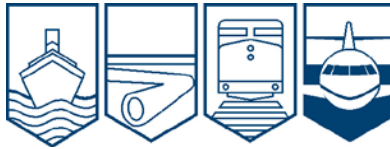


Transportation Safety Board
of Canada



Bureau de la sécurité des transports
du Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME M12H0012



ÉCHOUEMENT

**PÉTROLIER NANNY
CHESTERFIELD NARROWS (NUNAVUT)
LE 25 OCTOBRE 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

Échouement

Pétrolier *Nanny*

Chesterfield Narrows (Nunavut)

le 25 octobre 2012

Rapport numéro M12H0012

Résumé

Le 25 octobre 2012, le pétrolier *Nanny* s'échoue sur un haut-fond au moment de quitter Baker Lake (Nunavut). La section avant de sa coque est endommagée. Le 27 octobre, le navire se déséchoue du haut-fond sous l'action de forts vents du nord-ouest et plus tard, il se rend à St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) en vue d'une réparation. Il n'y a ni blessures, ni pollution.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Fiche technique du navire

Tableau 1. Fiche technique du navire

Nom du navire	<i>Nanny</i>
Numéro officiel	833250
Port d'immatriculation	St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador)
Pavillon	Canadien
Type	Pétrolier-chimiquier
Jauge brute	6544
Longueur ¹	110,6 m
Tirant d'eau	Avant : 4,6 m Arrière : 4,6 m
Construction	1993, Ulsan (Corée du Sud)
Propulsion	1 moteur diesel (4050 kilowatts) entraînant une hélice à pas variable
Cargaison	Carburant diesel (2893 m ³)
Membres d'équipage	14
Propriétaire enregistré	Coastal Shipping Limited, Goose Bay (Terre-Neuve-et-Labrador)
Gestionnaire	Coastal Shipping Limited

Description du navire

Le *Nanny* est construit comme un pétrolier type. Ses citernes de ballast sont séparées et il comporte une superstructure arrière disposée sur une coque renforcée pour les glaces (photo 1). Un moteur diesel tournant à une vitesse constante de 500 tours/minute (tr/min) assure la propulsion. Le navire comporte 1 hélice à pas variable, 1 gouvernail suspendu et 2 propulseurs en tunnel à pas variable de 450 kilowatts (kW) chacun, soit 1 à la proue et 1 à la poupe. Des pupitres de commande situés du côté bâbord, au centre et du côté tribord de la passerelle facilitent la manœuvre du navire.

La passerelle est pourvue de tout le matériel de navigation nécessaire, soit 2 radars situés de part et d'autre de l'axe longitudinal. En outre, le navire est doté de 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines, qui se trouvent tous deux à droite et légèrement à l'arrière du radar de tribord. Le navire comporte 2 systèmes de localisation GPS, 1 situé du côté bâbord du

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

pupitre de commande du centre, et l'autre, à la table des cartes, dans la portion bâbord et arrière de la passerelle.

Le navire est également pourvu de 2 projecteurs au xénon de type manuel. Les manettes de commande des projecteurs se trouvent près de la cloison avant de la passerelle, et les manettes font saillie du plafond des côtés bâbord et tribord.



Photo 1. Le *Nanny*

Opérations de ravitaillement en carburant à Baker Lake

Le *Nanny* est l'un des 2 pétroliers-navettes utilisés pour transporter du carburant à Baker Lake (Nunavut) (annexe A) à partir d'un pétrolier de plus grande taille ancré à environ 20 milles marins (nm) à l'est de Chesterfield Narrows, près d'Helicopter Island (Nunavut). Le *Nanny* et le deuxième pétrolier-navette, le *Dorsch*, sont exploités par Coastal Shipping Limited. Chacun effectue environ 15 livraisons de carburant chaque année. Les livraisons de carburant débutent en juillet et se poursuivent jusqu'à ce que les citernes à terre de Baker Lake soient presque pleines. Les livraisons reprennent ensuite vers la fin de la saison, en septembre et en octobre, pour rajouter du carburant dans les citernes avant l'hiver.

Bien que la plupart des livraisons de carburant se fassent durant le jour, certaines traversées ont lieu durant la nuit, notamment à la fin de la saison, lorsque les journées raccourcissent. Comme le passage à Chesterfield Narrows doit se faire dans une période de 30 à 60 minutes, occasion qui se présente environ toutes les 12 heures durant l'étale de marée haute, les possibilités de franchir cet endroit durant le jour sont limitées.

On se sert de remorqueurs et de chalands depuis des dizaines d'années pour acheminer le carburant à Baker Lake; toutefois, en 2003, Coastal Shipping Limited a commencé à utiliser des pétroliers pour transporter le carburant à Baker Lake. Les registres de la Garde côtière canadienne (GCC) pour la région de Baker Lake indiquent une hausse importante du trafic maritime à compter de 2006; avant cette année-là, il passait chaque année en moyenne 5 navires dans la région. En 2008, le nombre de navires y étant passé atteignait les 36. La hausse du trafic maritime et des livraisons de carburant découle de la construction et de l'exploitation de la mine d'or Meadowbank, dont les activités de production ont commencé en 2010. Cette mine se trouve à 86 km au nord de Baker Lake.

Chesterfield Narrows

Pour se rendre à Baker Lake, les navires doivent passer par Chesterfield Narrows. Il s'agit d'un passage difficile où la distance minimale qui doit être maintenue entre un navire observant les marques de navigation (à marée haute, avec un tirant d'eau de 4,6 m) et certains dangers est de 0,04 nm. Les Instructions nautiques pour le détroit d'Hudson, la baie d'Hudson et les eaux limitrophes indiquent que Chesterfield Narrows, et le secteur se trouvant à l'est, ne se prêtent qu'à la navigation de jour, lorsque la visibilité est bonne, en raison des forts courants qui y sévissent. Les courants de marée s'écoulent vers l'ouest pendant les 3 à 4 heures que dure la marée montante, et leur vitesse peut atteindre 4 nœuds. L'étale de courant se produit 30 minutes avant la marée montante et 30 minutes après celle-ci. Le mouvement de flux et de reflux vers l'est dure 8 heures et, lorsque le niveau de l'eau est bas, sa vitesse peut atteindre 8 nœuds².

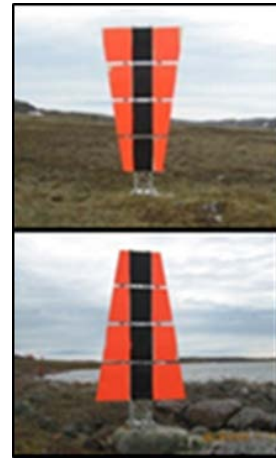


Photo 2. Marques de navigation de Twist Point

Pour aider les navires à franchir Chesterfield Narrows, la GCC a mis en place 2 paires de marques de navigation non lumineuses connues sous le nom de marques de jour (photo 2). Les 2 paires de marques sont séparées l'une de l'autre tant sur le plan de la distance que sur celui de l'élévation. Lorsqu'un navire approche d'une paire de marques et que les 2 marques deviennent alignées l'une par rapport à l'autre, l'une apparaissant au-dessus de l'autre, le navire reçoit le cap à suivre pour traverser en toute sécurité les eaux réglementées.

Depuis 2007, la GCC a été avisée de 4 échouements de navires à Baker Lake et à Chesterfield Inlet. Deux de ces échouements, y compris celui en cause, sont survenus à Chesterfield Narrows.

Pratiques de navigation des pétroliers-navettes à Chesterfield Narrows

Pour réduire le risque d'échouement lorsqu'ils traversent Chesterfield Narrows, les 2 pétroliers-navettes ont adopté les pratiques suivantes³ :

- assurer un tirant d'eau maximal de 4,6 m;
- effectuer la traversée durant l'étale de marée haute;
- positionner le navire aussi près que possible de la route représentée sur le plan de traversée;
- maintenir une distance d'au moins 0,1 nm d'Ice Breaker Islet (annexe A).

² Service hydrographique du Canada, Instructions nautiques : détroit d'Hudson, baie d'Hudson et eaux limitrophes, 2009.

³ La direction de l'entreprise a établi la plupart de ces pratiques lors de l'adjudication initiale du contrat de livraison de carburant à Baker Lake; les capitaines des bateaux ont ajouté d'autres pratiques à mesure qu'ils se familiarisaient de plus en plus avec le passage de Chesterfield Inlet.

En outre, la vitesse du navire était habituellement réduite à 3,5 ou 4 nœuds afin de limiter tout effet de squat et de gîte pouvant faire augmenter le tirant d'eau maximal, tout en permettant encore une maîtrise adéquate des mouvements du navire. Durant les traversées effectuées après la tombée de la nuit, l'officier de quart utilisait habituellement le projecteur, et s'en servait pour repérer les marques de navigation et confirmer que le navire gardait le cap.

