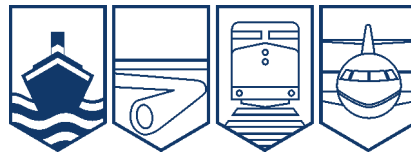




RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME

M11W0091



HEURT VIOLENT D'UN PONT

REMORQUEUR *F.W. WRIGHT* ET CHALAND
EMPIRE 40
FLEUVE FRASER
PONT FERROVIAIRE
QUEENSBOROUGH(COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 28 JUIN 2011

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

Heurt violent d'un pont

Remorqueur *F.W. Wright* et chaland *Empire 40*

Fleuve Fraser

Pont ferroviaire Queensborough
(Colombie-Britannique)

Le 28 juin 2011

Rapport numéro M11W0091

Résumé

Le 28 juin 2011 à 4 h 10, heure avancée du Pacifique, pendant qu'il était tiré par le remorqueur *F.W. Wright*, le chaland *Empire 40*, chargé de gravier, a heurté le pont ferroviaire Queensborough sur le fleuve Fraser (Colombie-Britannique). La travée pivotante et la pile de protection au centre du pont ont été lourdement endommagées. Le pont n'a pas pu être utilisé pendant 2 mois à la suite de cette collision, ce qui a provoqué des perturbations majeures à la circulation ferroviaire et fluviale. Il n'y a eu aucune victime, ni pollution attribuable à cet événement.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Fiches techniques des navires

Noms des navires	<i>F.W. Wright</i>	<i>Empire 40</i>
Numéro officiel	807707	372638
Port d'immatriculation	Victoria (Colombie-Britannique)	Vancouver (Colombie-Britannique)
Pavillon	Canadien	Canadien
Type	Remorqueur	Chaland
Jauge brute	8,17	1674
Longueur ¹	12,59 m	61,57 m
Largeur	5,49 m	17,71 m
Tirant d'eau	3,0 m	4,23 m
Construction	1987	1977
Propulsion	2 moteurs diesel (328 kilowatts chacun) entraînant des hélices jumelées à pas fixe	Non propulsé
Cargaison	S. O.	3600 tonnes d'agrégats routiers
Membres d'équipage	3	Aucun
Propriétaires enregistrés	Mercury Launch & Tug Ltd.	Lafarge Canada Inc.

Description des navires

Le *F.W. Wright* est un remorqueur en acier (Photo 1). La passerelle de navigation est située sur la partie avant du pont principal. Il y a 1 poste de conduite dans la timonerie, doté des commandes de barre et des machines, et un deuxième poste de conduite au-dessus de la timonerie, pourvu de commandes semblables. Il y en a également un troisième sur le pont arrière, immédiatement à tribord du treuil.



Photo 1. *F.W. Wright*

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

Les 3 postes de conduite sont tous équipés d'un système pneumatique d'interruption du remorquage qui relâche la tension du câble de remorquage et le laisse se dérouler librement sur le tambour du treuil en cas d'urgence.

Sous le pont principal, dans le gaillard, il y a une cabine pour l'équipage.

Le remorqueur est muni sur le pont arrière d'un treuil à entraînement hydraulique sur lequel est enroulé un câble de remorquage en acier de 400 m de longueur relié à une patte-d'oie de 12 m. Le diamètre du câble et de la patte-d'oie est de 28 millimètres.

Le remorqueur est propulsé par 2 moteurs diesel entraînant des hélices jumelées à pas fixe raccordées chacune à un gouvernail double.

L'*Empire 40* est un chaland en acier à pont plat sans propulsion (Photo 2). Au moment de l'événement, il transportait une charge d'environ 3600 tonnes.



Photo 2. *Chaland Empire 40*

Description du pont

Le pont ferroviaire Queensborough se trouve à l'est de l'île Poplar, sur le bras nord du fleuve Fraser. Le pont raccorde la ligne de chemin de fer entre New Westminster (Colombie-Britannique) et Richmond (Colombie-Britannique). Il est exploité par le propriétaire, Southern Railway of British Columbia Limited, et relève de la compétence de Port Metro Vancouver.



Photo 3. Pont ferroviaire Queensborough

Le pont est constitué d'une travée pivotante au centre montée sur une pile circulaire en béton (Photo 3). Le béton est protégé par des pilotis en bois traité, par du bois d'œuvre et par une pile de protection bordée de bois. Lorsque la travée pivotante est ouverte, les voies nord et sud ont respectivement 26 m et 29 m de largeur. En raison de l'envasement important de la voie nord, tous les navires en amont et en aval qui transitent par le pont utilisent la voie sud². La pile de protection s'étend en amont et en aval sur environ 40 m à partir du centre de la pile en béton et se termine en forme de cône à chaque extrémité. Ces extrémités coniques sont munies de plaques de protection en tôle pliée. Elles sont munies de feux : le feu vert indique que la travée pivotante est ouverte et le feu rouge, que la travée est fermée. Les approches nord et sud de la ligne de chemin de fer de la travée pivotante sont protégées en aval et en amont du fleuve par des pilotis en ciment et des murs en aile de 12 m de longueur (Photo 4 et Annexe A).

² Pêches et Océans Canada, *Instructions nautiques*, volume 1, dix-septième édition, 2004, pages 158-159.



Photo 4. Approche du pont ferroviaire Queensborough

Approches

Le manuel d'exploitation (*Harbour Operations Manual*) de juin 2010 de Port Metro Vancouver comprend les méthodes et les procédures pour transiter par les ponts du fleuve Fraser (voir l'annexe B). Ce manuel est accessible à tous les propriétaires et exploitants de navires. Les procédures dans ce manuel³ exigent que les navires transitant par le pont ferroviaire Queensborough fassent un appel de sécurité sur les voies radiotéléphoniques de très haute fréquence 06 et 74 afin de s'assurer qu'il n'y a pas de trafic en sens inverse. Le pont est généralement laissé ouvert. S'il est fermé, l'équipage du navire est avisé de communiquer longtemps à l'avance avec le pontier pour lui demander de l'ouvrir. On conseille à un remorqueur tirant un chaland chargé de plus de 4500 tonnes courtes⁴ d'étaler le courant ou de recourir à un remorqueur d'assistance pour transiter par le pont. Un remorqueur d'assistance est également requis et le chaland doit étaler le courant s'il a une largeur de plus de 18 m.

