



Bureau de la sécurité  
des transports  
du Canada

Transportation  
Safety Board  
of Canada

# RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME M17A0390



## Échouement

Vraquier *SBI Carioca*

Belledune (Nouveau-Brunswick)

11 octobre 2017

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
Place du Centre  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741  
1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@bst.gc.ca](mailto:communications@bst.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par  
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2019

Rapport d'enquête maritime M17A0390

No de cat. TU3-7/17-0390F-PDF  
ISBN 978-0-660-29207-6

Le présent rapport se trouve sur le site Web  
du Bureau de la sécurité des transports du Canada  
à l'adresse [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*

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 M17A0390

### **Échouement**

Vraquier *SBI Carioca*

Belledune (Nouveau-Brunswick)

11 octobre 2017

### *Résumé*

Le 11 octobre 2017, à 7 h 20, heure avancée de l'Atlantique, le vraquier *SBI Carioca*, avec un pilote et 22 membres d'équipage à bord, s'est échoué à l'approche de la jetée du port de Belledune (Nouveau-Brunswick), dans la baie des Chaleurs. Le navire a été renfloué durant la marée haute suivante avec l'aide de 2 remorqueurs. Aucune avarie ni pollution n'ont été signalées. Aucun blessé n'a été signalé.

*This report is also available in English.*



## Table des matières

1.0 Renseignements de base.....	1
1.1 Fiche technique du navire.....	1
1.2 Description du navire .....	1
1.3 Déroulement du voyage.....	2
1.4 Certification et expérience du personnel .....	4
1.5 Certification du navire.....	5
1.6 Station d'embarquement des pilotes et approches du port de Belledune...5	
1.7 Administration de pilotage de l'Atlantique .....	7
1.8 Planification du voyage.....	7
1.8.1 Réglages du système de visualisation de cartes électroniques et d'information .....	8
1.9 Gestion des ressources à la passerelle .....	9
1.9.1 Conscience situationnelle et modèles mentaux.....	10
1.9.2 Rapports de travail entre les capitaines et les pilotes.....	11
1.9.3 Procédure d'embarquement des pilotes et échange continu d'information .....	11
1.10 Événements antérieurs .....	13
1.11 Recommandations actives.....	13
2.0 Analyse .....	15
2.1 Facteurs ayant mené à l'échouement.....	15
2.2 Gestion des ressources sur la passerelle .....	16
2.3 Station d'embarquement des pilotes .....	17
2.4 Planification du voyage.....	18
2.5 Paramétrage du système de visualisation de cartes électroniques et d'information.....	18
3.0 Faits établis.....	20
3.1 Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs.....	20
3.2 Faits établis quant aux risques.....	20
4.0 Mesures de sécurité.....	21
4.1 Mesures de sécurité prises .....	21
4.1.1 Administration de pilotage de l'Atlantique.....	21
4.1.2 Bureau de la sécurité des transports du Canada.....	21
Annexes .....	22
Annexe A - Lieu de l'événement.....	22



## 1.0 Renseignements de base

### 1.1 Fiche technique du navire

Tableau 1. Fiche technique du navire

Nom du navire	<i>SBI Carioca</i>
Port d'immatriculation	Majuro
Pavillon	Îles Marshall
Type	Vraquier
Jauge brute	43 301
Longueur	229 m
Largeur	32,26 m
Propulsion	1 moteur diesel (9932 kW) entraînant une hélice à pas fixe
Cargaison	65 962,14 tonnes métriques de coke de pétrole
Équipage	22
Propriétaire enregistré	SBI Carioca Shipping Company Ltd., Majuro (Îles Marshall)

### 1.2 Description du navire

Le vraquier *SBI Carioca* (figure 1) est un navire à cargaison sèche en acier qui compte 7 cales à marchandises. La salle des machines et les quartiers d'équipage se trouvent à l'arrière du navire. Il est propulsé par un moteur diesel qui entraîne une hélice à pas fixe et n'est pas muni de propulseurs de poupe ou d'étrave.

La passerelle est équipée des appareils de navigation requis, dont 1 radar à longueur d'onde de 10 cm et 1 radar à longueur d'onde de 3 cm, situés respectivement à droite et à gauche de la console centrale. La passerelle est également munie de 2 compas gyroscopiques, 1 compas magnétique, 1 échosondeur et 2 radiotéléphones à très haute fréquence (VHF) intégrés dans un Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM).

Le navire est équipé de 1 système mondial de localisation

différentiel (DGPS) et de 2 systèmes de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS), 1 à côté de chaque radar. Un répéteur pour l'ECDIS est installé au plafond, au-dessus de la console centrale. Un enregistreur des données du voyage (VDR) est également installé à bord.

Figure 1. Le *SBI Carioca*



### 1.3 Déroutement du voyage

Le 5 octobre 2017, le *SBI Carioca* a quitté Newport News (Virginie) à destination de Belledune (Nouveau-Brunswick) avec une cargaison de 65 962 tonnes métriques de coke de pétrole dans ses cales à marchandises et 22 membres d'équipage à bord.

Le 11 octobre, le navire s'approchait du port de Belledune (Nouveau-Brunswick) (annexe A) vers l'ouest avec l'intention d'arriver avec la marée du matin. Il planifiait rencontrer le pilote à la station d'embarquement des pilotes. Le pilote monterait ensuite à bord du *SBI Carioca* et mener le navire jusqu'à la jetée la plus au nord du port, où la cargaison serait déchargée.

À 5 h 30<sup>1</sup>, le capitaine du *SBI Carioca* a joint le capitaine de l'*Atlantic Teak*<sup>2</sup> par radiotéléphone VHF pour discuter des dispositions d'embarquement du pilote. À 6 h 35, le capitaine du bateau-pilote a informé le capitaine du *SBI Carioca* que le pilote quittait le port et qu'il était en route vers le *SBI Carioca*. Le capitaine a répondu que le *SBI Carioca* se trouvait à environ 0,5 mille marin (nm) de la station d'embarquement des pilotes<sup>3</sup>. Les vents soufflaient vers l'ouest-nord-ouest à 25 nœuds, la visibilité était bonne, et la marée montait. La marée haute était prévue à 8 h 13. Le navire avait un tirant d'eau de 12,65 m.

Étant donné qu'aucune carte n'indiquait l'emplacement de la station d'embarquement des pilotes, le capitaine a ordonné que le *SBI Carioca* se dirige vers une zone à environ 1,5 nm au nord-est de la jetée.

Lorsque l'*Atlantic Teak* s'est approché du *SBI Carioca*, l'équipage à bord de l'*Atlantic Teak* a constaté que l'échelle de pilote du *SBI Carioca* traînait dans l'eau et a demandé que l'équipage du *SBI Carioca* la relève. Cette manœuvre a retardé de 4 minutes l'embarquement du pilote à bord du navire. Lorsque le pilote s'est rendu à la passerelle, à 6 h 55, le *SBI Carioca* se trouvait à 0,9 nm au nord-est de la jetée (figure 2).

