fonctions de prédiction et la possibilité de recouvrement carte radar. À la différence des cartes imprimées, le SEVCM et le SCE sont des systèmes informatisés complexes qui peuvent offrir des fonctions fort utiles aux équipes de passerelle. Comme la plupart des aides à la navigation, ces systèmes intégrés comportent aussi des limitations qu'il faut absolument comprendre pour pouvoir faire un usage optimal des systèmes.

De par leur nature même, les systèmes comme le SEVCM et le SCE posent un problème sérieux qui a été relevé dans les recherches sur l'automatisation.¹³ Étant donné les représentations très fidèles de la réalité que l'on peut obtenir avec le SEVCM ou le SCE, les opérateurs peuvent préférer renseignements en apparence plus précis de ces systèmes et porter moins d'attention à des indices concrets, par exemple des indices visuels. Lors de l'accident, l'OQ avait remarqué des feux aux alentours de la structure du feu, mais la présence du «GRIFFON» n'était pas évidente dans le recouvrement carte radar. Compte tenu de l'objectif immédiat du moment, à savoir la rencontre avec le «LADY SANDALS», l'OQ s'est concentré sur la représentation apparemment précise donnée par le SCE et il n'a pas tenu compte des différences entre cette représentation et les indices visuels dont il disposait.

La communauté internationale, par l'intermédiaire de l'Organisation maritime internationale (OMI) a reconnu que les intéressés devraient recevoir une formation sur le SEVCM pour être en mesure d'employer le système correctement et d'en apprécier les limitations. L'OMI a mis au point un cours type pour le SEVCM, ainsi qu'un manuel¹⁴ qui renferme des instructions sur l'élaboration et la mise en oeuvre d'un tel cours.

Transports Canada présente dans le TP 4958 un programme de cours et des exigences de formation aux fins de l'approbation des cours de formation sur le SEVCM. Cette publication

¹³ S. Dekker and D. Woods, « Automation and Its Impact on Human Cognition », *Coping with Computers in the Cockpit*, S. Dekker and E. Hollnagel eds., 1999.

¹⁴ Organisation maritime internationale Cours type 1.27, *Cours type sur l'utilisation pratique des systèmes de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS)*.

suit le programme de cours approuvé par l'OMI. Bien que la formation soit offerte dans les institutions canadiennes de formation maritime, il n'y a aucune contrainte, ni au Canada ni à l'étranger, qui impose cette formation aux fins de l'obtention d'un certificat de capacité ou d'une mention d'un brevet aux termes des modifications apportées en 1995 à l'Annexe de la *Convention internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille* (STCW 95).

Le SCE offre un grand nombre de fonctions de navigation, y compris des affichages prédictifs qui peuvent donner un préavis sous la forme d'une alarme sonore ou visible lorsqu'une situation dangereuse est imminente. Il suffit de bien peu de chose pour qu'un système d'alarme génère des alarmes intempestives. Dans de nombreux cas, il a fallu désactiver des systèmes qui déclenchaient des alarmes intempestives, lesquels n'étaient alors plus à même de donner l'alerte au moment opportun. À bord de l'«ATLANTIC HURON», L'alarme sonore du SCE avait été désactivée auparavant parce que le système déclenchait un nombre inacceptable d'alarmes intempestives. L'OQ n'avait pas suivi une formation officielle sur le fonctionnement du SCE, formation qui l'aurait aidé à mieux régler le SCE et aurait donc réduit le nombre d'alarmes intempestives et maximisé les possibilités de détection de dangers imminents.

Utilisation des alarmes sonores au cours des situations d'urgence

Les alarmes servent à signaler des conditions anormales, des pannes ou d'autres situations dangereuses auxquelles il faut porter attention. Il peut s'agir d'alarmes sonores ou visuelles qui se déclenchent sur les lieux de la défectuosité ou dans une position centrale, p. ex. sur la passerelle de navigation, pour attirer l'attention sur le problème.

Habituellement, les navires disposent de différentes alarmes sonores sur la passerelle de navigation; pour être efficace chaque alarme sonore doit pouvoir être entendue malgré le bruit ambiant lié aux opérations normales. Idéalement, ces alarmes sonores ne devraient pas gêner la navigation sûre du navire ni gêner les opérations d'intervention d'urgence.

Après le heurt violent, le capitaine de l'«ATLANTIC HURON» a appelé à plusieurs reprises le «GRIFFON» sur la voie 16 du radiotéléphone VHF, mais il n'a pas eu de réponse. Quand le «GRIFFON» a été heurté, une sirène d'alarme indiquant la libération de CO₂ a été entendue sur la passerelle et a retenti avec une intensité telle qu'elle rendait impossibles les communications sur la passerelle ainsi que les communications entre l'équipe de passerelle, les équipes d'urgence et les postes de rassemblement. L'alarme a été déclenchée par le dégagement de CO₂ dans le magasin avant des manoeuvriers et a retenti pendant environ cinq minutes avant qu'on trouve l'interrupteur de réenclenchement et qu'on désactive l'alarme. L'interrupteur de réenclenchement était identifié par une étiquette qui ne montrait qu'un chiffre et se trouvait parmi d'autres disjoncteurs, dans un tableau faisant face à la table à cartes. À l'exception du capitaine en second, aucun des membres de l'équipe de passerelle ne savait où l'interrupteur de réenclenchement se trouvait.

