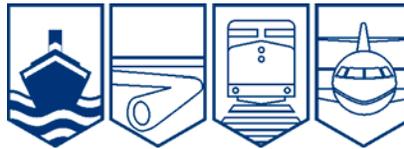


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME
M09L0068



CHAVIREMENT

DU BATEAU DE SAUVETAGE 1815
AU LARGE DE L'ÎLE SAINTE-THÉRÈSE
À MONTRÉAL (QUÉBEC)
LE 1^{ER} MAI 2009

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

Chavirement

du bateau de sauvetage *1815*
au large de l'île Sainte-Thérèse
à Montréal (Québec)
le 1^{er} mai 2009

Rapport numéro M09L0068

Sommaire

Le 1^{er} mai 2009, vers 13 h 45, heure avancée de l'Est, le bateau de sauvetage *1815* chavire au large de l'île Sainte-Thérèse, dans le port de Montréal, lors d'un exercice d'entraînement. Les quatre personnes qui étaient à bord sont repêchées par un autre bateau de sauvetage. L'événement ne fait aucune victime.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Fiche technique du navire

Navire	1815
Numéro officiel	C15398QC
Port d'immatriculation	Montréal (Québec)
Pavillon	Canada
Type	Bateau de travail et de sauvetage
Jauge brute	4,6
Longueur ¹	6,4 m
Charge totale maximale ²	1007 kg (inclut les poids de 6 personnes)
Construction	2008, Rosborough Boats, Halifax (Nouvelle-Écosse)
Propulsion	Un moteur diesel Steyr de 230 HP entraînant un système de propulsion par réaction Hamilton
Équipage	4 personnes
Propriétaire enregistré	Ville de Montréal (Service de sécurité incendie de Montréal)

Renseignements sur le navire

Le bateau de sauvetage 1815 est le premier d'une série de huit bateaux identiques, de modèle HammerHead RFV-22, achetés par le Service de sécurité incendie de Montréal (SIM), et destinés à son programme de sauvetage nautique.

Le bateau de sauvetage 1815 est construit en résine vinylester avec âme en fibre de verre et mousse. La coque est en forme de V profond et comprend un tableau arrière. La flottaison positive est assurée par de la mousse disposée sous le pont. Les côtés de la coque ont une hauteur allant de 670 mm à l'arrière jusqu'à 740 mm à l'avant au-dessus du niveau du pont,

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 d'unités.

² La charge maximale recommandée par le constructeur, comprenant tous les liquides (par exemple le carburant, les huiles, l'eau douce, l'eau des ballasts ou des caisses à appât et des viviers) jusqu'à la capacité maximale des citernes fixes ou mobiles.

et forment un grand coffre. Pour faciliter la récupération de personnes à l'eau, une porte à charnières a été aménagée dans la partie bâbord arrière de la coque au-dessus du pont, au droit du tambour machine. Deux dalots autovideurs sont installés de chaque côté du tableau arrière au niveau du pont. Une plateforme en aluminium est fixée sur l'extérieur du tableau, au-dessus du système de propulsion.

La console de pilotage est protégée par un toit en fibre de verre soutenu par un cadre en aluminium. La console est équipée d'un radar, d'un GPS (système de positionnement global) avec affichage des cartes, de radiotéléphones VHF, d'un échosondeur, d'un compas magnétique et d'un coupe-circuit moteur avec cordon de sécurité.

Le moteur en-bord est protégé par un tambour. La propulsion se fait par réaction. À l'arrière du tambour machine se trouvent un enrouleur de câble de remorque et une bitte de remorquage.



Photo 1. HammerHead RFV-22 avec la porte latérale fermée (navire jumeau)

Déroulement du voyage

Le 1^{er} mai 2009, le SIM entreprend une formation de six jours à l'intention des pompiers qui ont été choisis pour travailler comme conducteur sur les HammerHead RFV-22. Dans la matinée, les stagiaires reçoivent la théorie de base et la familiarisation sur le fonctionnement du bateau. À 13 h³, quatre bateaux sont mis à l'eau à partir d'une rampe à Pointe-aux-Trembles (Québec)⁴. L'équipage du bateau de sauvetage 1815 est formé d'un instructeur et de trois stagiaires. Tous les participants portent une combinaison d'immersion et un casque protecteur.

³ Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures).

⁴ Voir la carte à l'Annexe A pour plus de détails sur les lieux de l'événement.

Après quelques manœuvres de base effectuées par les stagiaires, l'instructeur décide de démontrer la capacité des dalots autovideurs à évacuer l'eau sur le pont, ce qui signifie qu'il faut ouvrir la porte bâbord pour permettre à une certaine quantité d'eau d'entrer dans le cockpit. Pendant ces manœuvres, le cordon du coupe-circuit moteur n'est pas relié au stagiaire conducteur en raison des changements fréquents de conducteur à la barre.

Après avoir fait passer la propulsion au point mort, l'instructeur se place près de la porte. Un pompier est à la console de pilotage, un autre se trouve à l'arrière de la console, dans l'axe longitudinal près du tambour machine, et le troisième se tient juste à l'avant de la console, légèrement à bâbord. Au moment où l'on ouvre la porte, un volume d'eau plus important que prévu envahit rapidement le pont arrière du bateau qui est alors à l'arrêt et qui se trouve en travers à la lame; le bateau s'enfonce aussitôt et chavire sur bâbord en 10 secondes environ.

Le bateau de sauvetage 1865, un HammerHead RFV-22 identique, qui circule à proximité avec une seule personne à bord, repêche les quatre personnes à l'eau. Trois d'entre elles montent à bord par la porte latérale et une grimpe par le côté. Le bateau de sauvetage 1815 est remorqué jusqu'à la terre ferme et sorti de l'eau plus tard dans la journée.

Victimes

L'événement n'a fait aucune victime.

Avaries au navire

La structure du bateau a subi de petites avaries. Tous les composants électroniques ont dû être remplacés.

Brevets, certificats et expérience du personnel

Aucun membre de l'équipage du bateau de sauvetage 1815 n'était titulaire d'un brevet de compétence maritime. Un tel brevet n'était pas exigé.

Depuis le 15 septembre 2009, le *Règlement sur le personnel maritime* exige que les conducteurs soient titulaires d'une carte de conducteur d'embarcation de plaisance.

L'instructeur sur le bateau de sauvetage 1815 travaillait comme pompier au SIM depuis 7 ans. Il était également membre du programme de sauvetage nautique du service depuis 3 ans. En avril 2009, juste avant l'événement, il avait suivi une formation de 8 jours dispensée par le SIM lui permettant d'agir à titre d'instructeur pour le cours sur le HammerHead RFV-22.

Certificats du navire

Le 6 octobre 2008, un Avis d'inspection temporaire pour un bâtiment d'une jauge brute d'au plus 15 et transportant au plus 12 passagers, valable en eaux abritées avec un effectif maximal de 3 personnes, a été délivré par Transports Canada (TC) pour le bateau. Cet avis était valable jusqu'au 31 décembre 2008, dans l'attente de la délivrance du certificat d'immatriculation du bateau.

L'avis précisait que le bateau devait être exploité dans les conditions établies pour la catégorie de conception C⁵ de la norme 12217-1⁶ de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Une lettre d'accompagnement indiquait que pendant les opérations de sauvetage, l'effectif normal pouvait être augmenté de 3 personnes, portant ainsi l'effectif maximal à 6 personnes. Aucune limite de poids n'était spécifiée.

Le 3 avril 2009, un certificat d'immatriculation (Registre des petits bâtiments) a été délivré pour le bateau par le registraire en chef à Ottawa (Ontario).

Conditions météorologiques

Météo au moment de l'événement : temps clair, vents du sud-ouest de 20 à 30 nœuds et vagues d'une hauteur de 0,6 m.

Mandat et formation maritime du Service de sécurité incendie de Montréal

Le SIM assure un service de recherche et sauvetage pendant toute l'année sur les plans d'eau entourant Montréal. Le service dispose de divers petits bateaux qui ont été adaptés à l'environnement et aux conditions de la région. Les pompiers du programme de sauvetage nautique reçoivent de la formation sur des sujets comme la configuration des petits bâtiments de la flotte, l'utilisation des cartes marines, l'équipement de navigation électronique, la météo, la manœuvre des petits bâtiments et le sauvetage.

