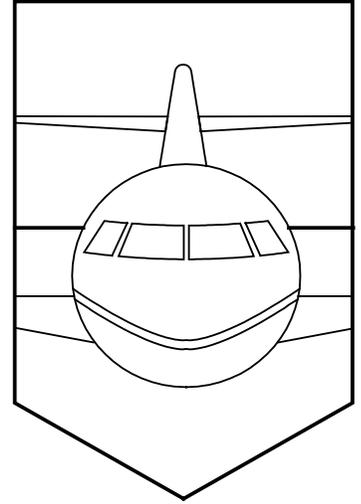
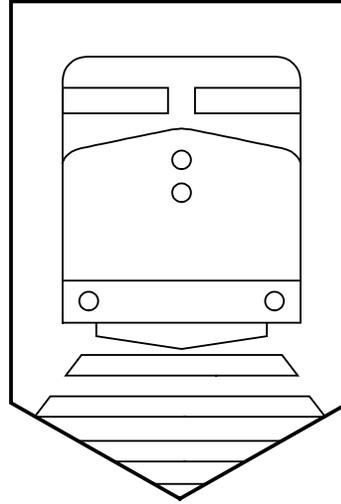
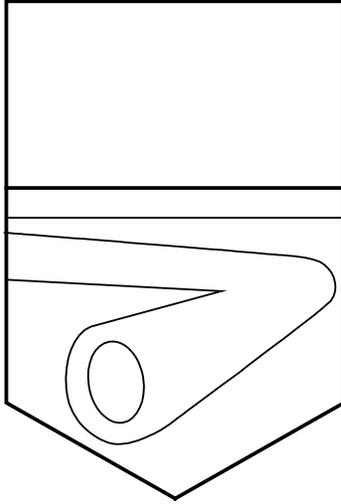
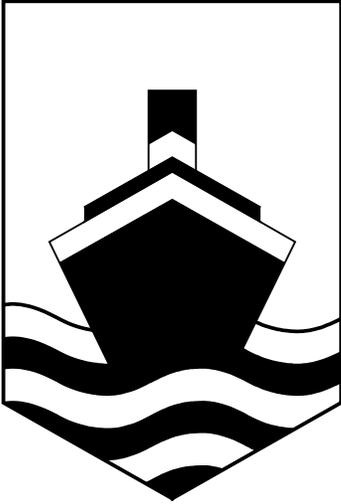




Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME

CHAVIREMENT ET NAUFRAGE SUBSÉQUENT

CHALAND DE BILLES AUTO-BASCULANT «SEA-LINK RIGGER»

NEROUTSOS INLET (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

6 AOÛT 1995

RAPPORT NUMÉRO M95W0084

Canada

Visitez le site Internet du BST

<http://bst-tsb.gc.ca/>

Les rapports d'enquête publiés par le BST depuis janvier 1995 y sont maintenant disponibles. Les rapports seront ajoutés au fur et à mesure qu'ils seront publiés.



MISSION DU BST

La Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports établit les paramètres juridiques qui régissent les activités du Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Bureau de la sécurité des transports

Transportation Safety Board

La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, ferroviaire et aérien, ainsi que du transport par producteur :

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.

d'en dégager les causes et les facteurs;

- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et en présentant les conclusions qu'il en tire;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels événements;
- en formulant des recommandations sur les moyens d'élimer ou de réduire ces manquements;
- en menant des enquêtes et des études spéciales sur des questions touchant la sécurité des transports.

Rapport d'enquête sur accident maritime

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Chavirement et naufrage subséquent

Chaland de billes auto-basculant «SEA-LINK RIGGER» Neroutsos Inlet (Colombie-Britannique)

INDÉPENDANCE

6 août 1995

Pour favoriser la confiance du public à l'endroit du processus d'enquête sur les accidents de transport, l'organisme d'enquête doit non seulement être objectif, indépendant et libre de tout conflit d'intérêts, mais aussi perçu comme tel. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Le Bureau a été créé par le Parlement du Canada et est indépendant du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et est indépendant des autres organismes gouvernementaux et des ministères. Son indépendance assure la parfaite objectivité de ses conclusions et de ses recommandations. Elle repose sur sa compétence, sa transparence et son intégrité, ainsi que sur l'équité de ses méthodes.

