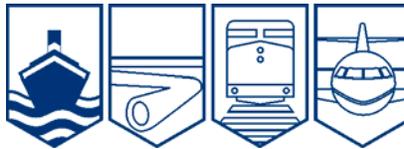


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME **M05L0205**



ABORDAGE

ENTRE LE PORTE-CONTENEURS *CAST PROSPERITY*
ET LE NAVIRE-CITERNE *HYDE PARK*
SUR LE LAC SAINT-PIERRE (QUÉBEC)
LE 26 SEPTEMBRE 2005

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. Rapport d'enquête maritime

Rapport d'enquête maritime

Abordage

entre le porte-conteneurs *Cast Prosperity*
et le navire-citerne *Hyde Park*
sur le lac Saint-Pierre (Québec)
le 26 septembre 2005

Rapport numéro M05L0205

Sommaire

L'après-midi du 26 septembre 2005, le porte-conteneurs *Cast Prosperity* et le navire-citerne *Hyde Park* s'abordent lors d'une manœuvre de rattrapage dans un chenal dragué du lac Saint-Pierre, à environ 12 milles marins au sud-ouest de Trois-Rivières (Québec). Les deux navires subissent d'importantes avaries mais sont en mesure de se rendre à Montréal (Québec) par leurs propres moyens et sans autre incident. On ne signale aucun blessé ni aucune pollution.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Fiches techniques des navires

| Nom du navire | <i>Cast Prosperity</i> | <i>Hyde Park</i> |
|------------------------|--|--|
| Numéro de l'OMI | 9313199 | 7931856 |
| Port d'immatriculation | Hambourg | Monrovia |
| Pavillon | Allemagne | Libéria |
| Type | Porte-conteneurs | Navire-citerne |
| Jauge brute | 16 324 | 22 103 |
| Longueur ¹ | 169 m | 173,5 m |
| Largeur | 27,2 m | 32,0 m |
| Tirant d'eau | AV : 8,8 m AR : 9,4 m | AV : 9,85 m AR : 10,2 m |
| Construction | 2005 | 1982 |
| Propulsion | Un moteur diesel B&W développant 12 640 kW, entraînant une hélice à pas variable | Un moteur diesel B&W développant 9636 kW, entraînant une hélice à pas fixe |
| Cargaison | 14 179 tonnes de marchandises conteneurisées | 29 274 tonnes d'essence sans plomb |
| Équipage | 19 personnes | 37 personnes |
| Armateur enregistré | Reederei ms Eilbek GmbH, Hambourg, Allemagne | Zodiac Maritime Agencies, Londres, Royaume-Uni |
| Armateur-gérant | Wappen Reederei GmbH & Co, Hambourg, Allemagne | Zodiac Maritime Agencies, Londres, Royaume-Uni |

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.

Renseignements sur les navires

Le *Cast Prosperity* est un porte-conteneurs moderne dont la salle des machines et les emménagements sont situés à l'arrière. Le navire est pourvu d'un enregistreur des données de voyage (VDR) qui enregistre et conserve d'importantes données relatives à la navigation, les mouvements du navire et les communications. Le navire est équipé d'une hélice à pas variable et d'un gouvernail semi-compensé à volet articulé.

Le *Hyde Park* est un navire-citerne dont la salle des machines et les emménagements sont situés à l'arrière. Du fait qu'il a été construit en 1982, il n'est pas soumis à l'exigence d'emport d'un VDR. Il est équipé d'un émetteur AIS (système d'identification automatique). Les allures en manœuvre sont transmises de la passerelle à la salle des machines à l'aide du transmetteur d'ordres.



Photo 1. Le *Cast Prosperity*



Photo 2. Le *Hyde Park*

Déroulement du voyage

Le 26 septembre 2005, le porte-conteneurs *Cast Prosperity* et le navire-citerne *Hyde Park* font tous deux route vers le sud-ouest et remontent contre un courant de 1,5 nœud dans le chenal dragué du lac Saint-Pierre, en direction du port de Montréal (Québec). Au moment de l'événement, la visibilité est bonne (environ 5 milles marins) et les vents sont du nord-est d'environ 10 nœuds.

À 17 h 30 HAE², un pilote monte à bord du *Hyde Park* à Trois-Rivières (Québec) pour relever le pilote précédent. L'équipe à la passerelle à ce moment est composée du pilote, du capitaine, d'un officier de quart (OQ) et d'un timonier. Le transmetteur d'ordres est mis sur l'allure de manœuvre en avant toute, et le navire atteint rapidement la vitesse de 10 nœuds³ environ.

² Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures).

³ La vitesse des navires est la vitesse fond, sauf indication contraire.

À 18 h 5, un pilote et un apprenti pilote montent à bord du *Cast Prosperity* à Trois-Rivières. L'équipe à la passerelle est composée du pilote, de l'apprenti pilote, du capitaine, d'un OQ et d'un timonier. Le *Cast Prosperity* se met en route avec la commande d'hélice à pas variable réglée pour produire une vitesse d'environ 12,5 nœuds.

À 18 h 41, le *Cast Prosperity* est à environ huit encablures derrière le *Hyde Park* et les deux pilotes prennent une entente de rattrapage : le *Hyde Park* doit se déplacer vers le côté nord du chenal et réduire sa vitesse; le *Cast Prosperity* doit aussi réduire sa vitesse, se déplacer vers le côté sud du chenal et rattraper le *Hyde Park* sur son côté bâbord.