Déroulement du voyage

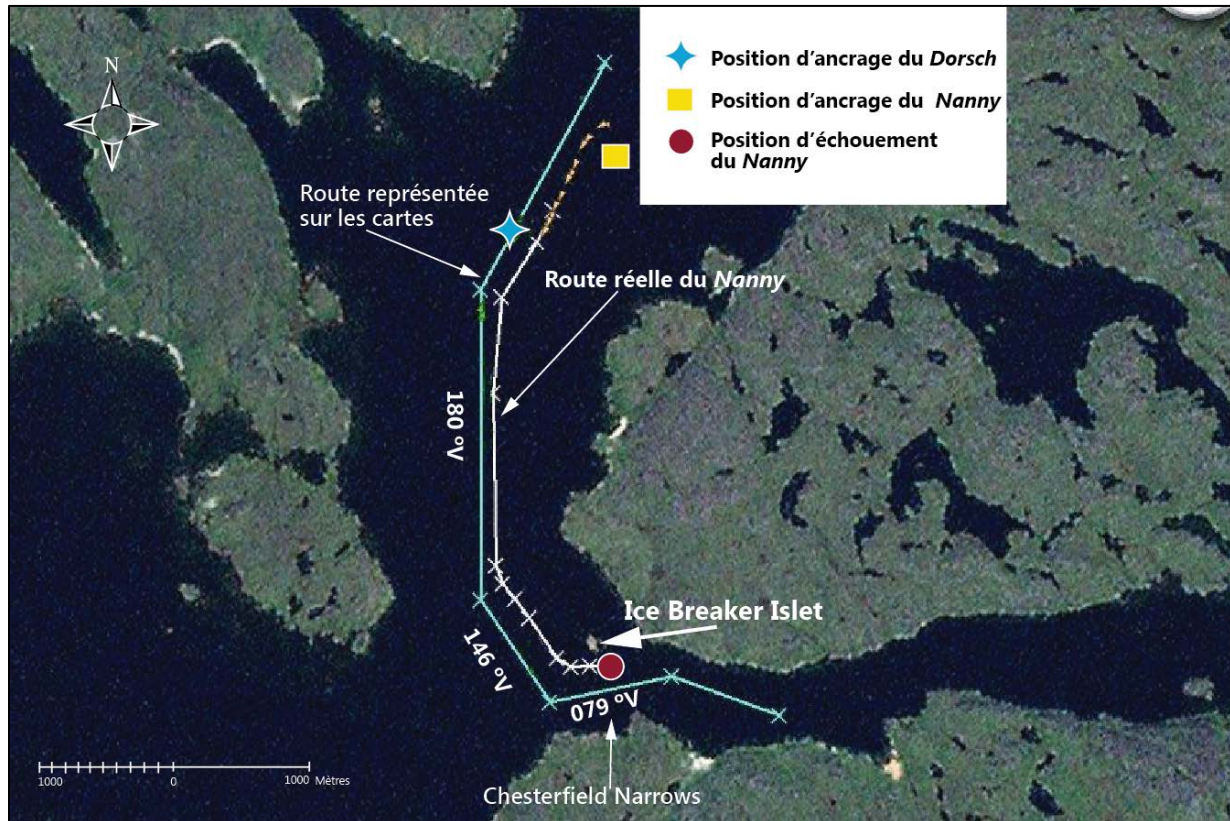


Figure 1 .Route réelle et route représentée sur les cartes du *Nanny* (Source : exactEarth, avec modifications par le Bureau de la sécurité des transports du Canada)

À 13 h⁴ le 25 octobre 2012, le *Nanny* a quitté Baker Lake pour se rendre à Lewisporte (Terre-Neuve-et-Labrador), dans le cadre d'opérations prévues de livraison de carburant. À 16 h, le navire a jeté l'ancre à 1,8 nm au nord d'Ice Breaker Islet, pour attendre la marée haute à Chesterfield Narrows, soit au sud d'Ice Breaker Islet (figure 1). Le *Dorsch* était déjà ancré le long de la route représentée sur les cartes, à 0,5 nm au sud-ouest du *Nanny*. On a décidé que le *Nanny* dépasserait le *Dorsch* et poursuivrait son chemin afin d'arriver à Chesterfield Inlet durant la marée haute.

À environ 22 h, l'officier de quart du *Nanny* est allé à l'avant pour lever l'ancre. Avec le capitaine aux commandes, le navire s'est dirigé au sud de la route représentée sur les cartes afin de dépasser le *Dorsch*. Le capitaine, qui était positionné au radar de tribord, se servait de

⁴ Les heures sont exprimées en heure avancée de Terre-Neuve-et-Labrador (temps universel coordonné moins 2,5 heures) sauf indication contraire.

différents repères pour piloter le navire, tandis que le timonier gouvernait le navire manuellement. Le projecteur de bâbord était figé dans la glace depuis quelques jours, mais il projetait sa lumière vers l'avant. Il devait être utilisé pour confirmer visuellement que le navire se trouverait aux marques de navigation de Twist Point pour le cap de 079 °V, une fois que le navire atteindrait cette portion de la traversée (annexe A). On avait constaté en début de journée que le projecteur de tribord, orienté vers l'arrière, était lui aussi figé dans la glace.

À environ 22 h 27, le *Nanny* se trouvait à 0,1 nm au sud-est de la route représentée sur les cartes, et il dépassait le *Dorsch*. À ce moment, l'officier de quart avait rejoint le capitaine sur la passerelle. Environ 2 minutes plus tard, le capitaine a mis le cap sur 180 °V. Le navire a ensuite commencé à se déplacer parallèlement à l'alignement représenté sur les cartes, à une distance d'environ 0,05 nm de ce dernier (figure 1). Peu de temps après, l'officier de quart a indiqué la position du navire sur la carte, puis s'est assis dans le siège se trouvant à côté du radar de bâbord. Au cours des 15 minutes qui ont suivi, aucune autre position n'a été indiquée sur la carte; le *Nanny* a continué de se déplacer en ne suivant pas l'alignement représenté sur les cartes, mais de manière approximativement parallèle à cet alignement.

Peu avant 22 h 38, le capitaine a mis le cap sur 146 °V. La vitesse du navire a alors diminué de 7,9 à 5,6 nœuds, et le *Nanny* a continué de se déplacer parallèlement à l'alignement représenté sur les cartes de 146 °V, mais à une distance de celui-ci allant jusqu'à 0,12 nm.

À environ 22 h 42, le capitaine a ordonné au timonier d'effectuer un changement de cap sur bâbord pour que le navire suive l'alignement de 079 °V vers Chesterfield Narrows. Le capitaine a alors réduit le pas de l'hélice principale du navire et à mesure que le navire changeait de cap sur bâbord, sa vitesse a diminué à 3,6 nœuds. Peu après, le timonier a informé le capitaine que le cap se rapprochait de la valeur voulue de 079 °V et a avisé le capitaine que le gouvernail était à tribord toute, mais que le navire continuait de changer de cap sur bâbord.

À 22 h 44, le navire se trouvait à environ 0,09 nm au nord de l'alignement représenté sur les cartes de 079 °V, sur un cap de 082 °V. Le capitaine a augmenté le pas de l'hélice principale en marche avant, tout en utilisant également les propulseurs pour conserver le cap de 079 °V, ce qui était parfois nécessaire lorsque le timonier éprouvait de la difficulté à effectuer le virage à bâbord à cet endroit. Environ 1 minute plus tard, la vitesse du navire avait augmenté à 5,1 nœuds, et le cap, maintenant de nouveau à tribord, était de 098,7 °V.

Le capitaine a ensuite ramené le cap du navire à bâbord, vers 079 °V; l'équipe à la passerelle a alors constaté que les marques de navigation de Twist Point n'avaient pas été repérées. Un tremblement a été ressenti sur le navire. L'officier de quart a vérifié le radar et a avisé le capitaine que le navire se trouvait près d'Ice Breaker Islet. Selon le radar, le navire était à 0,07 nm de là, soit moins que la distance requise de 0,1 nm. À ce moment, le navire était sur un cap de 076,2 °V et il se déplaçait à une vitesse de 4,5 nœuds. Le capitaine a alors changé le cap du navire sur tribord, vers 079 °V. À 22 h 47, le navire était échoué sur un cap de 079,4 °V à la position 63°59,6' N, 094°18,4' W, à environ 0,05 nm au nord de l'alignement représenté sur les cartes pour les marques de navigation de Twist Point (annexe A).

Événements suivant l'échouement

Immédiatement après l'échouement, le capitaine a inversé la propulsion principale pour tenter de renflouer le navire, sans succès. On a tenté également de le renflouer au moyen des propulseurs, de la propulsion principale et du gouvernail. À 22 h 55, le disjoncteur principal du

propulseur d'étrave s'est déclenché et il n'a pas été possible de le réarmer. Peu de temps après, l'alarme d'incendie de la salle du propulseur d'étrave a retenti en raison de l'épaisse fumée qui s'échappait du moteur du propulseur d'étrave, lequel avait cessé de fonctionner.

L'équipage a mis en œuvre les procédures d'urgence, qui comprenaient notamment le sondage des citernes et le sondage manuel des profondeurs autour du navire. À environ 1 h, l'ancre côté tribord a été jetée. Il y avait environ un demi-maillon de chaîne dans l'eau. Les efforts visant à libérer le navire ont pris fin.