Rapport numéro M95W0084

Résumé

Le 6 août 1995, le chaland de billes auto-basculant «SEA-LINK RIGGER» a chaviré pendant le déchargement. Lorsqu'on a constaté que le chargement de billes ne basculerait pas, on s'est préparé à redresser le chaland pour le décharger à l'aide d'une grue. La cargaison s'est alors mise à basculer, mais le chaland, qui est resté solidaire des billes, s'est retrouvé engagé et a chaviré. Deux membres de l'équipage du remorqueur se trouvaient à bord du chaland; le matelot a été repêché, mais le second a dû s'échapper d'un compartiment des pompes du chaland chaviré. Le chaland a été déclaré perte totale après avoir coulé en eau profonde au cours de tentatives de récupération ultérieures.

Le Bureau a déterminé que le «SEA-LINK RIGGER» a chaviré lorsque, sur lest, il est resté solidaire d'un chargement de billes à haute densité qui a tardé à se déverser, créant une dynamique à l'issue de laquelle le chaland s'est retrouvé engagé. Pendant le chavirement, un membre de l'équipage du remorqueur «ARCTIC HOOPER» s'est trouvé coincé dans un compartiment des pompes du chaland chaviré parce que le personnel devait descendre sous le pont pour s'occuper du ballastage.

This report is also available in English.

1.0	Renseignements de base	1
1.1	Fiche technique des bâtiments	1
1.1.1	Renseignements sur les bâtiments	2
1.2	Déroulement du voyage	2
1.3	Victimes	4
1.4	Manoeuvre du chaland	4
	Le déversement	4
	Méthode de chargement usuelle	5
	Méthode de déchargement / déversement usuelle	5
1.5	Certificats, brevets et expérience de l'équipage	6
	«ARCTIC HOOPER»	6
	«SEA-LINK RIGGER»	6
1.6	Stabilité du chaland	6
1.7	Communications radio et télécommande	6
	Communications	6
	Télécommande	6
1.8	Tentatives de récupération	6
1.9	Avaries subies par le «ARCTIC HOOPER»	7
1.10	Pollution	7
1.11	Recherches et sauvetage	7
1.12	Politiques et consignes permanentes de la compagnie	7
2.0	Analyse	9
2.1	Séparation pendant le déversement	9
2.2	Système de remplissage des citernes et d'évacuation de l'eau (pompes et souffleries)	9
3.0	Conclusions	11
3.1	Faits établis	11
3.2	Causes	11
4.0	Mesures de sécurité	13
5.0	Annexes	
	Annexe A - Photographies	15
	Annexe B - Sigles et abréviations	21

1.0 Renseignements de base

1.1 Fiche technique des bâtiments

Nom	«SEA-LINK RIGGER»	«ARCTIC HOOPER»
Numéro officiel	320217	368382
Numéro OMI	Aucun	7601786
Port d'immatriculation	Vancouver (C.-B.)	Edmonton (Alb.)
Pavillon	Canada	Canada
Type	Chaland de billes auto-basculant	Remorqueur
Jauge brute	3 906,78 tonneaux	394 tonneaux
Longueur	105,16 m	33,53 m
Largeur	19,54 m	10,83 m
Creux	5,76 m	3,947 m
Tirant d'eau	Av. : 4,11 m Ar. : 4,72 m (B) 4,57 m (T)	Av. : 3,35 m Ar. : 4,26 m
Cargaison	7 400 tonnes de bois de pulpe	Aucune
Équipage (au moment de l'événement)	2 personnes (du «ARCTIC HOOPER»)	5 personnes
Construction	1963, Victoria (C.-B.)	1976, North Vancouver (C.-B.)
Propulsion	Aucune	Deux hélices, 2 600 BHP
Propriétaires	Sea-Link Marine Services, New Westminster (C.-B.)	Union Tug and Barge Ltd., New Westminster (C.-B.)

1.1.1 Renseignements sur les bâtiments

Le «SEA-LINK RIGGER» est un chaland de billes auto-chargeur et auto-basculant, muni d'un gaillard

pour l'annexe B pour la signification des sigles et abréviations, et les définitions.

