

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME

M12W0070



CHAVIREMENT AVEC PERTES DE VIE

**EMBARCATION RAPIDE DE SAUVETAGE *LEWIS-MCPHEE*
RAPIDES DE SEHEL T (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 3 JUIN 2012**

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le 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 avec pertes de vie

de l'embarcation rapide de sauvetage *Lewis-McPhee* dans les rapides de Sechelt (Colombie-Britannique) le 3 juin 2012

Rapport numéro M12W0070

Résumé

Le 3 juin 2012, à environ 11 h 30, heure avancée du Pacifique, l'embarcation de recherche et de sauvetage *Lewis-McPhee* de la Royal Canadian Marine Search and Rescue a chaviré avec 4 membres d'équipage à son bord pendant un exercice dans les rapides de Sechelt (Colombie-Britannique). Deux des membres d'équipage ont été secourus par une autre embarcation; les 2 autres se sont noyés et leurs corps ont été récupérés plus tard sous l'embarcation chavirée.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Fiche technique du navire

Nom du navire	<i>Lewis-McPhee</i>
Numéro d'immatriculation	C02055BC
Port d'immatriculation	Vancouver
Pavillon	Canadien
Type	Canot pneumatique à coque rigide, modèle 733
Poids	1236 kg (sans les moteurs et le carburant)
Longueur ¹	7,2 m
Tirant d'eau	Avant : 0,53 m Arrière : 0,53 m
Construction	1996, Zodiac Hurricane
Propulsion	Deux moteurs hors-bord Yamaha de 150 HP
Capacité	18 personnes
Membres d'équipage	4
Propriétaire enregistré	Royal Canadian Marine Search and Rescue, Colombie-Britannique

Description du navire

Le *Lewis-McPhee* est un canot pneumatique à coque rigide conçu à l'origine comme une embarcation rapide de sauvetage. Il est utilisé par la Royal Canadian Marine Search and Rescue (RCM-SAR)², surtout comme embarcation de recherche et de sauvetage (Photo 1 et Annexe A).

La coque en V prononcé du *Lewis-McPhee* est faite de plastique renforcé de fibre de verre, tout comme le pont de l'embarcation. Celui-ci est renforcé par un noyau de contreplaqué marin en balsa traité. La flottaison positive est assurée par un collier gonflable entourant la coque de l'embarcation. Ce collier a un diamètre de 600 mm et se prolonge sur 630 mm à l'arrière du support des moteurs des 2 côtés de l'embarcation. Des dalots autovideurs se trouvent de chaque côté du tableau arrière au niveau du pont.

¹ Les unités de mesure utilisées dans le présent rapport sont conformes aux normes de l'Organisation maritime internationale ou, à défaut, au Système international d'unités.

² Jusqu'en mai 2012, la RCM-SAR portait le nom de Garde côtière auxiliaire canadienne – Région du Pacifique (GCAC-P); cet ancien nom est encore utilisé dans certains documents de l'organisme.



Photo 1. Embarcation de recherche et de sauvetage *Lewis-McPhee* de la RCM-SAR

L'embarcation est munie d'un système d'autoredressement installé sur un bâti d'aluminium. Un sac de redressement, qui peut être gonflé au moyen d'une poignée installée sur le tableau arrière, est fixé à la partie supérieure du bâti. Le dôme radar et les antennes du radiotéléphone à très haute fréquence (VHF) et du système de positionnement global (GPS) se trouvent sur une plateforme, immédiatement à l'arrière du sac de redressement.

Le poste de barre, équipé d'un compas magnétique et de divers indicateurs pour les 2 moteurs hors-bord, est installé au milieu de l'embarcation. Les manettes des gaz et le coupe-circuit des moteurs avec cordon de sécurité se trouvent à droite de ce poste. Le siège du conducteur, sous lequel se trouvent 2 batteries d'accumulateurs au plomb, est situé derrière le poste. Deux postes de navigation et de communication (bâbord et tribord) sont installés immédiatement devant le siège du conducteur. Chaque poste est muni de 1 siège, 1 traceur radar, 1 dispositif GPS, 1 radiotéléphone VHF et de 2 mains courantes.

L'embarcation est propulsée par 2 moteurs hors-bord à 4 temps jumelés Yamaha de 150 HP. Un rouleau pour un câble de remorquage et une bitte de remorquage sont fixés juste à l'avant des moteurs.

Déroutement du voyage

Le 22 mai 2012, les patrons des embarcations *Lewis-McPhee* et *Ken Moore*, toutes deux rattachées à l'unité 12³ de la RCM-SAR, ont organisé un exercice pour leurs embarcations. L'exercice

³ L'unité 12 possède 2 embarcations rapides de sauvetages, l'une à Halfmoon Bay, l'autre à la baie Porpoise (Colombie-Britannique).

devait avoir lieu le 3 juin 2012 dans la baie de Vanguard, à l'anse Jervis (Colombie-Britannique). Ce renseignement avait été publié sur le site Web de l'unité, et des bénévoles ont été sollicités pour former l'équipage du *Lewis-McPhee*.

À 10 h⁴, le 3 juin, les 3 bénévoles de la RCM-SAR qui formaient l'équipage du *Lewis-McPhee* sont arrivés sur le quai de la baie Porpoise, à Sechelt (Colombie-Britannique), où l'embarcation était amarrée. L'embarcation avait été mise en service seulement la veille, après des essais en mer à la suite d'un grand carénage. Le patron d'embarcation a rejoint les membres de l'équipage un peu plus tard. À l'arrivée du patron d'embarcation, les vérifications avant l'appareillage ont été effectuées. Ces vérifications comprenaient une inspection visuelle de certains éléments, comme le collier gonflable, l'état des batteries, les niveaux de carburant et d'huile ainsi que les composants du système d'autoredressement, tels que le sac gonflable, la pression de la bouteille d'air comprimé, le bâti du système de redressement et le câble de déclenchement.

Les membres d'équipage ont ensuite discuté de l'itinéraire pour l'exercice ainsi que de l'état de la marée et des courants dans les rapides de Sechelt, que l'embarcation devait franchir pour atteindre l'anse Jervis. Le 3 juin, le courant à marée descendante dans les rapides de Sechelt a atteint une vitesse maximale 13,5 nœuds, à 9 h 40⁵.

À 10 h 30, le *Lewis-McPhee* a quitté le quai, conduit par un membre d'équipage. Les 2 autres membres d'équipage étaient assis aux postes de navigation et de communication de bâbord et de tribord, et le patron d'embarcation se tenait debout derrière eux. Le patron d'embarcation et les membres d'équipage portaient un équipement de protection individuelle, c'est-à-dire une combinaison de protection contre les éléments et un gilet d'équipage maillé non flottant de la RCM-SAR. Le patron d'embarcation a informé par radio les Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de Comox que le *Lewis-McPhee* se dirigeait vers l'anse Jervis pour un exercice de la RCM-SAR avec 4 personnes à son bord. Le navire est arrivé aux rapides de Sechelt à 11 h 00 (Annexe B). Toujours conduit par le membre d'équipage, le navire a navigué du côté ouest des rapides sur le courant à marée descendante. Le membre d'équipage a alors immobilisé l'embarcation à environ 1 encablure au nord des rapides.

À ce moment, le *Lewis-McPhee* était en avance pour sa rencontre avec le *Ken Moore*. Le patron d'embarcation a alors dit aux membres de l'équipage qu'ils profiteraient de l'occasion pour faire des exercices de maintien en position⁶ dans les rapides.

À environ 11 h 06, un des autres membres d'équipage a pris la barre, amené l'embarcation dans les rapides et commencé l'exercice de maintien en position au sud des îlets Sechelt. Les 2 autres membres d'équipage étaient assis aux postes de navigation et de communication de bâbord et de tribord, et le patron d'embarcation se tenait debout derrière eux. Après plusieurs minutes en position fixe, le membre d'équipage a accéléré les moteurs, effectué un virage à 180 degrés et commencé à sortir des rapides.

⁴ Les heures sont indiquées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures), sauf indication contraire.

⁵ Service hydrographique du Canada, *Table des marées et courants, Détroits de Fuca et de Géorgie*, vol. 5, 2012.

⁶ Consiste à maintenir une embarcation dans une position fixe par rapport à un objet fixe sur la rive.