Dix minutes plus tard, à 18 h 51, le timonier du *Cast Prosperity* estime nécessaire de tourner considérablement la barre à gauche (jusqu'à 23°) pour maintenir le cap souhaité au 235° gyro (G). Cependant, cette information n'est pas transmise au pilote, et le pilote ne détecte pas cette information sur l'indicateur d'angle de barre. Environ une minute plus tard, les navires commencent à se mettre en parallèle; la distance qui les sépare est d'environ 75 m. À 18 h 53, ils ont dépassé les bouées S-31 et S-32; le *Hyde Park* a réduit sa vitesse et file 7,3 nœuds, tandis que le *Cast Prosperity* fait route à 10,7 nœuds (voir Figure 1).

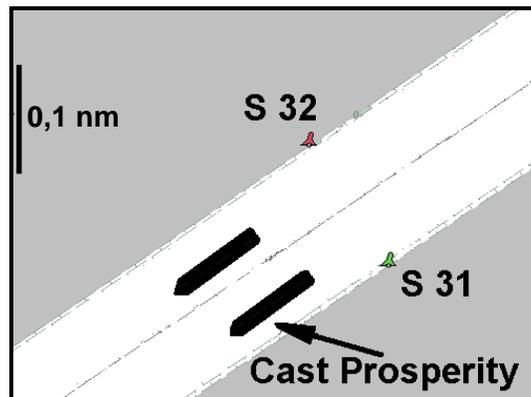


Figure 1. Position relative des navires dans le chenal à 18 h 53 (à l'échelle)

Vers 18 h 53, le *Hyde Park* fait subitement une embardée sur tribord. Pour reprendre la maîtrise du navire, le pilote donne l'ordre de mettre la barre à gauche toute et de transmettre l'allure en avant demie, puis en avant toute. Une fois que le navire gouverne au 236°G, le transmetteur d'ordres est mis sur en avant très lente. Peu après, il n'y a plus de différence de vitesse apparente entre les deux navires, les deux faisant route à environ 8 nœuds. Le pilote du *Cast Prosperity* appelle donc le *Hyde Park* sur le radiotéléphone VHF pour demander au pilote de réduire encore sa vitesse pour que le *Cast Prosperity* puisse achever sa manœuvre de rattrapage. Le pilote du *Hyde Park* acquiesce à la requête, précisant qu'il a uniquement mis l'allure en avant toute pour corriger une embardée sur tribord.

Entre 18 h 55 et 19 h, le pas variable de l'hélice du *Cast Prosperity* est augmenté graduellement à quelques reprises, faisant passer la vitesse du navire de 8,2 nœuds à 9 nœuds. Les changements sont effectués par l'OQ qui interprète les ordres du pilote, les ordres ayant été donnés en termes non quantifiés. À mesure que la vitesse du *Cast Prosperity* augmente, un effet de berge commence à se faire sentir sur l'arrière du navire. Le timonier maintient le cap voulu et empêche l'avant du navire de se déplacer sur tribord en tournant davantage la barre à gauche. Encore une fois, cette information n'est transmise à aucun autre membre de l'équipe à la passerelle.

Vers 19 h, le pilote du *Cast Prosperity* demande au pilote du *Hyde Park* de réduire encore sa vitesse. Le pilote du *Hyde Park* répond qu'il ne peut pas acquiescer sans perdre de capacité de manœuvre. De plus, la vitesse du *Hyde Park* est passée de 7,3 nœuds à 8,2 nœuds même si aucun autre changement n'a été fait depuis que le pilote a demandé en avant très lente. Bien que la barre soit à droite toute, le navire continue de se diriger vers le *Cast Prosperity*.

Pendant les deux minutes suivantes, la distance entre le *Hyde Park* et le *Cast Prosperity* continue de diminuer. Même si le transmetteur d'ordres du *Hyde Park* est sur stop, le *Hyde Park* continue d'accélérer, dépassant les 8,5 nœuds. Le pilote du *Cast Prosperity* demande d'augmenter la vitesse, puis demande en avant toute, mais l'OQ l'informe que la vitesse avant toute de manœuvre a été atteinte.

Alors que les navires se rapprochent l'un de l'autre, le pilote du *Hyde Park* donne l'ordre en avant toute dans l'espoir de s'éloigner. En même temps, le bouton push-to-talk du radiotéléphone VHF du *Cast Prosperity* se coince dans la position de transmission, de sorte que le *Cast Prosperity* ne peut plus recevoir.

À 19 h 2 min 30 s, les deux navires s'abordent en parallèle en amont de la bouée S-43, la proue du *Hyde Park* heurtant contre le milieu de la muraille du *Cast Prosperity*. Environ au même moment, la commande de l'hélice à pas variable du *Cast Prosperity* est mise à zéro, et le navire talonne momentanément du côté sud du chenal par 46°13'48" N et 072°46'24" W.

Sur le *Hyde Park*, le transmetteur d'ordres est mis à stop, puis à en arrière toute; malgré tout, le navire-citerne continue d'avancer le long de la muraille tribord du *Cast Prosperity* avant de s'immobiliser (voir la Figure 2 pour les positions des navires entre les bouées S-31/S-32 et S-43/S-44 pendant la manœuvre de rattrapage).