L'équipage du *F.W. Wright* n'était pas au fait des procédures à suivre indiquées dans le manuel d'exploitation.

³ *Harbour Operations Manual*, sections 3.8 et 3.8.2.

⁴ Une tonne courte est une unité de poids équivalant à 907,2 kg (2000 livres).

Seaspan, un exploitant de remorqueurs de la région, a également établi des procédures qui interdisent à ses remorqueurs tirant un chaland chargé en aval du fleuve de transiter par le pont ferroviaire Queensborough lorsque la vitesse du courant est supérieure à 4 nœuds.

Une fois passé les ponts à New Westminster, l'approche habituelle établie pour un remorqueur et un chaland en aval du pont ferroviaire Queensborough consiste à longer de préférence la rive ouest du fleuve Fraser. Cette approche exige que le remorqueur se dirige vers la pointe nord-est de l'île Lulu, à environ 230 m à l'est du pont ferroviaire Queensborough. Lorsque le remorqueur et le chaland approchent la pointe nord-est, la déviation de l'eau provoquée par un déversoir submergé entre cette pointe et Shoal Point, aménagé il y a longtemps pour réduire l'envasement, porte le chaland vers le nord à l'approche du pont. Il faut contrer cette poussée en se dirigeant vers l'ouverture du côté sud (voir la photo 4 pour la route type).

Historique des dommages au pont

Il s'agit du 5^e incident⁵ de collision avec le pont ferroviaire Queensborough signalé au BST au cours des 10 dernières années. À l'exception des dommages importants résultant de l'événement à l'étude, les dommages causés lors des autres collisions étaient mineurs, se limitant à la pile de protection et à ses pilotis, ainsi qu'à la structure du pont.

Déroutement du voyage

Le 27 juin 2011 à 8 h⁶, le capitaine et le matelot de pont, de retour au travail après une semaine de congé, sont montés à bord du remorqueur au quai de l'entreprise à Richmond. Le *F.W. Wright* a été ravitaillé de carburant et a quitté le quai vers 9 h 15 avec le capitaine aux commandes.

Le *F.W. Wright* effectuait du travail en sous-traitance confié par Harken Towing à Mercury Launch & Tug Ltd., qui comprenait le remorquage d'estacades flottantes. Le travail devait se poursuivre toute la nuit et toute la journée suivante, ce qui exigeait d'avoir une autre personne à bord⁷. Par conséquent, à 8 h 20, les propriétaires ont pris des dispositions pour qu'un officier de pont monte à bord plus tard au cours de la journée.

À 9 h 40, le *F.W. Wright* est arrivé à l'aire d'estacades à l'entrée du bras nord du fleuve Fraser afin d'entreprendre son premier remorquage, qui consistait à tirer une estacade flottante de 22 sections en amont vers l'aire d'estacades de Harken, juste en aval du pont Pattullo sur le fleuve Fraser (Colombie-Britannique). À 10 h 40, le remorqueur est parti avec l'estacade flottante. Le *F.W. Wright* s'est dirigé en amont du fleuve, en passant par le quai de l'entreprise pour prendre à son bord, en chemin vers l'aire d'estacades de Harken, l'officier de pont. L'officier de pont était monté à bord du traversier de 12 h 45 qui fait la navette entre Duke Point sur l'île de Vancouver (Colombie-Britannique) et Tsawwassen (Colombie-Britannique) sur la

⁵ Numéros d'événements du BST : M01W0039 (*Sea Imp II*), M04W0080 (*Bering Straits*), M04W0100 (*Ocean Warlock*), M11W0030 (*Storm Crest*) et M11W0091 (*F.W. Wright*).

⁶ Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures), sauf indication contraire.

⁷ *Règlement sur le personnel maritime*, article 207 - bâtiment qui n'est pas assujéti à la Convention sur la sécurité.

partie continentale (un voyage de 2 heures pendant lequel il a fait un court somme). Il n'était donc pas au quai de l'entreprise comme prévu, et le capitaine a donc poursuivi sa route.

Le *F.W. Wright* avait déjà transité par le pont ferroviaire Queensborough vers 19 h 15 et est arrivé à l'aire d'estacades de Harken à 19 h 45. Le remorquage en amont s'est déroulé sans incident, à une vitesse moyenne par rapport au fond (SOG) de 1,8 nœud contre la crue nivale⁸.

L'officier de pont est finalement monté à bord du remorqueur à 20 h 30. C'était la première fois que l'officier et le matelot de pont travaillaient avec ce capitaine.

Après avoir livré l'estacade flottante, le *F.W. Wright* et des remorqueurs d'assistance de Harken Towing ont réaménagé des sections de l'estacade flottante au cours de la prochaine heure en vue du voyage vers Port Kells, à 15 milles environ en amont. À ce point-ci, le capitaine était de quart depuis 12 heures. Peu de temps après avoir réaménagé l'estacade flottante, le remorqueur a repris le remorquage de l'estacade en amont à contre-courant de la marée et de la crue nivale.

Vers 21 h, l'officier de pont a offert de prendre le quart. Le capitaine a décliné cette offre et est demeuré aux commandes. Le matelot de pont s'est retiré dans sa couchette, sachant que le navire serait en fonction toute la nuit et que ses services seraient peut-être requis plus tard.