À la sortie des rapides, vers 11 h 20, le patron d'embarcation a pris la barre afin d'expliquer à un autre membre d'équipage la manœuvre de maintien en position. Les 2 membres d'équipage sont demeurés assis aux postes de navigation et de communication de bâbord et de tribord, tandis que le membre d'équipage qui venait de quitter la barre s'est placé debout juste derrière celui qui était assis au poste de navigation et de communication du côté bâbord. Le patron d'embarcation a accéléré les moteurs et amené l'embarcation dans les rapides en maintenant le cap au sud-est en face de Sechelt. Il a ensuite commencé la manœuvre de maintien en position entre Roland Point et l'extrémité sud-ouest des îlets Sechelt, en s'alignant sur un point de référence situé sur la rive côté tribord.

À 11 h 30, une vague arrivant du côté bâbord a incliné l'embarcation sur tribord. L'embarcation a continué à s'incliner rapidement et s'est renversée à la position 49°44,34' N, 123°53,92' W. Selon les équipages des vaisseaux qui se trouvaient à proximité, la vitesse du courant à marée descendante atteignait de 11 à 12 nœuds.

Le patron d'embarcation et le membre d'équipage qui se tenaient debout du côté bâbord ont été projetés hors de l'embarcation. Une fois remontés à la surface, tous les 2 ont eu de la difficulté à se maintenir à flot dans les eaux agitées. Le patron d'embarcation a refait surface près de l'embarcation chavirée et a envoyé un message de détresse MAYDAY sur le canal 16 de son radiotéléphone VHF portable. Les SCTM de Comox ont reçu l'appel et ont alerté le Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage - Victoria (CCCOS Victoria), qui a immédiatement lancé une opération de recherche et de sauvetage. Le patron d'embarcation est monté sur la coque de l'embarcation renversée, près de la poupe, et a attendu les secours. Pendant ce temps, le membre d'équipage projeté dans l'eau est remonté à la surface près de l'embarcation et a nagé jusqu'à celle-ci. Toutefois, il n'a pas réussi à s'y agripper solidement et les forts courants l'ont entraîné loin de l'embarcation. Les 2 membres d'équipage qui étaient assis dans l'embarcation avant le chavirement sont demeurés invisibles. L'embarcation a été entraînée par le courant pendant environ 20 minutes avant d'être prise dans un tourbillon au nord des îlets Sechelt, où elle a commencé à tracer lentement des cercles dans le courant.

Deux bateaux de travail de l'endroit, le *Duke of Earl* et le *Devil Fish*, ont répondu à l'appel de détresse MAYDAY. Arrivés sur les lieux à 11 h 39, ils ont récupéré le patron d'embarcation, qui se trouvait sur la coque de l'embarcation chavirée. Une fois à bord du *Duke of Earl*, le patron d'embarcation et le conducteur ont dirigé les recherches pour retrouver les autres membres d'équipage. À 11 h 42, le *Duke of Earl* a récupéré le membre d'équipage emporté par le courant. Il dérivait à environ 700 m au nord de l'endroit où le chavirement s'est produit (Annexe B). Une fois le membre d'équipage à son bord, le *Duke of Earl* est retourné vers les rapides pour poursuivre les recherches.

À environ 11 h 50, le *Duke of Earl* s'est de nouveau approché de l'embarcation chavirée. Le membre d'équipage qui venait d'être récupéré a alors sauté sur la coque du *Lewis-McPhee* renversé et a frappé celle-ci, en écoutant pour vérifier s'il entendait une réponse venant de sous la coque. Il n'a obtenu aucune réponse. Il a ensuite tiré sur la poignée d'actionnement du dispositif de redressement automatique. La poignée s'est détachée du câble et le dispositif n'a pas fonctionné. Le patron d'embarcation a alors tenté d'actionner le dispositif en tirant sur le câble à mains nues, puis à l'aide d'une pince-étau, mais sans succès.

À 12 h 15, un hélicoptère de recherche et de sauvetage Cormorant est arrivé sur les lieux. À 12 h 25, 2 techniciens en recherche et sauvetage ont sauté à l'eau. Un des techniciens a plongé sous l'embarcation chavirée et a découvert les 2 membres d'équipage disparus. Ayant examiné leurs signes vitaux, le technicien a constaté que les 2 membres d'équipage ne donnaient aucun

signe de vie. Le gilet maillé de l'un d'entre eux était emmêlé autour de la bitte de remorquage directement à l'arrière des sièges des postes de navigation et de communication (Annexe A). Ses jambes étaient entrelacées avec celles de l'autre membre d'équipage, qui se trouvait en dessous. Une poche d'air d'une hauteur d'environ 20 cm se trouvait sous l'embarcation chavirée; sa dimension changeait au gré des mouvements de l'embarcation.

Les techniciens ont tenté de récupérer les membres d'équipage qui se trouvaient sous le navire, mais n'y sont pas arrivés en raison de l'emmêlement. Les techniciens ont ensuite essayé, mais sans succès, de couper le gilet du membre d'équipage qui était emmêlé autour de la bitte de remorquage afin de libérer le corps.

Il fut alors décidé de remorquer l'embarcation chavirée jusqu'au quai gouvernemental d'Egmont, qui se trouvait à moins de 1 mille, et d'utiliser une grue pour soulever l'embarcation et pouvoir ainsi récupérer les membres d'équipage. Le *Devil Fish* a entrepris de remorquer l'embarcation jusqu'à Egmont. Le *Duke of Earl* s'est rendu au quai du gouvernement à Egmont afin de préparer une grue. À 12 h 59, la grue installée sur le quai a soulevé la proue du *Lewis-McPhee* hors de l'eau. Les techniciens en recherche et sauvetage ont ensuite récupéré les 2 membres d'équipage coincés sous l'embarcation. Les services d'urgence santé étaient sur les lieux et ont constaté le décès des 2 membres d'équipage.

Royal Canadian Marine Search and Rescue

Au Canada, les services de recherche et de sauvetage maritimes sont assistés par des organismes comme la Garde côtière auxiliaire canadienne (GCAC). La GCAC est principalement composée de bénévoles, comme des pêcheurs commerciaux et des plaisanciers, qui participent aux opérations de recherche et de sauvetage⁷. De plus, la GCAC compte sur les bénévoles pour assurer le fonctionnement des embarcations appartenant à la collectivité, qui sont en disponibilité 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Tous les ans, la GCAC répond à environ 2000 incidents maritimes⁸. L'organisme dessert 5 régions, qui correspondent à celles de la Garde côtière canadienne (GCC)⁹. Chaque région de la GCC coordonne son travail avec celui de la GCAC pour assurer la disponibilité des unités, donner la formation et planifier les exercices.

En mai 2012, la région de la GCAC-P a été rebaptisée RCM-SAR, mais a continué de fonctionner sous la structure de la GCAC. Le nom a été changé surtout dans le but d'améliorer les possibilités de financement de l'organisme¹⁰. La RCM-SAR reçoit du financement fédéral et

⁷ Ministère des pêches et des Océans, *Rapport ministériel sur le rendement de 2011-2012*, 3 mai 2013, <http://www.dfo-mpo.gc.ca/dpr-rmr/2011-12/SO3/so-rs-3.1.2-fra.html> (page consultée le 8 août 2013).

⁸ « La Garde côtière auxiliaire canadienne » (Recherche et sauvetage maritimes bénévole) 2013, <http://ccga-gcac.ca/about-us/index.php> (page consultée le 8 août 2013).

⁹ Au moment de l'événement, la structure organisationnelle de la GCC comprenait 5 régions : Pacifique, Centre et Arctique, Québec, provinces maritimes et Terre-Neuve. Depuis octobre 2012, la GCC comprend 3 régions : la région de l'Ouest, la région du Centre et de l'Arctique et la région de l'Atlantique.

¹⁰ Puisque le nom GCC était associé à un organisme fédéral, le GCAC-P avait de la difficulté à obtenir des fonds à l'échelle locale pour financer ses activités.

provincial¹¹, en plus de mener des activités de financement. Les fonds fédéraux servent à la formation, aux interventions de recherche et de sauvetage et à la rémunération du personnel administratif; les fonds provinciaux servent à acheter de l'équipement.

La RCM-SAR comprend plus de 1000 personnes. Elle possède 41 unités de recherche et de sauvetage et 5 établissements de prévention sur la côte du Pacifique de la Colombie-Britannique. Ses ressources sont réparties le long de la côte, en consultation avec la GCC, aux endroits où elles sont le plus susceptibles d'être utiles. Ces ressources sont régies par le CCCOS Victoria afin de répondre aux incidents maritimes. Selon les dossiers d'incidents maritimes, 2478 incidents se sont produits dans la région du Pacifique en 2011, et la RCM-SAR est intervenue dans 671 de ces incidents. En 2012, on a relevé 2612 incidents, et la RCM-SAR est intervenue dans 594 d'entre eux.