À 3 h, le directeur du navire à terre a été contacté. Le directeur a alors communiqué avec l'*Alsterstern*⁵ pour lui demander d'aller prêter main-forte au *Nanny* au besoin. L'*Alsterstern* a rebroussé chemin et a finalement jeté l'ancre à Ellis Island, à l'embouchure de Chesterfield Inlet. À 4 h 37, presque 6 heures après l'échouement, NORDREG⁶ a été avisé que le *Nanny* était échoué, que l'on avait tenté à plusieurs reprises, sans succès, de le renflouer, et qu'une autre tentative était prévue pour la marée haute suivante, moment où l'on s'attendait à renflouer le navire. Environ 1 heure plus tard, NORDREG a avisé Sécurité et sûreté maritimes de Transports Canada (TC) que le *Nanny* s'était échoué. TC a alors communiqué par courriel avec le *Nanny*, le directeur du navire à terre, Det Norske Veritas (DNV) et NORDREG.

Durant la marée haute suivante, vers midi le 26 octobre, le *Dorsch* a tenté de déséchouer le *Nanny* du haut-fond, mais la ligne s'est rompue. Aucune autre tentative de libération du *Nanny* au moyen du *Dorsch* n'a été faite. Juste avant la marée haute suivante, aux alentours de minuit, le propulseur de poupe et le moteur principal ont été utilisés pour tenter de nouveau de libérer le navire, mais ce dernier est demeuré échoué.

À 7 h 05 le 27 octobre, la poupe du navire a été poussée du côté tribord par des vents du nord-ouest de 35 nœuds, ce qui a déséchoué le navire du haut-fond. Le capitaine a alors exécuté des manœuvres visant à faire ressortir le navire du secteur de Chesterfield Narrows et a jeté l'ancre au nord d'Ice Breaker Islet, où l'équipage a évalué les dommages subis par le navire. Ce soir-là, le *Nanny* a avisé la personne désignée à terre / le directeur de flotte ainsi que le directeur à terre que les conditions de stabilité du navire à l'état endommagé avaient été calculées. Toutes les valeurs étaient supérieures aux exigences minimales de l'Organisation maritime internationale (OMI), ce qui indiquait que le navire pouvait retourner en toute sécurité à St. John's.

La personne désignée à terre a transmis à DNV un courriel qui résumait l'échouement et les dommages, les conditions de stabilité indiquées par le capitaine et l'évaluation des dommages faite par ce dernier. Le courriel comprenait également des photos des dommages et demandait à DNV qu'elle procure une évaluation des dommages ainsi qu'une autorisation de faire le trajet jusqu'à St. John's. Au courant de l'après-midi du 27 octobre, DNV avait effectué une évaluation des conditions de stabilité à l'état endommagé. Elle a émis une condition de classification le 28 octobre (la date limite pour ce faire était le 6 novembre 2012), qui a permis au *Nanny* de se rendre à l'installation de radoub et de réparation la plus près (St. John's). DNV a transmis la

⁵ L'*Alsterstern* est un pétrolier de plus grande taille utilisé pour des opérations de navette qui retournait à Lewisporte (Terre-Neuve-et-Labrador) au moment de l'événement.

⁶ NORDREG est le centre maritime responsable de la réception et de la distribution des communications concernant les accidents et les événements maritimes dans l'Arctique canadien. Lorsqu'il est avisé d'un accident ou d'un événement, NORDREG informe les organismes d'intervention gouvernementaux concernés.

condition de classification, de même que l'évaluation des dommages et les renseignements sur la stabilité, à TC, qui a avisé NORDREG qu'une catégorie d'état avait été émise et que le navire pouvait maintenant faire l'objet de l'autorisation nécessaire. Après avoir transféré son chargement de diesel à l'*Alsterstern*, le *Nanny* est parti vers St. John's.

Avaries au navire

Le bordé de fond de la coque, dans le compartiment du propulseur d'étrave et l'espace des machines, était renforcé, tout comme l'était la citerne de ballast avant. Les citernes de ballast côtés bâbord et tribord n^{os} 1 à 5 et la citerne de ballast côté tribord n^o 6 étaient également renforcées.

Par endroits, le renforcement de certains de ces compartiments allait jusqu'à 150 mm, plusieurs éléments de renfort et supports s'étant rompus. Les quilles de roulis côtés bâbord et tribord étaient renforcées sur toute leur longueur. La citerne de ballast n^o 2C a été perforée lorsque le navire s'est déséchoué du haut-fond en présence de forts vents, le 27 octobre (photo 3).

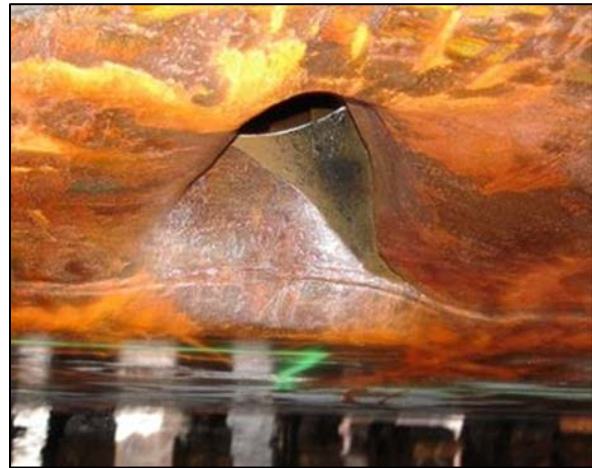


Photo 3. Trou dans la citerne de ballast n^o 2C

Le propulseur d'étrave était également endommagé : il était plié, et les dents des roues plates et des pignons étaient abîmées. La bague d'étanchéité de l'arbre d'entraînement et le moteur électrique étaient renforcés d'environ 60 mm, et le couvercle de bout libre s'était brisé en 4 morceaux.

Des inspections plus approfondies effectuées après l'arrivée du navire à St. John's, au début de novembre, ont permis de déterminer que les pales du propulseur d'étrave avaient subi d'importants dommages mécaniques. Ces dommages résultaient probablement de l'aspiration de roches dans le propulseur en tunnel après l'échouement, les roches ayant causé le blocage des pales (photo 4). Il a également été établi que l'hélice principale et le propulseur de poupe avaient subi des dommages mécaniques.



Photo 4. Pales du propulseur d'étrave

Certificats du navire

Le navire était doté d'un équipage et de matériel conformes aux règlements en vigueur. Il détenait des certificats valides émis par DNV, après délégation par TC.

Certification et expérience du personnel

Le capitaine et l'officier de navigation possédaient tous les certificats de compétence requis pour leur poste respectif. Dans le cadre des exigences propres à leur certification, le capitaine et les officiers de navigation du *Nanny* avaient reçu une formation en navigation électronique simulée.

Le capitaine était titulaire d'un certificat de compétence de capitaine à proximité du littoral, et avait à son actif 20 années d'expérience à bord de caboteurs, dont 5 années à titre de capitaine et 7 années en tant qu'officier de quart. Avant l'événement, le capitaine avait été capitaine de relève à bord du *Nanny* et du *Dorsch* pendant environ 3 ans. Au cours du printemps 2012, le capitaine avait été capitaine à bord du *Dorsch* lorsque ce dernier était utilisé pour la navette de Baker Lake, et en septembre 2012, s'est joint au *Nanny* comme capitaine pour la navette d'automne de Baker Lake. Le capitaine avait à son actif environ 30 passages à Chesterfield Narrows, dont environ la moitié avaient été effectués de nuit.

L'officier de quart était titulaire d'un certificat de compétence de premier officier à proximité du littoral et totalisait environ 20 années d'expérience. Il a navigué pour la première fois en tant qu'officier de quart en 1997 et s'est joint initialement au *Nanny* en août 2012 à titre de troisième lieutenant. Avant l'échouement, il avait franchi Chesterfield Narrows à quelques reprises; c'était la deuxième fois qu'il traversait l'endroit de nuit.

Conditions environnementales

Selon les calculs effectués, la marée haute à Norton Island⁷ devait survenir à 20 h 38 le 25 octobre et à 9 h 12 le 26 octobre. À Chesterfield Narrows, l'étale de courant survient de 2 à 2,5 heures après la marée haute à Norton Island. Le 25 octobre, il y a eu plus de 15 heures d'obscurité, le coucher du soleil ayant eu lieu à 21 h, et le crépuscule nautique, à 22 h 48. Le 26 octobre, le crépuscule nautique est survenu à 10 h 31, et le lever du soleil, à 12 h 19.

Au moment de l'événement, le vent soufflait du nord-ouest à 15 nœuds. Le ciel était couvert et la visibilité était bonne. Aucune glace marine n'était présente dans le secteur.

Planification et surveillance du voyage

Selon l'OMI⁸, tous les navires devraient élaborer un plan de voyage afin d'assurer leur traversée sécuritaire d'une aire de mouillage à l'autre. La planification du voyage comprend 4 étapes :

- Une évaluation de tous les renseignements disponibles sur le voyage à entreprendre, y compris un examen des cartes et publications, la prédiction de l'état du navire, l'évaluation des dangers prévus, la collecte d'information au sujet des conditions météorologiques et la vérification des conditions météorologiques et des avertissements locaux en cours de route.