---

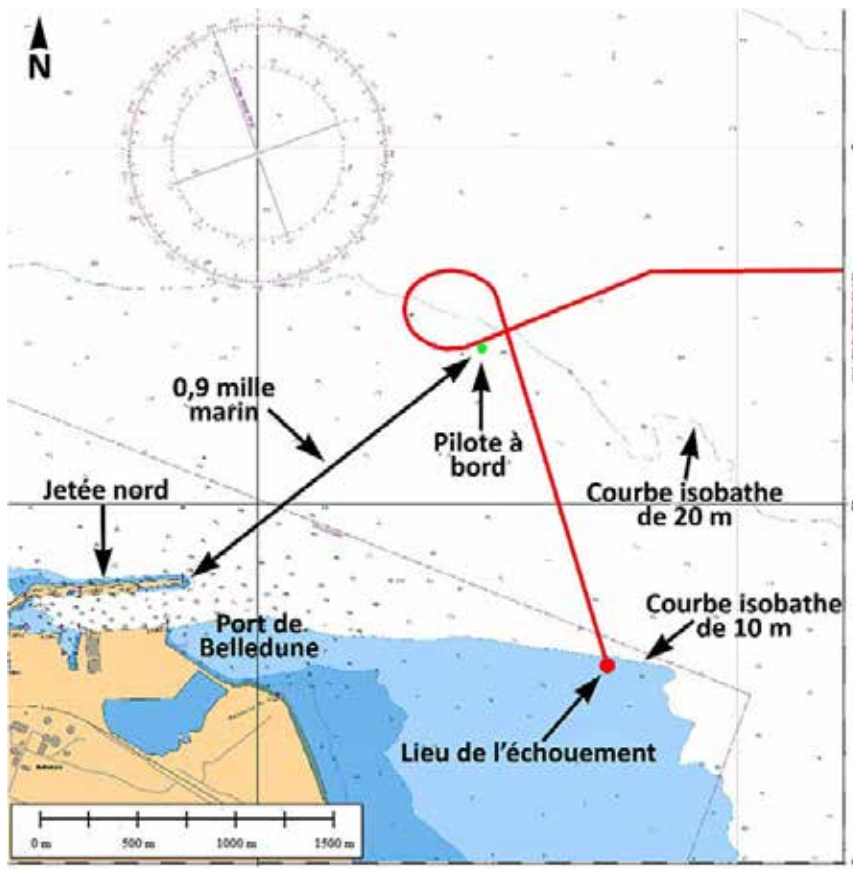
<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Atlantique (temps universel coordonné moins 3 heures).

<sup>2</sup> L'*Atlantic Teak*, un remorqueur classique muni d'un moteur de 1731 kW, servait de bateau-pilote pour le *SBI Carioca*.

<sup>3</sup> Les *Admiralty Sailing Directions* contiennent 2 ensembles de coordonnées et 2 ensembles de relèvements et distances pour la station d'embarquement des pilotes du port de Belledune. Le *SBI Carioca* a choisi d'utiliser l'emplacement se situant à quelque 1,5 nm au nord-est de la jetée nord du port. Pour plus d'information sur la station d'embarquement des pilotes, voir la section 1.6.



Figure 2. Illustration de la route du SBI Carioca montrant l'emplacement où le pilote est monté à bord, les courbes isobathes de 20 m et de 10 m, et le lieu où le navire a échoué (Source : Service hydrographique du Canada, avec annotations du BST)



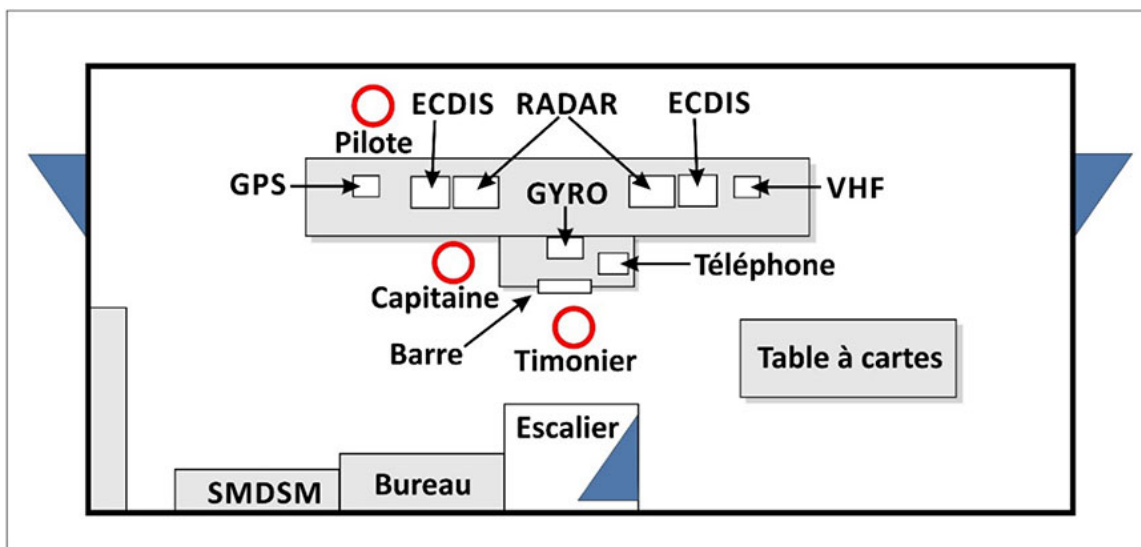
Lorsque le pilote est arrivé à la passerelle, le capitaine et lui ont rapidement échangé des renseignements sur le navire. Le pilote a alors ordonné la barre à tribord toute; le navire était trop proche de la jetée, et il n'y avait pas assez de temps pour effectuer une approche sécuritaire. Comme la marée allait bientôt changer, le pilote a amorcé un virage comprenant plusieurs ajustements de caps et de vitesses en vue de positionner le navire plus à l'est. L'intention était de gagner du temps et de la distance pour préparer l'approche de la jetée. À ce moment-là, le capitaine, le pilote et un timonier composaient l'équipe à la passerelle. L'officier de quart avait quitté la passerelle pour hisser des pavillons sur le mât du navire situé sur la timonerie.

Vers 7 h 02, le navire était au sommet de son virage et suivait une route vraie de 160°. La priorité du pilote était de ralentir le navire avant de virer pour approcher de la jetée nord; il a donc ordonné à l'*Atlantic Teak* et à l'*Atlantic Spruce*<sup>4</sup> d'amarrer à l'avant et à l'arrière et de commencer à faire ralentir le navire tout en virant graduellement à tribord. À ce moment, la vitesse sur le fond du *SBI Carioca* était de 6,7 nœuds.

<sup>4</sup> L'*Atlantic Spruce* est un remorqueur-tracteur à propulseur omnidirectionnel d'une puissance de 2983 kW. Le propulseur omnidirectionnel comprend 2 machines arrière capables de générer une propulsion directionnelle sur 360°.

Le pilote, qui se tenait devant la console centrale en faisant face aux fenêtres de la timonerie (figure 3), a ordonné plusieurs manœuvres différentes pour le navire et les remorqueurs afin de ralentir le navire et de changer son cap vers la jetée. Le pilote ne surveillait ni les radars ni l'ECDIS. Il a donné des commandements à la barre sans communiquer ses plans de rechange d'approche de la jetée aux autres membres de l'équipe à la passerelle.

Figure 3. Aménagement de la timonerie du SBI Carioca montrant l'équipement de navigation et la position des membres de l'équipe à la passerelle au moment de l'événement



Vers 7 h 20, le *SBI Carioca* s'est échoué à la position 47 54.559' N, 65 48.562' W. Peu après, le pilote a vérifié le radar pour la première fois et, vers 7 h 29, a réalisé que le navire s'était échoué. La route vraie au moment de l'échouement était de 175°, et la vitesse sur le fond était d'environ 3 nœuds.

L'*Atlantic Teak* et l'*Atlantic Spruce* ont aidé à renflouer le *SBI Carioca* durant la marée haute suivante. Conformément aux exigences de la société de classification sélectionnée par la compagnie, une inspection sous-marine a été effectuée. Aucune avarie au navire ni pollution n'ont été signalées. Aucun blessé n'a été signalé.

#### 1.4 Certification et expérience du personnel

Le capitaine du *SBI Carioca* était titulaire d'un brevet de capitaine sans restriction qui lui avait été délivré en 1999. Il a occupé différents postes à bord de divers navires depuis 1996 et était au service de Claus-Peter Offen Bulkschiffreederei<sup>5</sup> à titre de capitaine depuis 2014. Affecté au *SBI Carioca* depuis le 22 septembre 2017, le capitaine ne s'était jamais rendu au port de Belledune avant l'événement à l'étude.