La structure organisationnelle de la RCM-SAR comprend un président, un premier dirigeant ainsi que des responsables des opérations de recherche et de sauvetage, de la formation et des normes relatives aux embarcations et à l'équipement. Chaque unité de recherche et de sauvetage comprend généralement un chef de poste, un responsable de la formation, un patron d'embarcation et un équipage en poste. Le recrutement et la formation des membres d'équipage sont assurés par les unités individuelles de la RCM-SAR, et les bénévoles habitent généralement à moins de 15 minutes de leur unité. En cas d'urgence maritime exigeant une intervention, l'équipage en poste et le patron d'embarcation de chaque unité sont régis par le CCCOS Victoria.

Historique et certificats du navire

Le *Lewis-McPhee* a été acheté directement auprès du fabricant par la GCC en 1996. De 1996 jusqu'au début de 2010, il a été utilisé par la GCC à différents postes de secours en Colombie-Britannique. Au début de 2010, il a été mis hors service et tout l'équipement électronique, les hélices ainsi que le système d'autoredressement, sauf le bâti d'aluminium de ce système, ont été enlevés. Le 20 juillet 2010, il a été donné à la RCM-SAR pour être utilisé à l'unité 12.

Le 5 septembre 2010, il a été envoyé à un atelier de l'île de Vancouver pour être remis en état avant sa mise en service. La remise en état comprenait l'installation d'un nouvel équipement électronique et d'un nouveau système d'autoredressement, une révision des moteurs et la pose de nouvelles hélices.

L'embarcation a été livrée à l'unité 12 de la RCM-SAR le 12 novembre 2010, mais n'a pas été mise en service immédiatement à cause du délai nécessaire pour installer l'équipement de recherche et de sauvetage. Pendant les essais en mer effectués par la RCM-SAR, on a constaté la présence de plusieurs défauts exigeant des réparations de la coque, du tableau arrière et de l'étrave autour du patin d'échouage pour empêcher l'eau de pénétrer dans la coque. Ces réparations ont été exécutées par un atelier local entre le 4 juin et le 7 septembre 2011. Par la suite, des problèmes de moteurs ont continué de se produire. Ces moteurs étaient les moteurs d'origine de l'embarcation. Finalement, le 9 mars 2012, 2 moteurs Yamaha neufs ont été installés sur l'embarcation. Après une période de rodage, l'embarcation a été mise en service à l'unité 12 le 2 juin 2012.

¹¹ Le financement fédéral est assuré en vertu d'un accord de contribution avec le ministère des Pêches et des Océans. Le financement provincial est octroyé par la BC Gaming Commission and Lottery Corporation.

Bien que le *Lewis-McPhee* soit immatriculé comme un bateau de travail, TC le considère comme une embarcation de plaisance puisqu'il n'est pas utilisé à des fins commerciales. Par conséquent, les inspections ne sont pas obligatoires. Toutefois, les embarcations de plaisance doivent être conformes à la partie 2 du *Règlement sur les petits bâtiments*, qui régit l'emploi des dispositifs de sauvetage, dont les signaux visuels, l'équipement de navigation, l'équipement de sécurité et le matériel de lutte contre l'incendie. Le *Lewis-McPhee* était conforme à ces exigences.

Décès et blessures

Les 2 survivants, c'est-à-dire le patron d'embarcation et le membre d'équipage, ont souffert d'une légère hypothermie à la suite du chavirement. Le coroner a établi que la mort des 2 autres membres d'équipage avait été provoquée par la noyade.

Dommages causés au navire

Les 2 moteurs hors-bord, les systèmes de commande et l'équipement électronique de l'embarcation, qui a été ensuite récupérée, ont été lourdement endommagés par l'eau. La coque ne présentait aucun dommage apparent.

Brevets et antécédents de l'équipage

Le patron d'embarcation du *Lewis-McPhee* avait suivi la formation et obtenu les certifications requises par la RCM-SAR pour exécuter sa tâche : Carte de conducteur d'embarcation de plaisance (CCEP), Certificat restreint d'opérateur-radio, Secourisme général et Cours de manœuvre des embarcations pneumatiques à coque rigide de la GCC (RHI). En outre, il détenait un certificat de formation de conducteur de petits bâtiments¹² depuis le 4 novembre 2008. Il avait accumulé presque 5 années d'expérience et 363 heures de service en mer avec la RCM-SAR.

Le membre d'équipage survivant possédait les certifications valides suivantes : certificat de formation de conducteur de petits bâtiments, CCEP, Certificat restreint d'opérateur-radio et Secourisme général. Le membre d'équipage n'avait pas suivi le cours RHI, travaillait avec la RCM-SAR depuis 23 mois et avait accumulé 142 heures de service en mer.

Un des 2 membres d'équipage noyés possédait les certifications valides suivantes : conducteur de petits bâtiments, CCEP, certificat restreint d'opérateur-radio et Secourisme général. Le membre d'équipage n'avait pas suivi le cours RHI, travaillait avec le RCM-SAR depuis 14 mois et avait accumulé 136 heures de service en mer.

L'autre membre d'équipage noyé détenait un certificat valide de conducteur de petits bâtiments, mais n'avait pas suivi le cours de manœuvre des embarcations pneumatiques à coque rigide. Le membre d'équipage travaillait avec la RCM-SAR depuis 4 mois et avait accumulé 23,5 heures de service en mer.

¹² Le *Règlement sur le personnel maritime* exige un certificat de formation de conducteur de petits bâtiments pour la conduite des navires d'une jauge brute d'au plus 5 tonneaux (sauf les remorqueurs).

Tous les membres d'équipage avaient reçu la formation et la certification requises par le système de gestion de la sécurité de la RCM-SAR¹³.

Conditions environnementales

Le 3 juin 2012, la station météo d'Environnement Canada de Sechelt a relevé des vents de 19 km/h venant de 150° vrai à 11 h. Au moment de l'incident, le ciel était nuageux, il pleuvait de façon intermittente et la température était de 12,4 °C. La température de l'eau était d'environ 10 °C.

Rapides de Sechelt

Les rapides de Sechelt, que les gens de l'endroit appellent « rapides de Skookumchuck », sont situés à environ 100 km au nord de Vancouver, à l'entrée de l'anse Sechelt (Colombie-Britannique). Les rapides couvrent une zone d'environ 1000 m de longueur sur 500 m de largeur.

Le volume 1 des *Instructions nautiques pour la côte de la Colombie-Britannique* met les marins en garde contre les rapides de Sechelt :



Photo 2. Feu de navigation indiquant l'extrémité ouest des îlets Sechelt

[TRADUCTION] Pendant les grandes marées, la vitesse des courants dans les rapides de Sechelt atteint parfois 16 ½ nœuds à la marée montante et 16 nœuds à la marée descendante. Bien qu'il soit préférable de franchir les rapides à l'étalement de marée haute, il est également possible de les franchir à l'étalement de marée basse. Mise en garde : il est dangereux pour un bâtiment de naviguer dans les rapides de Sechelt en dehors des périodes d'étalement ou de quasi étalement. Les navires peu puissants et ceux qui répondent mal à la barre peuvent être entraînés dans les remous ou rejetés contre la rive ouest s'ils tentent d'interrompre la traversée des rapides¹⁴.

À la marée montante, le courant le plus puissant est produit au sud-est et à l'ouest des îlets Sechelt. À la marée descendante, le courant le plus puissant est produit immédiatement à l'ouest du feu de navigation vert des îlets Sechelt (Photo 2) et est accompagné d'un fort courant transversal en direction ouest-nord-ouest. Un contre-courant important est créé au nord du feu de navigation et des tourbillons se forment à proximité du feu. Le 3 juin 2012, la vitesse

¹³ Système de gestion de la sécurité de la GCAC-P, Section 3 (formation), article 2.8, 4^e éd., 15 octobre 2011.

¹⁴ Canadian Hydrographic Service, *Sailing Directions*, British Columbia Coast (South Portion), Vol. 1, 17th ed., p. 205.

maximale du courant à la marée descendante prévue aux rapides de Sechelt était de 13,6 nœuds à 9 h 40. La prochaine période d'étales était prévue à 14 h 14.

Depuis 2003, le centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) a reçu 3 appels concernant des embarcations chavirées dans les rapides de Sechelt ou à proximité de ceux-ci (un kayak, une motomarine et un remorqueur ayant à son bord 4 membres d'équipage et tirant une barge).