⁷ Norton Island se trouve à environ 2,5 nm à l'est d'Ice Breaker Islet.

⁸ Organisation maritime internationale (OMI), *Directives pour la planification du voyage*, Résolution A.893(21), Annexe 25.

- La planification du voyage prévu, y compris le repérage des endroits à éviter et de ceux où des précautions particulières doivent être prises.
- L'exécution du plan de voyage, en tenant compte des conditions existantes.
- Le suivi constant, pendant tout le voyage, de la progression du navire en fonction du plan établi et l'obtention des avertissements locaux en fonction de l'itinéraire prévu.

Selon la politique de l'entreprise, il y avait, à bord du *Nanny*, un manuel des opérations du bord comprenant une section sur la planification de la traversée⁹. Selon cette section, il faut effectuer une évaluation avant d'amorcer la planification de la traversée. Cette évaluation consiste à recueillir et à étudier les cartes, les publications et les autres documents propres au voyage.

Le manuel des opérations du bord qui se trouve à bord du *Nanny* indique que le plan de traversée devrait comprendre les marges hors itinéraire admissibles maximales pour chaque partie du voyage, ainsi que les positions de début de virage et les rayons de virage pour chaque changement de cap, au besoin. Le manuel indique également que, en tout temps durant le voyage, un navire peut devoir s'écarter temporairement de la route prévue, à court préavis. En outre, toujours selon ce manuel, le marquage, sur les cartes, des eaux relativement peu profondes et des distances minimales à respecter dans les zones maritimes critiques constitue une technique parmi tant d'autres pour aider l'officier de quart à déterminer la mesure dans laquelle le navire peut s'écarter de la route représentée sur les cartes sans que cela ne mette en péril la sécurité et l'environnement marin.

En ce qui concerne les traversées prévues dans des eaux côtières ou réglementées, le manuel des opérations du bord stipule qu'il faut veiller à assurer une surveillance efficace de la progression du navire et maintenir, en tout temps, au moins 2 méthodes de détermination de la position de navigation. La position du navire doit être surveillée lorsque ce dernier approche de la position de début de virage à la fin d'une route, puis il faut le faire de nouveau après un changement de cap afin de s'assurer que le navire suit bel et bien la nouvelle route prévue. Le manuel spécifie aussi que, lorsque le navire se trouve dans des eaux restreintes ou réglementées, il faut se servir au maximum des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines afin de vérifier la position et l'itinéraire du navire par rapport à son itinéraire prévu.

Les plans de traversée standard pour la route de Baker Lake à Helicopter Island étaient utilisés à bord du *Nanny* depuis 2010. Ces plans standard comprenaient, entre autres, 35 points de cheminement et itinéraires qui incluaient toutes les marques de navigation indiquées sur les cartes. Les restrictions relatives à un tirant d'eau de 4,6 m, une hauteur du mât à la quille de 34 m et un tirant d'air de 29,4 m ont été spécifiées. Les notes d'exécution accompagnant les plans de traversée spécifiaient que les repères parallèles avec distances à respecter devaient être marqués sur les cartes.

Au moment de l'événement, un plan de traversée standard pour le parcours de Baker Lake à Helicopter Island se trouvait sur la passerelle. Ce plan ne comprenait pas d'instructions ni de modifications additionnelles, et n'incluait pas non plus de positions de début de virage et de

⁹ Bien que l'OMI utilise le terme « planification du voyage » et que le manuel des opérations du bord du *Nanny* utilise le terme « planification de la traversée », les deux font référence au même concept. La section du manuel des opérations du bord qui porte sur la planification de la traversée s'appuie sur le *Bridge Procedures Guide* produit par l'International Chamber of Shipping (ICS) sur le fondement de la résolution A.893(12) de l'OMI et de l'International Convention for the Safety of Life at Sea (1974, en sa forme modifiée).

rayons de virage pour chaque changement de cap. La carte ne portait pas de marques relatives aux marges hors itinéraire admissibles maximales pour chaque partie du voyage, aux eaux peu profondes, aux distances minimales à respecter dans les zones maritimes critiques ou aux repères parallèles avec distances à respecter.

Certaines des pratiques de navigation standard utilisées par les deux pétroliers-navettes à Chesterfield Narrows n'étaient pas spécifiées dans le plan de traversée. Par exemple, il n'était pas indiqué que la traversée devait se faire durant l'étalement de marée haute, qu'il fallait positionner le navire le plus près possible de la route représentée dans le plan de traversée, que l'on devait maintenir une distance minimale de 0,1 nm d'Ice Breaker Islet et qu'il fallait se servir des projecteurs pour repérer les marques de navigation dans l'obscurité.

Gestion des ressources à la passerelle

La gestion des ressources à la passerelle est la gestion et l'utilisation efficaces de toutes les ressources, humaines et techniques, qui sont à la disposition de l'équipe à la passerelle afin d'assurer la sécurité du voyage. La gestion des ressources à la passerelle inclut la gestion de la charge de travail, la résolution des problèmes, la prise de décisions, le travail d'équipe et la connaissance de la situation. Outre l'exécution de leurs tâches habituelles, les membres de l'équipe à la passerelle ont la responsabilité de maintenir une bonne connaissance de la situation¹⁰ et d'échanger de l'information¹¹. Cela revêt une importance particulière durant les opérations présentant un niveau de risque plus élevé. L'échange d'information contribue à garantir que tous les membres d'une équipe aient la même compréhension d'une situation. En outre, la connaissance de la situation est encore meilleure lorsque les membres de l'équipe se surveillent entre eux dans l'exécution de leurs tâches et qu'ils se donnent de la rétroaction les uns aux autres¹².

Dans l'événement en cause, avant de lever l'ancre, le capitaine et l'officier de quart n'ont pas passé en revue le plan de traversée, qui exigeait un changement pour permettre au *Nanny* de dépasser le *Dorsch*. Une fois que le navire a commencé à faire route, il y a eu très peu de communications entre les officiers de pont jusqu'à l'échouement.

Exigences réglementaires relatives à la formation en gestion des ressources à la passerelle

Actuellement, TC n'exige pas des officiers de pont qu'ils reçoivent une formation en gestion des ressources à la passerelle afin d'obtenir ou de conserver leur certificat de compétence, bien qu'il fixe des normes pour la formation non obligatoire en gestion des ressources à la passerelle¹³.

¹⁰ La conscience de la situation est la bonne perception des facteurs et des conditions qui influent sur le comportement du navire et de son équipage au cours d'une période donnée. (Tiré de Geiss-Alvarado Associates, « A Human Error Accident Training », U.S. Coast Guard Training Manual, juillet 1991).

¹¹ M. R. Adams, « Chapter 9: Teamwork », *Shipboard Bridge Resource Management* (Nor'easter Press, juillet 2006).

¹² McIntyre et Salas (1995) tels que cités dans M.T. Brannick, E. Salas, C.W. Prince, *Team Performance Assessment and Measurement: Theory, Methods, and Applications* (Lawrence Erlbaum Associates Inc, 1997), p. 283.

¹³ Transports Canada, TP 13117, Programme de formation en gestion des ressources à la passerelle, Révision 01, septembre 1999.

Cependant, TC prévoit modifier le *Règlement sur le personnel maritime* pour satisfaire aux exigences des modifications de Manille de 2010 concernant la Convention sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW). Aux termes des modifications que prévoit apporter TC au *Règlement sur le personnel maritime*, les compétences et les connaissances en gestion des ressources à la passerelle deviendraient nécessaires à l'obtention d'un certificat de compétence d'officier de pont de quart. TC a également confirmé que la formation en gestion des ressources à la passerelle conformément aux normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille sera obligatoire pour obtenir les certificats de compétence suivants :

- Capitaine au long cours
- Capitaine, à proximité du littoral
- Capitaine, jauge brute de 3000, illimité
- Capitaine, jauge brute de 3000, à proximité du littoral
- Premier officier de pont
- Premier officier de pont, à proximité du littoral

Le capitaine du navire en cause dans l'événement avait suivi un cours officiel en gestion des ressources à la passerelle de 30 heures¹⁴ en avril 2012. L'officier de quart n'avait pas reçu une telle formation.

Matériel de navigation du navire

L'utilisation intégrale de tout le matériel de navigation disponible fait partie du volet gestion des ressources à la passerelle et garantit la traversée sécuritaire d'un navire tout en permettant les vérifications croisées en cas d'erreur du matériel ou de l'exploitant. Le *Nanny* était pourvu de 2 radars qui pouvaient servir à la navigation par repères parallèles ou à déterminer la position du navire par rapport à des repères donnés, au moyen de marques ou de relèvements. Le radar de tribord offrait une fonction de superposition de route qui, lorsqu'elle était activée, indiquait tant le point de cheminement¹⁵ actuel que le relèvement et la distance entre lui et la position actuelle du navire.