Vers 23 h, le répartiteur de nuit de Harken Towing a communiqué avec le capitaine du *F.W. Wright* pour lui indiquer que sa prochaine tâche serait de remorquer le chaland *Empire 40* de la carrière Pitt River à une entreprise de gravier située sur le côté est de l'île Mitchell, dans le bras nord du fleuve Fraser, à l'ouest du pont ferroviaire Queensborough. Ces changements de tâche de dernière minute n'étaient pas inhabituels.

Le 28 juin à 0 h 45, à la demande du répartiteur de Harken Towing, le *F.W. Wright* a transféré l'estacade flottante à un autre remorqueur afin d'être au pont ferroviaire Queensborough entre 4 h et 4 h 30⁹.

Le répartiteur a informé le capitaine de l'heure où il devait transiter par le pont ferroviaire Queensborough.

Le *F.W. Wright* a donc progressé vers la carrière Pitt River, qu'il a atteint à 1 h 45. À l'arrivée, l'officier de pont est monté à bord du chaland *Empire 40*, l'a détaché et a fixé les pattes-d'oie du remorqueur. À 1 h 55, le remorqueur et le chaland quittaient la carrière Pitt River en direction de l'île Mitchell. Le capitaine est demeuré à la barre.

Lorsque le remorqueur et le chaland ont transité par le pont ferroviaire de la rivière Pitt, l'officier de pont a offert de nouveau de prendre la barre. Le capitaine a décliné cette offre.

Vers 3 h 15, le remorqueur et le chaland transitaient par le pont Port Mann, et le capitaine, qui était demeuré éveillé pendant presque 22 heures, a passé les commandes du remorqueur à

⁸ La *crue nivale* désigne la crue attribuable au dégel printanier de la neige et de la glace dans les rivières situées dans les latitudes nord de l'Amérique du Nord, surtout dans les rivières du Canada qui gèlent chaque hiver et dégèlent au printemps.

⁹ La marée prévue comportait une étale de courant juste après 3 h 23. Lorsque la crue nivale atteint son plus haut point, le courant est au plus faible à l'étale de courant.

l'officier de pont. Le capitaine est demeuré dans la timonerie, assis sur le canapé juste derrière, à la droite du poste de barre.

L'officier de pont a appelé le pontier du pont ferroviaire New Westminster pour lui demander d'ouvrir la travée pivotante. Le remorqueur et le chaland ont transité par le pont à 3 h 51.

Après avoir transité par le pont ferroviaire New Westminster, le capitaine du *Harken No. 8* a communiqué avec le *F.W. Wright* et a informé l'officier de pont que le *Harken No. 8* serait le remorqueur d'assistance pour l'aider à transiter par le prochain pont, soit le pont ferroviaire Queensborough. Le *Harken No. 8* s'est joint au *F.W. Wright* à moins d'un demi mille au sud du pont ferroviaire New Westminster.

L'officier de pont a confirmé auprès du capitaine qu'il n'était pas nécessaire de raccourcir le câble de remorquage et que l'approche était appropriée pour transiter par le pont ferroviaire Queensborough. Peu de temps après, le capitaine s'est endormi sur le canapé.

L'officier de pont a alors dirigé le remorqueur au-delà du feu de Shoal Point vers la pointe nord-est de l'île Lulu. À l'approche de l'île, l'officier de pont a changé de cap vers le côté tribord afin de positionner le remorqueur et le chaland juste au sud de la ligne de passage dans la voie sud du pont. Le *Harken No. 8* s'est positionné à hanche bâbord du chaland afin de s'assurer que celui-ci demeure à distance du déversoir submergé et de l'île.

Lorsque le remorqueur et le chaland se sont approchés du pont, l'officier de pont a constaté que le chaland ne suivait pas la route prévue, mais qu'il se dirigeait vers le nord de la ligne de passage dans la voie sud du pont. Après avoir reçu confirmation que le *Harken No. 8* ne poussait pas le chaland, l'officier de pont a tenté de changer de cap vers le côté bâbord afin de réaligner le chaland pour transiter par le pont, et ce, tout en augmentant la poussée des moteurs.

Le bruit accru des moteurs a réveillé le capitaine. Constatant que le chaland allait heurter la pile de protection, il a repris immédiatement les commandes du navire et a mis la manette des gaz au point mort. L'officier de pont a crié au matelot de pont de se réveiller. Le *Harken No. 8* a tenté de se placer du côté tribord du chaland afin de prêter main-forte, mais le chaland s'était déplacé trop loin vers le nord.

À 4 h 10, le chaland a heurté et endommagé la pile de protection. Le chaland a poursuivi sa course jusqu'à ce que la travée pivotante s'enfonce de 10 m dans le tas de gravier sur le pont du chaland. Le capitaine a ensuite actionné la commande d'interruption du remorquage afin que le treuil relâche la tension du câble de remorquage et a éloigné le remorqueur du chaland. Le chaland s'est finalement immobilisé après que le courant l'a poussé contre l'approche sud de la ligne de chemin de fer.

Le capitaine a ensuite manœuvré le remorqueur le long du chaland, et l'officier et le matelot de pont sont montés à bord et ont détaché la patte-d'oie du chaland. À 4 h 20, le capitaine a signalé l'incident aux Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de Victoria, les avisant également que la voie sud du pont ferroviaire Queensborough était bloquée par le chaland *Empire 40*.

Certificats du navire

Ni le *F.W. Wright* ni l'*Empire 40* n'étaient tenus en vertu de la réglementation de subir des inspections¹⁰, et aucune inspection n'a été effectuée par Transports Canada. Par conséquent, aucun certificat n'a été émis.