Phénomène des vagues stationnaires

Les rapides de Sechelt sont bien connus pour leurs vagues stationnaires¹⁵. Une vague stationnaire est une vague dont la position est constante. Ces vagues se produisent lorsque le niveau d'énergie interne de l'eau, qui dépend de la vitesse et de la profondeur, est supérieur à la force de la gravité qui s'exerce sur la masse d'eau. L'eau peut accumuler de l'énergie interne si le débit augmente très rapidement, si la profondeur diminue rapidement ou si elle doit contourner des rochers ou des obstructions, ce qui est le cas dans des rapides. Lorsque l'eau accumule de l'énergie et que son écoulement est restreint par les côtés d'un chenal, les rochers ou d'autres obstructions, cette énergie interne soulève la masse d'eau. L'eau s'écoule alors vers le haut et forme une vague stationnaire¹⁶.

Système d'autoredressement

Le *Lewis-McPhee* est muni d'un système d'autoredressement, qui a été installé avant la mise en service de l'embarcation par la RCM-SAR. Ce système sert à remettre l'embarcation à flot après un chavirement pour permettre à l'équipage de regagner celle-ci. Il comprend un sac gonflable installé sur un bâti et une bouteille d'air comprimé. La poignée de commande est reliée à la tête de déclenchement de la bouteille par un câble. Lorsque la poignée est tirée, une tige poussée par un ressort dans la tête de déclenchement perce un trou dans un disque pour permettre à l'air de gonfler le sac. Lorsque le système est vérifié, la force normale requise pour son déclenchement doit être inférieure à 50 lb.

Le système d'autoredressement ne doit pas être utilisé si des personnes sont coincées sous l'embarcation chavirée, car le mouvement de redressement est très rapide et il est impossible de prévoir de quel côté l'embarcation se redressera. Le Manuel d'équipage SAR¹⁷ de la GCAC explique la marche à suivre pour redresser une embarcation chavirée.

Lorsqu'ils effectuent les vérifications hebdomadaires et les vérifications préalables à l'appareillage, les membres d'équipage inspectent visuellement le système d'autoredressement pour vérifier la présence de tous les composants. Toutefois, puisque l'installation du système à bord du *Lewis-McPhee* était récente, ce système n'avait pas été vérifié ni déclenché avant la mise en service de l'embarcation. La RCM-SAR n'exige pas que ce système soit vérifié. Le manuel technique du fabricant de l'embarcation recommande d'inspecter le système toutes les semaines

¹⁵ Burkard Baschek et David Farmer, « *Energy Dissipation in Extreme Tidal Environments* », http://www.burkard.baschek.info/research_extreme_tidal.html (page consultée le 8 août 2013).

¹⁶ Tom Moody, « *Rocks, Rapids and the Hydraulic Jump* », *The News* (Grand Canyon River Guides), <http://www.gcr.org/bqr/6-3/hydraulic.htm> (page consultée le 8 août 2013).

¹⁷ Garde côtière auxiliaire canadienne, *Manuel de recherche et de sauvetage*, 2^e éd., 2006. La RCM-SAR utilise ce manuel pour la formation des membres d'équipage de ses navires.

et d'effectuer des inspections annuelles approfondies avec gonflement du sac de redressement. La GCC effectue des travaux d'inspection et d'entretien périodiques sur les systèmes de redressement de ses embarcations et exécutait ces travaux sur le *Lewis-McPhee* lorsqu'elle en était propriétaire.

En juillet 2008, la GCC a publié une lettre circulaire de la flotte ¹⁸ traitant des problèmes associés à l'utilisation et à l'entretien des systèmes d'autoredressement. La lettre circulaire portait notamment sur les problèmes pouvant toucher la poignée d'origine installée par le fabricant. Notamment, la poignée se détachait de ses points de fixation, les raccords étant sujets à la rouille. Ni la RCM-SAR ni la GCAC ne figurent sur les listes de distribution de la lettre circulaire de la flotte de la GCC. Par conséquent, elles n'avaient pas connaissance de cette lettre circulaire.

Un examen du système d'autoredressement du navire effectué par le BST après l'incident a révélé ce qui suit :

- La poignée de déclenchement en plastique était absente.
- Le câble d'acier utilisé pour déclencher le mécanisme d'autoredressement n'était pas approuvé par le fabricant car il n'était pas recouvert de nylon¹⁹.
- Le trajet du câble de déclenchement effectuait de nombreuses courbes, contrairement aux spécifications du fabricant.
- La force nécessaire pour déclencher le système était de 20 lb à l'endroit de la tête de la bouteille et de 100 lb à l'endroit de la poignée.

Pendant son enquête, le BST a visité une autre unité de la RCM-SAR dont 1 des navires était muni d'un système de redressement identique. Le câble de déclenchement n'était pas approuvé par le fabricant du système. Quelque temps auparavant, l'équipage avait remplacé le câble par un câble acheté dans une quincaillerie locale.

Formation

La politique et les exigences de la RCM-SAR en matière de formation sont décrites dans le système de gestion de la sécurité. La formation est donnée au moyen de cours centralisés et aux postes de secours locaux. Elle comprend des séances en classe avant les exercices en mer ²⁰ ainsi que les cours approuvés requis par Transports Canada. Dans chaque unité, le chef de poste, le responsable de la formation et le patron d'embarcation doivent travailler de concert pour mettre au point des plans de formation individuelle et tenir à jour les dossiers de formation²¹.

¹⁸ Garde côtière canadienne, FC-12-2008, « *Inspection et entretien des systèmes d'autoredressement* ».

¹⁹ Zodiac Hurricane 733 Technical Manual M-B-10050, 1998, p. 222.

²⁰ Les compétences en mer doivent être conformes aux dispositions du manuel de formation des équipages pour la recherche et le sauvetage, comme le précise le système de gestion de la sécurité de la RCM-SAR.

²¹ Dans le but d'en évaluer la conformité, les dossiers de formation sont occasionnellement vérifiés par un membre de l'équipe de gestion dans le cadre des rapports trimestriels sur le degré de préparation du poste de secours. La dernière vérification des dossiers des membres d'équipage du *Lewis-McPhee* remonte au 27 avril 2012.

Les équipes sont divisées en 5 niveaux au sein de la structure de la RCM-SAR : junior, nouveau membre d'équipage, membre d'équipage, membre d'équipage avec formation avancée et patron d'embarcation. Pour obtenir une promotion, les bénévoles doivent recevoir un certain nombre d'heures de formation et suivre certains cours. Les membres d'équipage avec formation avancée ont reçu une formation pour le maintien en position, l'abordage et l'abordage en course et leurs compétences pertinentes ont été évaluées. Les membres d'équipage reçoivent une formation en classe et on évalue leurs compétences théoriques dans les situations d'urgence comme l'immersion ou le chavirement d'une embarcation, de même que dans le contrôle des avaries. Dans l'événement qui nous occupe, le membre d'équipage survivant et 1 des membres décédés avaient atteint le niveau de formation avancée dans la structure de la RCM-SAR. L'autre membre d'équipage décédé avait atteint le niveau de membre d'équipage. À l'exception du patron d'embarcation, les membres d'équipage ne possédaient qu'une formation et une expérience limitées dans les manœuvres de maintien en position.

Les patrons d'embarcation en service ²² sont responsables de la planification et de l'organisation de la formation pour l'équipage de leur unité. La complexité de cette formation dépend de leur degré d'expérience et de celui des membres d'équipage affectés à leur unité. Pour planifier la formation, les patrons d'embarcation peuvent consulter le Manuel d'équipage SAR de la GCAC, le manuel RHI et la documentation du système de gestion des activités de recherche et de sauvetage de la GCAC-P. Le système de gestion de la sécurité de la RCM-SAR précise que la formation doit être adaptée aux situations d'urgence pouvant toucher les embarcations de sauvetage pendant les activités de formation et les interventions d'urgence²³. Toutefois, les publications mentionnées précédemment ne donnent aucune directive particulière sur les exercices d'évacuation d'une embarcation chavirée, ni sur les risques liés aux exercices de maintien en position dans un courant puissant.