Le navire avait à son bord 2 systèmes de localisation GPS, l'un d'eux fournissant des données aux 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines et aux 2 radars. Non seulement étaient-ils dotés de fonctions d'écart d'itinéraire, de traceurs d'itinéraire et d'alarmes relatives aux points de cheminement¹⁶, mais en plus, les 2 systèmes de localisation GPS affichaient continuellement la distance, le relèvement et l'heure d'arrivée estimative au point de cheminement suivant (si la route du navire figurant dans le plan de traversée était activée). Le système de localisation GPS pouvait servir à indiquer manuellement la position du navire sur la carte.

¹⁴ Le cours était conforme à la publication TP 13117 de Transports Canada ainsi qu'aux *Normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille* (STCW) de 1995, chapitre VIII, partie 3-1.

¹⁵ Conformément au système de localisation GPS programmé avec le plan de traversée du navire.

¹⁶ Lorsqu'une alarme sonore relative au point de cheminement est activée sur le système de localisation GPS, elle retentit lorsque le navire arrive à une distance désignée du point de cheminement.

La passerelle du *Nanny* était pourvue de 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines, dont 1 qui se trouvait initialement à bord et 1 ayant été installé en 2011. Les 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines pouvaient interagir avec d'autre matériel de navigation afin de transférer ou de transmettre en continu, par voie électronique¹⁷, des données en temps réel sur le navire en vue de leur affichage sur la carte électronique pertinente, si elle était disponible¹⁸. Ils pouvaient également fournir des alarmes sonores et visuelles, comme des alarmes d'écart d'itinéraire, qui s'activaient lorsque l'écart entre le navire et l'alignement prévu excédait une valeur limite déterminée.

Avant l'événement, les radars étaient configurés pour la navigation par repères parallèles, mais la fonction de superposition de route n'était pas activée. L'alarme sonore d'écart d'itinéraire des systèmes de localisation GPS n'était pas activée, et les systèmes de localisation GPS n'étaient pas non plus utilisés pour indiquer manuellement la position du navire sur la carte. Les écrans des 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines du *Nanny* affichaient la route qui figurait dans le plan de voyage du navire. Toutefois, la fonction d'écart d'itinéraire dont était pourvu le système électronique de visualisation des cartes marines initialement installé à bord du navire était réglée à 0,1 nm pour la traversée à Chesterfield Inlet, et l'alarme sonore était désactivée. Les fonctions d'écart d'itinéraire et les alarmes disponibles sur le système électronique de visualisation des cartes marines installé en 2011 n'étaient pas utilisées, mais la fonction de suivi avait été activée et elle traçait l'alignement du navire sur la carte électronique.

Disposition des affichages de navigation

L'OMI et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ont établi des directives relatives à la conception des passerelles ainsi que des normes pour la disposition des systèmes de navigation^{19,20}. Un des principes directeurs en ce qui a trait à la disposition des systèmes de navigation est que les membres de l'équipe à la passerelle devraient pouvoir avoir accès aisément et en tout temps à l'information essentielle.

À bord du *Nanny*, les écrans des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines n'étaient pas positionnés dans le champ de vision immédiat de l'officier se trouvant au radar de tribord, et ils ne se trouvaient pas non plus dans une position centralisée propre à permettre à 2 officiers de pont de les utiliser (figure 2). À titre de comparaison, à bord du *Dorsch*, les écrans des 2 systèmes électroniques de visualisation des cartes marines étaient situés près du radar de tribord et alignés sur ce dernier, ce qui les plaçait dans le champ de vision immédiat de l'officier

¹⁷ L'expression « en continu » signifie que les données sont transférées ou transmises de façon à pouvoir être traitées de façon stable et continue.

¹⁸ En 2012, il n'était pas possible de trouver sur le marché des cartes électroniques de Chesterfield Inlet compatibles avec le système électronique de visualisation des cartes marines dont était initialement pourvu le *Nanny*. Sur l'autre système électronique de visualisation des cartes marines étaient installées des cartes vectorielles électroniques en couleurs, dont celles de Chesterfield Inlet.

¹⁹ Organisation internationale de normalisation, ISO8468, « Aménagement de la passerelle d'un navire et disposition de ses équipements annexes - Exigences et directives » (2007).

²⁰ Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, « Principes relatifs à la conception de la passerelle, à la conception et à l'agencement des systèmes et du matériel de navigation et aux procédures à suivre à la passerelle », édition refondue, chapitre 5, règlement 15 (London : OMI, 2009), p. 252.

de pont se trouvant à ce poste, et permettait les vérifications croisées entre les données du radar et celles de ces systèmes.

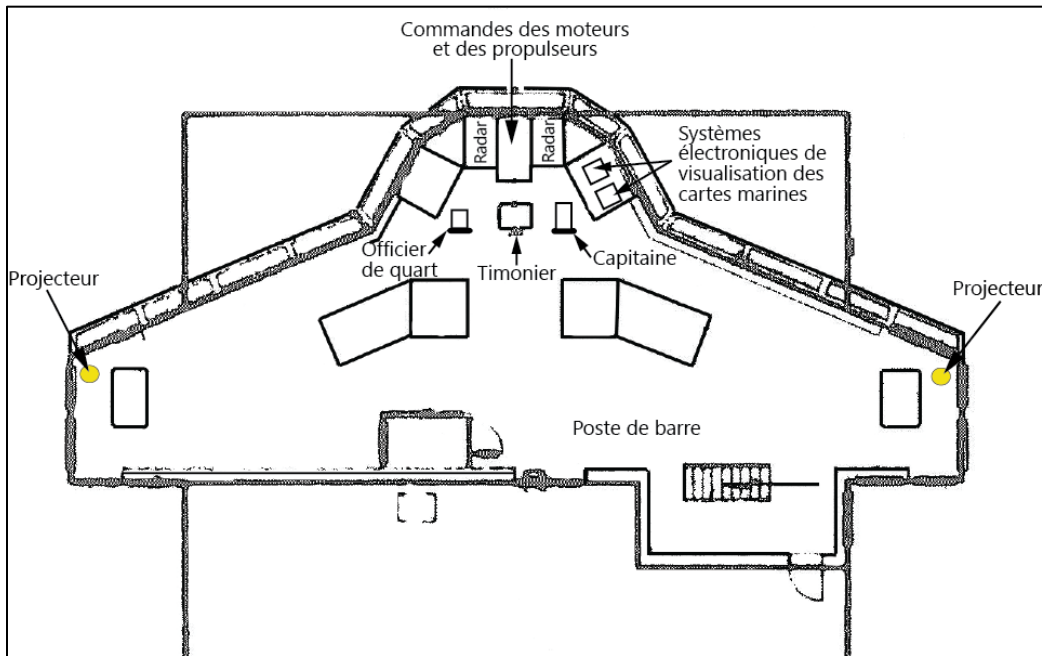


Figure 2. Aménagement de la passerelle du *Nanny*

Demandes d'aides à la navigation

La GCC procure et maintient des aides à la navigation en eaux canadiennes pour faciliter le mouvement sécuritaire et rapide du trafic maritime. En 2010, compte tenu de l'accroissement du trafic de pétroliers de nuit visant à répondre à l'augmentation de la demande en carburant à Baker Lake, l'industrie a demandé l'installation de lumières sur les 2 ensembles de marques de navigation de Chesterfield Narrows. La demande a été considérée comme étant de priorité élevée à la réunion d'avril 2011 du sous-comité des aides à la navigation et de cartographie du Conseil consultatif maritime de l'Arctique²¹.

Les demandes de nouvelles aides ou de modification d'aides exigent la tenue d'une évaluation du lieu et une analyse du niveau de service par la GCC afin de déterminer si le projet est réalisable. Le document sur les normes en matière de niveau de service de la GCC expose un certain nombre de facteurs à prendre en compte, notamment le degré de risque présent, le fait que les aides soient justifiées ou non par le volume du trafic, et le fait que les aides soient nécessaires ou non au réapprovisionnement des communautés isolées qui dépendent du transport maritime. Les normes en matière de service relatives aux aides visuelles indiquent que, lorsque cela est faisable, les aides doivent être visibles au moins 75 % du temps durant le pire mois de la saison de navigation. Le projet est réalisé une fois que l'évaluation et l'analyse du niveau de service ont été effectuées et que des fonds ont été attribués. Le document sur les

²¹ Les membres de ce comité se rencontrent chaque année et les réunions sont coprésidées par la Garde côtière canadienne et un membre de l'industrie du transport. Les participants peuvent inclure des ministères tels que Transports Canada et Pêches et Océans Canada, ainsi que des propriétaires-exploitants de navires dans l'Arctique.

normes en matière de niveau de service de la GCC²² ne comprend pas d'échéancier pour l'exécution des projets. Au moment de l'échouement, ni une évaluation du lieu, ni une analyse du niveau de service n'avaient été effectuées pour Chesterfield Narrows.

Enregistreur des données du voyage

Divers modes de transport utilisent les données des enregistreurs voix et données dans le cadre d'une enquête sur un accident ou un incident. Dans l'industrie maritime, l'enregistreur des données du voyage ou l'enregistreur simplifié des données du voyage conserve plusieurs renseignements, notamment la date et l'heure, le cap, la position et la vitesse du navire, les communications par radiotéléphone très haute fréquence (VHF), les images radar, les commandes envoyées au gouvernail et au moteur de même que les réponses à ces commandes, la vitesse et la direction du vent, et le système audio sur la passerelle.