Le SIM a pris livraison de son premier HammerHead RFV-22 en octobre 2008 et a aussitôt entrepris de familiariser son personnel de la division Formation et équipes spécialisées avec le bateau. Vu le grand nombre de pompiers qui devaient être formés⁷, la division a d'abord formé en avril 2009 un petit groupe d'instructeurs qui dispenseraient ensuite la formation aux autres pompiers. Les instructeurs ont suivi un cours de 8 jours. Le cours de conducteur durait 6 jours.

Le cours avait pour but de familiariser les pompiers avec les nouveaux bateaux. Du fait que ces bateaux de sauvetage sont propulsés par réaction, leurs caractéristiques de manœuvre sont différentes de celles des autres bateaux de la flotte du SIM. Le programme du cours comprenait une demi-journée de pratique à la récupération de personnes à l'eau par la porte latérale; il ne comprenait pas la démonstration de la capacité des dalots à évacuer l'eau du cockpit.

L'instructeur sur le bateau de sauvetage 1815 avait tout de même assisté à une telle démonstration pendant sa période de formation comme instructeur au terme d'un exercice de récupération de personnes à l'eau où de l'eau avait envahi le bateau par la porte. Lors de la formation initiale des instructeurs, l'exercice de récupération consistait à diriger le bateau face au courant, en tenant la barre, puis à ouvrir la porte pour récupérer les personnes à l'eau.

⁵ Une catégorie définit les limites ou conditions environnementales dans lesquelles un bateau peut être exploité en toute sécurité. Dans le présent cas, la catégorie de conception C désigne une hauteur significative de la vague de 2 m et des vents pouvant aller jusqu'à la force 6 sur l'échelle de Beaufort (21 à 26 nœuds) avec des rafales à 17 m/s (33 nœuds).

⁶ Norme ISO 12217-1 : *Petits navires – Évaluation et catégorisation de la stabilité et de la flottabilité*

⁷ Environ 100 pompiers devaient recevoir la formation de conducteur. Ils étaient sélectionnés dans chacun des 8 postes d'incendie où les bateaux devaient être basés.

Le matériel didactique élaboré par le SIM indiquait que la porte latérale devait rester fermée lorsque le bateau était déjaugé et lorsque l'état de la mer n'en permettait pas l'ouverture. Il n'y avait pas d'instructions par écrit spécifiques à l'utilisation de la porte pendant une opération de récupération de personnes à l'eau. Le SIM était toutefois au courant que TC jugeait acceptable le fait d'ouvrir la porte lorsque le bateau était stationnaire pour effectuer une telle opération.

Normes ISO relatives aux petits bateaux

Il existe plus de 50 normes ISO concernant les petits bateaux. Elles ont été élaborées à l'origine pour assurer un niveau de sécurité standard dans la conception et la construction des embarcations de plaisance dans les États membres de l'Espace économique européen⁸. Les normes sont entrées en vigueur en 1998 sous les auspices de la Directive sur les bateaux de plaisance⁹. Les États membres ne sont pas obligés d'adhérer aux normes mais ils doivent au moins assurer une équivalence. La Directive sur les bateaux de plaisance ne s'applique qu'aux bateaux de plaisance dont la longueur de la coque est comprise entre 2,5 m et 24 m.

Un bateau doit être construit conformément à la Directive sur les bateaux de plaisance si le constructeur entend y apposer le marquage « CE »¹⁰. À cette fin, il doit appliquer les normes de sécurité spécifiques au produit ou les exigences essentielles de la directive tout au long du processus de conception et de fabrication du produit. Une fois le produit mis en service, le fabricant ou son représentant doit être en mesure de démontrer que les bonnes normes ou directives ont été appliquées.

Il existe aussi des organismes notifiés¹¹, qui sont désignés par le gouvernement de chaque État membre pour aider dans l'interprétation et l'application des règlements et des normes. D'autres organismes, appelés organismes compétents, sont approuvés pour aider les fabricants à obtenir la certification en vertu de certaines directives de l'Union européenne.

⁸ L'Espace économique européen a été fondé le 1^{er} janvier 1994 par suite d'une entente entre les États membres de l'Association européenne de libre-échange, de la Communauté européenne, et de tous les États membres de l'Union européenne. Il permet à ces États membres de l'Association européenne de libre-échange de participer au Marché unique européen sans se joindre à l'Union européenne.

⁹ La directive définit les exigences applicables aux produits vendus à l'intérieur de l'Union européenne.

¹⁰ Un marquage « CE » indique que le produit est conforme aux directives de sécurité européennes pertinentes.

¹¹ Ce sont essentiellement des entreprises d'experts-conseils certifiées et approuvées par les gouvernements pour administrer les évaluations, de façon à peu près similaire à ce que l'on retrouve dans le programme ISO 9000. Ces entreprises sont certifiées pour des directives précises de l'Union européenne et ont l'expertise nécessaire.

Règlement canadien sur les petits bâtiments

Au Canada, les exigences applicables à un bâtiment à propulsion mécanique d'une jauge brute d'au plus 15, comme le bateau de sauvetage 1815, sont spécifiées dans le *Règlement sur les petits bâtiments*. Le règlement incorpore par référence la publication de TC intitulée *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332); ces normes rendent exécutoires les trois normes ISO suivantes en date du 1^{er} avril 2005 :

- Norme ISO 11812 : *Petits navires – Cockpits étanches et cockpits rapidement autovideurs*
- Norme ISO 12216 : *Petits navires – Fenêtres, hublots, panneaux, tapes et portes – Exigences de résistance et d'étanchéité*
- Norme ISO 12217-1 : *Petits navires – Évaluation et catégorisation de la stabilité et de la flottabilité*

Les *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) renvoient aussi à d'autres normes qui doivent être prises en considération, dont certains éléments des *Standards for Small Craft* de l'American Boat and Yacht Council.

Ces normes ISO sont interdépendantes¹², en plus de servir à l'évaluation de la stabilité d'un bateau, elles établissent certaines exigences de construction concernant l'étanchéité, l'assèchement, et les ouvertures comme les portes. Les normes ISO au Canada s'appliquent aux bâtiments autres que des embarcations de plaisance, plus précisément tous les bâtiments à propulsion mécanique autres que des embarcations de plaisance ayant une longueur supérieure à 6 m et une jauge brute de moins de 15 doivent respecter les exigences en matière de stabilité de la norme ISO 12217-1¹³.

Construction du bateau

Le HammerHead RFV-22 comprenait l'option d'une porte latérale, dont la conception était basée sur la comparaison avec des modèles d'autres constructeurs et sur la construction d'un modèle de démonstration. Les risques potentiels associés à l'entrée d'eau n'ont pas été pris en compte lors de l'élaboration du plan de la porte latérale. Les bateaux construits pour le SIM étaient les premiers à être livrés avec cette option (voir Photo 2 et Photo 3).

¹² Les trois normes ISO auxquelles renvoient les *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) contiennent chacune des dispositions exigeant que d'autres normes ISO soient aussi appliquées, comme la norme ISO 8666 (*Petits navires – Données principales*), la norme ISO 10240 (*Petits navires – Manuel du propriétaire*) et la norme ISO 14946 (*Petits navires – Capacité de charge maximale*).

¹³ Transports Canada, *Normes de construction des petits bâtiments*, 2004, TP 1332, paragraphe 5.2.1

La porte a été aménagée sur un des côtés de la coque et elle a une forme à peu près rectangulaire. La porte mesure environ 630 mm de largeur (haut de la porte), 605 mm de largeur (bas de la porte) et 580 mm de hauteur¹⁴. Sa partie arrière est munie de charnières. La porte s'ouvre vers l'intérieur et se verrouille en position fermée grâce à un mécanisme à pêne dormant placé du côté avant de la porte.