Dans le cadre de leur formation, les nouveaux membres d'équipage peuvent se familiariser avec les risques et les dangers inhérents aux régions desservies. Les patrons d'embarcation, quant à eux, sont tenus de se familiariser avec ces risques et ces dangers, conformément aux exigences du système de gestion de la sécurité de la RCM-SAR. Certaines unités communiquent verbalement l'information sur les risques connus; d'autres consignent cette information dans des documents. Avant d'effectuer les exercices sur l'eau, les équipes assistent à une séance d'information préalable qui peut inclure une évaluation des risques. Le système de gestion de la sécurité énonce des directives concernant la planification des passages et spécifie que les passages effectués par les embarcations auxiliaires doivent être planifiés le plus longtemps possible à l'avance²⁴. Les directives du système de gestion de la sécurité concernant les opérations marines soulignent l'importance de repérer les endroits où la navigation est dangereuse (grandes zones peu profondes, échancrures dans les rivages rocheux et courants d'arrachement) et rappellent qu'on n'insiste jamais assez sur l'importance des stratégies d'évitement de ces dangers²⁵.

²² Les patrons d'embarcation sont en service pendant une période de 1 semaine à la fois, pendant laquelle ils sont responsables des embarcations *Lewis-McPhee* et *Ken Moore* et de toutes les interventions.

²³ Système de gestion de la sécurité de la GCAC-P, Section 3 (formation), article 2.6, 4^e éd., 15 octobre 2011.

²⁴ Système de gestion de la sécurité de la GCAC-P, Section 3 (opérations maritimes), article 8.1, 4^e éd., 15 octobre 2011.

²⁵ *Idem.*

Dans l'événement en question, les patrons des embarcations *Lewis-McPhee* et *Ken Moore* avaient planifié un exercice de navigation et de remorquage. Avant l'appareillage du *Lewis-McPhee*, les membres d'équipage avaient discuté des conditions dans les rapides de Sechelt. Toutefois, puisque le *Lewis-McPhee* est arrivé sur les lieux à l'avance, le temps libre a été utilisé pour effectuer des exercices de maintien en position, et ce, sans évaluation préalable des risques.

Formation à l'évacuation subaquatique et dangers de chavirement des embarcations rapides de sauvetage

L'évacuation d'une embarcation rapide de sauvetage chavirée nécessite un effort physique et mental très rigoureux; le plus grave danger qui menace l'équipage d'une embarcation rapide de sauvetage est le chavirement soudain et la noyade²⁶. Le chavirement d'une embarcation rapide de sauvetage est dangereux pour plusieurs raisons, notamment :

- Le chavirement se produit de façon soudaine et imprévisible et les membres d'équipage n'ont pas nécessairement le temps de s'assurer d'une bonne prise.
- Puisque les membres d'équipage ne sont pas attachés dans l'embarcation, ils peuvent être projetés hors de celle-ci lors du chavirement.
- L'irruption soudaine de l'eau pendant un chavirement peut désorienter les membres d'équipage.
- Les membres d'équipage peuvent être blessés s'ils sont projetés contre des éléments de l'embarcation.
- Les membres d'équipage peuvent être désorientés une fois dans l'eau à cause du renversement et de l'immersion.
- La flottabilité des combinaisons de survie, des gilets de sauvetage et des vêtements de flottaison individuels peut empêcher un membre d'équipage de nager dans la direction appropriée ou d'évacuer une embarcation chavirée.

Les cours RHI donnés par la GCC et par des entreprises privées au Canada permettent d'acquérir des compétences dans la conduite des embarcations, la recherche, le sauvetage et le leadership. Le cours RHI donné par la RCM-SAR aux membres d'équipage dure 1 semaine et comprend un exercice pratique de redressement d'une embarcation rapide de sauvetage chavirée. L'embarcation est chavirée sans personne à son bord et les membres d'équipage doivent vérifier s'il y a des blessés et déployer un filin de sécurité. Un des membres d'équipage doit s'exercer à déployer un filin de sécurité en nageant sur toute la longueur de l'embarcation, suivi des autres membres d'équipage. Le patron d'embarcation demeure près du tableau arrière pour déclencher le système d'autoredressement.

²⁶ C. J. Brooks, Survival Systems Ltd, « *Disorientation in Helicopter Ditching and Rigid Inflatable Boat Capsizing: Training is Essential to Save Crews* » (Désorientation spatiale dans les véhicules militaires : causes, conséquences et remèdes), une communication présentée lors du symposium de l'Organisation pour la recherche et la technologie de l'OTAN tenu à La Coruña, en Espagne, du 15 au 17 avril 2002; <http://ftp.rta.nato.int/public//PubFullText/RTO/MP/RTO-MP-086//MP-086-15.pdf> (page consultée le 8 août 2013).

La GCC exige que tous les membres d'équipage des embarcations rapides de sauvetage suivent le cours RHI. La RCM-SAR exige que les futurs patrons d'embarcation reçoivent cette formation.

Équipement de protection individuelle pour les équipages des embarcations rapides de sauvetage

Les membres d'équipage d'une embarcation rapide de sauvetage doivent porter un équipement de protection individuelle (EPI) dans les situations dangereuses et urgentes. Le type et le modèle des EPI dépendent des conditions d'utilisation et de l'opération menée. Pour se protéger, les membres d'équipage d'une embarcation rapide de sauvetage doivent souvent porter un vêtement de plongée isolant ou une combinaison de protection contre les éléments (Photo 3).

Le système de gestion de la sécurité de la RCM-SAR comprend une section sur les vêtements et l'équipement de protection, qui précise que les membres d'équipage doivent porter un vêtement ou un gilet de flottaison ou un gilet de sauvetage à matériau insubmersible lorsqu'ils sont à bord d'une embarcation rapide de sauvetage. Le vêtement de plongée isolant doit être porté avec un vêtement de flottaison individuel.

Portés avec des sous-vêtements thermiques, les vêtements de plongée isolants offrent une protection thermique pour le corps. Ils sont munis de fermetures à glissière étanches et de joints d'étanchéité autour du cou et des mains pour empêcher la pénétration de l'eau, ce qui les rend plus appropriés dans l'eau froide. Ces vêtements protègent généralement tout le corps, sauf la tête et les mains. Toutefois, ils peuvent être inconfortables s'il fait chaud; de façon générale, ils sont relativement coûteux et difficiles à enfiler. Puisqu'ils n'offrent pas de flottabilité, l'utilisateur doit également porter un vêtement de flottaison individuel.

Les vêtements de flottaison individuels sont offerts en plusieurs styles, du gilet à l'habit complet, et certains sont considérés comme des vêtements de protection contre les éléments. Les vêtements de flottaison individuels et de protection contre les éléments sont relativement peu coûteux et faciles à utiliser. Les vêtements de protection contre les éléments isolent thermiquement le corps en laissant pénétrer une petite quantité d'eau qui est ensuite chauffée par le corps. S'ils sont de taille appropriée, ces vêtements préviennent les pertes de chaleur excessive, puisque l'eau qui y pénètre ne peut s'en échapper et être remplacée par de l'eau froide. Toutefois, ces vêtements n'offrent pas une protection très efficace contre le froid, et ce, pour deux raisons : l'utilisateur est quand même exposé à une petite quantité d'eau et la capacité isolante est moindre que celle d'un vêtement de plongée isolant, car l'eau qui y pénètre transmet la chaleur du corps.

Pendant une intervention d'urgence, les membres d'équipage de la GCC à bord d'une embarcation rapide de sauvetage doivent porter un vêtement de plongée isolant et un gilet de travail flottant. Au Royaume-Uni, les membres d'équipage de la Royal National Lifeboat Institute (RNLI) doivent porter en tout temps un vêtement de plongée isolant et un gilet de sauvetage gonflable lorsqu'ils sont à bord d'une embarcation rapide de sauvetage.

La RCM-SAR fournit à ses membres d'équipage une liste des EPI requis. Les EPI de tous les membres d'équipage du *Lewis-McPhee* étaient approuvés par la RCM-SAR pour l'usage auquel ils étaient destinés. Au moment de l'événement, les membres d'équipage portaient des vêtements de protection contre les éléments (certifiés comme des vêtements de flottaison individuels) flottants offrant une protection thermique. Trois des membres d'équipage portaient un vêtement 2 pièces (Photo 3) et 1 portait un vêtement 1 pièce. Tous les membres d'équipage portaient des casques protecteurs, des bottes de travail et des gilets d'équipage maillés non flottants.



Photo 3. Vêtement de protection contre les éléments

La RCM-SAR fournit ces gilets d'équipage, qui permettent de transporter des équipements utilisés dans les opérations de recherche et de sauvetage. Les articles standards portés par les membres d'équipage comprennent des équipements de survie, comme un radiotéléphone VHF portable, un cahier de notes, un couteau, un masque de poche et une lampe de poche. Si les poches du gilet contiennent d'autres équipements, ceux-ci risquent de nuire à la flottabilité en raison de leur poids additionnel.