Certificats et expérience du personnel

Le capitaine avait 40 ans d'expérience dans l'industrie du remorquage et travaillait comme capitaine de remorqueurs depuis 1983. Il possédait également une grande expérience de navigation sur le fleuve Fraser, surtout en remorquage d'estacades flottantes sur le fleuve. Il était à l'emploi de Mercury Launch & Tug Ltd. depuis le 27 avril 2011. Il ne possédait aucun brevet de compétence maritime officiel, ni certificat de formation aux Fonctions d'urgence en mer (FUM). En tant que capitaine d'un remorqueur de moins de 10 tonnes de jauge brute, il n'était pas tenu de posséder un brevet de compétence¹¹, ni de certificat de formation aux FUM¹². Le capitaine n'avait pas non plus de certificat médical valide.

L'officier de pont possédait environ 13 ans d'expérience dans l'industrie du remorquage et a été employé par diverses entreprises à temps plein ou partiel. Avant d'être embauché par Mercury Launch & Tug Ltd. en 2008, il avait travaillé 18 mois pour une entreprise de remorquage, principalement en qualité d'officier de pont affecté en grande partie sur le fleuve Fraser.

En avril 2008, on a délivré à l'officier de pont un brevet valide de capitaine de navire, jauge brute de 500 tonneaux, à proximité du littoral, avec mention de commandement. De mars 2008 à mai 2010, il a travaillé à temps plein pour Mercury Launch & Tug sur le fleuve Fraser et en eaux libres sur la côte de la Colombie-Britannique. Au cours de cette période, il a transité à 2 reprises par le pont ferroviaire Queensborough en tant qu'officier de pont. En août 2010, il est retourné travailler à temps partiel pour Mercury Launch & Tug, où il a travaillé 303 heures avant l'événement. Pendant ces heures de travail, il n'a jamais transité par le pont ferroviaire Queensborough, ni travaillé sur le fleuve Fraser en amont du pont.

Le matelot de pont, même s'il n'était pas tenu de détenir un brevet, possédait un brevet de capitaine de navire de 350 tonneaux.

¹⁰ Les remorqueurs de 15 tonnes de jauge brute ou plus sont tenus de passer une inspection tous les 4 ans, conformément à la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* et à ses règlements.

¹¹ *Règlement sur le personnel maritime*, paragraphe 212(2).

¹² *Règlement sur le personnel maritime*, article 205.

Dommmages

On n'a signalé aucun dommage au *F.W. Wright*. La lisse de proue de l'*Empire 40* a été endommagée à l'endroit où le chaland est entré en collision avec la travée pivotante du pont.

Il y a eu des dommages importants à la pile de protection et aux engrenages de la travée pivotante (Photo 5). Les premiers 20 à 25 m de la pile de protection de la travée pivotante, de même que certaines parties des pilotis de la pile de protection sur le côté sud de la voie sud, ont été lourdement endommagés en raison de la collision. Le chaland a heurté initialement la travée pivotante ouverte du pont, qui s'est ensuite enfoncée sur une distance de 10 m dans le premier tas de gravier, ce qui a finalement immobilisé le chaland. Le courant a ensuite entraîné l'arrière du chaland et l'a fait pivoter du côté bâbord, ce qui a endommagé les engrenages de la travée pivotante. En se déplaçant vers le sud, le chaland a entraîné une partie de la travée pivotante qui était enfoncée dans le tas de gravier, ce qui a séparé la travée de sa partie adjacente.



Photo 5. Chaland *Empire 40* et pont ferroviaire Queensborough après la collision

Le chaland a ensuite endommagé le mur en aile sud-est avant de s'immobiliser contre le pilotis de protection en ciment de l'approche sud de la ligne de chemin de fer.

Marée, courant et crue nivale sur le fleuve Fraser

Selon les *Tables des marées et courants du Canada*, volume 5, du Service hydrographique du Canada (SHC), le 28 juin 2011, une forte étale de courant s'est produite à 3 h 23 au pont ferroviaire New Westminster, situé à 1 mille en amont du pont ferroviaire Queensborough. Au moment de l'événement, le fleuve Fraser subissait une crue nivale importante en raison de la fonte d'accumulations de neige inhabituellement denses dans le bassin versant du fleuve Fraser. Par conséquent, le courant descendait continuellement en aval du fleuve, bien que sa vitesse ait pu diminuer au cours de la marée montante. La crue nivale est à son plus fort au cours de l'été. Selon les prédictions des niveaux d'eau et des courants du fleuve Fraser¹³ du SHC, la vitesse du courant au milieu du passage à New Westminster devait être de 4,1 et de 4,3 nœuds à 3 h et à 4 h respectivement. Les vitesses maximale et minimale prévues pour cette journée étaient de 5,6 nœuds à 10 h, et de 3,4 nœuds à 18 h respectivement. Ces prédictions sont également utilisées par les marins au pont ferroviaire Queensborough, car il n'y a pas d'appareil de mesure du courant près du pont.

¹³ Ces prédictions sont fondées sur le volume d'écoulement d'eau à Hope (Colombie-Britannique).

Conditions environnementales

La station météorologique régionale d'Environnement Canada à Vancouver signalait des vents du sud-est de 4 à 11 km/h entre 4 h et 5 h. On signalait pour la région un temps plutôt nuageux, et la température était de 16 °C.

Procédures opérationnelles et familiarisation de l'équipage avec le navire

Fondée en 1987, l'entreprise propriétaire du remorqueur est installée dans la baie Horseshoe (Colombie-Britannique). Elle possède 4 bateaux-taxis pouvant transporter de 12 à 40 passagers, assurant un service régulier dans l'ensemble de la baie Howe (Colombie-Britannique) et du détroit de Georgia (Colombie-Britannique). L'entreprise possède également 4 remorqueurs utilisés dans le détroit de Georgia jusqu'à Puget Sound (Washington, États-Unis) pour tirer des chalands de marchandises et de matières en vrac et des barges à plan incliné. De plus, l'entreprise possède 4 barges à plan incliné pour transporter du bois d'œuvre, des agrégats, des contenants de rebuts, du carburant, du propane et du matériel lourd.

