

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME

M99C0003

ÉCHOUEMENT

VRAQUIER «PATERSON»
LAC SAINT-FRANÇOIS (QUÉBEC)

5 AVRIL 1999

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

Rapport d'enquête sur accident maritime

Échouement

Vraquier «PATERSON»
Lac Saint-François (Québec)
5 avril 1999

Rapport numéro M99C0003

Résumé

À l'aube et par temps clair, le «PATERSON», un vraquier chargé de maïs, se dirigeait vers l'aval sur le lac Saint-François. Sa conduite était assurée par un officier du navire qui avait les qualifications nécessaires pour assumer les fonctions de pilotage, en vertu de l'alinéa 4(1)(c) du *Règlement de pilotage des Grands Lacs*. Pendant qu'il abattait sur tribord pour contourner la bouée D-17 près de Pointe aux Foins, le navire s'est échoué du côté nord du chenal. Il a été renfloué quatre jours plus tard, après qu'on eut transféré environ 2 000 tonnes de sa cargaison sur une allège. L'accident n'a causé aucune pollution, et on a déterminé par la suite que les avaries subies étaient mineures.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

	«PATERSON»
Port d'immatriculation	Thunder Bay (Ontario)
Pavillon	Canada
Numéro d'immatriculation/de licence	800816
Type	Vraquier
Jauge brute ¹	20 370 tonneaux
Longueur	224 m
Tirant d'eau	Avant : 7,77 m Arrière : 7,92 m
Construction	1985, Collingwood (Ontario)
Propulsion	Diesel Krupp MaK de 6 087 kW, entraînant une hélice à pales orientables
Équipage	22 personnes
Passagers	Aucun
Propriétaire enregistré	N.M. Paterson and Sons Ltd., Thunder Bay (Ontario), Canada

Le «PATERSON» est un vraquier de cabotage dont la timonerie et les emménagements se trouvent à l'arrière. Il compte quatre cales surmontées de dix-huit panneaux. La disposition de la timonerie est conventionnelle, le poste de gouverne central étant en retrait par rapport au poste de commande central. À partir du poste de commande central, on peut commander les machines et le propulseur d'étraves et s'occuper des communications radio. Le poste de gouverne, muni d'un système de cartes électroniques flanqué d'un écran radar type lumière du jour, se trouve à environ deux mètres à bâbord du poste de commande central. La table à cartes se trouve un peu en retrait, à tribord, un peu comme le poste de gouverne.

Le capitaine du «PATERSON» possédait un brevet de capitaine, voyage local, et avait été capitaine à bord de différents navires depuis 1981. Il était capitaine du «PATERSON» depuis cinq ans.

L'officier de quart (OQ) possédait un brevet de capitaine, voyage intermédiaire, et agissait à titre de second capitaine depuis une douzaine d'années. Depuis 1986, il avait l'autorisation de l'Administration de pilotage des Grands Lacs pour assurer la conduite de navires dispensés de l'obligation de pilotage obligatoire, et il avait une vaste expérience du pilotage dans les parages. Au cours des cinq dernières années, il avait travaillé par intermittence à bord du «PATERSON».

Le matin du 5 avril 1999, le «PATERSON» naviguait vers l'aval sur le lac Saint-François, à une vitesse de 11,5

¹ Dans le présent rapport, les unités de mesure employées sont conformes aux normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) ou, à défaut de telles normes, sont exprimées en unités du Système international (SI).

noeuds. Il transportait une cargaison de 28 312 tonnes de maïs à destination de Sorel (Québec). La visibilité était bonne et la lumière du petit jour était faible. Tous les systèmes fonctionnaient normalement et l'OO, qui se chargeait aussi des fonctions de pilotage depuis que le navire avait quitté l'écluse de Snell, naviguait à l'aide de repères visuels, du système de cartes électroniques (avec communication DGPS *Starlink*), du radar et du gyrocompas. Les relevés de position n'étaient pas reportés sur la carte. L'erreur du gyrocompas était minimale, à plus ou moins 0.5 degré. Un timonier était affecté au poste de gouverne et exécutait les commandements à la barre.