Photo 2. Porte latérale ouverte vers l'intérieur

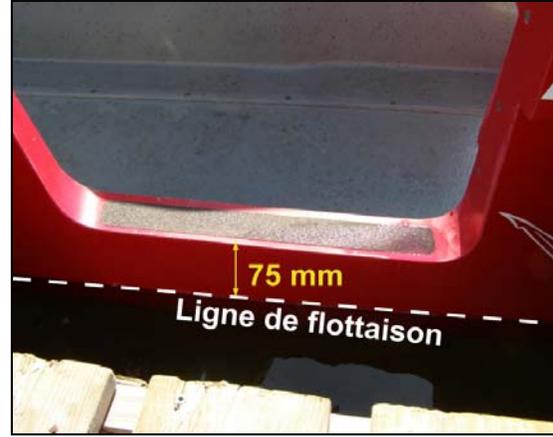


Photo 3. Seuil de porte (avec 4 personnes à bord)

Équipements ouvrants

La norme ISO 12216 établit les exigences concernant les équipements ouvrants. Aux termes de cette norme, un tel équipement s'entend d'un « ensemble constitué d'une plaque éventuellement munie d'un système d'encadrement, utilisé pour fermer une ouverture pratiquée dans la coque ou dans la superstructure d'un bateau ». Ce peut être par exemple les fenêtres, hublots, panneaux, tapes, portes, équipements coulissants et trappes de survie.

En vertu de la norme ISO 12216, le bord inférieur d'un équipement ouvrant doit être positionné à « au moins 200 mm au-dessus de la flottaison, le bateau étant à pleine charge, en ordre de marche et en position verticale. » De plus, afin de garantir l'intégrité structurelle, le petit côté qui n'a pas d'appui (le bas de la porte, dans le cas présent) d'une ouverture dans la coque « ne doit pas être supérieur à 300 mm¹⁵ ».

Lorsque le bateau de sauvetage 1855 (le navire jumeau du bateau 1815) était peu chargé, le seuil de porte se trouvait à 135 mm au-dessus de la flottaison. Avec quatre pompiers à bord (poids total de 385 kg), recréant d'aussi près que possible les conditions au moment de l'événement, le seuil de porte se trouvait à environ 75 mm au-dessus de la flottaison.

Des trois côtés de la porte pouvant être appuyés, les côtés avant et arrière sont appuyés respectivement sur le pêne dormant et les charnières. Le bord inférieur, qui n'a pas d'appui, a une largeur de 605 mm.

¹⁴ À noter que toutes les portes sont installées de la même façon sur les bateaux du SIM.

¹⁵ Norme ISO 12216, paragraphe 6.3.1.1, Hauteur au-dessus de la flottaison et dimension maximale du petit côté.

Exigences relatives à la stabilité

Les Normes de construction des petits bâtiments (TP 1332) exigent¹⁶ que le HammerHead RFV-22 fasse l'objet d'une évaluation de la stabilité au regard de la norme ISO 12217-1. L'évaluation a pour but de confirmer qu'un petit bâtiment est apte à être exploité selon la catégorie de conception souhaitée¹⁷. Toutefois, la norme ISO 12217-1 « n'inclut ni n'évalue les effets sur la stabilité provenant du remorquage, de la pêche, du dragage ou d'opérations de levage qui doivent être, si nécessaire, considérés séparément ».

Il existe six options disponibles pour évaluer la stabilité d'un petit bâtiment conformément à la norme¹⁸. Une fois que la catégorie de conception souhaitée a été déterminée, la stabilité du bateau est évaluée au regard d'une combinaison pouvant comprendre jusqu'à huit différents essais et exigences.

En juin 2008, le constructeur a embauché un consultant en architecture navale pour évaluer la stabilité d'un HammerHead RFV-22. À la suite de consultations avec TC et en présence d'un inspecteur, cette évaluation a été réalisée selon l'option 6 pour la catégorie de conception C. Les quatre essais suivants devaient donc être effectués :

- les ouvertures d'invasion
- la hauteur d'invasion
- l'essai de chargement désaxé
- la gîte due à l'action du vent

Ouvertures d'invasion

Cet essai a pour but d'identifier visuellement toutes les ouvertures potentielles d'invasion à bord d'un bateau. Aux termes des normes ISO, une ouverture d'invasion s'entend de « toute ouverture qui pourrait admettre une entrée de l'eau à l'intérieur d'un bateau, dans la cale ou dans une cavité¹⁹ », une cavité étant « tout volume ouvert dans sa partie supérieure pouvant retenir de l'eau²⁰ », comme un cockpit. Une porte aménagée dans le bordé de muraille est généralement considérée comme une ouverture d'invasion, surtout si elle est aménagée dans la coque, comme dans le cas présent.

¹⁶ L'exigence concernant l'évaluation de la stabilité s'applique à toutes les embarcations autres que les embarcations de plaisance (excluant les bâtiments pneumatiques, multicoques, les bâtiments transportant une cargaison au-dessus de 1000 kg et les bâtiments construits et convertis pour le remorquage, le dragage et le levage) de plus de 6 m de longueur.

¹⁷ La catégorie de conception est habituellement déterminée à l'avance par le constructeur en fonction de l'utilisation prévue et de la zone d'exploitation du bateau.

¹⁸ Chaque option dépend des caractéristiques du navire, comme la surface de pontage, et de la flottabilité. Voir l'Annexe B.

¹⁹ Norme ISO 12217-1, paragraphe 3.2.1

²⁰ Norme ISO 12217-1, paragraphe 3.1.3

Le consultant et TC n'ont toutefois pas considéré la porte sur le bateau de sauvetage 1815 comme une ouverture d'invasion. Une ouverture d'invasion peut ne pas être considérée comme telle à condition de satisfaire aux quatre conditions suivantes :

1. les équipements ouvrants situés dans le bordé de muraille doivent être conformes à la norme ISO 12216 pour le degré d'étanchéité ²¹;

Dans le cas qui nous occupe, la porte latérale a fait l'objet d'un essai d'étanchéité à l'eau par le constructeur et a été jugée conforme aux exigences de la norme ISO 12216 pour le degré d'étanchéité 2. TC a accepté l'essai du constructeur et l'a considéré comme valide, même si les résultats n'ont pas été examinés.

Après l'événement²², le BST a fait subir un essai d'étanchéité au regard de la norme ISO 12216 à la porte d'un des HammerHead RFV-22 du service d'incendie. La porte n'a pas satisfait, par une marge importante, à l'exigence pour le degré d'étanchéité 2.

2. l'ouverture doit figurer dans un manuel du propriétaire;

Dans le cas qui nous occupe, bien qu'il n'existe pas d'exigence canadienne voulant que les constructeurs fournissent un manuel du propriétaire avec chaque bateau neuf, le constructeur avait fourni au SIM un manuel d'information générale, rédigé en partie en anglais et en partie en français. Ce manuel ne contenait toutefois aucune information indiquant que la porte était une ouverture possible d'invasion.

3. l'ouverture doit être clairement munie du marquage suivant : « Panneau étanche – doit rester fermé en navigation [*underway*] »;

Dans le cas qui nous occupe, le constructeur n'avait pas apposé de marquage sur la porte au moment de la livraison du bateau. Avant la livraison finale, le vendeur d'équipement de lutte contre l'incendie qui agissait à titre d'intermédiaire entre le constructeur et le SIM a toutefois apposé le marquage suivant, rédigé uniquement en français : « DANGER – LORSQUE VOUS ÊTES DÉJAUGÉS – PORTE FERMÉE ».

4. pour les bateaux de catégorie de conception C ou D, dans la condition en charge, le bateau ne doit pas couler lorsque le compartiment affecté est envahi parce que la porte est restée ouverte.

²¹ Après trois minutes d'arrosage continu avec un jet d'eau fin et dense, la quantité d'eau embarquée ne doit pas dépasser 50 ml.

²² Rapport de laboratoire du BST LP129/2009 (disponible sur demande).

Dans le cas qui nous occupe, un essai de flottabilité a été effectué²³ selon la méthode prescrite par la norme ISO 12217-1. L'essai n'est pas exigé en vertu de l'option 6, et il n'est pas exigé pour exempter la porte d'être considérée comme une ouverture d'invasion, mais les résultats ont quand même démontré que le bateau ne coulerait pas.

Qu'une ouverture soit ou non considérée comme un point d'invasion, il demeure que les ouvertures d'invasion doivent être situées à au moins 200 mm au-dessus de la flottaison.