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.

d'avant surélevé, d'un avant en tôle, d'une coque à doubles bouchains vifs et d'un arrière incliné. Pour charger les billes, le chaland est muni d'une grue mobile, montée sur des rails fixés à des boudins soudés sur les flancs du chaland. La base de la grue constitue le butoir à cargaison arrière. Des cloisons longitudinales et transversales divisent la coque en 15 compartiments étanches. Derrière le peak avant, les compartiments latéraux de tribord et centraux sont numérotés de 1 à 5, et n'ont pas de double-fond. Le compartiment central n° 1 est le compartiment des pompes avant, le compartiment central n° 5 est le compartiment des pompes arrière, et les autres compartiments sont des espaces morts ou des ballasts. Le côté bâbord est divisé en deux caisses de basculement, une à l'avant et l'autre à l'arrière, avec doubles-fonds.

Pour que le dispositif auto-basculeur du chaland fonctionne bien, le pont doit être propre, sans aspérité, et il ne doit y avoir ni manche à air, ni couvercle de trou d'homme, ni tuyau de sonde dans la partie du pont où les billes sont chargées. Les citernes du «SEA-LINK RIGGER» sont mises à l'air libre par des tuyaux qui aboutissent sur le pont du gaillard d'avant ainsi que derrière le butoir à cargaison arrière. Ces orifices de ventilation sont ouverts et fermés manuellement. On accède aux citernes, qui n'ont pas de trous de visite sur le pont, par l'intérieur, en passant par les compartiments des pompes. Aucune des citernes n'a de tuyau de sonde ou de jauge. Les commandes des pompes des caisses de basculement et des citernes de double-fond sont placées dans les compartiments des pompes, où on retrouve une soufflerie basse pression à haut débit qui sert à expulser l'eau des citernes.

Le «ARCTIC HOOPER» est un remorqueur côtier à deux hélices. La timonerie est à aire ouverte, et ses grandes fenêtres offrent une vue dégagée dans toutes les directions. Il y a quatre postes de conduite dans la timonerie; à l'avant, il y en a un au centre et un de chaque côté, et à l'arrière, un autre fait face à la poupe du bâtiment.

1.2 Déroulement du voyage

Le chaland «SEA-LINK RIGGER», tiré par le remorqueur «ARCTIC HOOPER», arrive à Port Alice dans Neroutsos Inlet, île de Vancouver (C.-B.) à 7 h 30, le 6 août 1995, au terme d'une traversée sans histoire, par beau temps, à partir de la baie Iceberg à l'embouchure de la rivière Nass (C.-B.), où le chaland avait reçu un chargement mixte de billes de sapin du Canada et de sapin baumier. L'équipage du remorqueur et le responsable du chargement savaient qu'en raison de la densité élevée du bois et de son centre de gravité peu élevé, la cargaison serait difficile à déverser, et qu'il faudrait que le chaland prenne un angle de gîte important lors du basculement.

À l'arrivée, comme c'est l'usage, un matelot est envoyé sur le chaland pour inonder la citerne du peak avant afin d'égaliser les tirants d'eau avant et arrière du chaland qui était sur cul pour la traversée. Une fois cela fait, le matelot retourne sur le remorqueur. On a recours à deux petits remorqueurs d'assistance, le «MAHATA 2» et le «WESTERN 6», pour mettre le chaland en position, près de l'endroit où il doit déverser sa cargaison. Le second et un matelot du «ARCTIC HOOPER» sont transbordés sur le chaland pour le déversement. Le matelot se tient à l'extrémité avant du chaland, où le «ARCTIC HOOPER» est en attente, et le second, muni d'un radiotéléphone très haute fréquence (VHF) portable, se trouve à l'arrière. Les colonnes de ventilation des caisses de basculement et des citernes de double-fond du pont sont ouvertes. Les deux hommes descendent chacun dans son compartiment des pompes afin d'ouvrir les vannes pour inonder les caisses de basculement avant et arrière. Ils remontent ensuite sur le pont pour le déversement du chargement et, à 8 h 23, le second signale par radio que les vannes sont ouvertes.

3 Toutes les heures sont exprimées en HAP (temps universel coordonné [UTC] moins sept heures), sauf indication contraire.