Vers 5 h 03,² le «PATERSON» a dépassé le point d'appel n° 6 de Pointe mouillée et est entré en contact avec la station de Beauharnois de la Voie maritime, sur la voie 14 du radiotéléphone à très haute fréquence (VHF). À ce moment, le contrôleur de la station de Beauharnois a indiqué que le «JOHN B. AIRD» était remontant, et a aussi donné des renseignements sur l'état d'avancement du programme de remplacement des bouées saisonnières dans le secteur. Normalement, toutes les communications VHF entre les navires et le contrôle du trafic maritime sont enregistrées, mais dans ce cas-ci aucun enregistrement n'a été disponible en raison de difficultés techniques.

À 5 h 16 le «PATERSON» naviguait sur un cap au 029° gyrocompas (G) et se trouvait à droite des feux d'alignement de Pointe aux Foins, sur un cap au 029°/209° vrais (V). À ce moment, l'OO du «PATERSON» s'est entretenu avec un officier du navire remontant, le «JOHN B. AIRD», sur les ondes du radiotéléphone VHF. L'OO et l'officier du «JOHN B. AIRD» se connaissaient et ont discuté brièvement de questions personnelles. Les navires se sont rencontrés normalement bâbord à bâbord à environ 0,6 mille marin (M) en amont de la bouée D17, chaque navire restant du côté tribord du chenal. L'OO du «PATERSON» s'est ensuite préparé pour le changement de cap suivant, qui devait se faire devant la bouée D17.

La méthode habituelle de changement de direction vers l'aval, que l'OO avait utilisée avec succès par le passé, consistait à tourner en deux étapes. À la première étape, le navire venait sur tribord quand le feu d'alignement avant de Pointe au foin était à 0,9 M sur l'avant. À ce point, on faisait éviter l'avant du navire à la hauteur de la bouée D12. Quand le navire était à la hauteur de la bouée D13 et se trouvait par le travers de celle-ci, on faisait encore venir l'avant du navire sur tribord pour le stabiliser sur un cap au 062.5°G, aligné sur les feux de Pointe Beaudette, à l'arrière.

Le navire était à droite des feux d'alignements indiquant le centre du chenal puisqu'il venait de rencontrer le «JOHN B. AIRD» par bâbord. De plus, l'OO croyait que la bouée D12 était absente. À cause de ces deux nouvelles variables, l'OO a décidé de modifier la méthode habituelle de changement de direction. La modification consistait à retarder le changement de cap initial puis à venir sur tribord d'un seul coup pour s'aligner ensuite avec les feux de Pointe Beaudette à l'arrière.

Regardant vers l'avant, l'OO a remarqué à droite une forme qui ressemblait à une bouée à espar. Initialement, cette donnée a causé une certaine confusion, car l'OO croyait que la bouée à espar D12 était absente. Malgré cela, l'OO s'est concentré sur ce qui, dans l'affichage de la carte électronique, semblait être un haut-fond à l'avant du navire. Après avoir examiné de près l'affichage de la carte électronique, il a été persuadé qu'il s'agissait non pas d'un haut-fond, mais de quatre sondages ponctuels montrant une profondeur de 28 pieds.

²

Les heures sont exprimées selon l'HAE (Temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures).