Au moment de l'événement, le troisième officier était titulaire d'un brevet de second officier valide (officier chargé du quart à la passerelle [second officier]) pour le navire à l'étude et le

<sup>5</sup> Claus-Peter Offen Bulkschiffreederei est la société mère de SBI Carioca Shipping Company Ltd.

voyage qu'il effectuait. Le troisième officier était affecté au *SBI Carioca* depuis environ 7 mois et comptait 21 ans d'expérience de la navigation.

Le pilote était titulaire d'un brevet de capitaine au long cours délivré au Canada et naviguait comme marin dans diverses fonctions depuis 1966. Il travaillait comme pilote dans la région de Dalhousie et Belledune depuis 1989.

## 1.5 Certification du navire

Le *SBI Carioca* était certifié et équipé conformément à la réglementation en vigueur.

## 1.6 Station d'embarquement des pilotes et approches du port de Belledune

L'Administration portuaire de Belledune (APB) gère le port de Belledune. L'APB est un organisme fédéral ayant pour fonction

de faciliter et de faire croître le passage de marchandises dans le port de Belledune; de fournir des installations sûres en bon état de fonctionnement; d'offrir des services de nature maritime et de disposer de technologies concurrentielles, sûres, viables sur le plan commercial et axées sur le client<sup>6</sup>.

Les heures d'ouverture de l'APB sont de 8 h à 16 h. Le port de Belledune dispose d'un numéro de téléphone cellulaire que les équipages peuvent composer en dehors des heures normales pour joindre le personnel portuaire; toutefois, l'équipage du *SBI Carioca* n'avait pas ce numéro.

Quoique le pilotage n'est pas obligatoire au port de Belledune, l'APB exige que tous les navires étrangers utilisent les services d'un pilote breveté.

Les cartes de navigation indiquent clairement la plupart des stations d'embarquement des pilotes, ainsi que certains petits ports à proximité. Comme la station d'embarquement des pilotes du port de Belledune ne figurait sur aucune carte, l'agent maritime du *SBI Carioca* a transmis au capitaine 2 positions potentielles où le pilote pouvait monter à bord du navire. Ces positions provenaient de renseignements diffusés par l'APB et extraits de son document *Renseignements sur le port et conseils aux capitaines de navire* :

(A) Latit. 47 56 N Longit. 65 48 O – 1,5 mille au nord-est du brise-lames  
(le pilote préfère cette position)

(B) Latit. 47 58 N Longit. 65 48 O – 3,0 milles au nord-est du brise-lames<sup>7</sup>

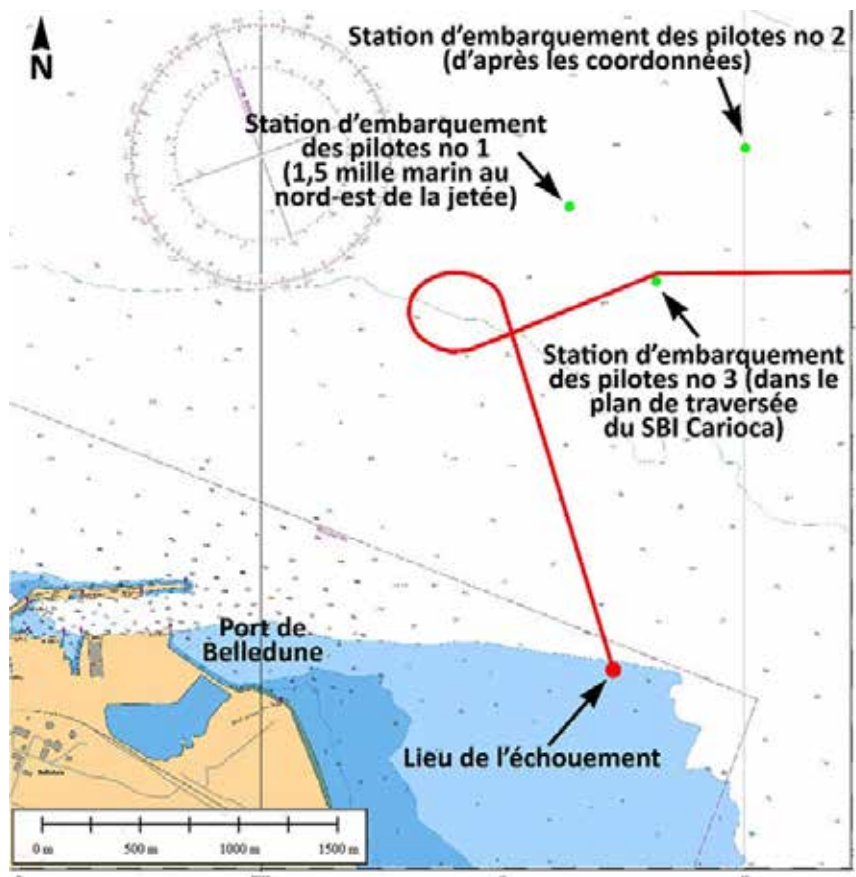
<sup>6</sup> Administration portuaire de Belledune, « Info Source – Sources de renseignements du gouvernement fédéral et sur les fonctionnaires fédéraux, Renseignements généraux, Responsabilités », à l'adresse <http://www.portofbelledune.ca/infoSource.php?lang=1> (dernière consultation le 9 janvier 2019).

<sup>7</sup> Port de Belledune, *Renseignements du port et Conseils aux capitaines de navire*, « Rapport à la Garde côtière à l'entrée dans les eaux canadiennes », p. 6. La phrase « le pilote préfère cette position » ne

Ces coordonnées sont identiques à celles fournies dans les *Admiralty Sailing Directions*, auxquelles l'équipage du *SBI Carioca* avait accès. Or, ces coordonnées sont différentes de celles indiquées dans les *Instructions nautiques* canadiennes, selon lesquelles « le bateau-pilote rencontre les bâtiments entre 1,5 et 2 milles au NE du brise-lames<sup>8</sup> ».

La figure 4 indique les positions des stations d'embarquement des pilotes près du port de Belledune. Dans cette figure, « Station d'embarquement des pilotes n° 1 » renvoie à la station d'embarquement désignée par Position (A) dans le document *Renseignements sur le port et conseils aux capitaines de navire* du port de Belledune. « Station d'embarquement des pilotes n° 2 » renvoie également à la station d'embarquement désignée par Position (A); cette position est dérivée de coordonnées, plutôt que du relèvement et de la distance.

Figure 4. Stations d'embarquement des pilotes à proximité du port de Belledune et lieu de l'échouement du navire (Source : Service hydrographique du Canada, avec annotations du BST)



En prévision du rendez-vous avec le pilote pour son embarquement, le second officier du *SBI Carioca* a saisi les coordonnées 47° 55.61' N et 065° 48.43' W dans le plan de traversée de

figure pas dans les *Admiralty Sailing Directions*; elle a été ajoutée par l'Administration portuaire de Belledune.

<sup>8</sup> Service hydrographique du Canada, *Instructions nautiques* ATL 108F : Golfe du Saint-Laurent (partie Sud-Ouest) (Ottawa, 2006), Chapitre 4, p. 124.

l'ECDIS. Ces coordonnées ont mis le navire au cap 055° par rapport à la jetée nord. Après qu'il eut atteint cette position (indiquée à la figure 4 par « Station d'embarquement des pilotes n° 3 »), le navire se trouvait à 1,5 nm de la jetée nord.

L'approche du port de Belledune se fait habituellement du nord-est vers le sud-ouest; un brise-lames forme la jetée nord. Le côté est de la jetée sud prend fin le long d'une rive indiquée sur les cartes par une courbe isobathe de 10 m qui se prolonge sur 1,5 nm vers l'est. Aucune aide à la navigation ne marque cette rive. Le pilote à bord du *SBI Carioca* approchait habituellement de la jetée nord d'une distance d'environ 2 nm et naviguait en se fiant uniquement aux aides visuelles, comme les repères géographiques sur la rive.