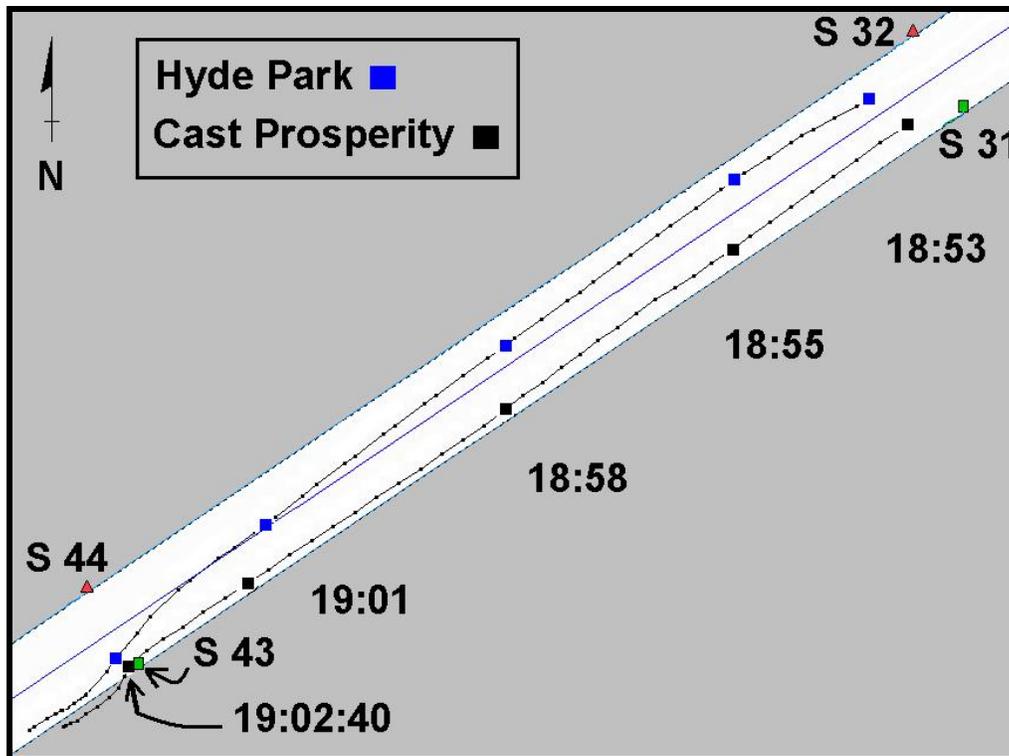


Figure 2. Routes des navires durant la manœuvre de rattrapage (établies à partir des données VDR et AIS).

Dans les quelques minutes qui suivent, le *Hyde Park* manœuvre pour revenir au centre du chenal et se dégage du *Cast Prosperity*. Par la suite, les navires reprennent leur voyage et se rendent à Montréal par leurs propres moyens et sans autre incident.

Avaries aux navires

Le *Hyde Park* présente d'importantes avaries au bordé de la muraille bâbord près de la superstructure et des citernes à cargaison n^{os} 2, 7 et 8. De nombreux porques sont enfoncées ou déformées, de même que le bordé de pont et la virure de carreau à divers endroits. Bien qu'on ne signale aucune brèche dans les citernes, on note une odeur d'essence sur le pont.

Le *Cast Prosperity* présente des avaries au bordé sur presque toute la longueur de la muraille tribord, y compris une ouverture de 1,5 m sur 6 m entre les couples 148 et 160. Le bordé de pont est déformé à divers endroits, ainsi qu'un certain nombre de porques.

Forces hydrodynamiques

L'hydrodynamique est la science qui étudie les forces qui agissent sur les navires quand ils se déplacent dans l'eau.

L'expérience et des études des interactions navire-navire ont permis d'établir ce qui suit :

- [Traduction] À mesure qu'un navire avance, il se crée autour de lui des zones de pression hydrodynamique, soit de haute pression (+), soit de basse pression (-), comme l'illustre la Figure 3⁴;
- À l'intérieur d'un chenal étroit, les forces hydrodynamiques entre navires sont plus grandes qu'en eau libre, en raison de la capacité réduite du débit d'eau autour des navires et dans le chenal;
- [Traduction] Lorsque deux navires se retrouvent en situation de rattrapage ou de rencontre dans un chenal étroit, l'accroupissement (effet de squat)⁵ de chaque navire augmente dans une forte proportion⁶;
- [Traduction] Les forces hydrodynamiques auxquelles sont soumis les navires sont proportionnelles à la vitesse des navires dans l'eau et inversement proportionnelles à la distance entre les navires ainsi qu'à la hauteur d'eau sous quille de chaque navire;
- [Traduction] La résistance à l'avancement du navire qui effectue un rattrapage augmente après qu'il a fini le rattrapage, tandis que celle de l'autre navire diminue⁷;
- [Traduction] Tout changement dans le délicat équilibre des pressions agissant sur une coque entraînera (...) de grandes forces longitudinales et latérales ainsi que des problèmes de manœuvrabilité (...) Les forces des interactions peuvent largement dépasser la force appliquée par le gouvernail quand la barre est en position barre toute⁸;
- [Traduction] Il est difficile de prévoir l'apparition et l'importance des forces hydrodynamiques à l'intérieur d'un chenal dans une manœuvre impliquant de grands navires⁹;

⁴ C.B. Barrass, *Ship Design And Performance For Masters And Mates*, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.

⁵ Tendence du tirant d'eau à augmenter lorsque le navire se déplace dans l'eau.

⁶ C.B. Barrass, *Ship Design And Performance For Masters And Mates*, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004.

⁷ I.W. Dand, *Pilotage and Shiphandling – Interaction*, The Nautical Institute.

⁸ I.W. Dand, *The Physical Causes of Interaction and its Effects*, National Maritime Institute, Angleterre.

⁹ Rapport MAR-89-07 du National Transportation Safety Board des États-Unis sur l'abordage survenu entre le *Figaro* et le *Camargue* dans le chenal de la baie de Galveston le 10 novembre 1988.

- [Traduction] Les zones de pression hydrodynamique peuvent s'étendre au-delà de 100 m d'un navire¹⁰.