Peu après être passé devant la bouée D17, l'OQ a ordonné de mettre la barre à droite et le timonier a mis la barre à tribord de 30°. Comme le navire commençait à éviter, l'OQ s'est rendu du côté bâbord de la timonerie pour vérifier l'alignement des feux de Pointe Beaudette à l'arrière. Observant que les feux étaient presque alignés alors que le changement de cap n'était pas terminé, l'OQ s'est rendu compte que le changement de cap avait été fait trop tard et a ordonné de mettre la barre à tribord toute. Vers 5 h 30, comme l'avant du navire continuait d'éviter sur tribord, le navire s'est échoué à une profondeur de 4,8 mètres du côté nord du chenal, à la position 45°12.62 N par 074°17.61 W. Le navire s'est immobilisé sur un cap au 064°G; la route calculée suivante devait être au 062.5°V. L'OQ a mis les machines à l'arrêt et a fait venir le capitaine sur le pont. À son arrivée sur le pont, le capitaine a tenté de dégager le navire à l'aide des moteurs, mais il a constaté que le navire était bel et bien échoué. À 5 h 45, la station de la Voie maritime de Beauharnois a été avisée de la situation.

Le 9 avril 1999, après qu'on eut déchargé environ 2 000 tonnes métriques de la cargaison sur une allège, le «PATERSON» a été renfloué avec l'aide de remorqueurs. On a déterminé par la suite que le bordé extérieur n'avait subi que des avaries mineures et que plusieurs porques du water ballast bâbord n° 1 avaient subi des flambages et s'étaient fendues par endroits. L'échouement n'a pas causé de pollution.

Analyse

L'OQ ne se servait pas des données radar pour évaluer les distances d'évitage pendant cette étape du voyage, car il naviguait à vue en s'aidant des feux d'alignement, des bouées lumineuses et de la carte électronique. La navigation de nuit vers l'aval à partir de l'écluse de Snell avait été sans incident, et la visibilité était bonne. L'aube approchait et le navire avait déjà franchi sans encombre les passages les plus resserrés. Croyant que la bouée D12 était absente, et comme le navire était à droite du chenal, l'OQ a choisi de venir brusquement sur tribord plutôt que de procéder en deux étapes comme on le fait habituellement. Conformément aux pratiques générales de navigation, on a donc décidé de retarder le changement de cap. Il a probablement perdu un temps précieux pendant la brève conversation au radiotéléphone VHF avec le «JOHN B. AIRD». Comme le changement de direction devait être accompli en fonction de variables nouvelles et que l'OQ s'occupait seul de la navigation, il est vraisemblable que l'OQ n'était pas aussi bien préparé à ce changement de direction qu'il aurait dû l'être.

Au moment de l'accident, le «PATERSON» progressait à une vitesse sur le fond d'environ 11,5 noeuds avec un léger courant arrière d'environ 0.5 noeud. Le changement de cap nécessaire de trente-trois degrés devait produire une avance³ d'environ 450 m quand on met la barre à 30 degrés. L'espace maximal dont disposait le «PATERSON» était de 810 m environ. Par déduction, on calcule que la marge d'erreur,⁴ par rapport à l'avance,

³ L'avance correspond à la distance que le navire franchit parallèlement à son cap initial, mesurée à partir du point où l'on a changé l'angle de barre.

⁴ Voir à l'annexe A une illustration de la marge d'erreur.

était de quelque 360 m. Transposée en temps, cette marge correspond à environ 60 secondes. Toutefois, en retardant le moment du changement de cap, on a réduit la marge d'erreur d'une valeur proportionnelle. Dans le cas qui nous intéresse, la marge d'erreur s'est trouvée réduite à environ 200 m, soit quelque 35 secondes. Autrement dit, l'OQ disposait d'une fenêtre de 35 secondes pour amorcer la manoeuvre (changement de cap en une seule étape). Tout retard additionnel dans ce changement de cap entraînait un échouement.

Le pilotage dans des eaux resserrées est exigeant puisqu'il oblige à chercher des indices et à les analyser, à suivre de près l'évolution de la situation et à prendre des mesures pour assurer la sécurité de la navigation. La pratique voulant qu'une seule personne s'occupe de la navigation dans les eaux resserrées signifie que les OQ doivent assumer une charge de travail additionnelle qui, dans certaines circonstances, peut excéder leurs capacités. Cela contrevient aux principes de gestion des ressources à la passerelle (qui traitent notamment de la gestion de la charge de travail) et aux règles de sécurité de la navigation. Dans le cas visé par l'enquête, l'accroissement de la charge de travail (trafic, communication avec le «JOHN B. AIRD», changements apportés au plan de navigation et surveillance et exécution des opérations de navigation au fur et à mesure de l'évolution de la situation) a fait en sorte que l'OQ n'a pas amorcé le changement de cap à temps pour prévenir l'échouement.