Après que le chaland ait été incliné à bâbord sous l'angle d'environ 25 degrés normalement adopté pour le déversement, et qu'une trentaine de minutes se soient écoulées sans que la cargaison n'ait bougé, le capitaine du remorqueur décide de remplir les citernes de double-fond. Il donne des instructions à cet effet au second et au matelot, qui redescendent dans les compartiments des pompes pour ouvrir les vannes, avant de remonter sur le pont pour le déversement de la cargaison.

Une cinquantaine de minutes plus tard, vers 10 h, le capitaine reçoit sur son téléphone cellulaire un appel du responsable du chargement à terre, qui veut savoir si le déchargement s'est fait ou s'il doit intervenir avec la grue. Après discussion avec lui, le capitaine juge que le chargement est bloqué et il demande au second et au matelot de vider les caisses de basculement et les citernes de double-fond.

Le second met le moteur diesel et la soufflerie en marche pour vider les citernes, mais il ne peut pas atteindre les colonnes de ventilation des citernes de l'extrémité arrière qui se trouvent désormais sous l'eau. Après discussion avec le capitaine, il est convenu qu'il serait plus simple de vider les citernes au moyen des pompes. Le matelot se trouve sur le gaillard d'avant, en train d'actionner les colonnes de ventilation de la citerne avant, lorsque le second descend dans le compartiment des pompes arrière pour régler les vannes des pompes. Pendant qu'il ferme les clapets des prises à la mer, le second entend le bruit fait par la cargaison qui se met à basculer, et il s'agrippe aux tuyaux pour ne pas tomber pendant le déversement. Le chargement commence à se déverser, mais au lieu de glisser sur le pont du chaland pour passer par-dessus bord, il entraîne dans son mouvement le chaland qui se retrouve engagé. Le mouvement inclinant cesse momentanément, avant de reprendre pour se poursuivre jusqu'à ce que le chaland chavire. Ce dernier heurte, en se retournant, le pavois de la hanche tribord du «ARCTIC HOOPER» et s'immobilise à l'envers avec une gîte. Il est environ 10 h 20.

Trois remorqueurs ainsi que le second conversaient par radio au cours de l'opération, sur la voie 6 de la bande VHF. Un autre remorqueur, le «SEASPAN REGENT», capte ces communications et appelle le capitaine du «ARCTIC HOOPER» pour lui dire que le NGCC «GORDON REID» se trouve dans les parages. Le capitaine transmet donc sur la voie 16 un appel Mayday, auquel le «GORDON REID» répond en envoyant l'embarcation rapide de sauvetage (ERS) «GORDON REID 1».

Pendant le chavirement, le matelot qui se trouve sur le gaillard d'avant en train de fermer les colonnes de ventilation sent le chaland faire une pause alors qu'il est incliné jusqu'au pavois sur bâbord, puis rouler légèrement sur tribord, avant de donner de la bande à nouveau sur bâbord au point de se retrouver engagé et de chavirer. Il saute à l'eau, et une quelconque partie du chaland lui heurte la main qu'il avait sur la tête. Le choc l'enfoncé sous l'eau et quand il refait surface, il est désorienté. L'autre matelot du remorqueur ainsi que le chef mécanicien doivent lui crier de nager vers la bouée de sauvetage qu'ils viennent de lui lancer. Après avoir atteint la bouée, le matelot est hissé à bord du remorqueur, où on le place vite sous la douche afin de le réchauffer.

Le second se trouve dans le compartiment des pompes arrière au moment du chavirement, mais il réussit à éviter d'être grièvement blessé en s'agrippant aux tuyaux. Après le chavirement du chaland, le moteur diesel cale et l'éclairage de secours s'allume, de telle sorte que le second peut se repérer. Il y a suffisamment d'air emprisonné dans le compartiment, et il peut, au bout d'un moment, reprendre son sang-froid et localiser les issues. Il réussit à gagner le compartiment de la génératrice, qui se trouve désormais sous le compartiment des pompes, et à repérer la porte de bâbord donnant sur le pont arrière. Il sort par cette porte ouverte et s'éloigne du chaland à la nage, pour être repêché par le remorqueur d'assistance «MAHATA 2», d'où il est transbordé sur le «ARCTIC HOOPER», à bord duquel il prend lui aussi une douche pour se réchauffer.