## 1.7 Administration de pilotage de l'Atlantique

Société d'État depuis 1972, l'Administration de pilotage de l'Atlantique (APA) est l'une des 4 administrations établies en vertu de la *Loi sur le pilotage*. L'APA a pour mandat

d'établir, d'exploiter, de maintenir et de gérer, selon les impératifs de la sécurité, un service de pilotage efficace dans des régions désignées. Aux termes de la *Loi sur le pilotage*, elle a le monopole des services de pilotage dans toutes les eaux canadiennes sises dans les provinces de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve-et-Labrador et eaux limitrophes, y compris les eaux de la Baie des Chaleurs dans la province de Québec<sup>9</sup>.

En 2011, l'APA a retenu les services d'un facilitateur pour mener une étude sur la Méthode de gestion des risques de pilotage (MGRP), ou étude sur les risques, pour évaluer si le port de Belledune devait devenir ou non un port à pilotage obligatoire. Dans le cadre de cette étude, on a sollicité les observations de plusieurs intervenants et parties intéressées, ce qui a permis de cerner les risques et les enjeux relatifs au port. À la suite de cette étude, l'APA a recommandé qu'on désigne le port de Belledune comme étant une zone de pilotage obligatoire. Les modifications proposées par l'APA au *Règlement de l'Administration de pilotage de l'Atlantique* ont été publiées dans la partie I de la *Gazette du Canada* en novembre 2013<sup>10</sup>.

## 1.8 Planification du voyage

En vertu du paragraphe 14(1) du *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)*, le capitaine d'un navire canadien :

doit veiller, avant de prendre la mer, à ce que le voyage prévu ait été planifié en utilisant la dernière édition des cartes, documents et publications dont l'utilisation est exigée aux termes des articles 5 et 6 [du *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)*] et à ce qu'il ait été tenu compte de

<sup>9</sup> Bureau du vérificateur général du Canada, *Rapport du vérificateur général du Canada au Conseil d'administration de l'Administration de pilotage de l'Atlantique – Rapport d'examen spécial – 2016* (Halifax, 2016), Introduction : Rôle et mandat, paragraphe 2.

<sup>10</sup> Gouvernement du Canada, *Gazette du Canada*, partie I, vol. 147, n° 46 (16 novembre 2013).

l'annexe de la résolution A.893(21) de l'OMI, *Directives pour la planification du voyage*<sup>11</sup>.

Le second officier du *SBI Carioca* avait établi un plan de traversée pour le voyage entre Newport News (Virginie) et Belledune (Nouveau-Brunswick) conformément au système de gestion de la sécurité du navire. Ce plan de traversée comprenait les publications nautiques, les cartes électroniques, les points de cheminement et les routes nécessaires pour le voyage. Pour l'approche du port de Belledune, la station d'embarquement des pilotes a été saisie dans l'ECDIS à une position située à 1,5 nm au nord-est du brise-lames. Le plan de traversée comprenait 2 points de cheminement au-delà de la station d'embarquement des pilotes : le brise-lames et la jetée nord.

Le pilote n'avait aucun plan de traversée officiel, et il n'était pas tenu d'en avoir. Le pilote et le capitaine n'ont pas convenu ensemble de l'approche de la jetée nord. Le pilote a amorcé le virage presque immédiatement à son arrivée à la passerelle. Rien n'a été dit sur la distance sécuritaire à maintenir par rapport à la courbe isobathe de 10 m vers le sud.

#### 1.8.1 Réglages du système de visualisation de cartes électroniques et d'information

Sur les cartes, on utilise habituellement diverses teintes pour indiquer les courbes isobathes de différentes profondeurs; les teintes plus sombres indiquent des eaux moins profondes.

L'ECDIS à bord du *SBI Carioca* comprend divers paramètres de sécurité que peut sélectionner l'équipage. Ils comprennent des paramètres pour différencier les courbes isobathes dans diverses teintes de bleu afin d'indiquer les profondeurs où le navire peut naviguer sans danger. Dans l'événement à l'étude, l'équipage a choisi le bleu foncé pour toutes les eaux d'une profondeur inférieure à 20 m, sans différenciation entre les courbes isobathes de 20 m et de 10 m. La courbe isobathe de 10 m est inférieure au tirant d'eau de 12,65 m du navire (figure 5), même par marée haute<sup>12</sup>.

D'après le plan de traversée du *SBI Carioca*, on avait établi la profondeur de sécurité à 14 m, conformément au système de gestion de la sécurité du navire. On n'avait pas réglé l'ECDIS pour qu'une alarme retentisse au cas où le navire se trouverait en eaux de moins de 14 m de profondeur.

---

<sup>11</sup> Transports Canada, DORS/95-149, *Règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995)*, paragraphe 14(1) : Sécurité de la navigation et prévention des situations dangereuses.

<sup>12</sup> Au moment de l'événement, la marée haute était de 1,77 m au-dessus du zéro des cartes.



Figure 5. Saisie d'écran de l'ECDIS du SBI Carioca montrant les courbes isobathes de 20 m et de 10 m, avec annotations indiquant la station d'embarquement des pilotes, le lieu d'embarquement du pilote à bord du SBI Carioca et le lieu de l'échouement



### 1.9 Gestion des ressources à la passerelle

Les navires doivent naviguer en toute sécurité, en tout temps, conformément au Règlement international pour prévenir les abordages en mer (COLREG), et d'une manière respectueuse de l'environnement. La gestion des ressources à la passerelle (GRP) est la gestion et l'utilisation de toutes les ressources, humaines et techniques, afin que le voyage soit effectué en toute sécurité. Une GRP efficace atténue les risques qu'une erreur commise par 1 personne ou qu'un point de défaillance unique n'entraîne une situation dangereuse.

Une bonne conscience situationnelle et une bonne communication sont des éléments essentiels de la GRP. Il incombe aux membres de l'équipe à la passerelle de toujours être attentifs à la situation tout en se consacrant à leurs tâches individuelles, surtout durant les opérations critiques comme l'approche d'un port. Il leur incombe aussi de travailler en équipe de manière à prévenir tout point de défaillance unique qui peut survenir lorsqu'une seule personne est responsable d'une tâche essentielle à la sécurité. L'échange de renseignements est nécessaire pour que les membres de l'équipe puissent collaborer; l'inefficacité des communications peut faire en sorte que les membres d'une équipe perçoivent de façons différentes une situation qui évolue.

Au moment de l'événement, l'équipe à la passerelle était composée du timonier, du capitaine et du pilote; l'officier de quart n'était pas à la passerelle. Le timonier était à la barre; le capitaine se tenait à la gauche de la console centrale et surveillait le radar et l'ECDIS. Le

pilote se tenait devant la console centrale en faisant face aux fenêtres de la timonerie, d'où il ne pouvait voir ni l'ECDIS ni le radar du navire. De son poste, le pilote a ordonné diverses manœuvres. Le pilote n'a demandé aucune information sur la progression du navire et n'en a reçu aucune des membres de l'équipe à la passerelle ou des remorqueurs.

### 1.9.1 Conscience situationnelle et modèles mentaux

Une prise de décisions efficace et sécuritaire dépend de l'exactitude de la conscience situationnelle, soit la perception des éléments dans l'environnement à l'intérieur d'un volume de temps et d'espace, la compréhension de leur signification, et la projection de leur état à court terme<sup>13</sup>. L'exactitude de la conscience situationnelle dépend de la disponibilité, de la clarté et de l'intelligibilité d'indices et de sources d'information externes (c.-à-d. physiques, cognitifs, perceptifs).