Il est important d'appuyer sur le bouton servant à sauvegarder les données de l'enregistreur des données du voyage ou de l'enregistreur simplifié des données du voyage dès que possible après un accident pour veiller à la conservation des données propres à l'événement en vue d'un usage ultérieur par les enquêteurs. Comme il est peu probable que les enquêteurs arrivent sur scène assez rapidement après un accident pour activer la sauvegarde des données de l'enregistreur des données du voyage ou de l'enregistreur simplifié des données du voyage, le propriétaire est tenu d'assurer la conservation de ces données, par des ordres permanents à bord²³.

Même si aucun règlement ne l'y obligeait, le *Nanny* était doté d'un enregistreur simplifié des données du voyage. Pour sauvegarder les données propres à l'événement, il fallait appuyer sur le bouton pertinent du panneau d'activation de l'enregistreur simplifié des données du voyage dans les 12 heures suivant l'échouement. Ce panneau se trouvait à côté du radar de bâbord de la passerelle.

Comme personne n'a appuyé sur le bouton de sauvegarde des données de l'enregistreur simplifié immédiatement après l'échouement, les données relatives à l'événement ont été écrasées. Personne à bord du *Nanny* ni aucun des membres du personnel à terre fourni par l'entreprise n'était au fait de la méthode de sauvegarde des données de l'enregistreur simplifié des données du voyage, et il n'y avait pas non plus d'ordre permanent à bord pour spécifier la procédure à observer pour la sauvegarde des données. On a initialement signalé que le bouton avait été enfoncé environ 2 heures après la période de 12 heures durant laquelle aurait été enregistrée l'information propre à l'événement.

Les données de l'enregistreur simplifié des données du voyage téléchargées à bord du *Nanny* par les enquêteurs du Bureau de la sécurité des transports (BST) le 4 novembre 2012 indiquaient qu'une sauvegarde additionnelle des données de cet enregistreur effectuée le 30 octobre avait écrasé toutes les données sauvegardées antérieurement. Le téléchargement indiquait également que le cap du navire n'était pas enregistré. En outre, les saisies d'écran des radars et les enregistrements du système audio sur la passerelle que contenait l'enregistreur simplifié des données du voyage du *Nanny* étaient inutilisables.

²² Garde côtière canadienne, « Niveaux de service », mai 2010, <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/342656.pdf>, dernière consultation le 29 janvier 2014.

²³ Organisation maritime internationale, *Directives sur la propriété et la récupération des enregistreurs des données du voyage*, MSC/Circ. 1024, (29 mai 2002).

Recommandations en suspens

En 1995, le BST a publié un rapport intitulé *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et les officiers de quart, et les pilotes de navires*²⁴. Cette étude avait pour but de déterminer les manquements à la sécurité liés au travail d'équipe à la passerelle, y compris les échanges entre les pilotes et les capitaines ou les officiers de quart. Le rapport faisait état de problèmes de sécurité liés à la mise en place d'une gestion efficace des ressources à la passerelle par les équipes à la passerelle et formulait les recommandations suivantes :

Le ministère des Transports exige que le programme de formation initiale de tous les officiers de navire soit modifié de façon à comporter un volet sur les compétences en gestion des ressources sur la passerelle. M95-09

Le ministère des Transports exige que tous les officiers de navire fassent la preuve de leurs compétences en gestion des ressources sur la passerelle avant de se voir délivrer des certificats de maintien des compétences. M95-10

En janvier 1996, TC a énoncé, dans sa réponse à ces recommandations, qu'il favorisera l'élaboration et la prestation de cours en gestion des ressources à la passerelle et qu'on exigera la réussite préalable d'un tel cours lorsqu'il sera offert au Canada. Il a aussi indiqué qu'il introduira progressivement cette exigence selon les groupes de brevets et de certificats. Le Bureau a jugé que la réponse à ces deux recommandations dénotait une intention satisfaisante²⁵.

²⁴ Bureau de la sécurité des transports, Rapport d'enquête maritime n° MS9501, *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart, et les pilotes de navires*.

²⁵ Un résultat « Intention satisfaisante » est assigné quand les mesures envisagées, une fois qu'elles auront été entièrement mises en œuvre, permettront de réduire de beaucoup la lacune ou de l'éliminer, mais que les mesures prises jusqu'ici ne permettent pas de réduire les risques pour la sécurité des transports.

Analyse

Événements ayant mené à l'échouement

Le *Nanny* devait initialement s'écarter de la route représentée sur les cartes pour dépasser le *Dorsch*. Cependant, le capitaine et l'officier de quart n'ont pas discuté de cette manœuvre, et n'ont pas non plus échangé d'autres renseignements sur la navigation après que le navire eut levé l'ancre. Une fois qu'il eut dépassé le *Dorsch*, le *Nanny* a continué de progresser en suivant une route approximativement parallèle à la route représentée sur les cartes, et séparée d'elle par une distance allant jusqu'à 0,12 mille marin (nm). Cet écart par rapport à la route représentée sur les cartes s'est poursuivi même lorsque le navire a tourné à Chesterfield Narrows, secteur comportant des marques de navigation qui ne permettait qu'une faible marge d'erreur et exigeait du navire qu'il demeure le plus près possible de l'alignement prévu.

Après avoir tourné le navire à Chesterfield Narrows, avant l'échouement, le capitaine a concentré son attention sur la manœuvre des propulseurs et des commandes du moteur principal plutôt que sur la surveillance de la navigation du navire.

Les données du radar n'étaient pas contre-vérifiées par d'autres moyens, et le matériel de navigation n'était pas configuré pour optimiser l'information disponible et faciliter la surveillance de la position du navire. L'équipe à la passerelle ne savait toujours pas que le navire s'était considérablement écarté de la route représentée sur les cartes. Les projecteurs n'ont pas été utilisés pour confirmer visuellement l'alignement du navire sur les marques de navigation. Les membres de l'équipe à la passerelle avaient l'impression que la traversée de Chesterfield Narrows se faisait comme à l'habitude jusqu'à ce que le navire s'échoue à environ 0,05 nm au nord de la route représentée sur les cartes.

Utilisation du matériel de navigation

Il est important d'utiliser le matériel de navigation, tel que les radars, les systèmes de localisation GPS et les systèmes électroniques de visualisation des cartes marines, à son plein potentiel pour la planification, l'exécution et la surveillance d'un voyage. L'équipe à la passerelle doit configurer le matériel correctement et activer des fonctions telles que la superposition de route, la fonction d'écart d'itinéraire et les alarmes sonores connexes. Le Bureau de la sécurité des transports (BST) a déterminé antérieurement²⁶ que lorsque le matériel de navigation n'est pas configuré de manière à ce que l'on puisse tirer pleinement parti des fonctions de sécurité, l'équipage se trouve privé d'avertissements en temps opportun. À bord du *Nanny*, une pratique courante consistait à maintenir une distance d'au moins 0,1 nm d'Ice Breaker Islet. Ainsi, la fonction d'écart d'itinéraire des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines aurait dû être réglée à 0,02 nm pour qu'une alarme retentisse dès que le navire se trouvait à moins de 0,1 nm d'Ice Breaker Islet. Toutefois, la fonction d'écart d'itinéraire des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines employés à bord du *Nanny* était réglée à 0,1 nm pour l'ensemble de la route représentée sur les cartes, et l'alarme sonore était désactivée. Ainsi, aucun avertissement n'était fourni en temps opportun si un écart supérieur à 0,02 nm survenait.

²⁶ Rapports d'enquête du BST n^{os} M06W0052 (*Queen of the North*) et M07L0158 (*Nordik Express*).

Dans des situations comme celle-ci, lorsque l'équipage ne surveille pas de près la progression d'un navire, l'importance d'activer les fonctions nécessaires du matériel de navigation et les alarmes sonores s'en trouve accrue. Si les alarmes sonores des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines et des systèmes de localisation GPS du *Nanny* avaient été activées, l'équipe à la passerelle aurait été alertée de la position du navire par rapport à la route représentée sur les cartes, ce qui l'aurait incitée à exercer une surveillance plus étroite. Cependant, comme ce matériel de navigation n'était pas configuré de manière optimale, l'équipe à la passerelle n'a pas été invitée à vérifier les données affichées, qui indiquaient que la position du navire s'écartait de la route représentée sur les cartes au moment où il arrivait à Chesterfield Narrows, segment critique de la traversée.

Si le matériel de navigation et ses fonctions connexes, par exemple les alarmes, ne sont pas configurés de manière optimale, il est possible que les équipes à la passerelle ne disposent pas de renseignements potentiellement utiles pour les aider à assurer une navigation sécuritaire.