La surveillance des mouvements du navire est essentielle à la sécurité de la navigation, et à plus forte raison dans les zones de pilotage où les chenaux sont resserrés et où le temps est un élément critique dans l'amorçage et l'exécution d'une manoeuvre. En l'absence d'un officier supplémentaire sur la passerelle, les décisions relatives à la navigation devaient toutes être prises par une seule personne. Cela peut devenir le maillon faible d'un système sensible aux erreurs ponctuelles. Le Bureau se préoccupe de la sécurité des navires qui naviguent dans des zones de pilotage (du Canada) où des erreurs ponctuelles sont susceptibles de se produire. Le Bureau a recommandé à Transports Canada (TC) que la formation sur la gestion des ressources sur la passerelle (GRP) soit un préalable à la délivrance de nouveaux certificats de compétence et de certificats de maintien des compétences.⁵ En réponse à cette recommandation, la Sécurité maritime de TC (SMTC), en consultation avec les représentants de l'industrie, a mis au point le programme de formation sur la GRP et offre ce programme de formation aux marins par l'intermédiaire de certains instituts de marine du Canada. À l'heure actuelle, on ne prévoit pas de rendre ces cours obligatoires. Toutefois, la SMTC encourage les compagnies de transport maritime à prendre l'initiative d'appliquer les concepts de la GRP à bord de leurs navires.

À bord de la plupart des navires où un pilote est employé, l'OQ assume une partie de la charge de travail afin d'alléger la tâche du pilote. La présence de deux officiers sur la passerelle quand le navire est dans des eaux resserrées — un qui se charge des fonctions de pilotage et l'autre qui s'occupe de celles de l'OQ — est devenue pratique courante dans la plupart des compagnies de transport maritime qui font partie de l'Association des armateurs canadiens. Ces entreprises ont intégré cette pratique à leurs politiques. Toutefois, il n'en est pas de même au sein des compagnies plus petites—comme celle qui fait l'objet de l'enquête.

En raison du coude que fait la rivière à Pointe aux Foins, l'espace de manoeuvre est plus grand qu'à d'autres endroits entre Saint-Lambert et le lac Ontario. Ironiquement, un nombre disproportionné d'échouements similaires se sont produits dans ce coude, comparativement à d'autres tronçons situés plus à l'ouest, en direction du lac Ontario. L'examen des accidents révèle que, dans bien des cas, on s'en était trop souvent remis aux

⁵

Rapport n° SM9501 du BST, *Étude de sécurité sur les rapports de travail entre les capitaines et officiers de quart, et les pilotes de navire* - Recommandations M95-09 et M95-10.

seules techniques de manoeuvre à vue. Les marins se sont peut-être laissé induire en erreur par le faux sentiment de sécurité attribuable à l'espace de manoeuvre accru dont ils disposaient à cet endroit. Ce faisant, ils ont négligé de recourir à des pratiques de navigation sûres comme les techniques de pilotage aux instruments et, en particulier, la détermination au radar des distances de giration.