L'entreprise n'avait aucune politique ou procédure officielle écrite¹⁴ pour les manœuvres critiques ou de routine à bord ou sur la rive. Toutefois, lorsqu'un remorqueur de l'entreprise devait être utilisé sans arrêt pendant 24 heures, il était d'usage qu'un officier de pont soit affecté au navire. Il revient au capitaine de gérer les périodes de travail et de repos des membres de l'équipage. Lorsque l'équipage est fatigué, on s'attend à ce que le capitaine amarre le navire pour que l'équipage se repose.

La *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* exige que les représentants autorisés de bâtiments canadiens élaborent des procédures pour l'exploitation sécuritaire du bâtiment, ainsi que pour la gestion des urgences¹⁵. En outre, le *Règlement sur le personnel maritime* exige de fournir au capitaine d'un navire des instructions écrites afin de s'assurer que les membres de l'équipage se familiarisent avec l'équipement de sécurité, les activités et les tâches liées à la sécurité et reçoivent une formation de familiarisation avec le navire¹⁶.

Exigences concernant les heures de travail et de repos

Le nombre minimal d'heures de repos et le nombre maximal d'heures de travail sont indiqués dans le *Règlement sur le personnel maritime*¹⁷. Le capitaine et chaque membre d'équipage doivent disposer d'au moins 6 heures de repos pour chaque période de 24 heures, et d'au moins 16 heures de repos pour chaque période de 48 heures. En outre, au plus 18 heures, mais au moins 6 heures, doivent s'écouler entre la fin d'une période de repos et le début de la prochaine période de repos.

¹⁴ Des notes de service du propriétaire étaient transmises par courriel aux navires lorsque des problèmes de sécurité critiques étaient relevés.

¹⁵ *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*, article 106.

¹⁶ *Règlement sur le personnel maritime*, article 206.

¹⁷ *Règlement sur le personnel maritime*, articles 319 et 320.

Le rythme circadien a un effet sur les capacités physiques et mentales ainsi que sur le comportement au cours d'un cycle d'environ 24 heures, en réponse principalement à la lumière et à l'obscurité dans l'environnement. Le rythme circadien régit les cycles de sommeil et d'éveil, et on le désigne souvent comme l'horloge biologique du corps. Au cours d'une période prolongée de privation de sommeil, les effets sont plus prononcés, mais la somnolence augmente et diminue quand même selon un cycle d'environ 24 heures.

Le nadir circadien survient habituellement au petit matin, entre 3 h et 6 h, soit le moment où le métabolisme est le plus ralenti. Il correspond aux heures du rythme circadien où le temps de réaction, la vigilance et la capacité de prévoir sont susceptibles d'être à un niveau inférieur.

Gestion de la sécurité

La gestion de la sécurité à bord des navires vise avant tout à assurer la sécurité en mer, à prévenir les blessures et la perte de vie et à protéger l'environnement. Ces objectifs sont atteints en établissant des pratiques ainsi que des procédures ou politiques d'exploitation des navires sécuritaires, en offrant un milieu de travail sécuritaire au moyen de mesures de protection contre tous les risques relevés et en améliorant continuellement les compétences en gestion de la sécurité du personnel à terre et à bord des navires.

Pour que la gestion de la sécurité se fasse de manière efficace au sein d'une organisation, qu'elle soit grande ou petite, les responsables doivent reconnaître les risques liés à leur exploitation, doivent avoir la compétence nécessaire pour gérer ces risques et doivent s'engager à exploiter l'organisation en toute sécurité.

Pour y parvenir, l'exploitant d'un navire doit évaluer les risques existants et potentiels, établir les politiques de sécurité et les procédures connexes qui permettront d'atténuer les risques relevés, et offrir un moyen d'évaluer continuellement le rendement par l'entremise de vérifications, de façon à améliorer la sécurité organisationnelle lorsque cela est nécessaire. L'approche systématique et documentée qui résulte de cette démarche contribue à faire en sorte que les personnes à tous les niveaux de l'organisation possèdent les connaissances et les outils nécessaires pour gérer les risques efficacement, ainsi que l'information nécessaire pour prendre des décisions éclairées dans toutes les conditions d'exploitation, courantes et en cas d'urgence.

Le 14 juin 2012, le BST a publié une Liste de surveillance à jour énumérant 9 problèmes de sécurité critiques qui posent les plus grands risques aux Canadiennes et aux Canadiens et sur lesquels le BST a mené des enquêtes. Parmi les mesures préconisées, on trouve la mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité (SGS) sur les petits navires commerciaux. Mis en œuvre convenablement, les SGS permettent aux sociétés de transport maritime et aux navires de reconnaître les dangers et de gérer les risques, ainsi que d'élaborer des processus de sécurité efficaces et de les suivre.

Analyse

Événements ayant mené à la collision avec le pont

Lorsque l'officier de pont a pris les commandes du navire, le remorqueur et le chaland se trouvaient à 4,7 milles (environ 45 minutes) en amont du pont ferroviaire Queensborough. Le capitaine, qui à ce moment était demeuré éveillé pendant presque 22 heures, s'est endormi sur le canapé après avoir confirmé qu'il n'était pas nécessaire de raccourcir le câble de remorquage et que l'approche était appropriée pour transiter par le pont ferroviaire Queensborough. Le capitaine n'était donc pas en mesure de surveiller continuellement le navire, surtout à l'étape critique du passage.

Même si l'officier de pont connaissait la méthode d'approche courante pour transiter par le pont ferroviaire Queensborough, il s'agissait de la première fois au cours d'au moins 1 an qu'il transitait par ce pont, et cela, dans des conditions de crue nivale. Toutefois, après avoir confirmé cette approche du pont avant d'avoir passé Shoal Point, il n'a à aucun moment informé le capitaine lorsqu'il s'est trouvé à proximité de l'entrée du pont. L'approche prise par le navire était normale et visait à contrer la poussée du chaland vers le nord provoquée par le courant. L'officier de pont n'a pas prévu l'ampleur de la poussée provoquée par le courant et la crue nivale. Lorsqu'il a constaté que le chaland portait trop loin au nord, il était trop tard pour corriger la situation et prévenir la collision. Le chaland a donc heurté la pile de protection.