Déclenchement des alarmes d'urgence

En situation d'urgence, la sécurité de l'équipage exige qu'on soit en mesure de localiser les alarmes et de les déclencher au moment voulu. Le fait de tarder à alerter l'équipage peut empêcher les intéressés de prendre les mesures d'intervention nécessaires et peut occasionner des blessures graves. Il y a eu d'autres accidents lors desquels l'équipe de passerelle n'a pas été

en mesure d'activer les alarmes au moment voulu.¹⁵ Comme les gens ont normalement tendance à essayer de se tirer d'affaires par eux-mêmes quand une situation se présente, ils ne donnent normalement l'alarme qu'en tout dernier recours, quand il est devenu évident que la situation est critique. Lorsque le degré d'urgence atteint un tel point, il arrive que l'équipage ait de la difficulté à localiser et à identifier les alarmes appropriées, étant donné que la tension et l'anxiété sont alors à leur paroxysme. Le degré de difficulté peut aussi être accru pendant la nuit, étant donné qu'il peut être plus difficile encore de percevoir les indices visuels dans l'obscurité.

À bord de l'«ATLANTIC HURON» et du «GRIFFON», les interrupteurs de l'alarme générale, du système d'interphonie et du sifflet ne sont pas éclairés. Pendant le quart de rade ou quand le navire est en route, les membres de l'équipe de passerelle ne peuvent pas voir facilement les interrupteurs et les étiquettes dans l'obscurité. À bord de nombreux navires, il est fréquent que l'équipage se serve d'une lampe de poche. Le fait que les OQ de l'«ATLANTIC HURON» et du «GRIFFON» aient eu de la difficulté à localiser et à déclencher l'alarme générale a probablement découlé de la forte tension associée à la situation d'urgence, exacerbée par l'obscurité.

On peut améliorer les chances de faire fonctionner des interrupteurs importants pour la sécurité, grâce à la mise en oeuvre de certaines options allant de cours de formation et à la tenue d'exercices d'urgence, à l'application des principes de conception ergonomique (p. ex. localisation, regroupement, codage et éclairage) qui tiennent compte de l'incidence de facteurs qui influent sur le rendement, comme la tension et l'environnement.

Effet de la profondeur d'eau sous quille sur la manoeuvrabilité du navire

Quand un navire avance dans un chenal peu profond dont les eaux sont resserrées, l'écoulement de l'eau sous la coque s'en trouve accéléré et cause une réduction de la pression, au point que le navire s'enfonce davantage que la valeur de son tirant d'eau moyen à l'état statique. Ce phénomène est appelé «effet d'accroupissement» et est fonction de la vitesse du navire, du rapport entre son tirant d'eau à l'état statique et la profondeur du chenal, et de la section transversale de la coque et celle du chenal. Quand la vitesse (vitesse-surface) est assez grande pour que le navire conserve une certaine profondeur d'eau sous quille et ne talonne pas, les effets hydrodynamiques de l'accroupissement continuent d'affecter l'assiette du navire et nuisent à sa manoeuvrabilité. Au nombre de ces effets indésirables, on compte la formation de vagues **S** surtout à l'avant, qui font en sorte que le navire répond mal à la barre et est lent à la manoeuvre.

L'«ATLANTIC HURON» avait tendance à être affecté par l'effet d'accroupissement au cours du voyage, étant donné qu'il faisait route à la vitesse maximale et que la profondeur d'eau sous quille était faible. Cette situation a dû être exacerbée par sa gîte sur tribord. Le fait que le navire ait été lent à venir sur tribord pendant qu'il évitait le «LADY SANDALS», et le fait qu'il ait vibré quand le gouvernail a été tourné à fond, concordent avec la réduction de la manoeuvrabilité d'un navire affecté par l'accroupissement, ce qui est accentué encore davantage quand il entre dans une zone où la profondeur est faible.

¹⁵

Rapport d'enquête n° M98F0039, «AGAWA CANYON» et «EMERALD STAR»;
rapport d'enquête n° M96M0031, «ADA GORTHON» et «NATALIE DON II».

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les autres navires ont eu de la difficulté à détecter le «GRIFFON» parce que celui-ci était à proximité de la structure imposante d'un feu, et en raison du signal renvoyé par la RACON du feu.
2. La difficulté à détecter le «GRIFFON» était d'autant plus grande que l'OQ de l'«ATLANTIC HURON» ne s'attendait pas à ce qu'un navire soit mouillé à cet endroit pendant la nuit.
3. Le radiotéléphone VHF n'a été utilisé au mieux par l'«ATLANTIC HURON» pour obtenir des renseignements pertinents du navire qui approchait, ni par le «GRIFFON» pour lancer un message SÉCURITÉ.
4. Le «GRIFFON» n'a pas émis de NOTSHIP pour signaler sa position aux autres navires.
5. Le «LADY SANDALS» ne s'est pas rapproché autant que possible de la limite extérieure tribord de la route recommandée, là où il aurait eu suffisamment d'espace de manoeuvre.
6. L'OQ de l'«ATLANTIC HURON» n'a pas apprécié entièrement le fait que son navire était affecté par un effet d'accroupissement qui limitait sa manoeuvrabilité.