Le virage exécuté par l'OQ a été retardé intentionnellement pour les raisons mentionnées précédemment. Deux autres facteurs ont peut-être contribué au fait qu'il a retardé le changement de direction plus longtemps qu'il n'aurait fallu. Le premier facteur avait trait à l'ambiguïté entourant la bouée à espar D12. Pendant que le navire passait devant le point d'appel n° 6, l'OQ a compris que le contrôleur de la station de la Voie maritime de Beauharnois disait que les bouées D12, D8, D6 et la bouée de mouillage DE étaient absentes. Il semble qu'on ait plutôt voulu indiquer que les bouées lumineuses d'été étaient absentes à ces endroits. Ce qu'on n'a pas communiqué, c'est le fait que les bouées à espar d'hiver étaient encore aux positions annoncées. Quand l'OQ a regardé vers l'avant, il a vu la bouée à espar D12 à sa position annoncée, ce qui a causé une certaine préoccupation chez lui et lui a peut-être fait perdre du temps puisqu'il a dû vérifier l'identité de la bouée. Un second facteur contributif tient au fait que, quand il a regardé la carte électronique, il a remarqué ce qui semblait être les quatre marques de haut-fond dans le chenal, à l'avant du navire. Sur la carte de papier, ces sondages ponctuels de 28 pieds⁶, un peu à l'ouest et au nord-ouest de la bouée D13, sont effectivement un peu plus foncés que le sondage de la zone de 28 pieds située au nord de la bouée D13. La trame de la carte électronique employée à bord du «PATERSON», en l'occurrence un système Infonav, indiquait cette différence avec exactitude. Comme le système de cartes électroniques était réglé pour la navigation de nuit,⁷ la faible luminosité relative de ces points était accentuée. Il a fallu un certain temps à l'OQ pour scruter l'écran afin de bien s'assurer que ces points étaient en fait les marques de sondage de 28 pieds et ne désignaient pas un haut-fond.

Le système de cartes électroniques employé à bord du «PATERSON» n'a pas indiqué avec exactitude la disposition des bouées dans le secteur. Depuis le printemps 1998, certaines bouées avaient été éliminées et d'autres, comme la bouée D13, avaient été déplacées. Ces changements n'apparaissaient pas sur la carte électronique employée à bord du «PATERSON». L'OQ était au courant de ces changements, et la carte de papier qu'on avait à bord montrait les corrections appropriées. Bien que cela n'ait pas été un facteur lors de cet accident, il est essentiel que le système de cartes électroniques employé aux fins de la navigation indique les corrections appropriées.

Faits établis

1. **Le navire naviguait dans une zone de pilotage obligatoire, et sa conduite était confiée à un officier du navire qui était dûment qualifié et expérimenté.**

⁶ Comme on peut le voir dans la reproduction de la carte n° 1412 du SHC, du 20 octobre 1989.

⁷ L'opérateur des systèmes de cartes électroniques de navigation peut choisir l'aspect de l'affichage d'après une palette de couleurs (compte tenu de l'éclairage ambiant), et le système offre d'autres options permettant de modifier l'apparence de la carte affichée.