Disposition des affichages de navigation

La disposition des affichages de navigation revêt une grande importance lorsqu'il s'agit d'assurer l'efficacité de la gestion des ressources à la passerelle et de faciliter la tâche de l'équipe à la passerelle pour permettre une navigation sécuritaire. L'endroit idéal où placer les affichages de navigation est à l'intérieur du champ de vision immédiat des officiers de pont, défini comme la zone que l'on peut voir en tournant seulement les yeux²⁷. Lorsque 2 officiers de pont doivent utiliser le même affichage, une bonne pratique consiste à fournir 2 affichages ou à placer les affichages au centre de la zone où travaillent ces officiers pour que chacun puisse y accéder aisément.

À bord du *Nanny*, les écrans des systèmes électroniques de visualisation des cartes marines n'étaient pas positionnés dans le champ de vision immédiat de l'officier se trouvant au radar de tribord, et ils ne se trouvaient pas dans une position centralisée permettant aux 2 officiers de pont de les utiliser.

Gestion des ressources à la passerelle

Le maintien de la connaissance de la situation, la pratique d'un travail d'équipe efficace par les membres de l'équipe à la passerelle et le maintien de communications efficaces entre eux revêtent une importance capitale lorsqu'un navire se trouve dans des eaux réglementées. Afin de maintenir une bonne connaissance de la situation globale, les membres de l'équipe à la passerelle doivent impérativement connaître les intentions du capitaine et lui fournir des conseils et des observations en temps utile. Cet objectif peut être atteint par la tenue d'une réunion initiale suivie d'échanges d'information réguliers entre les membres de l'équipe à la passerelle, y compris le capitaine.

Dans l'événement en cause, des lacunes au chapitre de la gestion des ressources à la passerelle ont contribué à créer une situation où l'équipe à la passerelle ignorait que le navire s'était considérablement écarté de la route représentée sur les cartes alors qu'il arrivait à Chesterfield Narrows. Les facteurs suivants ont limité la connaissance de la situation de l'équipe à la

²⁷ American Bureau of Shipping, Guidance Notes on Ergonomic Design of Navigation Bridges, octobre 2003.

passerelle et son aptitude à déterminer que le navire s'était considérablement écarté de la route représentée sur les cartes :

- Avant de lever l'ancre, les membres de l'équipe à la passerelle n'ont pas passé en revue le plan de voyage pour s'assurer qu'ils avaient tous la même compréhension de la route prévue du navire, malgré le fait qu'un écart initial par rapport à la route représentée sur les cartes était nécessaire et que les pratiques habituelles de l'équipe à la passerelle avaient donc été modifiées.
- L'officier de pont ne participait pas activement au pilotage du navire; ainsi, il n'y avait aucun partage ni aucune comparaison de données sur la position du navire entre lui et le capitaine.
- Après que le navire eut quitté le mouillage, les communications entre les officiers de pont ont été minimales, voire inexistantes, ce qui a limité leur aptitude à déterminer la mesure dans laquelle le navire s'était écarté de la route représentée sur les cartes.
- Avant de lever l'ancre et après l'avoir fait, le capitaine et l'officier de pont n'ont pas effectué de contre-vérifications pour confirmer l'exactitude des réglages radar (ce qui était tout particulièrement indiqué compte tenu de l'écart nécessaire par rapport à la route), la mise en œuvre de pratiques de navigation semblables par les deux officiers (c.-à-d. repères parallèles, distances par rapport à un repère donné ou points de cheminement) et la détermination de la position du navire de manière précise et constante.

Bien que le capitaine eut terminé sa formation en gestion des ressources à la passerelle peu de temps auparavant, il est possible que cette formation seule n'ait pas suffi à garantir la mise en œuvre efficace des mesures adéquates de gestion des ressources à la passerelle. Dans cet événement, le capitaine n'avait pas mis en œuvre les principes enseignés dans le cadre du cours en gestion des ressources à la passerelle qu'il avait suivi, ce qui suggère que le transfert de connaissances²⁸ n'a pas eu lieu. Il est possible de transférer des connaissances efficacement en faisant exécuter aux employés certaines activités qui les aideront à appliquer plus efficacement et rapidement les compétences acquises pendant la formation. L'établissement d'un lien entre la gestion de la performance et les processus de perfectionnement peut également contribuer à favoriser la responsabilisation à l'égard du suivi et de l'apprentissage des personnes en formation^{29,30}. En outre, le fait de fournir de la formation à plus de 1 officier de pont peut contribuer à garantir que l'équipe mette en œuvre les meilleures pratiques en matière de gestion des ressources à la passerelle.

Comme il est démontré ici, et dans d'autres événements³¹, les lacunes dans la mise en œuvre des principes de gestion des ressources à la passerelle font partie des facteurs contribuant aux accidents maritimes. Bien que Sécurité et sûreté maritimes de Transports Canada (TC) ait

²⁸ Le transfert des connaissances a lieu lorsque les employés appliquent efficacement en situation de travail les connaissances, les compétences et la compréhension acquises dans un cours de formation.

²⁹ L.A. Burke et H.M. Hutchins, « Training Transfer: An Integrative Literature Review », *Human Resource Development Review*, 6,3 (2007) : 263-296.

³⁰ R.W. Pike, *Creative Training Techniques Handbook*, (Minneapolis, MN : Lakewood Books, 1989).

³¹ Rapports d'enquête du BST M97W0197 (*Raven Arrow*), M00C0053 (*AlgoEast*), M05L0205 (*Cast Prosperity* et *Hyde Park*), M09C0051 (*Federal Agno*), M09W0193 (*Petersfield*) et M11N0047 (*Maersk Detector*).

proposé des modifications au *Règlement sur le personnel maritime*, il n'existe actuellement aucune exigence réglementaire obligeant les officiers de pont à recevoir une formation ou à démontrer un maintien des compétences en gestion des ressources à la passerelle préalablement à l'obtention ou au maintien de leur certificat de compétence.

L'officier de pont du *Nanny* n'avait pas reçu de formation officielle en gestion des ressources à la passerelle et agissait comme troisième lieutenant, poste qui exige uniquement un certificat de compétence d'officier de pont de quart. Cependant, durant son quart, il était le seul officier sur la passerelle qui aidait le capitaine lorsque le navire se trouvait dans des eaux réglementées.

Bien que la formation en gestion des ressources à la passerelle procure à un officier de pont une formation pratique et la confiance nécessaire pour échanger de l'information avec l'équipe à la passerelle, y compris le capitaine, les modifications prévues par Transports Canada n'exigeront pas une telle formation pour l'obtention d'un certificat de compétence d'officier de pont de quart. En l'absence de formation officielle sur les principes de la gestion des ressources à la passerelle, et en l'absence de maintien des compétences relatives à ces principes, pour tous les officiers de pont, il y a un risque accru que la conscience de la situation et l'efficacité de l'équipe à la passerelle soient diminuées, ce qui accroît les risques auxquels sont exposés le navire, son équipage et l'environnement.

Tentatives de renflouement

Avant de tenter de renflouer un navire échoué, il est important d'évaluer sa navigabilité (y compris sa stabilité après avarie, la résistance résiduelle de sa coque et l'état de ses machines), et il faut mettre en œuvre les mesures adéquates pour atténuer tous risques liés aux opérations de renflouement. Il incombe au capitaine de considérer les risques liés au fait de laisser le navire échoué par rapport à ceux liés au fait de prendre rapidement les mesures qui s'imposent pour le renflouer.

Le capitaine du *Nanny* a décidé de tenter un renflouement du navire immédiatement après son échouement, malgré le fait que les renseignements sur la stabilité après avarie du navire dont il disposait n'étaient pas suffisants pour lui permettre de déterminer si le navire allait être stable après son déséchouement du haut-fond. L'état réel de la coque n'était pas connu. Néanmoins, immédiatement après l'échouement du navire, on a continué de tenter de le déséchouer du haut-fond.

En l'absence d'une évaluation officielle complète de la navigabilité d'un navire avant une tentative de le renflouer, et en l'absence de ressources de recherche et de sauvetage prêtes à intervenir au besoin, une telle tentative pourrait exposer le navire, son équipage et l'environnement à des risques.

Signalisation des urgences

La réglementation canadienne exige que les événements survenant en eaux canadiennes soient rapportés sans délai à l'autorité concernée la plus près³². Cela permet de mettre en attente ou de déployer, au besoin, les ressources des organismes de secours concernés. Lorsque le *Nanny* s'est échoué dans l'Arctique, il était tenu d'en faire rapport à NORDREG au moyen d'une station radio de la Garde côtière canadienne (GCC). Toutefois, l'échouement a été rapporté près de 6 heures après sa survenue. Pendant cette période, le capitaine a tenté à plusieurs reprises de renflouer le navire.

Dans le cas du présent événement, il n'y a certes pas eu de blessures, de pertes de vie ou de pollution, mais on a omis de faire rapport de l'événement sans délai aux autorités compétentes. L'omission de faire rapport d'un événement sans délai aux autorités compétentes peut empêcher une intervention opportune et coordonnée.

Enregistreur des données du voyage

Les enregistreurs des données du voyage servent à créer et à maintenir un registre sécurisé et récupérable des renseignements indiquant la position, le mouvement, l'état physique et la maîtrise d'un navire pendant les 12 dernières heures de manœuvre. La disponibilité de données objectives est inestimable lorsque les enquêteurs cherchent à comprendre la séquence des événements ayant mené à un accident ainsi qu'à cerner les problèmes opérationnels et les facteurs humains.