Hauteur d'invasion

Cet essai a pour but de démontrer qu'il y a une marge de franc-bord suffisante pour le bateau en charge. Au moment de l'évaluation de la stabilité, la porte n'était pas considérée comme une ouverture d'invasion. Aux fins de cet essai, le point d'invasion le plus bas n'était donc pas le seuil de porte mais plutôt le dessus du plat-bord à l'arrière, qui est à 630 mm au-dessus de la flottaison en condition de pleine charge. L'essai exigeait une hauteur minimale de 500 mm. Le bateau était donc conforme vu qu'on a mesuré à partir du plat-bord à l'arrière.

Essai de chargement désaxé

Le but de cet essai est de démontrer que le bateau avec charge totale maximale possède une stabilité suffisante par rapport à un déport en abord (déplacements) de l'équipage. On le réalise en déterminant l'angle d'inclinaison obtenu quand toutes les personnes à bord (effectif maximal permis) se déplacent sur le même bord du bateau. Dans le cas qui nous occupe, les résultats de l'essai étaient satisfaisants pour l'angle d'inclinaison, et compte tenu que la porte n'était pas considérée comme une ouverture d'invasion pour la hauteur minimale au-dessus de la flottaison.

Gîte due à l'action du vent

Le bateau était exempté de satisfaire aux exigences de cet essai vu la très faible surface de fardage²⁴.

Résultats de l'évaluation de la stabilité

À la suite de l'évaluation de la stabilité effectuée par le consultant embauché par le constructeur, le bateau a été jugé satisfaisant pour les conditions spécifiées par la catégorie de conception C. Dans cette évaluation de la stabilité, la porte latérale n'a pas été considérée comme une ouverture d'invasion.

Le consultant a alors produit un rapport préliminaire d'évaluation de la stabilité, qui a par la suite été vérifié par TC. À la demande de TC, la déclaration suivante a été ajoutée dans la version révisée du rapport, que le consultant a ensuite remis au constructeur :

²³ Cet essai a été effectué par le consultant embauché par le constructeur.

²⁴ « Surface projetée du profil de la coque, des superstructures, cabines et espars au-dessus de la flottaison, le bateau étant droit et dans sa condition de chargement appropriée »

[Traduction]

La présente évaluation de la stabilité a été réalisée en tenant pour acquis que la porte d'accès latérale bâbord fera l'objet d'un essai pour le degré d'étanchéité 2 au regard de la norme ISO 12216 et qu'elle restera fermée lorsque le bateau fait route, conformément à la norme ISO 12217-1.

Le bateau n'a pas fait l'objet d'un essai de stabilité avec la porte ouverte, et on n'a pas tenu compte de l'éventualité que le bateau puisse être exploité avec la porte ouverte, qu'il soit en route ou stationnaire.

Charge totale maximale

L'évaluation de la stabilité a permis de déterminer que le bateau avait une charge totale maximale de 1007 kg. Avec une charge maximale de carburant de 169 kg, la capacité de charge maximale réelle du bateau était de 838 kg. Cette charge tenait compte de l'effectif maximal de six personnes, des provisions, de l'équipement et de la cargaison.

Ces calculs étaient fondés sur un poids moyen de 75 kg par personne. Le jour de l'événement, il y avait à bord du bateau de sauvetage 1815 un équipage de quatre personnes ayant un poids total de 408,2 kg, soit un poids moyen de 102 kg par personne.

La charge totale maximale n'était pas indiquée sur une étiquette à bord du bateau, ce qui n'est pas obligatoire pour un bâtiment autre qu'une embarcation de plaisance au Canada. Cependant, en vertu de la norme ISO 12217-1, cette information doit figurer dans le manuel du propriétaire.

Évaluation du bateau

En juin 2008, quelque temps après l'évaluation de la stabilité, un deuxième consultant en architecture navale a été embauché, cette fois par le SIM, pour évaluer le HammerHead RFV-22. Cette évaluation s'est limitée à une inspection physique et à des essais en mer du bateau, mais ce deuxième consultant a également vérifié tous les documents du bateau, y compris le rapport final d'évaluation de la stabilité. Dans le rapport présenté au SIM, ce consultant exprimait ses préoccupations sur le fait que la porte latérale avait fait l'objet d'une exemption lors de l'évaluation de la stabilité, une telle exemption interdisant de fait l'utilisation de la porte pour récupérer des personnes lorsque le bateau fait route. Le rapport indiquait que si la porte était ouverte lorsque le bateau faisait route, elle devrait être considérée comme une ouverture possible d'invasion et que la hauteur d'invasion devrait donc être mesurée à partir du seuil de porte aux fins de l'évaluation de la stabilité.

Après avoir été mis au courant de ces préoccupations, TC a communiqué avec un troisième consultant, un inspecteur certifié auprès d'un organisme notifié européen qui avait auparavant donné de la formation aux inspecteurs de TC sur les normes ISO. Même si l'inspecteur certifié ISO ne connaissait pas l'emplacement exact de la porte sur le bateau, les deux parties ont convenu que la porte pouvait être exemptée d'être considérée comme une ouverture d'invasion, du moment qu'elle répondait aux exigences pour le degré d'étanchéité 2, et qu'il était donc acceptable que le dessus du plat-bord ait été utilisé pour déterminer la hauteur

d'invasissement aux fins de l'évaluation de la stabilité. De plus, TC et l'inspecteur certifié ISO ont convenu que la porte pouvait être ouverte lorsque le bateau était stationnaire pendant une opération de sauvetage, mais qu'elle devait rester fermée lorsque le bateau faisait route [*underway*] afin de conserver le degré d'étanchéité 2. Le terme « faisant route » n'était accompagné d'aucune explication. Par contre, ce terme n'est pas défini dans les normes ISO. Le terme « faisant route » est défini dans le *Règlement international pour prévenir les abordages en mer* (Règlement sur les abordages) qui stipule que ce terme s'applique à « tout navire qui n'est ni à l'ancre, ni amarré à terre, ni échoué ».

Conformité et inspection du bateau

TC n'est pas tenu d'approuver les plans d'un bateau avant sa construction ni d'effectuer d'inspection en cours de construction. Il appartient plutôt au concepteur, au fabricant, au constructeur ou au propriétaire de « tenir compte de l'usage prévu [du bâtiment] lorsqu'il détermine les caractéristiques de construction, d'intégrité de l'étanchéité à l'eau et de stabilité » durant la construction²⁵.

Le premier HammerHead RFV-22, le bateau de sauvetage 1815, a été livré au SIM à l'automne 2008 et portait une étiquette de conformité délivrée par TC²⁶. L'étiquette avait été apposée par le constructeur sur la console de pilotage pour certifier que le bateau était conforme aux exigences des *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) applicables aux embarcations de plaisance. Or, une telle étiquette n'est pas exigée²⁷ pour un bâtiment autre qu'une embarcation de plaisance, comme le bateau de sauvetage 1815.

TC n'était pas tenu d'effectuer une inspection de nouvelle construction du bateau de sauvetage 1815. Cependant, à la demande du constructeur, TC a fait une inspection du bateau en cours de construction, et un représentant était présent au moment de l'évaluation de la stabilité avant la livraison au propriétaire. TC a confirmé que le bateau avait été inspecté et que l'inspection avait établi qu'il était conforme aux *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332). Cette information a été transmise au bureau de district de TC à Montréal, où le bateau devait être exploité.

En vertu de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*, le propriétaire d'un petit bâtiment autre qu'une embarcation de plaisance doit aviser TC lorsqu'il met un navire en service. En vertu du *Programme de contrôle et d'inspection des petits bâtiments*, TC peut alors effectuer une première inspection de conformité avant l'entrée en service du bâtiment. Qu'une première inspection ait été effectuée ou non, il incombe au propriétaire d'assurer la conformité. TC peut

²⁵ Transports Canada, *Normes de construction des petits bâtiments*, TP 1332, paragraphe 1.1.4

²⁶ Les étiquettes de conformité sont délivrées par Transports Canada à la demande d'un constructeur, après que la documentation nécessaire concernant un bateau ou un modèle de série est dûment remplie. Les étiquettes sont délivrées à la condition que les documents soient correctement remplis et que les droits prescrits aient été acquittés.