Certaines unités de la RCM-SAR possèdent des vêtements de plongée isolants, mais pas l'unité 12.

Normes médicales et d'aptitude physique

L'examen médical permet d'obtenir un rapport de l'état de santé, de connaître les antécédents médicaux des membres d'équipage et d'évaluer leur aptitude au travail. Dans une opération de recherche et de sauvetage, un problème de santé peut mettre en danger la vie des sauveteurs ainsi que le fonctionnement de l'embarcation et compromettre les opérations de sauvetage.

Dans les opérations de recherche et de sauvetage, les membres d'équipage de la RCM-SAR doivent exécuter des tâches exigeantes sur le plan physique. Voici certaines de ces tâches :

- transporter de lourdes pompes d'assèchement;
- récupérer des personnes tombées à l'eau;
- participer au transport de personnes sur des civières;
- exécuter des opérations de réanimation cardio-pulmonaire pendant des périodes prolongées;

- se déplacer dans une embarcation par mauvais temps et sur une mer agitée, ce qui exige de la dextérité, un bon sens de l'équilibre et une bonne coordination;
- s'agripper à un navire désemparé par mauvais temps ou y sauter.

Au Royaume-Uni, la RNLI, un organisme de sauvetage formé de bénévoles et possédant 330 embarcations de sauvetage, exige que les nouvelles recrues passent un examen médical et qu'elles respectent certaines normes en matière d'aptitude physique. L'examen médical comprend notamment des examens pour déceler des problèmes sanguins, des difficultés cognitives et comportementales ainsi que les problèmes cardiovasculaires, respiratoires, digestifs et musculosquelettiques. La RNLI applique également des normes médicales concernant la consommation d'alcool et de drogues. La Société royale de sauvetage néerlandaise (KNRM),²⁷ un organisme de recherche et de sauvetage formé surtout de bénévoles, a également établi des normes médicales et d'aptitude physique rigoureuses pour les bénévoles qui travaillent dans ses embarcations de sauvetage. La GCC exige que les personnes qui participent aux opérations de recherche et de sauvetage présentent un certificat médical émis par Santé Canada.

Les exigences minimales d'admission à la RCM-SAR consistent en une vérification du dossier judiciaire et une CCEP valide. Actuellement, il n'y a pas de normes médicales ni d'aptitude physique. Des certificats médicaux évaluant l'aptitude physique sont exigés des membres d'équipage seulement avant le cours RHI, qui est exigeant sur le plan physique. Bien que les 2 membres d'équipage noyés n'aient pas subi d'examen médical ou d'aptitude physique avant de se joindre à la RCM-SAR, les renseignements obtenus par le BST à leur sujet n'indiquent aucun problème qui aurait pu les empêcher d'évacuer une embarcation chavirée.

Entretien de l'embarcation

Chaque unité de la RCM-SAR est responsable de l'entretien de ses embarcations. La formation de la RCM-SAR donnée par l'unité 12 traitait de l'entretien de l'équipement de sécurité vital à bord de ses embarcations. La formation concernant l'entretien général des embarcations porte surtout sur le suivi des défaillances mécaniques majeures, l'entretien périodique des moteurs, les changements de filtres et l'entretien du système d'allumage. Si des travaux d'entretien plus complexes sont requis, ils sont généralement exécutés par des ateliers locaux et payés au moyen des dons recueillis par la RCM-SAR. Ces travaux ne sont pas vérifiés par le personnel de la RCM-SAR.

La GCC utilise une petite flotte d'embarcations de sauvetage de dimensions très similaires à celles de la RCM-SAR et dispose de techniciens qualifiés pour effectuer ou superviser les travaux d'entretien confiés à des sous-traitants.

L'inspection effectuée sur le *Lewis-McPhee* par le BST à la suite de l'événement a permis de déterminer ce qui suit :

- Deux batteries d'accumulateurs au plomb, installées sous le poste de barre, n'étaient pas bien assujetties et n'étaient pas munies de bouchons antidéversement.

²⁷

Le nom « Société royale de sauvetage néerlandaise » est une traduction de « Koninklijke Nederlandse Redding Maatschappij ».

- La ligne de récupération fixée au bâti de protection en aluminium était positionnée de telle façon qu'elle s'est trouvée sous la surface de l'eau lorsque l'embarcation a chaviré.
- Une petite perforation dans la partie arrière du compartiment des moteurs laissait passer l'eau.
- Une ouverture a été détectée dans le tableau arrière au-dessus du compartiment des moteurs.
- Le bâti d'autoredressement présentait une fissure de 2 cm sur le côté bâbord.
- Les vis de fixation du conduit du câble d'aluminium de 3/8 po étaient en contact avec le sac d'autoredressement gonflable.
- Le dôme abritant le scanner radar était fixé juste à côté du sac gonflable sur le bâti du système d'autoredressement. Lorsque l'enquêteur du BST a ouvert le sac, celui-ci a endommagé le dôme.

Analyse

Événements ayant mené au chavirement

Après avoir appareillé du quai de la baie Porpoise à Sechelt (Colombie-Britannique) à 10 h 30 pour un exercice planifié avec le *Ken Moore*, le *Lewis-McPhee* a franchi les rapides de Sechelt. Ces rapides sont dangereux pour tous les bâtiments sauf pendant l'étalement ou la quasi-étalement²⁸. La vitesse maximale du courant à marée descendante aux rapides de Sechelt devait atteindre 13,6 nœuds à 9 h 40. Après avoir franchi les rapides, le *Lewis-McPhee* est arrivé à l'avance au point de rendez-vous convenu pour l'exercice. Le patron de l'embarcation a décidé de profiter de cette avance pour effectuer un exercice de maintien en position dans les rapides, ce qui devait permettre à l'équipage de s'exercer au maintien en position pendant la marée descendante.

Après qu'un premier membre d'équipage eut effectué la manœuvre de maintien en position dans les rapides, le patron d'embarcation a pris la barre à environ 11 h 20. Il est retourné au même endroit dans les rapides et a recommencé la manœuvre de maintien en position. À ce moment, la vitesse du courant devait être d'environ 11 nœuds²⁹. Pour maintenir l'embarcation en position, le patron observait un point de repère sur la rive, du côté tribord de l'embarcation. Il devait régler constamment les manettes de gaz pour maintenir sa position. Une vague a alors frappé l'embarcation du côté bâbord et incliné celle-ci sur tribord. Le patron n'a pas eu le temps de réagir et l'embarcation s'est rapidement inclinée et a chaviré.

Bien que l'enquête n'ait pas permis de déterminer la cause exacte du chavirement, 2 scénarios peuvent en expliquer la cause :

Une vague stationnaire a pu se créer du côté bâbord du navire et frapper celui-ci en travers; le courant rapide s'écoulant au-dessus de la topographie changeante et la formation rocheuse surélevée au large de Roland Point (annexe B) créent les conditions idéales pour la formation d'une telle vague. Le patron d'embarcation, qui maintenait le navire en position par rapport à un point de référence côté tribord, n'a peut-être pas vu la vague en train de se former.

Pendant qu'il maintenait l'embarcation en position, le patron utilisait la barre et les manettes des gaz pour maintenir l'embarcation au même endroit. Pour s'assurer que l'embarcation demeurerait à cette position, sans avancer ni reculer, le patron utilisait un point de référence fixe sur la rive tout en regardant vers l'avant de l'embarcation. En raison de la vitesse élevée du courant, si le patron d'embarcation a laissé la proue du navire se déplacer en direction tribord, ne serait-ce que de quelques degrés, le courant aurait vite pu faire pivoter le navire et le mettre en travers des rapides, ce qui l'a fait chavirer du côté tribord.

²⁸ Service hydrographique du Canada, *Instructions nautiques pour la côte de la Colombie-Britannique (Portion sud)*, vol. 1, 17^e éd.

²⁹ Service hydrographique du Canada, *Table des marées et courants, Détroits de Fuca et de Géorgie*, vol. 5, 2012.

Maintien en position

Le maintien en position sur des rapides dans une zone où le courant est exceptionnellement puissant et où se produisent des vagues stationnaires est une manœuvre très risquée. Les risques inhérents à cette manœuvre doivent être soigneusement analysés lors de la planification de l'exercice et les membres de l'équipage doivent être préparés au pire.

Dans l'événement qui nous occupe, la décision d'effectuer un exercice de maintien en position a été prise sur le vif, sans planification ni analyse formelle des risques encourus, parce que l'embarcation était en avance pour son rendez-vous avec le *Ken Moore*. Le courant dans les rapides de Sechelt était fort et atteignait 11 nœuds; la prochaine période d'étale ne devait avoir lieu qu'à 14 h 14. Les instructions nautiques pour la côte de la Colombie-Britannique recommandent que les embarcations franchissent les rapides seulement pendant la période d'étale.