La compréhension générale d'une situation se fonde sur l'expérience, les connaissances et la perception d'indices externes – tous ces facteurs produisent ce que l'on appelle le « modèle mental ». Une fois que l'on a élaboré un modèle mental d'une situation qui évolue, il est difficile de le changer, surtout dans un court laps de temps. Pour changer d'idée, on doit recevoir (et identifier) de nouveaux renseignements qui sont suffisamment remarquables et convaincants pour entraîner une révision du modèle mental.

Un modèle mental commun s'établit lorsque tous les membres de l'équipe travaillent ensemble et se mettent au diapason sur la tâche à accomplir. Lorsque la charge de travail est élevée, un modèle mental commun entre les membres de l'équipe à la passerelle, fondé sur des renseignements de sources secondaires (p. ex., l'écran radar du navire et la communication entre les membres d'équipe à la passerelle) devient plus important pour la navigation sécuritaire.

Les navigateurs se fient à une variété de sources d'information (par ex., technologiques, physiques, auditives, visuelles) pour informer leur conscience situationnelle et élaborer un modèle mental. C'est tout particulièrement le cas lorsqu'ils doivent composer avec des conditions de charge de travail élevée, comme lorsqu'ils sont pressés en raison d'un changement de marée ou de conditions météorologiques peu favorables.

Le navire était équipé d'aides à la navigation électroniques surveillés par un membre de l'équipe à la passerelle. Or, le pilote à bord du *SBI Carioca* a développé son propre modèle mental de l'approche à partir de sa grande expérience à piloter des navires jusqu'au port. Il utilisait aussi des indices visuels pour vérifier la situation. Le modèle mental du capitaine s'appuyait sur son expérience précédente d'approches d'autres ports avec l'aide d'un pilote. Ainsi, le capitaine s'attendait à ce que le pilote puisse effectuer l'approche sans son aide, grâce à ses connaissances locales et à sa grande expérience à guider des navires jusqu'à son port d'attache.

---

<sup>13</sup> M. Endsley, « Toward a theory of situation awareness in dynamic systems », *Human Factors*, vol. 37, n° 1 (1995), p. 32 à 64.



Dans l'événement à l'étude, la priorité du pilote était de recommencer l'approche en éloignant le navire du brise-lames et de la jetée nord. C'est pourquoi il a ordonné un virage à tribord afin d'amorcer un virage. Toutefois, une fois la manœuvre effectuée, le navire n'a fait aucun gain de distance. Ses attentes et son utilisation exclusive de repères visuels ont donné l'illusion au pilote que le navire s'était éloigné du brise-lames. En réalité, la distance était demeurée la même. Une fois le virage achevé, le pilote a tourné son attention sur les remorqueurs pour les positionner le long du navire, puis sur le ralentissement du navire pour faciliter le virage à tribord vers la jetée.

### 1.9.2 *Rapports de travail entre les capitaines et les pilotes*

En 1995, le BST a mené une étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et les officiers de quart, et les pilotes de navire. L'objectif de l'étude de sécurité était de constater les lacunes de sécurité touchant le travail d'équipe sur la passerelle, y compris la communication entre les pilotes de navire d'une part, et les capitaines et officiers de quart d'autre part.

Selon l'étude, en réponse à la question visant à déterminer s'ils hésitent à interroger le pilote sur ses décisions, quelque 92 % des capitaines et 81 % des officiers de pont ont affirmé qu'ils étaient, au moins « parfois », hésitants; 11,5 % des officiers de pont ont déclaré qu'ils hésitent « toujours » à interroger le pilote sur ses décisions. Un capitaine a fait observer que, puisque le capitaine se trouve souvent sur la passerelle lorsque le pilote a la conduite du navire, les officiers de pont hésitent à parler, s'en remettant probablement à l'expérience et à l'autorité du capitaine<sup>14</sup>.

### 1.9.3 *Procédure d'embarquement des pilotes et échange continu d'information*

Lorsqu'un pilote embarque à bord d'un navire, l'officier de quart, le capitaine et lui échangent des informations. D'après la résolution A.960 de l'Organisation maritime internationale (OMI), approuvée par l'International Maritime Pilots Association, cet échange doit inclure à tout le moins, l'information sur les caps et la vitesse prévus, les zones à éviter, la manœuvrabilité du navire et l'approche que le pilote prévoit adopter. Il est important de discuter du plan de traversée du navire et de celui du pilote durant le premier échange entre le pilote et le capitaine. Il est également important que le pilote et l'équipe à la passerelle communiquent constamment pendant l'opération de pilotage<sup>15</sup>.

Le partage des plans de traversée durant ce premier échange entre capitaine et pilote, puis tout au long des opérations de pilotage, permet aux pilotes et à tous les membres de l'équipe

<sup>14</sup> Rapport d'enquête maritime MS9501 du BST, *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart*, section 2.1, « Communication ».

<sup>15</sup> Organisation maritime internationale, Résolution A.960, *Recommandations concernant la formation des pilotes maritimes autres que les pilotes hauturiers, la délivrance des brevets et les procédures opérationnelles* (janvier 2004), et Résolution A.893, *Directives pour la planification du voyage* (novembre 1999).

à la passerelle d'établir un modèle mental commun du déroulement du voyage<sup>16</sup>. D'après la résolution A.960 de l'OMI, « Cet échange de renseignements [entre le pilote et le capitaine] devrait être un processus continu et devrait généralement se poursuivre pendant toute la durée du pilotage<sup>17</sup> », notamment parce que des variables et des écarts pourraient influencer sur la navigation sécuritaire du navire.

Les *Normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille* (le Code STCW) insistent également sur l'importance des échanges d'information continus entre le capitaine et le pilote. Elles stipulent entre autres que “[n]onobstant les tâches et obligations qui incombent aux pilotes, leur présence à bord ne décharge pas le capitaine ou l'officier chargé du quart à la passerelle des tâches et obligations qui leur incombent sur le plan de la sécurité du navire<sup>18</sup> ».

Dans l'étude de sécurité menée par le BST en 1995, le Bureau expliquait que le processus de prise de décisions d'un pilote « peut faire en sorte qu'une seule décision erronée de la part du pilote mène à la catastrophe; sans surveillance efficace des ordres du pilote qui a la conduite du navire, il n'existe que peu de moyens d'assurer la sécurité de la navigation<sup>19</sup> ». Par conséquent, il est important que l'équipe de passerelle et le pilote travaillent de concert et partagent les renseignements afin d'éviter une situation où il existe un risque de point de défaillance unique.

Dans l'événement à l'étude, le formulaire d'échange d'information entre le pilote et le capitaine du *SBI Carioca* a été rempli conformément au système de gestion de la sécurité du navire. Le formulaire comprend une liste de vérification de 13 éléments dont l'équipe à la passerelle doit discuter, qui comprend les rôles et responsabilités du capitaine, du pilote et des autres membres de l'équipe de gestion à la passerelle, le plan de traversée et le plan d'accostage.

Le capitaine et le pilote ont brièvement échangé des renseignements de base sur le navire (puissance et distance d'arrêt), mais n'ont pas discuté des plans de traversée et des éléments de la liste de vérification mentionnés ci-dessus. Le pilote n'a pas confié au capitaine ou à l'officier de quart qu'il planifiait effectuer un pour repositionner le navire en vue de son approche au port de Belledune; le capitaine n'a pas demandé au pilote quelles étaient ses intentions.

---

<sup>16</sup> M. R. Adams, *Shipboard Bridge Resource Management* (Eastport, Maine : Nor'easter Press, 2006).

<sup>17</sup> Organisation maritime internationale, *Résolution A.960, Recommandations concernant la formation des pilotes maritimes autres que les pilotes hauturiers, la délivrance des brevets et les procédures opérationnelles* (janvier 2004), annexe 2, section 5.1.

<sup>18</sup> Organisation maritime internationale, *Normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille* (adoptés le 7 juillet 1978, entrés en vigueur le 28 avril 1984; dernière révision en 2010), annexe 1, chapitre VII, section A-VIII/2, paragraphe 49.