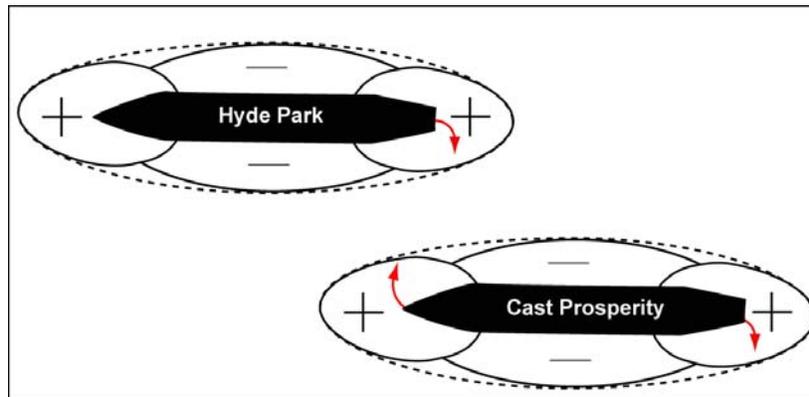


Figure 3. Interactions des navires durant une manœuvre de rattrapage (les zones de pression ne sont pas à l'échelle)

Hauteur d'eau sous quille

Le lac Saint-Pierre est peu profond et a une superficie d'environ 100 milles carrés. Pour permettre le passage des navires, un chenal a été dragué sur la plus grande partie de sa longueur de 15 milles marins.

Le *Cast Prosperity* a tenté de rattraper le *Hyde Park* entre les bouées S-31/S-32 et S-43/S-44. Dans cette zone, le chenal navigable a 11,3 m de profondeur et 250 m de largeur. À l'extérieur du chenal, l'eau est très peu profonde, la ligne bathymétrique des 5 m avoisinant le bord du chenal à la hauteur des bouées S-43/S-44 (voir Figure 4).

Le jour de l'événement, les niveaux d'eau étaient à environ 0,18 m au-dessus du zéro des cartes.

¹⁰ Rapport 45/04 du Bureau allemand d'enquêtes sur les accidents maritimes (Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung ou BSU) sur l'abordage survenu entre le *Cosco Hamburg* et le *P&O Nedlloyd Finland* sur le fleuve Elbe le 1^{er} mars 2004.

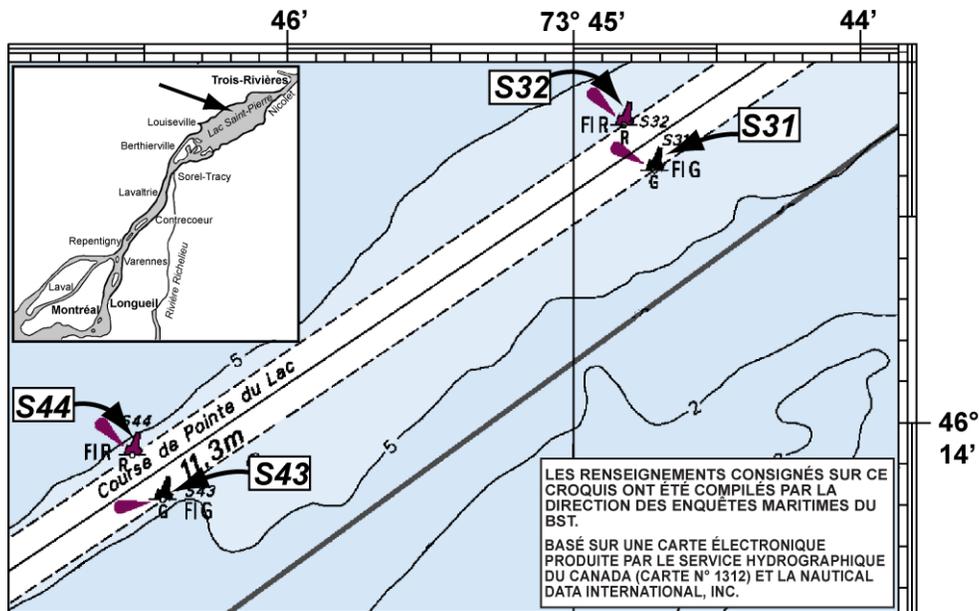


Figure 4. Lieu de l'événement (les zones d'eau peu profonde apparaissent en bleu)

Avec les navires immobiles, il y aurait eu environ 2,1 m d'eau entre la quille et le fond du chenal dans le cas du *Cast Prosperity*, et 1,3 m dans le cas du *Hyde Park*. En raison de l'effet de squat toutefois, la hauteur d'eau sous quille réelle était d'environ 1,7 m dans le cas du *Cast Prosperity* et de 0,9 m dans le cas du *Hyde Park*.

De plus, lorsque les navires se sont rangés en parallèle durant le rattrapage, l'effet de squat aurait eu tendance à augmenter, réduisant davantage la hauteur d'eau sous quille des deux navires.

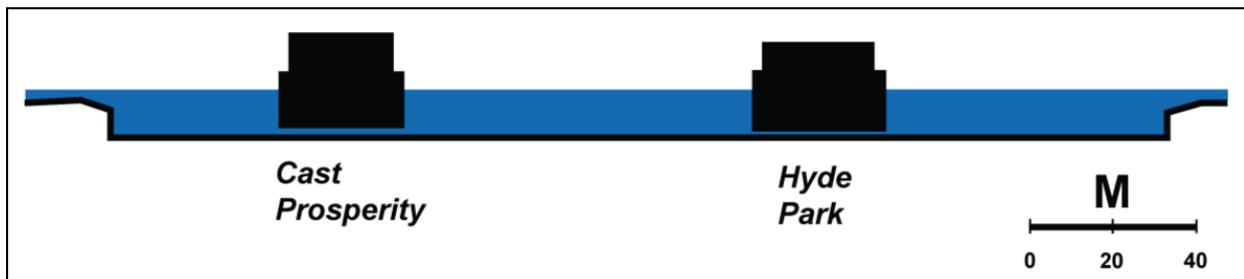


Figure 5. Silhouette des navires, du chenal dragué, des bords du chenal et de la profondeur d'eau, sur le lac Saint-Pierre (vue de l'arrière des navires)