Après s'être douchés et changés, le second et le matelot sont amenés à terre par la Garde côtière

canadienne et mis dans une ambulance qui les conduit à l'hôpital de Port McNeil où ils sont examinés.

1.3 Victimes

Le second du «ARCTIC HOOPER» souffrait de contusions, tandis que le matelot qui se trouvait avec lui sur le chaland avait des os de la main fracturés. Personne d'autre n'a été blessé dans l'événement.

1.4 Manoeuvre du chaland

Le déversement

Le basculement est une méthode pour décharger rapidement une pontée de billes, mais il ne s'agit pas d'une méthode qui a été perfectionnée au point d'être parfaitement à point et prévisible. Il s'agit tout simplement de provoquer le déversement de la cargaison par une inclinaison du chaland assurée grâce au remplissage de caisses de basculement intégrées. La pontée de billes se déplace alors par gravité. Pendant cette manoeuvre, le jeu des forces en présence provoque une réaction qui fait que le chaland s'écarte du chargement de billes déversé. Alors que les caisses de basculement s'emplissent d'eau, le chaland atteint un point où la poussée d'Archimède qui s'exerce sur lui réussit à vaincre le frottement des billes sur le pont, et il est repoussé latéralement pour se séparer du chargement.

La vitesse de déversement de la cargaison est fonction de la stabilité du chaland chargé. Un chargement en hauteur, qui élève le centre de gravité du chaland, est moins stable et basculera plus facilement qu'une cargaison arrimée en largeur comme c'était le cas sur le «SEA-LINK RIGGER» au moment de l'événement. Les déversements rapides peuvent provoquer une séparation spectaculaire du chaland et de la cargaison. Lors de déversements très soudains, les chalands sortent littéralement de l'eau et s'envolent dans les airs. Cela est dû, en partie, au fait qu'il n'y a presque plus d'eau dans les citernes pouvant opposer une force d'inertie à la poussée d'Archimède.

Méthode de chargement usuelle

Le «SEA-LINK RIGGER» transportait sur le pont arrière des remorqueurs-pousseurs d'allingues utilisés pour déplacer le bois dans l'eau. Les billes étaient prises directement de l'eau par la grue de bord sur rails, et le chargement se faisait en commençant par l'avant puisque, en position arrimée, la grue se trouvait à l'extrémité arrière du chaland.

Les billes étaient bottelées en paquets de 36 à 40 tonnes, qui étaient arrimés en travers sur le pont. Les travées du bas comptaient, en largeur, deux paquets, aboutés sur l'axe longitudinal du chaland et dont les extrémités extérieures étaient en porte-à-faux sur les côtés du chaland. Les travées supérieures n'avaient qu'un paquet de largeur, et celui-ci était centré sur l'axe longitudinal, de manière à maintenir en place les travées inférieures. On visait normalement, au moment du chargement, à ce que le tirant d'eau arrière du chaland soit supérieur par un peu moins d'un mètre au tirant d'eau avant, pour faciliter le remorquage, avec des francs-bords à la fin du chargement de 1,98 m à l'avant et de 1,07 m à l'arrière. Les cargaisons n'étaient pas saisies, ni à la fin du chargement, ni pendant la traversée vers l'aire de déchargement. À la fin du chargement, la grue était fixée aux rails et verrouillée en place, et les

4 «Evolution and State of the Art of the Log Barge», Marc McAllister, présenté le 23 février 1994 à la conférence mixte de l'Institut canadien technique maritime et du chapitre du nord-ouest du Pacifique de la Society of Naval Architects and Marine Engineers.

5 *Ibid.*

remorqueurs d'allingues étaient arrimés sur leurs berceaux, sur le pont arrière, et étaient saisis pour le voyage.

Méthode de déchargement / déversement usuelle

À l'aire de déchargement, deux remorqueurs d'assistance locaux aident à placer le «SEA-LINK RIGGER» à l'endroit désiré et à préparer une allingue faite de billes pour entourer les paquets de bois déversés.

Un remorqueur d'assistance transborde le second du «ARCTIC HOOPER» sur l'arrière du chaland, et un matelot monte à l'avant du chaland à partir du «ARCTIC HOOPER». Les deux hommes doivent ensuite ouvrir les colonnes de ventilation des caisses de basculement, puis descendre dans les compartiments des pompes avant et arrière pour ouvrir les clapets des prises à la mer et les vannes de remplissage des caisses de basculement. Ils remontent ensuite sur le pont pour vérifier que de l'air s'échappe des colonnes de ventilation des citernes et pour se trouver une position stable pendant que le chaland déverse sa cargaison par bâbord.