2. L'OQ était seul pour assumer les fonctions de pilote et celles D'OQ.
3. Peu de temps avant de venir sur tribord devant la bouée D17, l'OQ a communiqué brièvement par radio avec le navire remontant «JOHN B. AIRD», et a parlé de questions qui ne concernaient pas les opérations.
4. En raison de la charge de travail additionnelle attribuable au trafic contrebordier, à la communication, aux changements dans le plan de navigation, à la surveillance de l'évolution de la situation et à l'exécution des tâches de navigation appropriées, l'OQ n'a pas été en mesure d'amorcer le changement de direction au moment voulu.
5. Bien que la pratique courante chez la plupart des compagnies de transport maritime—qui font partie de l'Association des armateurs canadiens et qui ne sont pas tenues d'avoir un pilote à bord— consiste à affecter deux officiers de navigation sur la passerelle, certaines compagnies plus petites affectent un seul officier sur la passerelle quand le navire navigue dans des zones de pilotage dont les eaux sont resserrées, et ce au détriment de la sécurité du navire.
6. La pratique voulant que l'OQ assume seul la responsabilité de la navigation dans des eaux resserrées, comme dans cette portion de la Voie maritime du Saint-Laurent, est une pratique dangereuse puisqu'elle constitue un système susceptible d'être affecté par une défaillance ponctuelle.
7. La navigation a fait appel seulement aux techniques de manoeuvre à vue et à l'utilisation d'un système de cartes électroniques, et n'a pas utilisé les techniques de pilotage aux instruments, dont la détermination radar des distances de giration.
8. Les aides à la navigation occupaient toutes les positions correctes annoncées et fonctionnaient de façon satisfaisante.
9. L'information fournie par la station de Beauharnois de la Voie maritime au sujet des aides à la navigation pouvait être mal interprétée.
10. Comme le navire était à droite des feux d'alignement de Pointe aux Foins, et comme l'OQ croyait que la bouée D12 était absente, l'OQ a choisi de retarder le changement de direction et d'abattre sur tribord en une seule manoeuvre plutôt que suivre la procédure habituelle en deux étapes.
11. On a retardé le changement de direction à un tel point que le navire n'aurait pas pu rester dans le chenal navigable, quel que soit l'angle de barre.
12. Le système de cartes électroniques employé à bord n'indiquait pas les corrections les plus à jour, mais on considère que ce facteur n'est pas en cause.
13. À cause de l'affichage de nuit du système de cartes électroniques, les informations apparaissant sur la carte n'étaient pas facilement reconnaissables.

Causes et facteurs contributifs

Le «PATERSON» s'est échoué parce qu'un changement de direction critique a été retardé à un tel point que le navire n'a pas pu rester à l'intérieur du chenal navigable. La conduite du navire était assurée par un officier du navire qui se chargeait seul des tâches de navigation dans une zone de pilotage dont les eaux sont resserrées, et le système de navigation en place était susceptible d'être affecté par une défaillance ponctuelle.