²⁷ Des amendements proposés au *Règlement sur les petits bâtiments* exigeront que les bâtiments neufs auxquels s'applique ce règlement soient certifiés par le constructeur au moyen d'un avis de conformité.

cependant effectuer des vérifications ponctuelles ou des premières inspections pour s'assurer que le bâtiment demeure conforme aux prescriptions de sécurité.

Après avoir pris livraison du bateau de sauvetage 1815, le SIM a contacté le bureau de district de TC à Montréal pour demander qu'une première inspection soit effectuée avant l'entrée en service du bateau. L'inspection a été faite aux termes du *Programme de contrôle et d'inspection des petits bâtiments* et a confirmé que le bateau satisfaisait aux prescriptions de sécurité sur la construction de la coque et de la machinerie, les engins de sauvetage, et l'équipement de navigation et de communication, et que l'équipage satisfaisait aux prescriptions de sécurité sur la formation et les brevets et certificats de l'équipage. Du fait que TC avait déjà constaté la conformité du bateau aux *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) concernant les exigences de construction, le bureau de district de TC à Montréal a limité son inspection à l'équipement de sécurité et à l'armement en équipage. Un Avis d'inspection temporaire a ensuite été émis, le seul élément non réglé étant l'exigence pour le SIM de fournir une preuve d'immatriculation sous le régime du Registre des petits bâtiments.

Analyse

Chavirement

Le bateau de sauvetage 1815 était muni d'une porte latérale pour faciliter la récupération de personnes à l'eau. Le constructeur n'avait pas fourni d'instructions quant au moment ou aux conditions où la porte pouvait être utilisée en toute sécurité, mais le programme de formation du SIM donnait quelques directives à cet égard. De plus, d'autres instructions avaient été affichées pour indiquer que la porte ne devait pas être ouverte lorsque le bateau était déjàugé. Le constructeur et TC avaient jugé que le bateau était conforme aux normes pertinentes, et TC l'avait inspecté avant sa mise en service. En outre, le bateau avait fait l'objet d'une vérification de la stabilité au regard de la norme ISO-12217-1 et d'un essai visant à démontrer qu'il ne coulerait pas s'il était envahi.

Même si la démonstration de la capacité des dalots autovideurs à évacuer l'eau ne faisait pas partie du programme de formation, l'instructeur avait assisté à l'utilisation des dalots autovideurs dans le passé au terme d'un exercice de récupération de personnes à l'eau où de l'eau avait envahi le bateau. Il était donc raisonnable de la part de l'instructeur, le jour de l'événement, de croire que l'ouverture de la porte alors que le bateau était stationnaire ne poserait pas problème.

Cependant, au moment où l'instructeur a ouvert la porte, les conditions météo étaient dans les limites spécifiées pour la catégorie de conception attribuée au bateau, mais elles n'étaient pas aussi favorables que lors des occasions précédentes où l'instructeur avait vu la porte être ouverte. Cette fois le bateau était à l'arrêt, ce qui compromettait la capacité des dalots à évacuer l'eau, et s'était mis en travers à la lame. Le poids additionnel de l'instructeur et d'un pompier sur bâbord a réduit le franc-bord et a permis à une grande quantité d'eau d'envahir le cockpit ouvert, après l'ouverture de la porte. Cette situation, conjuguée à la répartition inégale des poids, à l'effet de carène liquide dans le cockpit et possiblement à l'action du vent sur le toit au moment où le bateau s'inclinait sur bâbord, a fait chavirer le bateau en 10 secondes environ.

Construction du bateau – porte latérale

Le bateau de sauvetage 1815 était muni d'une porte latérale optionnelle. Cet élément, que la norme ISO 12216 désigne comme une ouverture d'envahissement, devait être installé à une hauteur minimale au-dessus de la flottaison et était limité quant à la longueur du petit côté sans appui. En outre, pour ne pas être considérée comme une ouverture d'envahissement, la porte devait satisfaire à quatre exigences additionnelles de la norme ISO 12217-1.

L'enquête a toutefois révélé que la porte ne satisfaisait pas aux exigences de la norme ISO 12216 mentionnées ci-devant à l'égard d'un équipement ouvrant, puisque sa hauteur minimale au-dessus de la flottaison en conditions de pleine charge était inférieure à 75 mm, au lieu des 200 mm exigés, et que la longueur du petit côté sans appui était de 605 mm, au lieu du maximum permis de 300 mm.

De plus, aux fins de l'évaluation de la stabilité du bateau, la porte ne satisfaisait pas à trois des quatre critères énoncés dans la norme ISO 12217-1, notamment :

- elle ne satisfaisait pas à l'exigence pour le degré d'étanchéité 2;
- elle n'était pas indiquée dans un manuel du propriétaire;
- elle n'était pas clairement munie du marquage « Panneau étanche – doit rester fermé en navigation [*underway*] ».

La porte devait donc être considérée comme une ouverture d'invasion, ce qui signifie que le seuil de porte était le point d'invasion le plus bas. De plus, même si les quatre exigences permettant de ne pas considérer la porte comme une ouverture d'invasion avaient été satisfaites, le seuil de porte devait être situé à au moins 200 mm au-dessus de la flottaison. Ainsi, le bateau ne répondait pas aux critères permettant de lui attribuer la catégorie de conception C.

Lors de l'élaboration du plan de la porte latérale, on n'a pas tenu compte des risques potentiels associés à l'embarquement d'eau pendant une opération de récupération de personnes à l'eau, ni des facteurs atténuants comme des restrictions sur les conditions d'exploitation, la répartition optimale des poids ou la capacité d'évacuation d'eau lorsque le bateau est stationnaire.

Malgré ces facteurs, TC, le constructeur et le consultant du constructeur ont estimé que le bateau avait satisfait à toutes les normes applicables et qu'il était apte au service prévu comme bateau de sauvetage dans les conditions décrites pour la catégorie de conception C.

Conformité et inspection

Peu importe qui effectue l'inspection d'un bateau, les règlements applicables et les normes connexes doivent être bien compris et appliqués correctement. Dans le cas qui nous occupe, le constructeur a embauché le premier consultant et a communiqué avec TC, qui avait joué un rôle pendant le processus de construction. Par la suite, le SIM, en tant que propriétaire, a embauché un deuxième consultant, dont les préoccupations ont incité le constructeur à communiquer de nouveau avec TC. TC a ensuite communiqué avec un troisième consultant avant que le bateau ne soit considéré comme acceptable. Cela comprenait la possibilité d'utiliser la porte de récupération lorsque le bateau était stationnaire.

Or, malgré la participation du constructeur, du propriétaire, de trois consultants et de TC, le bateau tel que construit n'était pas conforme aux normes ISO suivantes :

- la porte latérale du bateau ne satisfaisait pas à deux des exigences applicables à un équipement ouvrant (norme ISO 12216);
- la catégorie de conception C (norme ISO 12217-1) a été attribuée à tort au bateau au terme de l'évaluation de la stabilité.

Du fait qu'elles visent un large éventail de types et de concepts de navires, les normes ISO sont nécessairement complexes; elles offrent de nombreuses options pour l'évaluation de la stabilité d'un bateau, ces options étant déterminées par les caractéristiques du bateau à l'étude.

Dans le cas qui nous occupe, les personnes expérimentées et qui avaient accès aux ressources ont estimé que le bateau était conforme alors qu'il ne l'était pas. Il est donc raisonnable de présumer que des personnes moins sensibilisées et qui ont moins d'expérience ou qui ont moins de ressources, comme les petits constructeurs ou les propriétaires/exploitants d'un seul bateau, éprouveront encore plus de difficulté à comprendre et à appliquer les exigences, à mesure que s'accroît leur rôle d'assurance de la conformité.

Il est à noter qu'en Europe, par exemple, divers organismes notifiés ou certifiés, essentiellement des entreprises d'experts-conseils approuvées par le gouvernement, aident les constructeurs à se conformer aux nombreuses directives de l'Union européenne.