Formation à la manœuvre des navires et expérience des pilotes

Le pilote de chaque navire était titulaire d'un brevet de Capitaine au long cours. Le pilote du *Hyde Park* avait quatre années d'expérience, et le pilote du *Cast Prosperity* en comptait six. Avant de devenir pilote, chacun avait suivi un programme d'apprentissage de deux ans comprenant une formation sur les forces hydrodynamiques et leurs effets. Deux mois avant l'abordage, le

pilote du *Cast Prosperity* avait reçu une formation supplémentaire à la manœuvre des navires et en hydrodynamique sur modèles réduits. Le pilote du *Hyde Park* n'avait pas encore reçu la formation sur modèles réduits.

Gestion des ressources à la passerelle

La gestion des ressources à la passerelle (GRP) est l'utilisation efficace de toutes les ressources humaines et techniques disponibles pour assurer la navigation du navire en toute sécurité. Sont compris dans les ressources, les compétences en communication, le travail en équipe ainsi que l'usage efficace d'équipement comme le radiotéléphone VHF, le radar et le gyrocompas.

Les deux navires ont communiqué entre eux pour faire une entente de rattrapage; cependant, il y a eu des moments où tous les membres de chacune des équipes à la passerelle n'étaient pas conscients ou informés de renseignements pertinents ou nécessaires. Ainsi :

- entre 18 h 51 et 19 h, le timonier du *Cast Prosperity* a augmenté la barre de façon inhabituelle pour maintenir le cap souhaité; le timonier n'a pas communiqué cette information aux autres membres de l'équipe à la passerelle, et ceux-ci n'ont pas constaté l'angle de barre excessif sur l'indicateur d'angle de barre;
- à 18 h 53, le pilote du *Hyde Park* n'a pas immédiatement informé l'autre navire des mesures prises pour corriger une subite embardée sur tribord. Le pilote a seulement mentionné ces mesures plus tard, après que le pilote du *Cast Prosperity* a demandé de nouveau une réduction de la vitesse;
- entre 18 h 55 et 19 h, les communications entre le pilote et l'officier de quart à bord du *Cast Prosperity* concernant les ordres d'allure en manœuvre ont été effectuées en des termes non quantifiés.
- Ni l'une ni l'autre des équipes à la passerelle n'a informé la seconde de l'ampleur de ses difficultés de manœuvrabilité.

Essai et certification de l'enregistreur des données de voyage

Un VDR enregistre les données de voyage, y compris les conversations sur la passerelle et par radiotéléphone VHF, le cap et la vitesse du navire, les allures de la machine principale, les mouvements du gouvernail et les images radar.

Le *Hyde Park* n'était pas pourvu d'un VDR, et l'emport d'un tel équipement n'était pas obligatoire dans son cas. Le *Cast Prosperity*, de construction plus récente, était pourvu d'un VDR tel que prescrit. Cet équipement a été approuvé en janvier 2005 par un organisme de réglementation allemand¹¹, qui a constaté sa conformité à la norme de rendement de l'OMI, y compris la qualité du son en mode relecture¹². La norme prévoit entre autres que [Traduction] « ... les conversations échangées à proximité du poste de gouverne, des écrans radar, des tables à cartes ... [doivent être] enregistrées de manière satisfaisante ».

Même si de rigoureuses normes de qualité du son sont appliquées au moment de la fabrication, les vibrations, la ventilation et d'autres sources de bruits ambiants sur la passerelle d'un navire faisant route peuvent réduire de beaucoup la qualité des données audio enregistrées. Les essais visant à vérifier la qualité du son sur le *Cast Prosperity* n'ont pas été menés dans des conditions d'exploitation normales; la norme de l'OMI ne l'exige pas¹³.

L'enquête a révélé que l'enregistrement audio de la passerelle du *Cast Prosperity* était de si mauvaise qualité que de nombreuses conversations étaient inintelligibles à la relecture. En outre, bien que des images radars de l'accident aient été enregistrées toutes les 15 secondes, aucune image radar n'était visible en raison, soit d'une installation inadéquate des câbles de transmission vidéo, soit d'une défaillance de l'interface radar¹⁴.

¹¹ Agence fédérale maritime et hydrographique allemande (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie ou BSH).

¹² Résolution A.861(20) de l'Organisation maritime internationale, Recommandation sur les normes de fonctionnement des enregistreurs des données du voyage (VDR) de bord, adoptée le 27 novembre 1997.

¹³ L'abordage du *Rithi Bhum* survenu en 2004 est un événement semblable. L'enquête du Bureau allemand d'enquêtes sur les accidents maritimes (BSU) a déterminé que l'enregistrement audio de la passerelle était de mauvaise qualité. Rapport 343/04 du BSU allemand sur l'abordage survenu entre le navire à moteur *Rithi Bhum* et le navire à moteur *Eastern Challenger*, suivi du naufrage du navire à moteur *Eastern Challenger* en mer de Chine occidentale le 14 novembre 2004.

¹⁴ *Ibid.*

Analyse

Avec l'augmentation croissante de la taille des navires et l'optimisation de la hauteur d'eau sous quille, il faut prévoir que des événements semblables au présent accident se produiront plus souvent sur le fleuve Saint-Laurent si aucune mesure supplémentaire n'est prise.