<sup>19</sup> Rapport d'enquête maritime MS9501 du BST, *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart*, section 4.3 : Surveillance des mouvements du navire.

De plus, le capitaine n'a pas communiqué au pilote l'information qu'il recevait de l'ECDIS et du radar, dont les caps, la vitesse et la courbe isobathe vers laquelle le navire s'approchait rapidement et sur laquelle il s'est échoué. L'échange d'information durant toute l'opération de pilotage s'est limité aux commandements à la barre provenant du pilote. Le pilote n'a pas sollicité l'aide de l'équipe à la passerelle, et aucune aide n'a été offerte.

### 1.10 Événements antérieurs

Les événements ci-dessous font état d'échouements antérieurs de navires dans lesquels l'échange d'information a été un facteur.

**M16C0005 (MSC Monica)** – Le 22 janvier 2016, le navire porte-conteneurs *MSC Monica* s'est échoué, sur le fleuve Saint-Laurent, à 1 mille marin au nord-nord-est de Deschaillons-sur-Saint-Laurent (Québec). La coque du navire a subi des avaries légères, et les 4 pales de son hélice ont été lourdement endommagées.

Le Bureau a déterminé que « [s]i tous les membres de l'équipe à la passerelle n'ont pas une connaissance complète et commune d'un problème émergent et s'ils n'échangent pas des renseignements de façon continue afin de régler les problèmes, la réponse de l'équipe à la passerelle risque d'être prématurée, non coordonnée et inefficace. »

**M14C0193 (remorqueur Vachon)** – Le 12 septembre 2014, le remorqueur *Vachon* a heurté le brise-lames de Port-Cartier (Québec) pendant qu'il assistait le vraquier *Orient Crusader* à entrer dans le port.

Le Bureau a déterminé que « [s]i les membres de l'équipe à la passerelle ne continuent pas de participer activement à la surveillance de la progression du navire quand un pilote est à bord, des erreurs de navigation risquent de passer inaperçues. »

**M14P0014 (Cap Blanche)** – Le 25 janvier 2014, le navire porte-conteneurs *Cap Blanche* s'est échoué dans le chenal balisé de la courbe de Steveston (Colombie-Britannique). Le navire était sous la conduite d'un pilote et naviguait en conditions de visibilité réduite en raison du brouillard.

Le Bureau a déterminé que « [s]i des renseignements susceptibles de nuire au passage sécuritaire d'un navire ne sont pas échangés entre l'équipe à la passerelle et les pilotes, il y a un risque que des situations ou conditions dangereuses persistent. »

### 1.11 Recommandations actives

Le 8 mai 1991, le pétrolier canadien *Irving Nordic*, qui descendait le fleuve Saint-Laurent avec un chargement de pétrole à son bord, a talonné la bordure au nord du chenal de navigation, en aval du quai de Grondines. Le navire a quitté le chenal durant le jour, par bonne visibilité. Le *Irving Nordic* a subi d'importantes avaries au fond, mais personne n'a été blessé. On a observé une pollution mineure après que le navire fut arrivé à Québec (Québec), mais la fuite a été contenue.

Le Bureau a déterminé que le *Irving Nordic* a touché le fond parce que le navire a quitté le chenal à la suite d'un changement de cap prématuré.

Le Bureau estime qu'une surveillance étroite et constante de la progression du navire en fonction d'un plan de route pré-établi est essentielle à la conduite sûre du navire. La connaissance du plan de pilotage permettrait à l'officier de quart de surveiller efficacement les intentions du pilote, la route suivie et la progression du navire. À l'heure actuelle, les pilotes ne remettent que rarement des plans de pilotage au personnel du navire et les administrations de pilotage ne fournissent pas non plus de tels plans à leurs pilotes. Par conséquent, dans le rapport d'enquête maritime M91L3012, le Bureau a recommandé que

le ministère des Transports exige que les administrations de pilotage publient des plans de pilotage en bonne et due forme pour les eaux où le pilotage est obligatoire et mettent ces plans à la disposition des capitaines pour faciliter la surveillance du travail du pilote par l'équipe à la passerelle du navire.

**Recommandation M94-34 du BST**

En mars 2017, le Bureau a réévalué la réponse de l'APA à cette recommandation. L'APA a fourni au BST des détails sur des projets connexes relevant de son pouvoir, mais elle n'a pas indiqué qu'elle travaillait à la création ou à la publication de plans de passage. Par conséquent, le Bureau a estimé que la réponse de l'APA était **insatisfaisante**.

## 2.0 Analyse

Le vraquier *SBI Carioca*, d'un tirant d'eau de 12,65 m, s'est échoué au-delà d'une courbe isobathe de 10 m située près du port de Belledune (Nouveau-Brunswick), pendant que le pilote manœuvrait le navire de manière à établir une approche de la jetée du port.

L'analyse portera sur les facteurs qui ont mené à l'échouement, la gestion des ressources à la passerelle, les stations d'embarquement des pilotes et le paramétrage du système de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS).

### 2.1 Facteurs ayant mené à l'échouement

Le navire s'est approché de la station d'embarquement des pilotes en dehors des heures d'ouverture de l'Administration portuaire de Belledune. L'équipage du *SBI Carioca* n'a donc pu obtenir d'instructions du port avant que le pilote ne monte à bord du navire.

Les publications nautiques, comme les instructions nautiques, comprennent plusieurs positions de station d'embarquement des pilotes du port de Belledune. La station ne figure sur aucune carte, contrairement aux stations de pilotage d'autres ports dans les environs.

Lorsque le bateau-pilote s'est approché du *SBI Carioca*, l'échelle de pilote du navire traînait dans l'eau; l'équipage a dû la relever, ce qui a retardé l'embarquement du pilote. Lorsque le pilote s'est rendu à la passerelle du *SBI Carioca*, le navire se trouvait à 0,9 mille marin (nm) au nord-est de la jetée. Cette position ne laissait que peu de temps et de distance à un navire de la taille et de la manœuvrabilité du *SBI Carioca* pour s'approcher de la jetée en toute sécurité.

Lorsque le pilote est monté à bord du navire, aucun échange d'information n'a eu lieu entre le pilote et le capitaine sur les manœuvres que ce dernier prévoyait effectuer.

La priorité du pilote était d'éloigner davantage le navire de la jetée et de recommencer l'approche, tout en composant avec une contrainte de temps due à la renverse imminente de la marée. Il a donc ordonné un virage à tribord pour effectuer un virage. Contrairement aux attentes du pilote, ce mouvement, une fois achevé, n'a pas éloigné davantage le navire de la jetée.

D'après le plan de traversée du navire, la profondeur de sécurité avait été établie à 14 m, mais aucune alarme de l'ECDIS n'avait été réglée. Il y avait peu de communication entre les membres de l'équipe à la passerelle. Le pilote se tenait à un endroit qui l'empêchait de surveiller l'ECDIS et le radar. Conformément à ses pratiques courantes, il a piloté le navire en se fiant à des repères visuels. Il n'a sollicité aucune information de l'équipe à la passerelle quant à la progression du navire, comme la vitesse à laquelle le navire s'approchait de la courbe isobathe de 10 m. De son côté, l'équipe à la passerelle n'a offert aucune aide au pilote. Sans communication efficace, il ne pouvait y avoir de modèle mental commun parmi les membres de l'équipe à la passerelle. En outre, comme aucune alarme de l'ECDIS n'avait été réglée, le pilote ignorait que le navire avait franchi la profondeur de sécurité et qu'il s'approchait de la courbe isobathe de 10 m.

Le résultat anticipé du virage et la navigation à l'aide de repères visuels seulement ont formé la perception erronée du pilote selon laquelle le navire s'était éloigné de la rive sur une distance beaucoup plus grande qu'elle ne l'était réellement. La vérification des instruments de navigation électroniques est un mécanisme de défense contre les perceptions visuelles erronées.

