

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT MARITIME
M98C0026

ACCIDENT À BORD

DU HYDROJET À PASSAGERS « SAUTE MOUTONS 6 »
DANS LA GORGE DE LA RIVIÈRE NIAGARA (ONTARIO)
LE 10 JUIN 1998

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 ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur un accident maritime

Accident à bord

du hydrojet à passagers « SAUTE MOUTONS 6 »
dans la gorge de la rivière Niagara (Ontario)
le 10 juin 1998

Rapport numéro M98C0026

Sommaire

L'hydrojet à passagers « SAUTE MOUTONS 6 » a quitté le port de Niagara-on-the-Lake (Ontario) pour une excursion régulière en eau vive sur la rivière Niagara. La sortie s'est déroulée sans incident jusqu'au dernier segment, à savoir la descente à partir de la marmite de la gorge de la rivière Niagara à Devil's Hole. Pendant la descente d'une série de rapides, trois passagers ont été blessés. Le « SAUTE MOUTONS 6 » a alors été dérotté vers le quai de Queenston (Ontario) et deux des blessés ont été évacués sur des civières et transportés en ambulance à l'hôpital de la localité. Il a été déterminé que les trois passagers avaient subi des blessures de même nature, soit des lésions aux vertèbres et au dos.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

| | « SAUTE MOUTONS 6 » | |
|--------------------------|---|---------------|
| Port d'immatriculation | St. Catharines (Ontario) | |
| Pavillon | Canada | |
| Numéro officiel | 815419 | |
| Type | Hydrojet à passagers | |
| Jauge brute ¹ | 7 tonnes | |
| Longueur | 12 m | |
| Tirant d'eau | av. : 0,735 m | ar. : 0,573 m |
| Construction | 1996, Kingston (Ontario) | |
| Groupe propulseur | Trois moteurs diesels turbocompressés de 450 HP | |
| Équipage | 3 membres | |
| Passagers | 48 passagers | |
| Propriétaires | Niagara Gorge Jet Boating Ltd. | |

Description du bâtiment et de son fonctionnement

Le « SAUTE MOUTONS 6 » est conçu pour la navigation dans les rapides et en eau vive. De construction robuste, ses sections très résistantes en aluminium lui permettent de supporter les accélérations rapides et les contraintes importantes auxquelles il est exposé. De forme parallépipédique avec un fond plat, il est légèrement relevé à l'avant.

La grande puissance de ses moteurs, associée à la propulsion par hydrojets, lui permet d'atteindre une allure de 50 noeuds en eau calme. Le « SAUTE MOUTONS 6 » est très manoeuvrable et peut accomplir des girations très serrées sur son axe, à vive allure.

La section passagers comprend sept rangées de bancs coussinés de mousse. Les rangées sont abritées par les caisses de flottabilité latérales compartimentées intégrées au carénage du fond et des côtés. Juste devant chaque rangée de sièges, il y a, à portée de bras, une barre d'appui horizontale à laquelle les passagers peuvent se tenir pour rester assis pendant la traversée des eaux vives.

À l'avant du bâtiment, un pare-brise de quelque 0,7 m de haut au-dessus du pont avant protège les passagers des grandes quantités d'eau qui passent par-dessus la partie avant du bateau. Les passagers ne sont pas complètement à l'abri parce qu'une certaine quantité d'eau passe quand même par-dessus le pare-brise et sur les côtés. Ils s'attendent cependant à être mouillés puisque cela est indiqué dans les dépliants publicitaires et montré dans la vidéo qui leur est présentée avant le départ.

L'eau qui pénètre dans la section passagers peut s'accumuler temporairement jusqu'à la hauteur de la taille avant de s'écouler par les orifices d'évacuation antiretour situés à l'arrière, sur les côtés bâbord et tribord. Il

¹ Les unités de mesure dans le présent rapport sont conformes aux normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) ou, à défaut de telles normes, elles sont exprimées selon le système international (SI) d'unités.

n'y a pas d'autres sabords de décharge. Le poste de commande du gouvernail et des machines est placé à l'arrière, protégé des embruns par une enceinte partielle munie d'un pare-brise qui offre au conducteur une bonne visibilité dans toutes les directions. Il n'y a pas d'allée centrale. Du poste de barre, les membres d'équipage peuvent se rendre à l'avant du bateau en marchant sur les caisses de flottaison latérales de 0,8 m de largeur.