Interaction hydrodynamique

Il arrive souvent qu'un navire plus rapide rattrape un navire plus lent sur le fleuve Saint-Laurent. La partie du lac Saint-Pierre ne fait pas exception. Les deux pilotes ont fondé leur décision sur ce facteur et ont jugé que la décision de rattrapage était acceptable.

Cependant, d'autres facteurs doivent être pris en considération quand on envisage une telle manœuvre, comme la bathymétrie locale, la vitesse surface, la distance de séparation horizontale, les différences de vitesse relative et la hauteur d'eau sous quille.

Dans le présent événement, deux grands navires avançaient côte à côte dans un chenal étroit, chacun avec une hauteur d'eau sous quille inférieure à 1,7 m. Cette situation s'ajoutait à l'effet qu'exerçaient les forces hydrodynamiques sur les navires.

Au moins 11 minutes avant l'abordage, il y a eu des indications claires d'interaction hydrodynamique. À 18 h 51, il a fallu mettre la barre 23° à gauche pour que le *Cast Prosperity* maintienne le cap souhaité. De même, vers 18 h 53, le *Hyde Park* a fait une embardée sur tribord alors que son arrière était entraîné vers le *Cast Prosperity* qui le rattrapait. Une forte augmentation de la poussée de l'hélice et de la barre à gauche ont alors été nécessaires pour stabiliser le navire sur son cap.

Dans les deux minutes et demie qui ont précédé l'abordage, le *Cast Prosperity* a été incapable d'atteindre une vitesse supérieure à 9,1 nœuds – malgré un réglage de l'hélice à pas variable qui aurait dû permettre au navire d'atteindre une vitesse plus grande¹⁵. C'est là une démonstration du phénomène classique d'interaction hydrodynamique qu'on appelle *trapping* pouvant survenir lors d'un rattrapage en eaux restreintes¹⁶. Entre-temps, le *Hyde Park* continuait d'accélérer vers l'avant, attiré vers le *Cast Prosperity*, même si le transmetteur d'ordres avait été mis à en avant très lente et la barre à droite toute (voir Figure 5).

¹⁵ En eau libre, on aurait pu prévoir que le navire dépasserait les 12 nœuds.

¹⁶ The Nautical Institute, *Conference on Shiphandling*, Plymouth Polytechnic, 1977

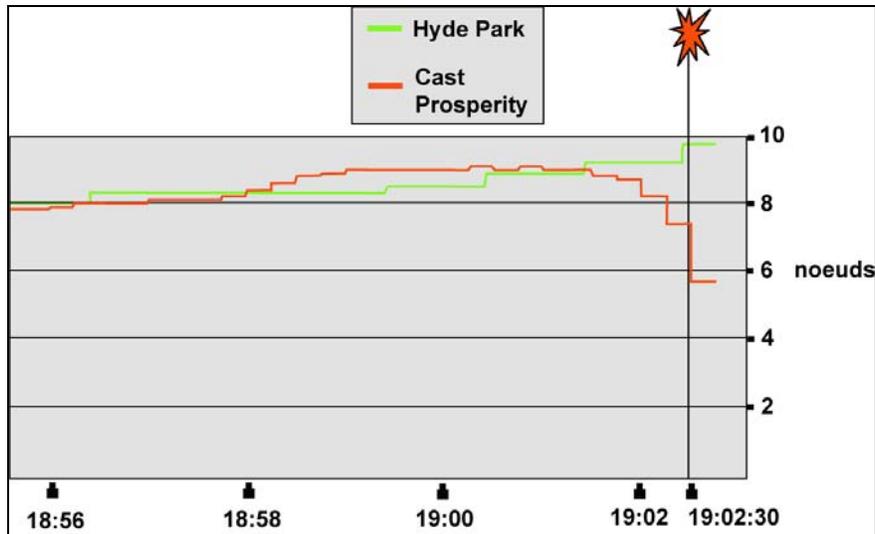


Figure 6. Vitesses fond¹⁷

À la suite d'un événement semblable survenu en 2004 sur le fleuve Elbe, le Bureau allemand d'enquêtes sur les accidents maritimes (BSU) a démontré au moyen de modélisation informatique et d'essais en bassin avec des modèles réduits de navires, que les zones de pression réelles entourant les navires dans une voie navigable restreinte s'étendent bien au-delà de 100 m¹⁸.

Même si les deux pilotes avaient l'expérience des manœuvres de rattrapage, ni l'un ni l'autre n'a bien évalué l'intensité des forces hydrodynamiques en jeu, ni la nécessité de prendre des mesures rapides et décisives pour éviter que les deux navires ne soient attirés l'un vers l'autre.

Une plus grande sensibilisation aux nombreux facteurs en jeu dans ces manœuvres aurait pu aider les deux équipes à la passerelle à rompre le cycle d'actions-réactions entre les navires.

En l'absence d'information suffisante sur tous les facteurs affectant les interactions hydrodynamiques entre navires, les pilotes peuvent avoir une compréhension moins qu'adéquate des risques inhérents et de la nécessité de mesures d'évitement coordonnées.

¹⁷ La vitesse fond du *Cast Prosperity* est la vitesse enregistrée par le VDR du navire. La vitesse fond du *Hyde Park* a été établie d'après les informations fournies par le système de cartes électroniques intégré à l'ordinateur portable du pilote.

¹⁸ Rapport 45/04 du BSU sur l'abordage survenu entre le *Cosco Hamburg* et le *P&O Nedlloyd Finland* sur le fleuve Elbe le 1^{er} mars 2004.

À la suite de cet abordage et de deux autres abordages semblables en Allemagne et aux États-Unis, le milieu maritime dispose maintenant d'une plus ample information sur les forces agissant dans des situations de rattrapage. Cette information doit être mieux utilisée dans la conduite des navires sur le fleuve Saint-Laurent, surtout à la lumière de l'augmentation croissante de la taille des navires, notamment de la largeur des navires, et de l'optimisation de la hauteur d'eau sous quille.