Au terme du virage, le pilote s'est concentré sur la vitesse du navire et sur les remorqueurs pour les positionner le long du navire. Le pilote savait que le navire ne se dirigeait pas vers la jetée, mais il ignorait sa proximité de la courbe isobathe de 10 m, et l'équipe à la passerelle ne l'a pas avisé de ce danger. En outre, n'ayant pas tous les faits en main pour avoir une bonne conscience de la situation, le pilote a mis environ 9 minutes à s'apercevoir que le navire avait échoué.

## 2.2 *Gestion des ressources sur la passerelle*

L'échange continu d'information et la définition claire des rôles des membres de l'équipe à la passerelle sont des éléments essentiels de la GRP, et contribuent à la navigation sécuritaire du navire.

L'officier de quart ne se trouvait pas à la passerelle, car il hissait des pavillons sur le mât sur la timonerie. L'officier de quart n'était donc pas parmi l'équipe à la passerelle durant la période critique qui a précédé l'échouement.

Le capitaine et le pilote à bord du *SBI Carioca* avaient tous les deux suivi une formation sur la GRP. Or, dans l'événement à l'étude, l'équipe à la passerelle n'a pas appliqué les principes de travail d'équipe et de communication ouverte de la GRP. Par conséquent, l'équipe à la passerelle n'avait pas de modèle mental commun pour piloter le navire de façon sécuritaire.

Le capitaine était le seul membre de l'équipe à surveiller l'ECDIS et les radars, pendant que le pilote surveillait la marche du navire uniquement au moyen de repères visuels. Le capitaine n'a communiqué au pilote aucune information qu'il recevait de l'ECDIS et des radars, et le pilote ne lui en a demandé aucune. Toutefois, pendant que le navire se dirigeait vers la courbe isobathe de 10 m sur laquelle il s'est échoué, le pilote ignorait que le navire s'approchait de la rive, et il n'a pas suffisamment ralenti la vitesse du navire.

L'étude de sécurité menée en 1995 par le BST sur les échanges entre les capitaines et pilotes a permis de déterminer que les pilotes et les membres de l'équipe à la passerelle de navires ne communiquent pas efficacement entre eux les plans de traversée, les caractéristiques du navire et les conditions locales. Même quand les officiers de quart ne sont pas certains des intentions d'un pilote, plusieurs hésitent à poser des questions.

L'étude a permis de cerner plusieurs raisons possibles pour expliquer cette non-communication :

- bon nombre de marins croient que les pilotes connaissent bien les caractéristiques de manœuvre des navires immatriculés au Canada;

- les pilotes peuvent croire que les officiers canadiens connaissent bien les routes et les plans de route usuels et qu'il n'est donc pas nécessaire d'en discuter;
- l'habitude ou l'usage normal<sup>20</sup>.

Habituellement, peu de renseignements sont fournis systématiquement durant l'échange initial entre le pilote et le capitaine, et il semble qu'il y ait peu de demandes en ce sens. Ni les pilotes ni les officiers de navire ne s'attendent à beaucoup d'échanges d'information; il n'y en a donc pas beaucoup.

Comme le montre l'événement à l'étude et des événements antérieurs, les lacunes dans la mise en œuvre des principes de GRP ont été des facteurs contributifs dans de nombreux accidents maritimes. Si l'on n'applique pas efficacement les principes de la GRP, notamment lorsqu'il y a un pilote à bord, les équipes à la passerelle pourraient être privées d'un modèle mental commun pour piloter leur navire de façon sécuritaire.

### 2.3 Station d'embarquement des pilotes

Les navires qui arrivent au port de Belledune en dehors des heures d'ouverture ne sont pas en mesure de communiquer avec l'administration portuaire pour établir les modalités d'embarquement d'un pilote. Les *Admiralty Sailing Directions*, de même que la publication du Port de Belledune que l'agent maritime a transmis au capitaine, contenaient les coordonnées du port. Or, les bureaux du port étaient fermés durant les heures qui ont précédé l'arrivée du *SBI Carioca*; l'équipage n'a donc pu confirmer que l'endroit privilégié par le pilote pour monter à bord du navire était à 2 nm au nord-est de la jetée.

Les navires à fort tirant d'eau doivent impérativement arriver aux stations d'embarquement des pilotes avec amplement de temps pour que le pilote monte à bord, échange de l'information avec le capitaine et mène le navire jusqu'à la jetée avant le renverse de la marée. Il est tout aussi impératif d'établir le cap du navire de manière à suivre une route droite vers la jetée pour éviter les manœuvres excessives. La plupart des vraquiers classiques comme le *SBI Carioca* n'ont pas de propulseurs d'étrave ou de poupe et sont habituellement propulsés par une seule hélice, ce qui limite leur manœuvrabilité.

Étant donné les incohérences sur l'emplacement exact de la station d'embarquement des pilotes et l'absence d'un symbole l'indiquant clairement sur la carte, le navire était plus près de la jetée qu'il n'aurait dû l'être pour effectuer une approche sécuritaire lorsque le pilote a atteint le *SBI Carioca*.

Dans l'événement à l'étude, le repositionnement de l'échelle a retardé l'embarquement du pilote; celui-ci est donc arrivé à la passerelle à 6 h 55, lorsque le navire se trouvait à 0,9 nm au nord-est de la jetée et naviguait à une vitesse de 3,5 nœuds. Après qu'il eut exécuté son virage, le navire se trouvait toujours à environ 1 nm au nord-est de la jetée, mais son cap était

---

<sup>20</sup> Rapport d'enquête maritime MS9501 du BST, *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart*, section 4.1 : Échange de renseignements au moment de la relève à la conduite du navire.

de 160°, et sa vitesse était de quelque 6,5 nœuds. Un cap normal vers la jetée aurait été généralement au sud-ouest. Le navire n'a pas progressé vers le nord-est aussi loin que le pilote le prévoyait. Le navire n'était pas plus éloigné de la jetée qu'avant le virage, et il était sur un cap moins favorable. Par conséquent, le pilote n'avait ni le temps ni la distance nécessaire pour effectuer l'approche comme il le prévoyait.

Embarquer un pilote sans avoir le temps nécessaire pour manœuvrer le navire pourrait compromettre l'approche sécuritaire d'une jetée.

## 2.4 *Planification du voyage*

Les plans de traversée comprennent les éléments de navigation essentiels, notamment le cap du navire, les dangers locaux, les repères et points de référence visuels, les points de changement de cap et les positions d'amorce des virages.

L'étude de sécurité menée par le BST en 1995 aborde la nécessité pour les pilotes d'avoir un plan de traversée et de le partager avec le capitaine ou les officiers d'un navire :

Le Bureau est conscient du fait qu'en raison du caractère dynamique du pilotage d'un navire, il y aura invariablement des dérogations à tout plan de manœuvre ou de pilotage détaillés. Toutefois, cela ne veut pas dire que le pilote ne devrait pas discuter avec le capitaine ou l'officier de quart de ses intentions concernant la conduite du navire. Si le pilote faisait ainsi connaître ses intentions, soit au moyen d'un plan de pilotage détaillé ou général, cela pourrait aider l'officier de quart, surtout en eaux restreintes, à surveiller les mouvements du navire par rapport aux amers et aux alignements radar de sécurité, ce qui contribuerait à la sécurité de la navigation<sup>21</sup>.

Le pilote dans l'événement à l'étude n'avait aucun plan de traversée officiel. De plus, il n'a pas communiqué ses intentions au capitaine ou aux autres membres de l'équipe à la passerelle, ni à son embarquement ni pendant le pilotage; par contre, il a affirmé, de façon générale, que le navire était trop près de la jetée pour effectuer une approche sécuritaire. Le plan de traversée du *SBI Carioca* ne comprenait qu'un seul cap, de la station d'embarquement des pilotes à la jetée.