Dans le présent événement, les membres de l'équipage du navire n'ont pas appuyé sur le bouton servant à sauvegarder les données de l'enregistreur simplifié des données du voyage immédiatement après l'échouement. Lorsqu'ils ont été initialement contactés par les enquêteurs du BST le 26 octobre, les membres de l'équipage du *Nanny* et le personnel de l'entreprise ne savaient pas comment sauvegarder les données de l'enregistreur simplifié des données du voyage. Les enquêteurs du BST ont obtenu la marche à suivre pour sauvegarder les données de l'enregistreur simplifié des données du voyage et ils l'ont transmise au *Nanny*, mais la sauvegarde des données initiale a apparemment été faite plus de 12 heures après l'échouement. Ni le propriétaire, ni le capitaine ne comprenaient l'importance de la conservation opportune des données de l'enregistreur simplifié des données du voyage, et ils n'avaient pas non plus inclus de procédures de sauvegarde des données dans leurs ordres permanents à bord. Ainsi, des données de navigation d'une grande valeur ont été écrasées et n'ont donc pu être utilisées dans le cadre de l'enquête.

Quand les données de l'enregistreur des données du voyage ou de l'enregistreur simplifié des données du voyage ne sont pas disponibles pour une enquête, cela peut nuire à la détermination et à la communication des défaillances relatives à la sécurité qui permettraient d'améliorer la sécurité dans les transports.

³² Règlement sur les rapports de sinistres maritimes, DORS/85-514, paragraphes 4(1) et 4(2).

Aides à la navigation dans Chesterfield Narrows

La GCC procure des aides à la navigation en eaux canadiennes pour faciliter le mouvement sécuritaire et rapide du trafic maritime. Pour aider les navires à passer de Chesterfield Inlet à Baker Lake, la GCC maintient des ensembles de marques de navigation non lumineuses indiquant le passage le plus sécuritaire à emprunter. Les niveaux de service et les normes de service de la GCC énoncent les facteurs à prendre en compte dans l'évaluation du besoin en aides à la navigation, certains de ces facteurs comprenant le degré de risque présent, le volume du trafic et le besoin en réapprovisionnement des communautés isolées comme Baker Lake.

Le trafic de pétroliers à Chesterfield Narrows a augmenté depuis 2006, la demande en carburant à Baker Lake s'étant accrue. Les 2 pétroliers-navettes acheminant du carburant à cet endroit font actuellement plusieurs voyages au printemps et à l'automne. À l'automne, certains des voyages ont lieu une fois la nuit tombée afin que le passage à Chesterfield Narrows se fasse au moment de l'étalement de courant. Depuis 2007, 2 échouements à Chesterfield Narrows ont été rapportés à la GCC (cela comprend le présent événement).

Compte tenu de l'accroissement du trafic de pétroliers à Chesterfield Narrows, ainsi que de l'augmentation du nombre de voyages faits de nuit, l'industrie a demandé l'installation de lumières sur les 2 paires de marques de navigation présentes à cet endroit. En avril 2011, le sous-comité du Conseil consultatif maritime de l'Arctique, coprésidé par la GCC, a considéré que la demande présentait une priorité élevée. Toutefois, au moment de l'événement, les marques de navigation n'étaient toujours pas dotées de lumières, et la GCC n'avait pas encore effectué l'évaluation du lieu et l'analyse du niveau de service.

La présence de marques de navigation lumineuses accroîtrait la sécurité de la navigation nocturne à Chesterfield Narrows.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le navire s'est échoué car il s'est écarté de la route représentée sur les cartes au départ et n'a pas repris cette route. Les membres de l'équipe à la passerelle n'ont pas discuté de cet écart et n'ont pas non plus échangé de renseignements sur la navigation pendant le voyage.
2. L'écart par rapport à la route représentée sur les cartes s'est poursuivi à mesure que le navire tournait dans Chesterfield Narrows. Après avoir tourné à Chesterfield Narrows, avant l'échouement, le capitaine a concentré son attention sur la manœuvre des propulseurs et des commandes du moteur principal, plutôt que sur la surveillance de la navigation du navire.
3. En raison d'une surveillance insuffisante de la navigation du navire et d'une gestion inefficace des ressources à la passerelle, l'équipe à la passerelle n'était pas au fait de la mesure dans laquelle le navire s'était écarté de la route représentée sur les cartes lorsqu'il est arrivé à Chesterfield Narrows.
4. Il n'existait pas de méthode adéquate pour confirmer les données fournies par les aides à la navigation disponibles, et ces dernières n'étaient pas non plus configurées de manière optimale pour faciliter la navigation.
5. Les projecteurs n'ont pas été utilisés pour confirmer visuellement l'alignement du navire sur les marques de navigation.

Faits établis quant aux risques

1. Si le matériel de navigation et ses fonctions connexes, par exemple les alarmes, ne sont pas configurés de manière optimale, il est possible que les équipes à la passerelle ne disposent pas de renseignements potentiellement utiles pour les aider à assurer une navigation sécuritaire.
2. En l'absence de formation officielle sur les principes de la gestion des ressources à la passerelle, et en l'absence de maintien des compétences relatives à ces principes, pour tous les officiers de pont, il y a un risque accru que la conscience de la situation et l'efficacité de l'équipe à la passerelle soient diminuées, ce qui accroît les risques auxquels sont exposés le navire, son équipage et l'environnement.
3. En l'absence d'une évaluation officielle complète de la navigabilité d'un navire avant une tentative de le renflouer, et en l'absence de ressources de recherche et de sauvetage prêtes à intervenir au besoin, une telle tentative pourrait exposer le navire, son équipage et l'environnement à des risques.
4. L'omission de faire rapport d'un événement sans délai aux autorités compétentes peut empêcher une intervention opportune et coordonnée.
5. Quand les données de l'enregistreur des données du voyage ou de l'enregistreur simplifié des données du voyage ne sont pas disponibles pour une enquête, cela peut nuire à la détermination et à la communication des défaillances relatives à la sécurité qui permettraient d'améliorer la sécurité dans les transports.

Autres faits établis

1. La présence de marques de navigation lumineuses accroîtrait la sécurité de la navigation nocturne à Chesterfield Narrows.

Mesures de sécurité

Mesures de sécurité prises

À la suite de l'événement, l'entreprise a adopté une politique sur la navigation en eaux restreintes. Plusieurs des voies navigables dans lesquelles l'entreprise mène ses activités sont extrêmement étroites, la zone exempte de glaces étant insuffisante en cas de défaillances du matériel ou de manœuvres d'urgence. Avant de s'engager dans une voie navigable restreinte, il faut passer en revue la liste de vérification portant sur l'entrée dans des eaux restreintes afin de s'assurer de la prise de précautions raisonnables contre les échouements ou les collisions. Le capitaine est encouragé à ajouter à cette liste de vérification, par ses ordres permanents, tout autre élément qu'il juge approprié.

Aux fins de la revue de cette liste de vérification, les passages suivants sont considérés comme des eaux restreintes :

- Chesterfield Inlet, entre Deer Island et Skua Rock;
- Chesterfield Inlet, entre Ice Hunter Rock et Chesterfield Narrows;
- l'entrée de Kimmirut;
- le détroit de Bellot;
- tout autre canal défini par le capitaine.

Les eaux restreintes doivent être clairement marquées sur la carte lorsque l'on crée le plan de traversée. Il faut déterminer à l'avance l'officier supérieur qui sera présent sur la passerelle durant la traversée, selon l'heure d'arrivée estimative.

L'entreprise a installé un nouveau système électronique de visualisation des cartes marines avec cartes vectorielles en couleurs et une fonction de cartographie tridimensionnelle des fonds marins.

L'entreprise a amélioré et accéléré son plan de formation du personnel en gestion des ressources à la passerelle et en manœuvre des navires, ce plan comprenant des cibles et des objectifs déterminés. Un programme pour l'atteinte des cibles et des objectifs établis a également été mis sur pied.

De plus, l'entreprise tient, à l'intention des officiers supérieurs, une conférence annuelle à l'occasion de laquelle ils peuvent échanger et partager de l'information, les leçons apprises, les nouveaux développements et les changements à la réglementation.

Dans le cadre des plans de l'entreprise relatifs au Code international de la gestion de la sécurité, les rapports d'incidents, les procès-verbaux des réunions sur la sécurité, les rapports sur les quasi-accidents et les rapports de défauts sont maintenant partagés à l'échelle de la flotte pour promouvoir au sein de celle-ci une meilleure sensibilisation, une culture axée sur la sécurité et la responsabilité environnementale. L'élaboration et la mise en œuvre de plans de mesures correctives, au besoin, sont également maintenant entreprises.

L'entreprise a mis en œuvre la formation sur les enregistreurs des données du voyage afin de garantir la conservation des données du voyage disponibles après les incidents.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du présent rapport le 18 décembre 2013. Il est paru officiellement le 4 février 2014.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports (www.bst-tsb.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Carte du lieu de l'événement