Cette question a déjà été examinée par le BST. En 2001, au terme de son enquête sur le quasi-naufage du catamaran à passagers *Wasca II* (rapport du BST M01W0116), le Bureau a indiqué dans son rapport que « l'autodiscipline pour l'application des règlements de sécurité comme moyen d'assurer le respect de la réglementation est inefficace dans certains secteurs [. . .] à cause du manque de connaissances, de la complexité des règlements et du manque d'expérience de certains propriétaires dans l'interprétation des règlements. » En 2002, au terme de son enquête sur le naufrage du véhicule amphibie à passagers *Lady Duck* (rapport du BST M02C0030), le Bureau a indiqué dans son rapport que « les exigences maritimes actuelles contenues dans la *Loi sur la marine marchande du Canada*, sa réglementation, ses normes et ses lignes directrices sont complexes et, dès lors, il est difficile pour les propriétaires, les exploitants et les inspecteurs de TC de déterminer quelles exigences s'appliquent à une classe donnée de navires. » Le rapport ajoute que ce fait a été reconnu par TC et est « pris en compte dans la formation donnée aux inspecteurs à l'égard des inspections de petits navires commerciaux ».

Le présent événement démontre que les constructeurs, les propriétaires, les consultants, de même que certains membres du personnel de TC, ne comprennent peut-être pas bien les règlements et les normes connexes concernant la construction des petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance. Tant que l'industrie n'aura pas acquis les connaissances et l'expérience nécessaires concernant les normes ISO telles qu'elles sont maintenant applicables au Canada, il se peut que l'on continue de construire et d'exploiter des petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance, non conformes et possiblement dangereux.

Définition de « faisant route »

Les documents techniques contiennent souvent des termes qui doivent être expliqués. La pratique courante est de définir ces termes pour assurer une compréhension commune et prévenir les fausses interprétations. Cela est particulièrement vrai dans le cas de règlements ou de normes, qui sont souvent complexes ou qui renferment des termes polysémiques.

Dans le cas qui nous occupe, la porte latérale était un équipement ouvrant. En tant qu'ouverture potentielle d'entrée d'eau, elle devait être gardée fermée dans certaines conditions. En fait, elle n'était pas considérée comme une ouverture d'invasion à la condition d'être gardée fermée « en navigation » [*underway*], c'est-à-dire lorsque le bateau « faisait route ».

L'expression « faisant route » [*underway*] est définie en français dans le Règlement sur les abordages, et l'expression *underway* est définie en anglais dans les *Collision Regulations* et dans les *American Boat and Yacht Council Standards*, mais l'expression « en navigation » [*underway*]

n'est pas définie dans les normes ISO ni en français ni en anglais. En conséquence, le but des conditions liées au fait que la porte n'était pas considérée comme une ouverture d'invasion n'était pas évident pour toutes les parties concernées, soit le constructeur, le propriétaire, TC et plusieurs consultants. Par exemple, lorsque la porte du bateau a été ouverte le jour de l'événement, même si le bateau était stationnaire, il « faisait route » selon la définition du Règlement sur les abordages, mais pas selon l'interprétation de TC et d'un des consultants.

L'absence de définition des termes clés dans une norme peut mener à une interprétation autre que celle souhaitée et possiblement à des conditions dangereuses à bord du bâtiment.

Domaine d'application de la norme ISO sur la stabilité

Dans le cas qui nous occupe, la stabilité du bateau de sauvetage 1815 a été évaluée au regard de la norme ISO 12217-1 (*Évaluation et catégorisation de la stabilité et de la flottabilité*). Au Canada, les *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) exigent que cette norme soit utilisée pour les bâtiments autres que des embarcations de plaisance de plus de 6 m de longueur et d'une jauge brute de moins de 15, à l'exception des bâtiments multicoques, pneumatiques, des bâtiments transportant une cargaison de plus de 1000 kg et des bâtiments construits ou convertis pour le remorquage, le dragage ou le levage. De plus, il est expressément énoncé en première page de la norme ISO 12217-1 que la norme « n'inclut ni n'évalue les effets sur la stabilité provenant du remorquage, de la pêche, du dragage ou d'opérations de levage, qui doivent être, si nécessaire, considérés séparément ».

Le bateau de sauvetage 1815 était conçu et construit pour la recherche et le sauvetage par un service d'incendie. À ce titre, il était muni d'une bitte de remorquage et d'une porte latérale. Cela suppose que le bateau pouvait être appelé à effectuer du remorquage, même s'il n'était pas un remorqueur. D'autres bâtiments débordent aussi du domaine d'application des normes, par exemple, les petits bâtiments équipés d'un appareil de levage; pourtant il n'existe pas de méthode ou de critères établis pour évaluer la stabilité de ces bâtiments pour toutes les opérations prévues. Par conséquent, il se peut que des bâtiments ne soient pas bien évalués et qu'ils dépassent par la suite leurs limites opérationnelles, menaçant ainsi la sécurité des personnes à bord.

Consignes d'utilisation

Il importe que les exploitants connaissent bien l'équipement avant d'entreprendre une opération et que toute l'information pertinente soit disponible aux utilisateurs. Un manuel de l'utilisateur comprenant des particularités comme le comportement, l'entretien, les limites et les principaux dispositifs de sécurité sert généralement à remplir cette fonction. Le bateau de sauvetage 1815 ne faisait pas exception. Le manuel d'information générale fourni avec le bateau contenait des photos du bateau ainsi que la description et les consignes d'utilisation des appareils comme le compas, les pompes de cale et la pompe hydraulique de la barre.

Le manuel d'information générale ne donnait toutefois pas de directives sur le moment où la porte pouvait être ouverte ou fermée; en fait, il ne contenait aucune référence à la porte. À la livraison du bateau, il y avait des instructions affichées sur la porte latérale du bateau indiquant que la porte devait être gardée fermée lorsque le bateau était déjaugé, et le SIM était au courant

que TC jugeait acceptable le fait que la porte soit ouverte alors que le bateau était stationnaire pour une opération de récupération de personnes à l'eau. Dans le cadre du programme de formation du SIM, les stagiaires étaient informés que la porte devait rester fermée lorsque le bateau était déjaugé et lorsque l'état de la mer n'en permettait pas l'ouverture.

L'instructeur de service le jour de l'événement avait déjà vu la porte être ouverte alors que le bateau faisait route et ne savait donc pas que cela n'était pas correct et pouvait poser problème. Quoi qu'il en soit, compte tenu de l'importance de la porte (au regard de la norme ISO 12217-1, elle n'avait pas à être considérée comme une ouverture d'invasion, mais *uniquement* à certaines conditions bien spécifiques, dont celle voulant que les conditions d'utilisation soient établies dans un « manuel du propriétaire »), il était raisonnable de s'attendre à ce que le manuel contienne des directives à ce sujet.

En Europe, la Directive sur les bateaux de plaisance exige que chaque bateau neuf soit accompagné d'un manuel contenant l'information clé sur la sécurité. Pour faciliter la production d'un tel manuel, il existe une norme (ISO 10240) qui indique l'information devant être présentée et la façon de le faire. Dans le cas qui nous occupe, TC n'a toutefois pas exigé que l'information sur l'utilisation de la porte soit comprise dans le manuel, et le constructeur ne l'a pas fournie. Le *Règlement sur les petits bâtiments* n'exige pas de manuel d'utilisateur, mais la fourniture d'un tel manuel est tout de même une bonne pratique reconnue. Cela est d'autant plus vrai quand, comme dans le cas présent, de nombreux conducteurs, dont certains ont possiblement peu d'expérience de la navigation, sont appelés à conduire le bateau.

Par conséquent, l'absence d'information clé sur la sécurité concernant les dispositifs, le comportement et les limites du navire peut avoir comme conséquence que les conducteurs de petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance exploitent, sans le savoir, le bateau de façon dangereuse.

Charge maximale et capacité

Il importe que le conducteur d'un bateau connaisse l'information sur la charge maximale du bâtiment. Cela est particulièrement important dans le cas d'un bateau de sauvetage qui doit être exploité en toute sécurité tout en faisant la récupération de personnes à l'eau lors d'une situation d'urgence, et lorsque, comme dans le cas présent, il y a une centaine de conducteurs qui ont besoin de l'information.