L'emplacement choisi par le patron d'embarcation pour l'exercice de maintien en position est bien connu pour ses vagues stationnaires et ses forts courants, ce qui devait permettre aux membres d'équipage de s'exercer à venir en aide aux embarcations prises dans les rapides. Toutefois, selon les statistiques de recherche et sauvetage des 9 dernières années, il n'est pas nécessaire d'exécuter des opérations de sauvetage dans les rapides, car le fort courant entraîne les personnes tombées à l'eau vers l'aval, comme dans le présent incident.

Si des exercices à haut risque sont exécutés sans une évaluation préalable de leur nécessité, sans préparation et sans planification, les risques pour les membres d'équipage sont accrus.

Entretien de l'embarcation

Pour que les équipages soient en mesure d'intervenir rapidement et efficacement en cas d'urgence, il est important que tout l'équipement et les systèmes essentiels pour la sécurité installés à bord d'un navire soient régulièrement inspectés et testés. Au besoin, cet équipement et ces systèmes doivent être réparés conformément aux exigences et aux spécifications des fabricants.

Le système d'autoredressement du *Lewis-McPhee* avait été installé par un entrepreneur qui avait utilisé des pièces autres que celles du fabricant d'origine. L'entrepreneur et ses employés n'avaient pas reçu la formation et la certification du fabricant du système, contrairement aux recommandations de celui-ci. Au moment de l'événement, le système d'autoredressement n'a pas fonctionné normalement, parce que le câble de déclenchement n'était pas configuré selon les spécifications du fabricant et qu'il n'était pas approuvé par celui-ci. Aux endroits où le câble est courbé, la gaine avait été coupée, créant ainsi une friction excessive entre le câble et la gaine protectrice.

La force nécessaire pour déclencher le système d'autoredressement au moyen de la poignée a été estimée à 20 lb à la tête de la bouteille et à 100 lb à la poignée, une force supérieure à la force de 50 lb requise dans des conditions d'utilisation normales, et ce, en raison de l'emploi d'un câble non approuvé et d'une configuration inappropriée. Pendant l'événement, la poignée de déclenchement s'est brisée et l'équipage n'a pas été en mesure d'activer le système et de redresser l'embarcation.

Les membres d'équipage de l'unité avaient reçu une formation limitée de la RCM-SAR en ce qui a trait à l'entretien des embarcations et ne possédaient qu'une connaissance limitée de l'entretien du matériel de sécurité essentiel à bord de leurs embarcations, notamment du système d'autoredressement. Sans une connaissance appropriée de ces systèmes et sans supervision par la RCM-SAR, les équipements de sécurité essentiels risquent de ne pas fonctionner correctement en situation d'urgence.

Si une embarcation ou des systèmes embarqués sont réparés dans des installations qui ne sont pas approuvées par les fabricants ou par des personnes non certifiées par ceux-ci, il est possible qu'une embarcation défectueuse soit mise en service ou utilisée.

Formation à l'évacuation subaquatique d'une embarcation rapide de sauvetage chavirée

Une formation appropriée permet de transmettre les connaissances et les compétences et est importante pour assurer la sécurité des marins. Sur le plan de la sécurité, les vrais avantages découlent d'un entraînement périodique qui permet de mettre en pratique les compétences acquises.

L'évacuation d'une embarcation rapide de sauvetage nécessite un effort physique et mental très rigoureux. Les membres d'équipage de la RCM-SAR reçoivent une formation en classe sur le coulage et le chavirement d'une embarcation ainsi que sur le contrôle des avaries. Les connaissances qu'ils ont acquises sont ensuite évaluées. Bien que la formation ne prévienne pas nécessairement le chavirement, des exercices périodiques d'évacuation et de survie en cas de renversement peuvent contribuer à améliorer le degré de préparation pendant une situation d'urgence. Le cours de manœuvre des embarcations pneumatiques à coque rigide (RHI) prévoit des exercices permettant aux équipages de s'exercer à redresser une embarcation chavirée. Toutefois, ce cours n'est offert qu'aux patrons d'embarcations de la RCM-SAR et ne donne pas de formation sur les procédures d'évacuation d'une embarcation chavirée, que ce soit dans des conditions statiques ou dynamiques.

En l'absence de formation pratique appropriée aux situations d'urgence pouvant se produire dans l'exécution de leurs tâches, il est possible que les membres d'équipage ne soient pas prêts à réagir dans une telle situation.

Équipement de protection individuelle de la RCM-SAR

Le port de l'équipement de protection individuelle (EPI) est essentiel pour maximiser les chances de survie des membres d'équipage dans les situations d'urgence en mer. Or, les règles de la RCM-SAR relatives à cet équipement sont souples, et les membres d'équipage de la RCM-SAR doivent acheter eux-mêmes certaines pièces d'équipement. Par conséquent, l'équipement est différent d'une unité à l'autre et dépend surtout de la situation financière de l'unité. Certaines unités peuvent s'offrir des vêtements de plongée isolés et des gilets de flottaison, tandis que d'autres unités ne peuvent se payer que des vêtements de protection contre les éléments.

Lorsqu'ils ont été récupérés, le patron d'embarcation et le membre d'équipage survivant souffraient d'hypothermie légère. Leurs vêtements de protection contre les éléments n'offraient pas une protection thermique suffisante ni une flottabilité adéquate pour les eaux froides et turbulentes des rapides de Sechelt.

Les membres d'équipage qui ne portent pas l'EPI approprié aux conditions et aux éléments ambiants peuvent être exposés à des risques élevés d'hypothermie et de noyade.

Normes médicales et d'aptitude physique

Le travail des membres d'équipage à bord d'une embarcation de la RCM-SAR est très exigeant, à la fois physiquement et mentalement, et ceux-ci doivent répondre à des urgences dans toutes les conditions de navigation et météorologiques. C'est pourquoi il est essentiel que les membres d'équipage actifs soient en bonne santé et physiquement aptes à exécuter leurs tâches.

Les normes médicales et d'aptitude physique sont particulièrement importantes si les embarcations sont utilisées avec un équipage réduit, ce qui est le cas de la plupart des embarcations rapides de sauvetage. Si, pour des raisons médicales ou liées aux aptitudes physiques, des membres d'équipage sont incapables d'exécuter leurs tâches, la responsabilité de ces tâches incombera aux autres membres d'équipage, rendant ainsi leur travail encore plus difficile. Par conséquent, un membre d'équipage inapte ne compromet pas seulement la sécurité de la mission de sauvetage, mais aussi celle des autres membres d'équipage et des personnes auxquelles ils doivent venir en aide.

La RCM-SAR n'a pas établi de processus ou de normes pour garantir l'aptitude médicale ou physique des membres d'équipage. Cette pratique diffère de celles de la GCC et des autres organismes de bénévoles qui exécutent des opérations similaires dans d'autres pays. En effet, les organismes de bénévoles qui utilisent des embarcations de sauvetage similaires, comme la Royal National Lifeboat Institute (RNLI) et la Société royale de sauvetage néerlandaise (KNRM), fixent des normes médicales et d'aptitude physique pour veiller à ce que les bénévoles puissent exécuter leurs tâches de façon sécuritaire.

Bien que rien n'indique que l'histoire médicale et l'aptitude physique aient joué un rôle dans le décès des membres d'équipage, les règles de recrutement qui intègrent des normes médicales et d'aptitude physique contribuent à faire en sorte que les membres d'équipage soient en mesure d'accomplir leurs tâches de façon sécuritaire. En l'absence de normes médicales et d'aptitude physique, la RCM-SAR risque de recruter des membres inaptes à exécuter les tâches liées aux opérations de recherche et de sauvetage.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Un exercice ponctuel a été effectué dans une zone dangereuse des rapides en présence d'un fort courant, et ce, sans planification ni évaluation des risques.
2. Bien que la cause exacte du chavirement n'ait pas été déterminée, l'embarcation s'est inclinée sur tribord, puis s'est remplie d'eau et a chaviré.
3. Deux membres d'équipage coincés sous l'embarcation n'ont pas été capables d'évacuer celle-ci et se sont noyés.