Faits établis quant aux risques

1. Il est plus difficile de localiser les interrupteurs non éclairés des alarmes sur la passerelle d'un navire, lorsqu'il faut faire face à une situation d'urgence au cours de la nuit; les risques pour les personnes qui sont à bord des navires sont alors accrus.
2. En l'absence de rétroaction, la personne qui déclenche une alarme générale ou qui fait une annonce générale au moyen du système d'interphonie du bord à partir de la passerelle de navigation ne peut pas obtenir de confirmation du succès de la transmission des renseignements critiques dont dépend la sécurité de l'équipage.
3. L'OQ de l'«ATLANTIC HURON» n'avait pas suivi de formation officielle sur l'emploi du SCE, formation qui l'aurait aidé à mieux régler le SCE et qui aurait donc réduit le nombre d'alarmes intempestives et maximisé les possibilités de détection de dangers imminents.

Préoccupations en matière de sécurité

Formation sur l'emploi des SCE aux fins de la navigation

Cet accident met en évidence l'importance d'une formation officielle sur l'emploi de technologies comme le SEVCM/SCE. L'industrie fait de plus en plus appel à ces technologies afin d'accroître la sécurité de la navigation et de réduire la charge de travail associée à la navigation. Grâce à une telle formation, les équipages seront en mesure d'apprécier les limitations de l'équipement et de tirer le meilleur parti de cette technologie, sans laquelle on continuera de prendre des décisions à partir d'informations incomplètes. Le Bureau craint que les cours de formation ne suivent pas le rythme de l'évolution de la technologie. En l'absence d'une telle formation, les navires sont exposés à des risques d'accident qui compromettent la sécurité de leurs équipages.

Communications entre les navires

L'échange opportun de renseignements pertinents entre les navires constitue un élément important de la sécurité de la navigation d'un navire. Faute d'un tel échange, les équipages disposent de moins de temps pour déterminer s'il va y avoir une situation très rapprochée ou si un abordage est imminent. En outre, comme cet accident l'a démontré, l'absence d'échange d'information peut faire en sorte qu'on prenne des décisions dangereuses en se basant sur des informations insuffisantes.

Le manque de communications adéquates qui a été relevé au cours de l'enquête ne se limite pas à cet accident précis. Le BST a d'ailleurs traité de la question des communications adéquates dans plusieurs enquêtes qu'il a menées sur des accidents maritimes, notamment :

Rapport n°	Nom des navires
M94C0015	«TARANTAU» et «RESERVE»
M96M0031	«ADA GORTHON» et «NATALIE DON II»
M97L0053	«FRÉDÉRIC C» et «NICOLE CLAUDE»
M97W0152	«WESTISLE», chaland «IB NO. 1» et remorqueur «COASTAL DESTINATIONS»
M98W0239	«HARKEN NO. 5», chaland «BARNSTON ISLAND NO.3» et remorqueur «CENTURION VI»

Par exemple, dans l'enquête sur l'abordage survenu en 1994 entre le «TARANTAU» et le «RESERVE», on a constaté que l'abordage avait résulté d'un manque de communication entre les deux navires. Aucun des deux capitaines n'a appelé l'autre pour l'aviser de ce qu'il faisait. Chacun pensait que l'autre était au courant de ses actions et de ses intentions.

Des communications adéquates contribuent à faire en sorte que les équipages aient une compréhension commune d'une situation donnée et des intentions de l'un et de l'autre. Le Bureau craint que, faute de communications adéquates, les équipages ne continuent de prendre des décisions à partir de renseignements incomplets et qu'ils ne compromettent ainsi leur sécurité et celle de leurs navires inutilement.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Par conséquent, le Bureau a autorisé la publication du présent rapport le 11 décembre 2001.

Annexe A - Sigles et abréviations

Ar.	arrière
ARPA	aide radar au pointage automatique
Av.	avant
CO ₂	dioxyde de carbone
ECPINS	Système de navigation intégré de précision par cartes électroniques
GCC	Garde côtière canadienne
GPS	Système mondial de localisation
HAE	heure avancée de l'est
kt	noeud(s)
kW	kilowatt(s)
m	mètre(s)
N	nord
NM	mille(s) marin(s)
NOTSHIP	Avis à la navigation
OMI	Organisation maritime internationale
OQ	officier de quart
PRM	point de rapprochement maximum
RACON	balise de radiodétection
SCE	Système de cartes électroniques
SCTM	services de communication et de trafic maritimes
SEVCM	Système électronique de visualisation des cartes marines
SI	Système international
SIA	Système d'identification automatique
SOLAS	<i>Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, 1974, et protocole de 1988 portant amendement</i>
STCW 95	modifications de 1995 à l'annexe de la <i>Convention internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille</i>
V	vrai
VHF	très haute fréquence
W	ouest
'	minute(s)
"	seconde(s)
°	degré(s)