Ni l'Administration de pilotage des Laurentides ni la Corporation des pilotes du Saint-Laurent central¹⁹ n'a de lignes directrices pour aider les pilotes à réduire les risques de fortes interactions hydrodynamiques entre navires dans des situations de rencontre et de rattrapage.

Gestion des ressources à la passerelle et communication entre navires

La gestion des ressources à la passerelle (GRP) est l'utilisation efficace de toutes les ressources humaines et techniques disponibles pour assurer la navigation du navire en toute sécurité. Comme on l'a vu précédemment, les membres des équipes à la passerelle ont utilisé des termes non quantifiés pour les ordres d'allure en manœuvre, et n'ont pas vérifié l'information fournie par l'équipement de navigation. De plus, la communication entre les membres d'équipe à la passerelle - et entre les navires - était inadéquate.

Dans l'événement du fleuve Elbe, le rapport du bureau allemand d'enquêtes affirme que [Traduction] « compte tenu de l'absence de valeurs normalisées concrètes pour les distances d'espacement durant un rattrapage, les communications entre [navires] ... sont extrêmement importantes pour éviter les effets de succion ».

À bord du *Hyde Park* et du *Cast Prosperity*, la gestion inefficace des ressources à la passerelle et la mauvaise communication entre les navires ont empêché les deux équipes à la passerelle de reconnaître la situation qui se dessinait et de prendre des mesures en temps utile.

Défaillance de l'équipement VHF

Moins d'une minute avant l'abordage, le bouton push-to-talk du radiotéléphone VHF du *Cast Prosperity* s'est coincé en position de transmission. Dès lors, le radiotéléphone ne pouvait plus servir au *Cast Prosperity* pour recevoir. Le *Hyde Park* pouvait entendre les conversations sur la passerelle du *Cast Prosperity* mais ne pouvait plus y répondre. À ce moment toutefois, les navires étaient déjà en voie d'être attirés l'un vers l'autre. Le bouton coincé n'a donc vraisemblablement pas eu d'effet sur l'issue finale de la situation.

¹⁹

Corporation formée des pilotes qui œuvrent dans cette zone de pilotage obligatoire.

Questions liées à l'enregistreur des données de voyage

Image radar

Le téléchargement du VDR du *Cast Prosperity* révèle qu'aucune cible radar n'a été enregistrée même si le bouton de secours de l'appareil a été activé dans le délai requis. Cette lacune résulte soit d'un inversement des branchements de deux fils, soit d'une défaillance de l'interface radar. Faute d'essais dans des conditions d'exploitation réalistes, les erreurs de ce genre risquent de ne pas être décelées.

Certaines administrations, comme la Maritime and Coastguard Agency du Royaume-Uni et l'agence fédérale maritime et hydrographique allemande (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie ou BSH), ont prévu des mesures visant à assurer la qualité opérationnelle des données enregistrées, mais il est possible que la qualité des données VDR d'autres navires demeure moins qu'adéquate.

Enregistrement audio de la passerelle

Le téléchargement du VDR du *Cast Prosperity* a révélé que la qualité audio était si mauvaise que de nombreuses conversations de la passerelle étaient inintelligibles.

Après une conclusion semblable issue de l'enquête sur un événement survenu en 2004, l'Allemagne a préconisé que l'OMI exige l'homologation type des VDR et que la qualité audio des enregistrements de la passerelle soit vérifiée dans des conditions réalistes de navigation en mer. L'Allemagne a aussi pressé l'OMI de rehausser sa norme de rendement pour les VDR en exigeant une voie audio distincte pour chaque micro sur la passerelle.

Dans le présent événement, même si le VDR avait été soumis à des essais lors de son installation et avait été jugé en bon état de fonctionnement, la qualité de l'enregistrement n'a pas été vérifiée dans des conditions d'exploitation réelles ou réalistes; la norme applicable ne l'exigeait pas. Ainsi, on ne pouvait s'assurer que les enregistrements en situation réelle seraient d'une qualité suffisante pour faciliter les enquêtes maritimes.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Aucun des deux pilotes n'a bien évalué à temps l'intensité des forces hydrodynamiques en jeu, ni la nécessité de prendre des mesures rapides et décisives pour éviter que les deux navires ne soient attirés l'un vers l'autre.
2. La gestion inefficace des ressources à la passerelle et la mauvaise communication entre les navires ont empêché les deux équipes à la passerelle de reconnaître la situation qui se dessinait et de prendre des mesures en temps utile.

Fait établi quant aux risques

1. Ni l'Administration de pilotage des Laurentides ni la Corporation des pilotes du Saint-Laurent central n'a de lignes directrices pour aider les pilotes à réduire les risques de fortes interactions hydrodynamiques entre navires dans des situations de rencontre et de rattrapage.

Autres faits établis

1. Du fait que la qualité de l'enregistrement VDR (enregistreur des données de voyage) n'a pas été vérifiée dans des conditions d'exploitation réelles ou réalistes, il a été impossible de s'assurer que les enregistrements en situation réelle seraient d'une qualité suffisante pour faciliter les enquêtes maritimes.
2. Le bouton push-to-talk du radiotéléphone VHF du *Cast Prosperity* s'est coincé, mais cela n'a vraisemblablement pas eu d'effet sur l'issue finale de la situation.