Dans le cas qui nous occupe, le bateau de sauvetage 1815 était certifié pour un équipage de trois, et pour un effectif maximum de six personnes ayant un poids moyen de 75 kg par personne. De plus, sa charge maximale était de 1007 kg (cette charge tient compte du carburant, des provisions, de l'équipement et de la cargaison).

L'information sur la charge maximale doit être affichée sur une étiquette de capacité à bord des embarcations de plaisance d'une longueur inférieure à 6 m. Cette information permet à l'équipage de déterminer la cargaison maximale et le nombre de passagers que le bateau peut transporter en toute sécurité. Étant un bâtiment autre qu'une embarcation de plaisance d'une longueur de 6,4 m, le bateau de sauvetage 1815 n'était pas tenu d'afficher une telle étiquette.

Toutefois, même si cette information avait été disponible, la capacité du bateau est fondée sur le poids moyen fixé par l'ISO, qui est de 75 kg par personne. Or, selon les statistiques, au Canada, le poids moyen des hommes de 20 ans et plus est de 81,5 kg²⁸. Les statistiques sont semblables aux États-Unis. Dans le cas qui nous occupe, le poids moyen des quatre personnes à bord était de 102 kg.

Le BST a déjà traité cette question dans les modes de transport maritime et aérien. À la suite de l'incendie et du naufrage du petit bateau de pêche *Silent Provider* en 2003, le Bureau a indiqué qu'il y avait une « forte probabilité » que la marge de sécurité assurée par la norme de 75 kg ne soit pas adéquate²⁹. À la suite de l'accident mortel du vol 126 de *Georgian Express*³⁰ en janvier 2004, le Bureau a recommandé une réévaluation des poids standard pour les passagers et les bagages à main, précisant que ceux-ci devraient être ajustés « pour tous les aéronefs en fonction des réalités actuelles³¹ ». Plus récemment, à la suite du chavirement d'un bateau-pompe dans le port de Halifax (Nouvelle-Écosse), le Bureau a indiqué dans son rapport que le poids de 75 kg « est encore fondé sur une valeur inférieure à la moyenne », et qu'il en résulte que « les bâtiments continuent à être évalués en fonction de conditions d'exploitation qui ne sont pas réalistes³² ».

Par conséquent, sans une méthode permettant de fournir aux conducteurs l'information sur la charge maximale (comme une étiquette de capacité), il se peut que les bâtiments soient utilisés dans des conditions qui dépassent leurs capacités. De plus, des normes qui ne reflètent pas le véritable poids moyen par personne permettent de faire une évaluation des bâtiments en fonction de conditions d'exploitation qui ne sont pas réalistes.

Coupe-circuit moteur

Le coupe-circuit moteur du bateau n'était pas relié au conducteur par un cordon de sécurité au moment de l'événement, cette procédure ayant été jugée non nécessaire en raison des changements constants de stagiaires à la console de pilotage. Dans le présent événement, le bateau était à l'arrêt et la propulsion par réaction était au point mort. Toutefois, selon un rapport antérieur du BST³³, le fait de ne pas utiliser ce dispositif de sécurité pourrait faire que le moteur continue de tourner même s'il n'y a personne aux commandes.

²⁸ Statistique Canada, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, 2000-2001

²⁹ Rapport du BST M03M0077

³⁰ Rapport du BST A04H0001

³¹ Recommandation provisoire en matière de sécurité aérienne A04-02 du BST (Rapport du BST A04H0001)

³² Rapport du BST M08M0062 (*Fireboat 08-448B*)

³³ Rapport du BST M08M0062 (*Fireboat 08-448B*)

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le bateau s'est mis en travers à la lame alors qu'il était à l'arrêt avec la propulsion au point mort.
2. Dans le but de démontrer les capacités des dalots autovideurs, la porte du bateau a été ouverte pour permettre l'entrée d'eau, et une grande quantité d'eau a envahi le cockpit.
3. La hauteur du seuil de porte au-dessus de la flottaison était insuffisante pour empêcher l'entrée d'une importante quantité d'eau lorsque la porte a été ouverte.
4. La répartition du poids des pompiers à bord, l'effet de carène liquide dans le cockpit, et possiblement l'action du vent sur le toit au moment où le bateau s'inclinait sur bâbord ont fait rapidement chavirer le bateau.
5. Le constructeur n'a pas effectué d'analyse des risques associés à l'utilisation de la porte et n'a pas fourni d'instructions au Service de sécurité incendie de Montréal (SIM) sur l'utilisation de la porte en toute sécurité.
6. La formation et les instructions que le SIM a données à l'instructeur sur l'utilisation de la porte en toute sécurité ne traitaient pas adéquatement des risques liés aux opérations au cours desquelles il fallait ouvrir la porte.
7. L'inspection et l'évaluation de la stabilité du bateau n'ont pas permis de découvrir que la porte latérale n'était pas conforme aux normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). En conséquence, le bateau a été livré et mis en service alors que la hauteur d'envahissement et du seuil de porte du bateau était insuffisante.

Faits établis quant aux risques

1. Tant qu'une connaissance et une expérience suffisantes des nouvelles normes de construction des petits bâtiments ne seront pas acquises, il se peut que l'on continue de construire (et d'exploiter) des bâtiments non conformes et possiblement dangereux.
2. L'absence de définition des termes clés dans une norme peut mener à une interprétation autre que celle souhaitée et possiblement à des conditions dangereuses à bord du bâtiment.
3. Il n'existe pas de méthode ou de critères établis pour évaluer la stabilité des bâtiments dont les opérations débordent du domaine d'application des normes ISO. En conséquence, il se peut que ces bâtiments ne soient pas évalués correctement et qu'ils dépassent par la suite leurs limites opérationnelles.

4. L'absence d'information clé sur la sécurité concernant les dispositifs, le comportement et les limites du bateau peut avoir comme conséquence que les conducteurs de petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance exploitent, sans le savoir, le bateau de façon dangereuse.
5. Les normes qui ne reflètent pas le véritable poids moyen par personne permettent de faire une évaluation des bâtiments en fonction de conditions d'exploitation qui ne sont pas réalistes.
6. Le fait de ne pas relier le cordon coupe-circuit moteur au conducteur pourrait faire que le moteur continue de tourner même s'il n'y a personne aux commandes.

Mesures de sécurité

Mesures connexes

Transports Canada (TC) a mis à jour le *Règlement sur les petits bâtiments* ainsi que les *Normes de construction des petits bâtiments* (TP 1332) maintenant intitulées *Normes de construction pour les petits bâtiments* (TP 1332). Ce règlement et ces normes sont entrés en vigueur le 29 avril 2010 et comprennent les changements suivants : dorénavant, le constructeur doit fournir à l'utilisateur un document précisant les limites de conception du bâtiment ainsi qu'une Déclaration de conformité. Le constructeur doit également apposer un avis de conformité sur le bâtiment indiquant les limites de conception du bâtiment et que le bâtiment était conforme aux exigences de construction, à la date de construction. Dans le cas d'un bâtiment d'au plus 6 m³⁴ de longueur, l'avis de conformité doit également contenir l'information suivante : la charge brute maximale pour le bâtiment, le nombre maximal de personnes qu'il peut transporter, ainsi que la puissance moteur maximale (s'il est conçu pour être équipé d'un moteur hors-bord).

Pour les petits bâtiments autres que les embarcations de plaisance de plus de 6 m de longueur, le document TP 1332 contient maintenant d'autres méthodes permettant d'évaluer la stabilité en plus de la norme ISO 12217-1 : *Petits navires – Évaluation et catégorisation de la stabilité et de la flottabilité*. En outre, le document TP 1332 stipule que « lorsque la norme ou la pratique recommandées choisie n'évalue pas les effets sur la stabilité du navire de manœuvres telles que le remorquage, la pêche, le dragage, le levage ou toute autre opération spéciale, les effets de ces opérations sur la stabilité du bâtiment doivent être, si nécessaire, considérés séparément à l'aide des principes de base ou d'essai appropriés. »³⁵

Une modification a été apportée à la norme ISO 12217-1 à la fin de 2009. Cette modification augmentait le poids moyen par personne utilisé pour l'essai de chargement désaxé à 85 kg (poids minimum par personne) et, dans certains cas, à 98 kg, pour tenir compte du dépassement du poids moyen par personne de 75 kg.