Sans plan de traversée officiel à partager avec les membres de l'équipe à la passerelle, ces derniers risquent d'être incapables de surveiller efficacement les mesures prises par le pilote en ce qui a trait à la route suivie par le navire et à sa progression.

## 2.5 *Paramétrage du système de visualisation de cartes électroniques et d'information*

Afin d'assurer la traversée sécuritaire d'un navire, les navigateurs utilisent des repères visuels et des renseignements qui proviennent de différents types d'appareils de navigation

<sup>21</sup> Rapport d'enquête maritime MS9501 du BST, *Étude de sécurité portant sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart*, section 2.1.3 : Plans de manœuvre et de pilotage.



et d'aides à la navigation. Ces repères et renseignements les aident à maintenir la conscience situationnelle nécessaire sur la progression du navire et à contre-vérifier les données pour repérer des erreurs humaines ou matérielles potentielles.

Les membres d'équipage peuvent régler les paramètres de l'ECDIS à bord du *SBI Carioca* en fonction des besoins du navigateur. L'un de ces paramètres indique les courbes isobathes de profondeurs variables par différentes teintes. La profondeur de sécurité avait été établie, mais l'alarme n'avait pas été actionnée sur l'ECDIS.

Dans l'événement à l'étude, l'ECDIS était réglé pour que toutes les eaux de moins de 20 m de profondeur soient indiquées par une teinte bleu foncé pour les différencier des eaux plus profondes, indiquées en bleu pâle. Si l'on avait utilisé le bleu foncé pour indiquer clairement les eaux d'une profondeur de moins de 10 m comme étant des zones à éviter, l'approche relativement rapide du navire de la courbe isobathe de 10 m aurait été plus apparente. Une telle indication aurait aussi pu servir d'avertissement avant que le navire ne s'échoue.

Si les réglages, y compris les alarmes, sur les dispositifs de navigation électroniques ne sont pas ajustés de manière à faire ressortir les dangers connus, ils risquent d'échapper à la vigilance de l'équipe à la passerelle.

## 3.0 *Faits établis*

### 3.1 *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. Étant donné les incohérences sur l'emplacement exact de la station d'embarquement des pilotes et l'absence d'un symbole l'indiquant clairement sur la carte, le navire était plus près de la jetée qu'il n'aurait dû l'être pour effectuer une approche sécuritaire lorsque le pilote a atteint le *SBI Carioca*.
2. Contrairement aux attentes du pilote, la manœuvre de virage, une fois achevée, n'a pas éloigné davantage le navire de la jetée.
3. Le pilote a manœuvré le navire en se fiant à des repères visuels et n'a ni sollicité ni reçu d'aide de l'équipe à la passerelle relativement à la progression du navire. Sans communication efficace, il ne pouvait y avoir de modèle mental commun parmi les membres de l'équipe à la passerelle.
4. Comme l'alarme du système de visualisation de cartes électroniques et d'information n'avait pas été actionnée, le pilote ignorait que le navire avait franchi la profondeur de sécurité et qu'il s'approchait de la courbe isobathe de 10 m.
5. Le résultat anticipé du virage et la navigation à l'aide de repères visuels seulement ont formé la perception erronée du pilote selon laquelle le navire s'était éloigné de la rive sur une distance beaucoup plus grande qu'elle ne l'était réellement.

### 3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. Si l'on n'applique pas efficacement les principes de la gestion des ressources à la passerelle, notamment lorsqu'il y a un pilote à bord, les équipes à la passerelle pourraient être privées d'un modèle mental commun pour piloter leur navire de façon sécuritaire.
2. Embarquer un pilote sans avoir le temps nécessaire pour manœuvrer le navire pourrait compromettre l'approche sécuritaire d'une jetée.
3. Sans plan de traversée officiel à partager avec les membres de l'équipe à la passerelle, ces derniers risquent d'être incapables de surveiller efficacement les mesures prises par le pilote en ce qui a trait à la route suivie par le navire et à sa progression.
4. Si les réglages, y compris les alarmes, sur les dispositifs de navigation électroniques ne sont pas ajustés de manière à faire ressortir les dangers connus, ils risquent d'échapper à la vigilance de l'équipe à la passerelle.

## 4.0 *Mesures de sécurité*

### 4.1 *Mesures de sécurité prises*

#### 4.1.1 *Administration de pilotage de l'Atlantique*

À la demande de l'Administration de pilotage de l'Atlantique, un symbole de station d'embarquement des pilotes a été ajouté sur les cartes du Service hydrographique du Canada à la position 47° 56' N, 65° 48' W, à environ 2 milles marins au nord-est du brise-lames du port de Belledune.

#### 4.1.2 *Bureau de la sécurité des transports du Canada*

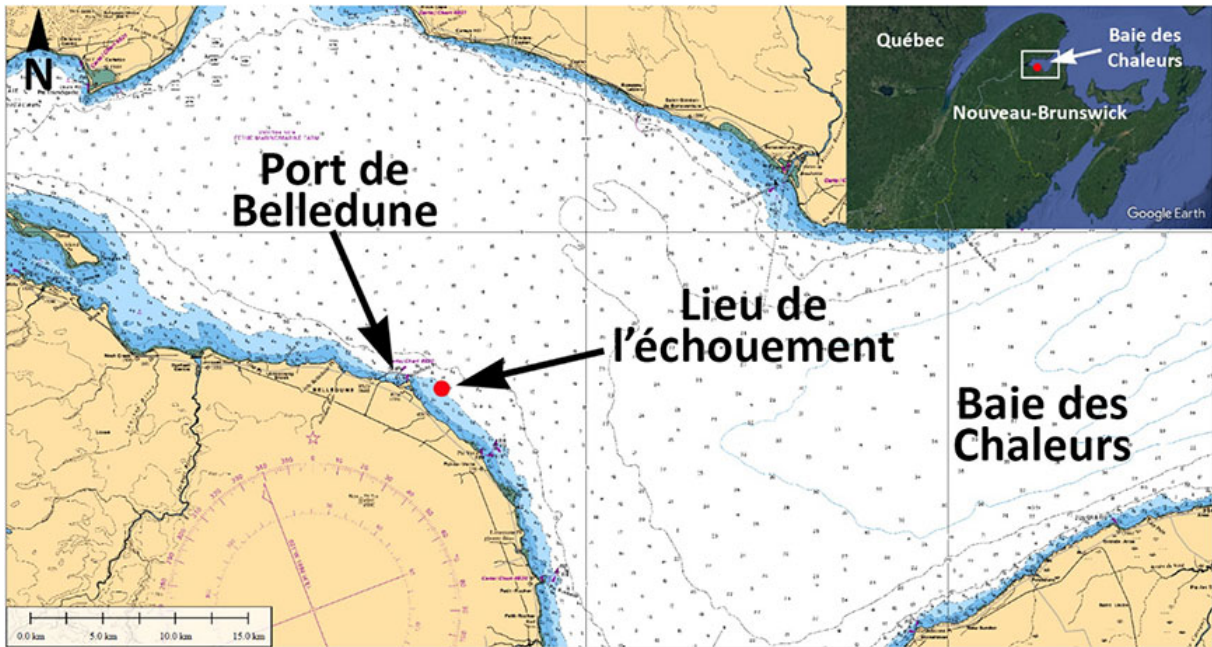
Le Bureau de la sécurité des transports du Canada a envoyé des avis de sécurité maritime à Pêches et Océans Canada et au United Kingdom Hydrographic Office pour les informer de l'ajout d'une station d'embarquement des pilotes sur les cartes et inciter ces organismes à mettre leurs instructions nautiques respectives à jour.

*Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 28 novembre 2018. Le rapport a été officiellement publié le 14 janvier 2019.*

*Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.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 – Lieu de l'événement



Source : Image principale : Service hydrographique du Canada, avec annotations du BST. Image insérée : Google Earth, avec annotations du BST.