Mesures de précaution

Une séance d'information obligatoire avant le départ (d'une durée de 10 à 15 minutes) comprend un exposé sur la sécurité au cours duquel on attire l'attention sur les panneaux d'avertissement soulignant les risques liés à l'activité (voir les photos). Il existe des brochures d'information sur le voyage, mais les témoignages ne concordent pas quant à savoir si celles-ci ont été distribuées avant l'accident. Même si cela n'est pas obligatoire, les passagers peuvent visionner, avant le départ, une vidéo donnant un aperçu de l'excursion qu'ils sont sur le point de faire. Chaque passager doit porter le gilet de sauvetage approuvé pour petit bâtiment qui est fourni et peut, s'il le veut, mettre un imperméable qui est aussi mis à sa disposition. La séance d'information avant l'embarquement comprend aussi des instructions, de même qu'une démonstration illustrant l'importance de se tenir à la barre d'appui. Le conducteur répète les instructions aux passagers juste avant la traversée des rapides.

Avant d'embarquer sur le « SAUTE MOUTONS 6 », chaque passager doit remplir et signer un formulaire d'abandon de recours appelé « entente de participation » (*participation agreement*). La société souligne que les personnes souffrant de problèmes de dos, de cou ou d'autres malaises courent un plus grand risque et le conducteur encourage ces personnes à informer le personnel de leur état de santé. Le conducteur du bateau peut refuser de prendre une personne à bord pour faire l'excursion.

L'excursion est interdite aux enfants de moins de six ans. Lorsqu'on prend à bord des aînés ou des personnes qui avouent souffrir de problèmes de santé, on leur demande habituellement de s'asseoir sur un des sièges des deux dernières rangées. Ces rangées sont plus près du point de pivot du bâtiment, et le mouvement se fait moins sentir que partout ailleurs sur le bateau.

Les passagers n'ont pas de ceintures de sécurité, car il est primordial de pouvoir évacuer rapidement le bateau s'il chavire. Une fois assis, les passagers sont priés de rester immobiles, le dos droit, en poussant des bras et des mains, coudes bloqués, sur la barre d'appui qui se trouve juste devant eux. Ils reçoivent aussi instruction, si une grosse lame venait à déferler sur l'avant, de ne pas incliner la tête vers la barre d'appui, mais plutôt de ramener les genoux contre la poitrine. On leur demande aussi de lever les bras lorsque le conducteur le demandera, pour indiquer que tout va bien. C'est ainsi que l'équipage peut vérifier si tout va bien ou s'il y a un problème.

Une excursion typique

Au cours d'une excursion typique, le « SAUTE MOUTONS 6 » quitte Niagara-on-the-Lake à faible allure et accélère progressivement jusqu'à sa vitesse maximale après avoir paré les marinas voisines. En amont de Queenston, le bâtiment commence à descendre de petits rapides, dont les vagues grossissent considérablement près de la station génératrice du barrage hydro-électrique américain. Un peu plus loin, les rapides deviennent plus violents, surtout à cause du courant très fort de plus de 20 noeuds et de la présence de rochers sous-marins. La hauteur des lames du creux à la crête est de 3 à 4 mètres dans des conditions normales, et la distance entre les crêtes peut parfois être inférieure à la longueur du « SAUTE MOUTONS 6 ».

Près d'une zone de forte turbulence appelée « Devil's Hole », le conducteur prévient les passagers qu'il va faire une descente d'entraînement du courant à partir de la marmite et jusque dans Devil's Hole. Cette descente est destinée à familiariser les passagers avec le mouvement du bateau et à les rassurer. On demande aux passagers de lever les bras comme on l'a décrit précédemment. Dans le dernier segment de l'excursion, le bateau part de la marmite, descend les rapides, traverse Devil's Hole puis franchit les derniers rapides avant de rentrer à Niagara-on-the-Lake. Chaque voyage est filmé, et les passagers peuvent acheter un exemplaire de la bande

vidéo comme souvenir. Le trajet aller-retour à partir de Niagara-on-the-Lake prend habituellement une soixantaine de minutes.

L'accident

Pour l'excursion du matin du 10 juin, la grande majorité des passagers étaient des collègues de travail qui travaillaient à un hôtel de Niagara Falls. Ils avaient déjà fait l'excursion l'année précédente et attendaient avec impatience le moment de la refaire. L'excursion a débuté comme d'habitude par une descente d'entraînement. Les passagers ont affirmé que cette fois, le bateau « zigzaguait » davantage que lors de l'excursion de l'année précédente. Tout de suite après la descente, une passagère de grande taille assise à l'avant a constaté qu'elle était incapable de s'asseoir correctement, coudes bloqués, en poussant et en tenant la barre d'appui avec les mains. Elle a prévenu un membre de l'équipage. L'excursion s'est déroulée sans incident jusqu'à la descente finale depuis la marmite de la gorge de la rivière Niagara près de Devil's Hole. À cet endroit, le bateau a piqué du nez, puis a escaladé rapidement la crête d'une grosse lame (la troisième d'une série) avant de s'abattre dans un creux profond.