Moment du passage au pont

Il est préférable de transiter par un pont ouvert en sens inverse de la marée ou du courant ou à l'étalement de courant. Dans le cas présent, la crue nivale produisait un courant continu qui coulait vers l'embouchure du fleuve (soit d'est en ouest dans le passage du pont). La vitesse du courant la plus faible prévue au pont ferroviaire New Westminster, que l'on utilise également pour le pont ferroviaire Queensborough, était de 3,4 nœuds, vitesse qui devait être atteinte à 18 h le jour de l'événement. La vitesse du courant prévue au moment de l'événement était d'environ 4,3 nœuds. L'écart d'approximativement 1 nœud dans la vitesse du courant au moment du passage au pont n'a probablement pas été un facteur dans cet événement.

Fatigue et rendement

Veiller à ce que les membres d'équipage soient bien reposés relève du bon sens. Dans le cas présent, la fatigue du capitaine et de l'officier de pont, qui étaient demeurés éveillés longtemps, constituait un facteur de risque. Au petit matin, le capitaine et l'officier de pont se rapprochaient du nadir circadien (entre 3 h et 6 h), soit les heures où le temps de réaction, la vigilance et la capacité de suivre les événements sont susceptibles d'être au plus bas niveau¹⁸. En l'absence de données complètes sur les heures de sommeil et sur d'autres facteurs liés à la fatigue, une analyse exhaustive de la fatigue du capitaine et de l'officier de pont n'a pu être menée.

¹⁸ A. Fletcher, N. Lamond, et al. « Prediction of Performance during Sleep Deprivation and Alcohol Intoxication using a Quantitative Model of Work-Related Fatigue », *Sleep Research Online*, 5(2), 67-75 (2003).

Au moment de la collision, le capitaine était demeuré éveillé pendant 22 heures d'affilée, et l'officier de pont, pendant 21 heures, à l'exception d'un court somme qu'il a fait pendant son voyage sur le traversier pour joindre le remorqueur. Le besoin de sommeil se fait sentir habituellement après 15 ou 16 heures d'éveil, même chez une personne qui est bien reposée. Une personne qui ne dort pas suffisamment cumule un déficit de sommeil, ce qui est susceptible d'avoir un effet négatif sur son rendement.

La dégradation du rendement attribuable à la fatigue se manifeste de multiples façons : s'endormir malgré soi (microsommeil), ne pas réagir, lenteur à réagir (réactions physiques et vitesse des processus cognitifs), mauvais gestes, logique défaillante, faculté de jugement altérée, augmentation des mauvaises réactions et des erreurs de mémoire, manque de vigilance et de motivation, laxisme, plus grande tendance à prendre des risques, etc.¹⁹

Dans le cas présent, le capitaine n'a pas cédé les commandes du navire à l'officier de pont et a ainsi raté une occasion de vérifier les compétences de celui-ci une fois qu'il était à bord. Le capitaine a cédé les commandes du navire seulement après avoir décidé qu'il avait besoin de repos. Le capitaine s'est finalement endormi juste avant une étape critique, soit le passage au pont ferroviaire Queensborough.

Comme le capitaine avait passé beaucoup de temps aux commandes du navire au cours de la journée, de la soirée et au petit matin, il est probable qu'il ressentait déjà de la fatigue au moment de céder les commandes à l'officier de pont.

Gestion de la sécurité de l'exploitation

Pour gérer efficacement la sécurité de l'exploitation, les propriétaires et les exploitants doivent être au fait des risques qu'elle comporte, être aptes à gérer ces risques et s'engager à exploiter leurs navires de façon sécuritaire. Généralement, les entreprises ont 2 façons de gérer efficacement les risques. Pour les tâches non courantes, elles peuvent compter sur des compétences et une formation approfondies pour veiller à ce que ces tâches soient exécutées de façon sécuritaire. Pour les tâches courantes, des procédures peuvent être établies afin d'indiquer comment les exécuter.

Dans le cas présent, il a été constaté que les activités de l'entreprise n'étaient pas consignées et étaient informelles, comme le démontre ce qui suit :

- Il revenait aux capitaines et aux membres d'équipage de s'assurer de se reposer lorsqu'ils en sentaient le besoin.
- La gestion des activités quotidiennes à bord du remorqueur était laissée à la discrétion de chaque capitaine.
- La familiarisation avec le matériel de sécurité, les activités et les tâches à bord était laissée à la discrétion de chaque capitaine et membre d'équipage.

En outre, on n'a procédé à aucune vérification pour savoir si le capitaine possédait le brevet requis et un certificat médical valide.

¹⁹ D.F. Dinges, « Performance Effects of Fatigue », comptes rendus du symposium sur la fatigue, National Transportation Safety Board et NASA Ames Research Center, novembre 1995.

En l'absence de procédures formelles, il revenait à chaque capitaine de remorqueur de prendre des décisions selon son expérience, son jugement et l'information dont il disposait.

Étant donné la nature même de l'industrie du remorquage, où des affectations ou des changements d'affectation de dernière minute sont chose courante, il n'est pas inhabituel pour les propriétaires de réorganiser la composition d'un équipage à la dernière minute. Dans le cas présent, c'était la première fois que le capitaine travaillait avec cet officier de pont, et il hésitait à lui céder les commandes, ce qui fait qu'il est demeuré très longtemps à la barre.