Mesures de sécurité

Mesures prises

Garde côtière canadienne – ministère des Pêches et des Océans

Le 13 octobre 2005, la Garde côtière canadienne (GCC) a convoqué une réunion avec des membres de la Corporation des pilotes du Saint-Laurent central, de l'Administration de pilotage des Laurentides (APL), de Transports Canada (TC) et du BST, pour discuter des faits entourant le présent événement afin d'établir s'il y avait des risques latents inacceptables. Le BST a présenté les faits tels qu'ils étaient connus à ce moment. Un des sujets qui a retenu l'attention est l'interaction hydrodynamique entre navires à fort tirant d'eau naviguant en eaux restreintes dans un chenal.

Le 29 mai 2006, le BST a convoqué une réunion avec les mêmes parties et a présenté des exposés individuels aux pilotes concernés. Des descriptions plus détaillées des faits et des circonstances ayant mené à l'abordage ont été communiquées pour montrer les dangers entourant les manœuvres de rattrapage en eaux restreintes entre navires lourdement chargés.

Le BST a souligné la difficulté à prévoir l'apparition et l'intensité des effets hydrodynamiques, citant les points communs dans le rapport du National Transportation Safety Board sur l'abordage survenu le 10 novembre 1988 entre le *Figaro* et le *Camargue* dans l'entrée de la baie de Galveston. L'absence de directives à l'intention des pilotes effectuant ces manœuvres a aussi été soulignée.

Le 29 juin 2007, la GCC a émis un Avis aux navigateurs concernant les navires d'une largeur de plus de 32,5 m, affirmant que pour assurer un accès en toute sécurité à ces navires, la GCC, TC et l'Administration de pilotage des Laurentides avaient convenu de réaliser une étude afin d'établir les dimensions limites qui pourraient être autorisées pour permettre aux navires de naviguer en toute sécurité sur le fleuve Saint-Laurent entre les ports de Québec et de Montréal.

Cette mesure s'imposait parce que des navires d'une largeur supérieure à celle pour laquelle le chenal a été conçu empruntent maintenant le Saint-Laurent. D'ici à ce que l'étude soit terminée, plusieurs mesures provisoires ont été mises en place et doivent être respectées par les navires transitant sur le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec et dont la largeur se situe entre 32,5 m et 40,1 m. Les navires d'une largeur supérieure à 40,1 m se sont vu interdire de naviguer en amont du port de Québec.

Organisation maritime internationale

À la 83^e session du Comité de la sécurité maritime de l'Organisation maritime internationale (OMI) qui a eu lieu en octobre 2007, l'Allemagne, l'Égypte et l'Inde ont proposé des améliorations à la norme de rendement relative aux enregistreurs des données de voyage (VDR). Une évaluation des données extraites des VDR existants a montré que, dans de

nombreux cas, les enregistrements audio sont de mauvaise qualité et que les signaux de capteurs ne sont pas enregistrés. Dans certains cas, la défaillance des capteurs non décelée en cours de fonctionnement a fait qu'il a été impossible d'exploiter les données emmagasinées pour les utiliser aux fins prévues.

Le Comité de la sécurité maritime de l'OMI a délégué au Sous-comité de la sécurité de la navigation le mandat de traiter en haute priorité les modifications aux normes de rendement relatives aux VDR et aux VDR simplifiés (S-VDR), y compris les propositions faites par l'Allemagne, l'Égypte et l'Inde.

Préoccupations liées à la sécurité

Lignes directrices à l'intention de ceux qui manœuvrent des navires dans des eaux restreintes

Dans le cas qui nous occupe, la vitesse surface de chaque navire ainsi que la vitesse relative entre les deux navires et le lieu de l'événement ont joué un rôle essentiel dans le dénouement de la situation. Bien que les effets et les causes des interactions entre navires soient bien connus en général, il existe un nombre insuffisant de lignes directrices spécifiques et quantitatives pour les navigateurs. Par exemple, ce n'est que récemment que des essais ont démontré que les zones de pression autour des navires dans une voie navigable restreinte s'étendent au-delà de la règle de jugement de 100 m acceptée dans le passé.

De temps à autre, les pilotes et les équipages, au Canada et à l'étranger, continuent de subir les conséquences défavorables des interactions hydrodynamiques entre navires dans les voies navigables restreintes. À la suite du présent abordage et d'autres abordages similaires survenus en Allemagne et aux États-Unis, la communauté maritime dispose maintenant de plus d'information concernant les forces qui s'exercent en situation de rattrapage. Toutefois, il est nécessaire de mieux appliquer cette information à la conduite des navires dans les voies navigables restreintes, surtout face à l'augmentation de la taille des navires avec une réduction de la hauteur d'eau sous quille correspondante.

Ni l'APL ni la Corporation des pilotes du Saint-Laurent central n'a de lignes directrices tenant compte de la bathymétrie locale, de la vitesse surface, de la distance de séparation horizontale, des différences de vitesse relative et de la hauteur d'eau sous quille pour aider les pilotes à réduire le risque d'interaction hydrodynamique défavorable dans des situations de rencontre et de rattrapage. Du fait de l'augmentation de la taille des navires et de la tendance concernant la réduction de la hauteur d'eau sous quille, le risque que des événements similaires se reproduisent sur le fleuve Saint-Laurent pourrait augmenter, si des mesures correctives ne sont pas prises.

Le Bureau est heureux de constater que des évaluations des risques liés à des régions spécifiques pour les navires d'une largeur supérieure à 32,5 m ont été entreprises et que des mesures provisoires ont été mises en place pour les navires de cette largeur qui transitent entre Montréal et Québec.

Le Bureau est toutefois inquiet, car sans lignes directrices adéquates, les pilotes et les équipages risquent de ne pas pouvoir atténuer les risques associés aux interactions hydrodynamiques et de ne pas pouvoir éviter l'abordage dans des situations de rencontre et de rattrapage.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 4 septembre 2008.

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