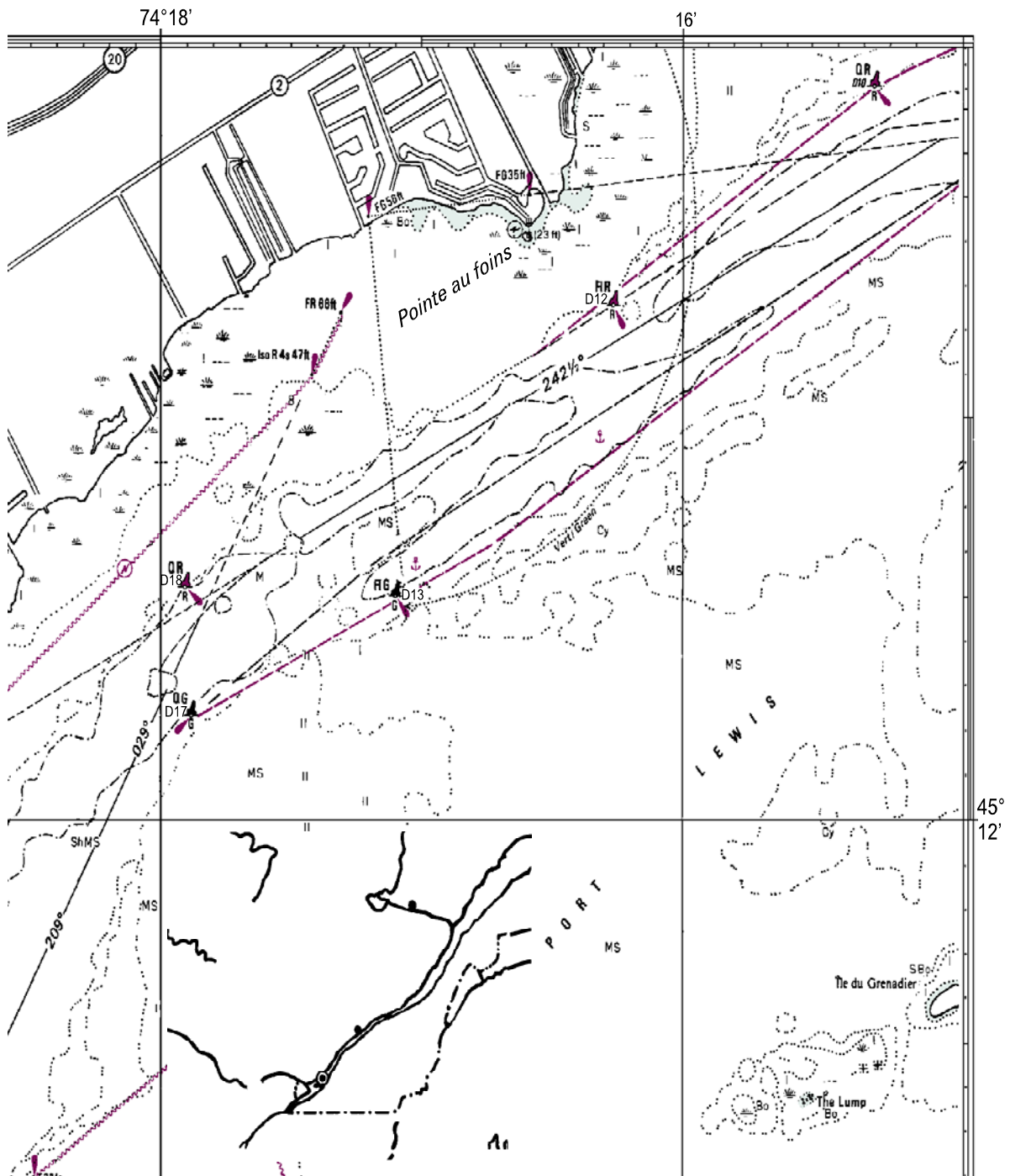
Les facteurs contributifs sont les suivants : l'OQ s'est engagé dans une communication radio de nature non opérationnelle à un moment critique du passage du navire; les communications de la station de Beauharnois de la Voie maritime, au sujet de l'état des aides flottantes à la navigation, ont été imprécises; on s'est fié surtout aux techniques de navigation à vue plutôt qu'à d'autres techniques de navigation tout aussi fiables; l'affichage de nuit du système de cartes électroniques a fait perdre un temps précieux dû au fait qu'il était difficile de lire les renseignements; et la largeur relative du chenal et la bonne visibilité ont créé un faux sentiment de sécurité.