Le second et le matelot doivent ensuite fermer les colonnes de ventilation des caisses de basculement, et le second doit mettre en marche la soufflerie du compartiment arrière, afin d'expulser l'eau des citernes par les vannes de remplissage et les prises à la mer. Si la soufflerie ne suffit pas à la tâche, ou ne peut être utilisée, on peut se servir du système d'assèchement originel pour vider les citernes.

Dans des conditions ordinaires, le chaland doit prendre la gîte normale pour le déversement, soit 25 degrés environ, une fois les caisses de basculement remplies. Si la cargaison ne glisse (bascule) pas hors du pont une fois les caisses de basculement remplies, on peut remplir les citernes de double-fond, placées sous les caisses de basculement, ce qui permet d'accroître la gîte de 20 degrés supplémentaires au besoin. Cela n'est nécessaire qu'à l'occasion.

1.5 Certificats, brevets et expérience de l'équipage

«ARCTIC HOOPER»

Le «ARCTIC HOOPER», ses officiers et son équipage possédaient les certificats et les brevets requis pour la zone et le type d'exploitation. Le capitaine et le second avaient tous deux au moins trois ans d'expérience dans l'exploitation du chaland. Le matelot qui se trouvait sur le chaland n'avait que deux mois de temps de mer, mais il avait déjà participé à 10 opérations de déversement. Tous les membres de l'équipage étaient bien reposés, ayant été affectés à des fonctions de quart courantes pendant la traversée en provenance de la rivière Nass.

«SEA-LINK RIGGER»

Le chaland était considéré comme un bâtiment sans équipage et il n'était pas inspecté. Au moment de l'installation de la grue de bord au bassin de carénage d'Esquimalt, la charge spécifiée de la grue avait été vérifiée et Transports Canada (TC) Sécurité maritime avait délivré un certificat d'essai.

1.6 Stabilité du chaland

Étant considéré comme un chaland sans équipage et n'ayant pas de récipient sous pression à bord (p. ex. des chaudières), le «SEA-LINK RIGGER» n'était pas tenu d'être inspecté par TC Sécurité maritime. Comme le chaland n'était pas utilisé pour des voyages internationaux, aucune ligne de charge ne lui était assignée et il n'était assujéti à aucun critère de stabilité réglementaire.

1.7 Communications radio et télécommande

Communications

Les trois remorqueurs et le second se servaient de la voie 6 du radiotéléphone VHF comme voie de communication.

Le matelot placé à l'avant n'avait pas d'appareil radio. Il communiquait de vive voix avec le remorqueur.

Télécommande

Le «SEA-LINK RIGGER» n'avait pas de dispositif de télécommande pour actionner le système d'assèchement du chaland par radio. Il fallait actionner manuellement les vannes, clapets et pompes. Sur les chalands auto-basculants de construction plus récente, tout, depuis le démarrage de la génératrice jusqu'au processus d'évacuation de l'eau, peut être commandé à distance par radio à partir du remorqueur.

1.8 Tentatives de récupération

Le «SEA-LINK RIGGER» a été inspecté alors qu'il était chaviré. Les avaries étaient réparables, et les propriétaires ont décidé de redresser eux-mêmes le bâtiment. Au cours de l'inspection, on a constaté la présence d'une quantité indéterminée d'eau dans le compartiment mort central. Il a été décidé d'attendre afin de localiser la voie d'eau que le chaland passe en cale sèche pour les réparations. Il a été impossible de savoir avec certitude s'il y avait déjà de l'eau à bord du chaland quand l'accident est survenu. Compte tenu de la façon dont était construit le chaland, il est peu probable que l'eau ait pénétré après le chavirement. L'effet déstabilisant de l'eau présente dans la citerne peut donc avoir contribué au

chavirement.

Une première tentative pour redresser le chaland a été interrompue lorsque le bâtiment a coulé. À la seconde tentative, le chaland a commencé par s'élever, l'avant pointé vers le ciel, avant de couler en eau profonde. On a alors renoncé à récupérer le chaland, qui a été déclaré perte totale.