Faits établis quant aux risques

1. Sans formation pratique pour les situations d'urgence qu'ils peuvent devoir affronter pendant l'exécution de leurs tâches habituelles, les membres d'équipage n'auront peut-être pas les compétences nécessaires pour réagir adéquatement.
2. Sans une connaissance et une supervision adéquates des travaux d'entretien des embarcations, il est possible que des équipements de sécurité essentiels ne fonctionnent pas en situation d'urgence.
3. Si une embarcation ou des systèmes embarqués sont réparés dans des installations qui ne sont pas approuvées par les fabricants ou par des personnes non certifiées par ceux-ci, il est possible qu'une embarcation soit mise en service ou utilisée même si elle présente des défauts.
4. Les risques d'hypothermie et de noyade sont accrus pour les membres d'équipage qui ne portent pas l'équipement de protection individuelle approprié aux éléments et aux conditions ambiantes.
5. En l'absence de normes médicales et d'aptitude physique, la RCM-SAR risque de recruter des membres inaptes à exécuter les tâches liées aux opérations de recherche et de sauvetage.

Mesures de sécurité

Mesures de sécurité prises

Le 3 juin 2012, le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a publié la lettre d'information sur la sécurité maritime n° 03/12, informant la Royal Canadian Marine Search and Rescue (RCM-SAR) des problèmes de sécurité liés à l'installation du système d'autoredressement du *Lewis-McPhee*. Une copie de cette lettre a également été envoyée à Pêches et Océans Canada, au ministère de la Défense nationale, à la Gendarmerie royale du Canada et à l'entrepreneur qui a installé le système d'autoredressement.

Cette lettre décrivait brièvement l'incident du *Lewis-McPhee* et précisait que l'équipage n'a pas réussi à déclencher le système d'autoredressement en raison de la conception de celui-ci et de l'emploi de pièces non approuvées par le fabricant. La lettre suggérait également à la RCM-SAR de communiquer cette information à toutes ses unités afin de s'assurer que les systèmes d'autoredressement des embarcations rapides de sauvetage de type pneumatique à coque rigide sont installés de façon appropriée et au moyen de pièces approuvées par le fabricant.

Le 3 juillet 2012, la RCM-SAR a publié une note de service interdisant les activités de formation dans les rapides de Skookumchuck et précisant que les embarcations ne doivent franchir ces rapides qu'en cas d'urgence et sous la conduite d'un patron d'embarcation ayant suivi le cours de manœuvre des embarcations pneumatiques à coque rigide.

Le 9 août 2012, la RCM-SAR a publié une autre note de service exigeant ce qui suit :

- toutes les unités utilisant des embarcations munies d'un système d'autoredressement doivent exécuter immédiatement les travaux d'entretien recommandés par Zodiac Hurricane sur leur système d'autoredressement;
- toutes les unités utilisant des embarcations munies d'un système d'autoredressement doivent faire recertifier leur système par un installateur ou un fournisseur approprié au cours des 3 prochains mois, et préférablement, le plus tôt possible;
- toutes les unités utilisant des systèmes d'autoredressement doivent remettre à l'équipe d'administration de la Royal Canadian Marine Search and Rescue une copie des documents de certification remplis pour qu'elle soit envoyée au BST et aux assureurs.

Le 1^{er} août 2012, Zodiac Hurricane a publié un bulletin technique soulignant l'importance d'inspecter et d'entretenir le système d'autoredressement. Le 10 septembre 2012, l'entrepreneur qui a installé le système d'autoredressement du *Lewis-McPhee* a publié une nouvelle série de directives pour la vérification, l'entretien et la réparation de tous les composants de ce système.

En janvier 2013, Raven Rescue, une entreprise de formation, a donné un cours de manœuvre des embarcations motorisées en eaux vives à l'intention des membres de la RCM-SAR et auquel ont assisté 3 patrons d'embarcations de l'unité 12 (Halfmoon Bay) et 2 de l'unité 61 (Pender Harbour). Ce cours traitait notamment du repérage des dangers, des procédures en cas de chute à la mer d'un membre d'équipage, du sauvetage à partir d'une embarcation et sur la sécurité générale dans une embarcation. Cette formation a également permis aux participants d'acquérir une bonne connaissance pratique de la dynamique des eaux vives et de la physiologie du corps humain dans l'eau.

Les exercices de formation de la RCM-SAR sont maintenant soumis aux restrictions suivantes :

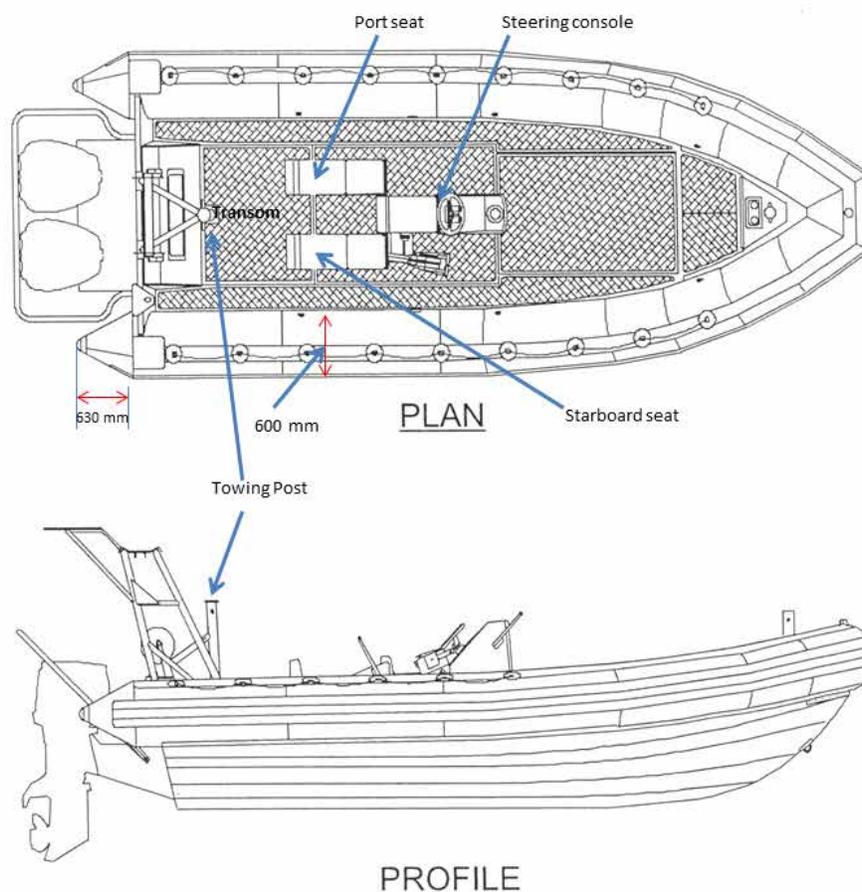
- Les exercices de formation doivent avoir lieu sur des parcours maritimes sûrs désignés par la RCM-SAR.
- Seuls les patrons d'embarcation détenant la certification du cours de manœuvre des embarcations motorisées en eaux vives sont autorisés à être à la barre pendant les activités de la formation ou les déplacements dans les rapides de Skookumchuk.
- Pour être autorisés à naviguer dans cette zone, les membres d'équipage doivent avoir suivi le cours de manœuvre des embarcations motorisées en eaux vives.
- Les activités de formation ne sont pas autorisées si la vitesse des courants est supérieure à 10 nœuds ainsi que pendant les marées descendante et montante.
- Durant toutes les activités de formation dans les rapides de Skookumchuk, une autre embarcation de la RCM-SAR dont tous les membres d'équipage ont reçu la formation sur les manœuvres en eaux vives doit être présente.
- Un plan de l'exercice doit être mis au point par les 2 postes de secours et approuvé par les responsables de la formation des 2 postes avant l'appareillage.
- Les manœuvres et le maintien en position sont interdits dans les tourbillons, car ceux-ci présentent un niveau de risque élevé.

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 17 juillet 2013. Il est paru officiellement le 14 août 2013.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également la Liste de surveillance qui décrit les problèmes de sécurité dans les transports présentant les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a établi que les mesures prises jusqu'à présent sont inadéquates, et que tant l'industrie que les organismes de réglementation doivent prendre de nouvelles mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Disposition des composants d'un canot pneumatique Zodiac Hurricane 733



Plan et profil du Zodiac Hurricane 733 montrant l'emplacement de la bitte de remorquage (image en anglais seulement)

Traduction :

Port seat : Siège bâbord

Steering console : Poste de barre

Transom : Tableau arrière

Towing Post : Bitte de remorquage

Starboard seat : Siège tribord

PLAN : PLAN

PROFILE : PROFIL

Annexe B – Endroit où l'accident s'est produit