Mesures prises

Le 8 juillet 2009, le BST a envoyé à Transports Canada la Lettre d'information sur la sécurité maritime 04/09 pour souligner l'importance de tenir compte de toutes les ouvertures d'invasion, comme les portes latérales, de même que de leur usage prévu au moment d'évaluer la stabilité et la flottabilité d'un navire. Dans sa réponse datée du 23 octobre 2009, TC a indiqué qu'il était d'accord que les ouvertures d'invasion et leur utilisation prévue soient prises en considération lors de l'évaluation de la stabilité d'un bâtiment.

³⁴ Comprend les embarcations de plaisance et les bâtiments autres que les embarcations de plaisance.

³⁵ Transports Canada, *Normes de construction pour les petits bâtiments*, 2010, TP 1332, paragraphe 5.1

Le Service de sécurité incendie de Montréal (SIM) a interdit³⁶ l'utilisation de la porte latérale de tous ses HammerHead RFV-22.

Le constructeur des bateaux RFV HammerHead a avisé les exploitants de ne pas utiliser la porte de ces bateaux jusqu'à ce que l'enquête du BST soit terminée et que les causes du chavirement soient connues.

Préoccupations liées à la sécurité

Conformité à la réglementation et aux normes

TC estime qu'il y a au moins 50 000 petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance en exploitation au Canada et que leur nombre pourrait être aussi élevé que 100 000³⁷. Comme TC n'est plus tenu d'inspecter les petits bâtiments autres que des embarcations de plaisance, une plus grande responsabilité repose sur les constructeurs et les exploitants afin d'assurer la conformité. À ce titre, les constructeurs et les exploitants devront être très au courant des règlements, des normes et des lignes directrices applicables. Cependant, comme le démontre cet événement, le constructeur, les consultants et même certains membres du personnel de TC ne comprenaient pas bien les règlements et les normes connexes concernant la construction du bateau. Le Bureau a également noté, dans le cadre d'enquêtes sur des événements antérieurs³⁸, que le fait de s'assurer soi-même de sa conformité à la réglementation n'est pas toujours efficace et que les règlements et les normes peuvent s'avérer complexes.

Le Bureau est préoccupé de constater que, jusqu'à ce que les constructeurs et les exploitants soient mieux renseignés et qu'un programme d'audit ou d'inspection soit implanté, il existera un risque résiduel que les navires soient construits et mis en service bien qu'ils soient non conformes aux normes et peut-être dangereux. Le Bureau continuera de surveiller la situation dans le but d'évaluer la possibilité de prendre des mesures de sécurité supplémentaires à ce sujet.

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 29 septembre 2010.

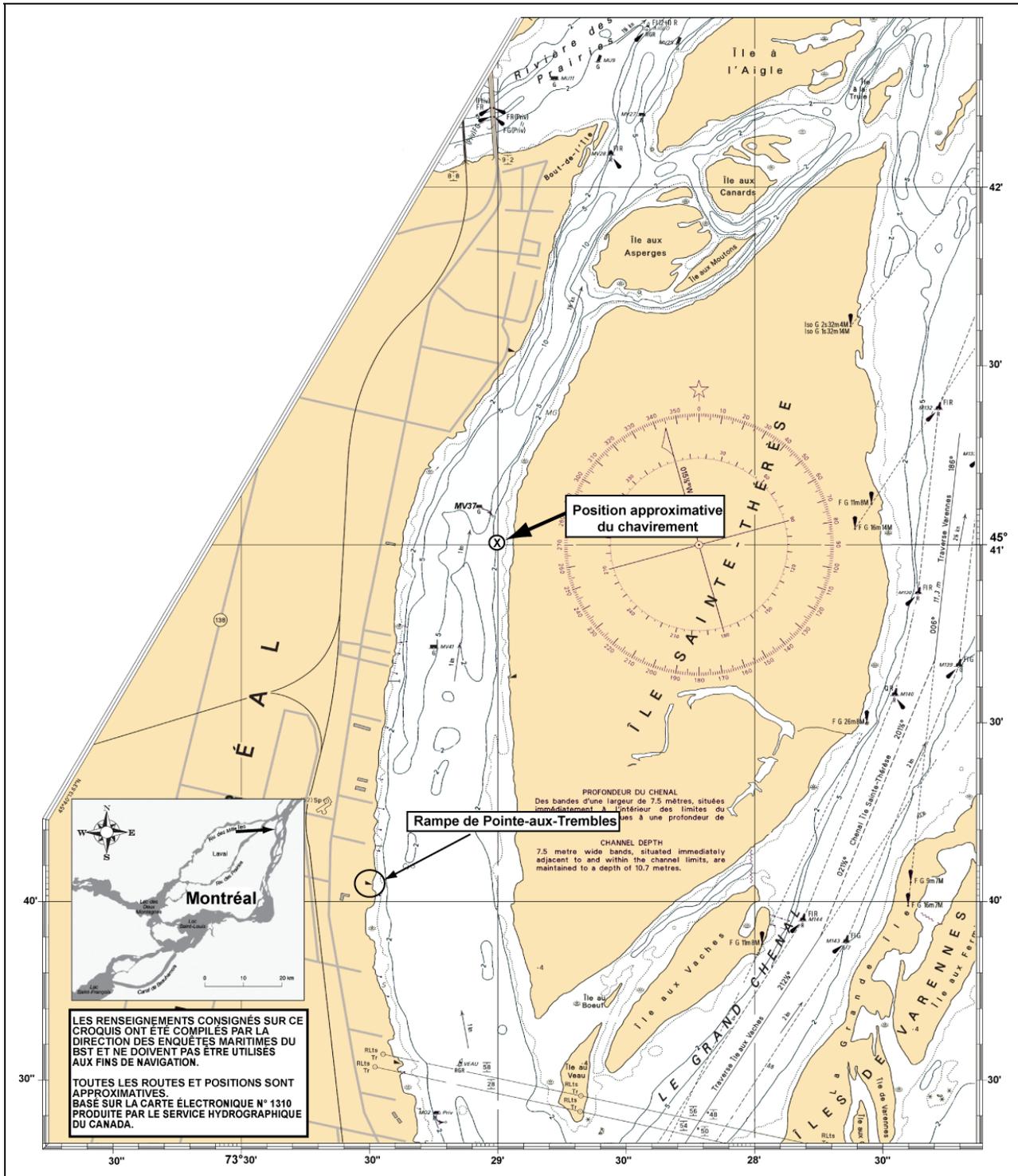
Visitez le site Web du BST (www.bst-tsb.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

³⁶ À la suite de l'enquête interne menée par le SIM achevée en juillet 2009, les portes ont été boulonnées en permanence en position fermée de façon à empêcher leur utilisation.

³⁷ *Gazette du Canada, Partie II, Vol. 144, n° 10 (12 mai 2010)*

³⁸ Rapports du BST M01W0116 (*Wasca II*) et M02C0030 (*Lady Duck*)

Annexe A – Croquis des lieux de l'événement



Annexe B – Extrait de la norme ISO 12217-1

Option	1	2	3	4	5	6
Catégories admissibles	A et B	C et D	B	C et D	C et D	C et D
Degré de pontage	Entièrement ponté	Entièrement ponté	Degré quelconque	Degré quelconque	Partiellement ponté	Degré quelconque
Ouvertures d'invasissement	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Essai de hauteur d'invasissement	Oui	Oui	Oui	Oui ^A	Oui	Oui
Angle d'invasissement	Oui	Oui	Oui	Oui ^A		
Essai de chargement désaxé	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Résistance aux vagues + vent	Oui		Oui			
Gîte due à l'action du vent		Oui ^B		Oui ^B	Oui ^B	Oui ^B
Exigences de flottabilité			Oui	Oui		
Matériau de flottabilité			Oui	Oui		

A : Cet essai n'est pas requis pour les bateaux évalués suivant l'option 4 si, pendant l'essai de chargement à l'état envahi, le bateau a démontré qu'il pouvait supporter une masse sèche équivalente à 133 % de la charge totale maximale.

B : L'application est uniquement requise pour un bateau dont la surface de fardage est supérieure au produit de la longueur par la largeur du bateau.