Trois passagers assis dans la partie avant tribord ont alors été soumis à de violentes accélérations. La bande vidéo montre tous les passagers avec les genoux contre la poitrine juste avant le choc, puis on les voit retomber violemment ensemble sur leurs sièges. Lorsque l'avant a été submergé par la lame suivante (la quatrième de la série), deux des passagers soumis aux violentes accélérations se trouvaient dans la première rangée, et un dans la seconde rangée. Le bateau a rapidement accéléré à la montée et ces passagers, en retombant, se sont cogné le bassin contre les bancs coussinés de mousse. Les trois passagers ont déclaré qu'ils poussaient contre la barre d'appui à ce moment-là. Tous trois ont éprouvé une grande douleur lombaire en touchant le siège. Cela n'a duré qu'une fraction de seconde et l'instant suivant, les passagers de la première rangée ont été heurtés à la poitrine par une grosse masse d'eau qui leur a coupé le souffle.

La douleur était trop vive pour que les trois passagers blessés préviennent immédiatement les membres de l'équipage. Ce n'est qu'à la sortie de la série de rapides suivante, quand le conducteur a demandé aux passagers de lever les bras, qu'on s'est rendu compte de la situation. Tous les passagers ont obéi, sauf les trois blessés. Le conducteur a alors estimé qu'il y avait urgence médicale et a immédiatement utilisé la radio VHF pour prévenir sa base d'attache. Le « SAUTE MOUTONS 6 » a alors été dérouté sur Queenston. Un des passagers blessés a réussi à marcher avec de l'aide jusqu'à l'ambulance. Les deux autres blessés ont été immobilisés en position debout, placés sur des civières et transportés en ambulance au Greater Niagara Regional Hospital où l'on a constaté qu'ils avaient tous les deux subi des fractures par tassement des vertèbres. En novembre 1999, deux des passagers blessés étaient toujours traités par un médecin spécialiste.

Le personnel de la compagnie qui se trouvait à bord du « SAUTE MOUTONS 6 » a indiqué qu'au moment de l'accident, le bateau filait une vitesse normale, et que le voyage aller-retour se déroulait selon l'horaire. Un des blessés a déclaré que le bateau lui semblait aller plus vite dans les rapides que lors de l'excursion précédente. Le débit de la rivière, les courants et les hauteurs de lame n'étaient pas inhabituels. Le bâtiment n'était pas en avance sur son horaire. Toutefois, le conducteur modifie presque constamment le régime des moteurs (tr/min) pour l'adapter aux conditions rencontrées, et les moteurs répondent instantanément. La vitesse du bateau au moment de l'accident n'a pu être déterminée.

Il existe un programme d'apprentissage qui permet à un stagiaire breveté d'apprendre à manoeuvrer un bateau à hydrojet; les progrès du stagiaire sont surveillés par le capitaine du bateau et le personnel de la compagnie. Un conducteur bien entraîné doit, à l'aide des moteurs et de la barre, rajuster la vitesse et le cap du bateau en fonction des variations et de la forme des vagues à la surface de l'eau. Le conducteur doit aussi surveiller attentivement les mouvements des passagers et de l'équipage et prendre les mesures qui s'imposent en cas d'urgence.

Le capitaine du « SAUTE MOUTONS 6 » était dûment breveté et il commandait le bateau depuis un an et demi.

Les clients payants s'attendent à éprouver des sensations fortes lorsqu'ils effectuent ce type d'excursion en eau vive. La grande majorité des passagers se connaissaient. Ils avaient déjà fait l'excursion et avaient hâte de la refaire.

C'était la première fois qu'un accident du genre était signalé au cours d'une excursion de bateau à hydrojet en eau vive depuis que la compagnie avait ouvert ses portes il y a sept ans.

Analyse

Au moment de l'accident, lorsque la partie avant du « SAUTE MOUTONS 6 » a été submergée par la quatrième grosse lame à Devil's Hole, le taux d'accélération ascendante de la partie avant du bateau était directement proportionnel à la vitesse du bateau. L'accélération a été davantage accrue par la vitesse ascendante de l'eau à l'intérieur de la lame, due à un courant de plus de 20 noeuds.

Comme les crêtes des lames étaient très rapprochées, l'arrière du bateau, qui n'avait pas encore quitté la crête précédente, était encore élevé, et le bateau a été soumis à un mouvement de pivot. Les forces s'exerçant sur la section de la coque à l'avant se sont combinées au mouvement de pivot et ont provoqué un claquement de l'avant vers le haut au lieu d'une montée régulière et symétrique à l'arrivée de la lame suivante. De plus, le bateau a été soumis à une décélération rapide. De ce fait, les passagers du côté tribord avant, qui semblaient plus exposés aux accélérations et décélérations, ont été projetés vers le haut et vers l'avant. Comme aucun autre passager n'a subi de blessures similaires, on peut en déduire que les accélérations subies dans cette partie du bateau étaient plus fortes qu'à d'autres endroits, ou que la force que les trois victimes ont exercée contre la barre d'appui pour contrer les accélérations était insuffisante pour les immobiliser dans leurs sièges.