Mesures de sécurité

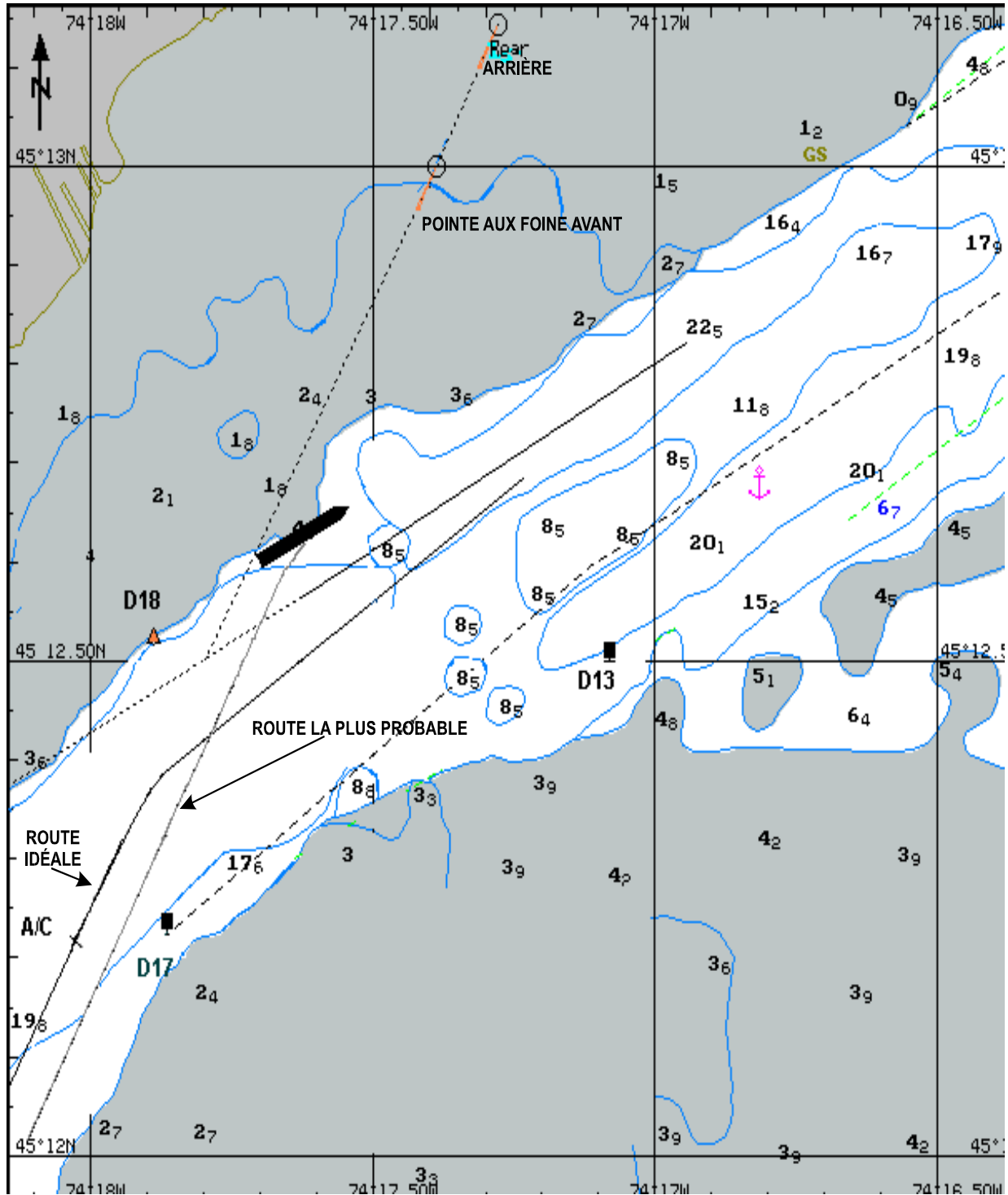
À la suite de l'accident, le BST a fait parvenir un Avis de sécurité maritime (ASM n° 05/99) à Transports Canada. L'avis renvoyait aux *Normes concernant la veille - TP13067*, et précisait que la sécurité n'était pas assurée entièrement quand un seul officier était présent sur la passerelle d'un navire qui navigue dans les eaux resserrées de la Voie maritime du Saint-Laurent. Dans la Voie maritime, les navires contrebordiers se rencontrent dans des chenaux étroits, et la navigation exige un pilotage exact et une vigilance de tous les instants; toute mesure permettant d'accroître l'exactitude du pilotage et la vigilance est susceptible de contribuer à réduire les risques d'accident. Dans sa réponse, Transports Canada a fait savoir notamment que l'Administration de pilotage des Grands Lacs modifiera sa réglementation pour s'assurer qu'au moins deux officiers de navigation sont sur la passerelle en tout temps quand les navires naviguent dans ces eaux, et qu'un de ces officiers est dûment qualifié pour s'acquitter des fonctions de pilotage.

Afin d'améliorer la sécurité, on a apporté des changements aux aides à la navigation en 1992 et en 1998. Ces changements ont permis de réduire le nombre d'accidents survenus dans le secteur. À la suite de ce dernier accident, la Garde côtière canadienne procède à une réévaluation des aides à la navigation dans le secteur, afin d'améliorer encore davantage la sécurité.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 17 mai 2000.



Annexe A - Croquis du secteur de l'échouement



Annexe C - Route idéale par rapport à la route la plus probable