Les risques propres à l'exploitation de petits remorqueurs dans le fleuve Fraser, lorsqu'il faut, par exemple, manœuvrer une charge remorquée dans le passage étroit d'un pont en tenant compte de l'effet de la marée et de la crue nivale, pourraient être atténués en établissant des politiques et des procédures consignées. Il s'agit d'un aspect fondamental d'un SGS. Un SGS permettrait également d'adopter une approche systématique à l'égard de la sécurité, qui ferait en sorte que les membres d'équipage qui ne se connaissent pas pourraient s'en remettre à une référence commune pour savoir comment une entreprise veut que ses navires soient exploités. De plus, une entreprise peut savoir si les mesures mises en place sont efficaces en vérifiant si les procédures sont suivies.

Il n'y a toutefois aucune exigence pour les petits navires exploités au Canada d'être dotés d'un SGS. Par conséquent, de nombreux exploitants de petits navires ne se dotent pas d'un SGS et ne se rendent pas compte à quel point un tel système peut atténuer les risques. En l'absence d'un SGS sur les petits navires commerciaux, la probabilité que les risques ne soient pas relevés et que les navires soient exploités de façon non sécuritaire augmente.

Communications pendant le remorquage

La sécurité de tout remorquage exige de surveiller et de mettre à jour continuellement la route du remorqueur et de la charge remorquée, surtout lors des crues nivales importantes qui influent beaucoup sur l'alignement des bâtiments. Un remorqueur tirant une charge et les remorqueurs d'assistance doivent également pouvoir communiquer de façon claire et en temps opportun. Cela s'avère particulièrement important lorsque le remorquage exige une manœuvre précise, comme la navigation dans le passage ouvert étroit d'un pont.

Dans le cas présent, le remorqueur d'assistance était positionné à hanche bâbord du chaland et il y a eu peu d'échange d'information, voire aucun, sur l'alignement du chaland dans le passage ouvert du pont. En outre, comme le remorqueur d'assistance n'était pas en mesure de confirmer l'alignement du chaland en raison de la taille de celui-ci et du volume de la cargaison, il était encore plus nécessaire que le remorqueur principal, compte tenu de sa position avantageuse, lui donne les directives requises. Dans le cas présent, peu d'informations ont été communiquées. On n'a pas ainsi saisi l'occasion de placer le remorqueur d'assistance sur le côté tribord du chaland, une fois le côté bâbord dégagé pour le passage.

L'absence de surveillance et d'information continues relatives aux manœuvres de remorquage en cours ainsi que le manque de communication accroissent le risque qu'un problème en devenir, comme un alignement inhabituel, ne soit pas relevé à temps afin que des mesures correctives puissent être prises.

Conclusions

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le capitaine est demeuré éveillé pendant environ 22 heures et ressentait probablement de la fatigue lorsqu'il a cédé les commandes à l'officier de pont avant une étape critique du passage.
2. Lorsque l'officier de pont est monté à bord du remorqueur, le capitaine n'a pas profité de l'occasion pour se reposer et dormir, et il s'est endormi à une étape critique du passage.
3. L'officier de pont n'avait pas souvent transité par le pont ferroviaire Queensborough, et après avoir confirmé son approche au pont avant d'avoir atteint Shoal Point, il a tenté le passage sans demander l'aide du capitaine.
4. La poussée du chaland vers le nord provoquée par la forte crue nivale a été sous-estimée pendant l'approche, et le chaland est entré en collision avec le pont.

Faits établis quant aux risques

1. En l'absence d'un système de gestion de la sécurité sur les petits navires commerciaux, la probabilité que les risques ne soient pas relevés et que les navires soient exploités de façon non sécuritaire augmente.
2. L'absence de surveillance et d'information continues relatives aux manœuvres de remorquage en cours ainsi que le manque de communication accroissent le risque qu'un problème en devenir ne soit pas relevé à temps afin que des mesures correctives puissent être prises.