La vidéo de l'excursion semble montrer qu'une passagère (qui a été blessée) a tenté de se lever debout. Cependant, comme les trois victimes ont subi des blessures analogues, il est plus probable que cette victime a été éjectée en position debout lors du choc qui l'a blessée. Comme cette passagère était plus grande que ses voisins, c'est fort probablement à cause de l'angle de prise de vue de la caméra à l'arrière qu'on a l'impression qu'elle est debout.

Les blessures subies par les passagers en retombant sur la banquette coussinée de mousse peuvent être dues, jusqu'à un certain point, au degré de protection insuffisant fourni par la mousse.

On a examiné la bande vidéo de l'excursion et d'autres bandes vidéo et il ne semble pas y avoir de différence marquée dans la hauteur ou la direction des vagues, ni dans l'angle d'approche du bateau. Donc, c'est peut-être la vitesse du bâtiment qui a pu amener le bateau à réagir comme il l'a fait.

Les caractéristiques de manoeuvre du bateau et l'habileté du conducteur peuvent également avoir joué un rôle. La puissance fournie par les moteurs est instantanément transformée en mouvement du bateau — le bateau répond instantanément aux sollicitations du conducteur. Un usage excessif des moteurs ou de la barre peut provoquer un mouvement intempestif du bateau. Le conducteur a une fraction de seconde dans les rapides pour prendre les décisions liées au réglage du régime et de la direction. Si les circonstances avaient permis de ralentir l'allure, le claquement de l'avant qui a éjecté les passagers de leurs sièges aurait probablement été moins violent. L'excursion se déroulait selon l'horaire et rien n'indique qu'elle se soit déroulée à une vitesse excessive.

Pour savoir si tout va bien, on leur demande régulièrement de « lever les bras » pendant l'excursion. Ce système peut cependant avoir de graves inconvénients. Comme le bateau continue de tanguer et de tourner dans les vagues, les intervalles entre les « levées des bras » peuvent être trop longs pour permettre à un passager blessé de signaler rapidement un problème. Après l'événement qui a provoqué les blessures, le « SAUTE MOUTONS

6 » a d'abord continué sa descente en eau vive à la même allure. Ce n'est que peu après, quand on a demandé aux passagers de « lever les bras », que le conducteur s'est rendu compte qu'il y avait un problème.

Faits établis

1. À l'exclusion de la nécessité momentanée de hausser le régime des moteurs qui peut avoir provoqué une accélération soudaine au moment de l'accident, les moteurs du « SAUTE MOUTONS 6 » ont tourné au régime normal pendant l'excursion.
2. Trois passagers des rangées de sièges les plus à l'avant ont été blessés lorsqu'ils ont été éjectés de leurs sièges par le mouvement du « SAUTE MOUTONS 6 ».
3. Les blessés n'ont pas exercé une force stabilisatrice suffisante pour les empêcher d'être éjectés de leurs sièges, ou ont été incapables de le faire.
4. Les blessés n'ont pas pu signaler immédiatement leur détresse au conducteur ou à l'équipage.
5. Du temps s'est écoulé entre le moment où les passagers ont été blessés et celui où l'équipage s'est rendu compte qu'il y avait un problème. Pendant ce laps de temps, le bateau a continué à tanguer et à tourner dans les rapides.
6. La mousse recouvrant les bancs n'a pas amorti suffisamment le choc pour empêcher les passagers d'être blessés.

Causes et facteurs contributifs

À cause des accélérations et décélérations rapides auxquelles ont été soumis le bateau et les passagers, trois passagers se sont cogné le bassin contre leur banc, et ils ont subi des lésions aux vertèbres et au dos. Le fait que ces passagers ne se sont peut-être pas cramponnés sur leurs sièges comme on le leur avait demandé peut avoir joué un rôle dans l'accident. La capacité d'amortissement du coussinage des sièges semble avoir été insuffisante pour protéger les passagers contre les mouvements violents du « SAUTE MOUTONS 6 » au moment de l'accident, ce qui a joué un rôle dans l'accident.

Mesures de sécurité

Au moment de l'accident, les propriétaires de l'hydrojet examinaient différents moyens pour améliorer le coussinage des sièges des passagers et cherchaient à déterminer jusqu'à quel point il serait possible de diminuer les risques de blessures en améliorant la conception et le coussinage des sièges. On songe notamment à utiliser des sacs remplis de liquide comme coussins. Depuis l'accident, le coussinage en mousse des sièges passagers a été amélioré.

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 15 novembre 2000.

Annexe A - Photos