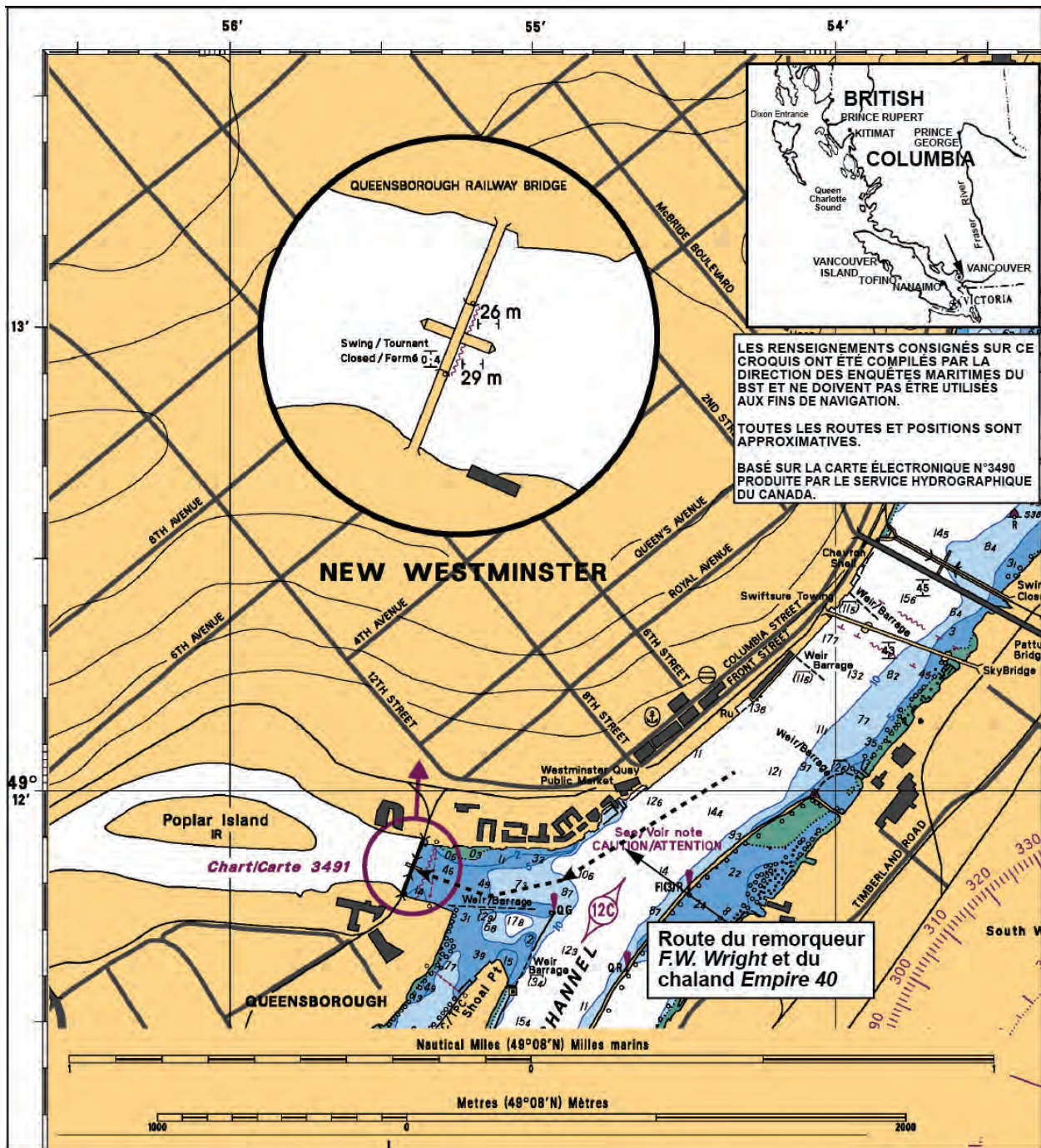
Autre fait établi

1. L'écart d'approximativement 1 nœud dans la vitesse du courant au moment du passage au pont n'a probablement pas été un facteur dans cet événement.

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 21 novembre 2012. Il est paru officiellement le 12 décembre 2012.

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.

Annexe A – Lieu de l'événement



Annexe B – Manuel d'exploitation de Port Metro Vancouver²⁰

[Traduction]

3.8 Passages aux ponts – Fleuve Fraser

3.8.1 Procédures générales

- 1) Il faut dûment tenir compte des dangers que présentent la navigation, des collisions possibles et des circonstances spéciales, y compris les limites des navires pour lesquelles la dérogation aux procédures ci-dessous est parfois nécessaire pour éviter un danger imminent.
- 2) Le Guide de caractéristiques techniques de l'autorité portuaire renferme les caractéristiques détaillées du pont. On peut obtenir ce guide en communiquant avec l'autorité portuaire ou en le téléchargeant de son site Web.
- 3) La communication doit être établie tôt et clairement entre le navire et le pontier. Le capitaine et le pontier doivent décider d'un point au-delà duquel le navire ne doit pas poursuivre sa route s'il n'est pas confirmé au préalable que le pont s'ouvrira. Le capitaine doit également établir un point à partir duquel des mesures doivent être prises si le pont n'est pas ouvert.
- 4) On doit établir la communication par le canal VHF 74 ou par téléphone (consulter les parties traitant du pont pour obtenir des renseignements sur les personnes-ressources).
- 5) Une fois que la communication radiotéléphonique est établie avec le pontier, le canal VHF 74 doit être écouté en permanence jusqu'à ce que le navire ait franchi le pont.
- 6) Lorsque la visibilité est inférieure à 300 mètres, un navire remorquant un chaland chargé ou vide doit transiter par la travée pivotante seulement en étalant le courant.
- 7) Lorsqu'un navire remorque des billots comportant plus de 20 sections (400 mètres), il doit recourir à un remorqueur d'assistance.
- 8) Lorsque les conditions, les charges ou les circonstances sont inhabituelles, l'entreprise de remorquage ou le capitaine du navire doit aviser la capitainerie avant le passage à un pont afin de savoir quelles mesures compensatoires il doit prendre pour le passage.

[...]

3.8.2 Pont ferroviaire Queensborough

PERSONNES-RESSOURCES : Canaux VHF 74 et 06; pontier - téléphone : 604-522-3729.

- 1) Tous les navires qui transitent par le pont ferroviaire Queensborough doivent faire un appel de sécurité sur les canaux VHF 74 et 06 afin de valider qu'il n'y a pas de trafic en sens inverse.

²⁰ Port Metro Vancouver, *Harbour Operations Manual*, juin 2010.

2) Généralement, le pont est laissé ouvert et surveillé par le pontier. Le pont est sans surveillance aux heures et aux jours suivants :

- a) du lundi au vendredi de 8 h à 16 h;
- b) du samedi à 8 h au dimanche à 8 h.

[...]

4) Le capitaine doit tenter de communiquer longtemps à l'avance avec le pontier pour lui indiquer que le pont doit être ouvert. Une procédure d'ouverture doit être établie en tenant compte de la météo et des conditions de navigation sur le fleuve. Des procédures doivent également être établies par le pontier.

5) Dans la plupart des cas, les navires en amont ou en aval du fleuve doivent transiter par le chenal sur le côté du pont donnant sur Queensborough.

6) Un navire remorquant un chaland chargé d'une capacité de 4500 tonnes courtes ou plus ou remorquant un chaland vide d'une capacité de 5500 tonnes courtes ou plus doit étaler le courant ou recourir à un remorqueur d'assistance pour transiter par la travée pivotante. Lorsque le chaland a une capacité de plus de 7000 tonnes courtes, il faut recourir à un remorqueur d'assistance.

[...]

8) Un navire remorquant un chaland dont le barrot ou la charge a plus de 18 mètres de largeur doit recourir à un (1) remorqueur d'assistance. Si la largeur est supérieure à 22 mètres, il doit recourir à deux (2) remorqueurs d'assistance. Dans les 2 cas, le navire doit étaler le courant pendant qu'il transite par la travée pivotante.