1.9 Avaries subies par le «ARCTIC HOOPER»

Le remorqueur a subi des avaries mineures au pavois et aux défenses sur la hanche tribord.

1.10 Pollution

Au moment du chavirement, on estime que le chaland avait quelque 2 200 litres de carburant diesel et 900 litres de liquide hydraulique à bord. Les hydrocarbures se sont dispersés, et le «GORDON REID», qui se trouvait sur les lieux, n'a pas eu à intervenir pour prévenir la pollution.

1.11 Recherches et sauvetage

Le «GORDON REID» se trouvait dans les parages et il a mis à l'eau son ERS pour repêcher les naufragés. L'ERS est arrivée sur les lieux en moins de 15 minutes et a pris à bord le second et le matelot qu'elle a emmenés à Port Alice où une ambulance les attendait. Le «GORDON REID» a suivi l'ERS sur les lieux de l'accident et il y est resté jusqu'à ce que les naufragés aient été conduits à terre.

1.12 Politiques et consignes permanentes de la compagnie

La compagnie a, à bord de tous ses bâtiments, un manuel d'exploitation qui traite en détail des responsabilités du capitaine, des officiers et des équipages des navires de la compagnie, et contient des instructions concernant le remorquage, le rôle des capitaines, la sécurité, les situations d'urgence, la pollution, et les opérations sur le fleuve Fraser. Il n'y est pas question précisément des opérations de chargement ou de déchargement du «SEA-LINK RIGGER», même si on y traite des opérations d'un autre ensemble remorqueur-chaland dont les éléments sont toujours exploités ensemble.

Il n'y avait aucun plan des dispositifs d'assèchement et de remplissage «tels qu'installés» du «SEA-LINK RIGGER», que l'équipage du remorqueur aurait pu consulter. Il n'y avait qu'une description écrite des vannes et clapets à ouvrir et à fermer, dans laquelle ceux-ci n'étaient désignés que par leur couleur et par leur taille. Les renseignements utiles étaient généralement transmis de vive voix d'un équipage à l'autre avec, dans certains cas, des croquis faits par des membres d'équipage pour leur propre usage.

En général, la compagnie offre aux équipages de ses bâtiments un soutien très satisfaisant, et elle s'intéresse de très près aux opérations quotidiennes de sa flottille.

2.0 Analyse

2.1 Séparation pendant le déversement

Des membres de l'équipage du remorqueur devaient monter à bord du «SEA-LINK RIGGER» pour s'occuper du ballastage pendant le déchargement de la cargaison, mais le chaland était néanmoins considéré comme un bâtiment sans équipage et il n'était pas obligatoire qu'il y ait à bord un livret de stabilité à l'intention du personnel. Il est donc impossible d'analyser avec précision les caractéristiques de stabilité du chaland chargé au moment du chavirement, ou de faire des calculs de stabilité pour connaître avec certitude la cause du chavirement.

Cependant, la séparation de la cargaison de billes du chaland pendant le déversement se fait plus facilement lorsque le chaland bascule rapidement, que la cargaison est arrimée en hauteur et relativement instable, et qu'il y a peu de lest liquide à bord. Or, le «SEA-LINK RIGGER» transportait un chargement bas et stable, et on avait ajouté un supplément de lest liquide dans les doubles-fonds pour tenter de provoquer le déversement de la cargaison. Lorsque le chargement de billes a glissé, le chaland est resté solidaire, a donné de la bande jusqu'à ce qu'il soit engagé, et a chaviré.

2.2 Système de remplissage des citernes et d'évacuation de l'eau (pompes et souffleries)

Les vannes permettant de remplir et de vider les caisses de basculement et les doubles-fonds étaient placées dans les deux compartiments des pompes. Elles étaient actionnées manuellement à partir des compartiments des pompes, et n'étaient pas munies de tiges de rallonge ou autres moyens de télécommande permettant de les actionner à partir du pont du chaland, et il n'y avait pas non plus de moyens de radiocommande dans la timonerie du remorqueur. Les membres d'équipage devaient donc descendre dans les compartiments des pompes, sous les ponts, pour actionner les vannes des citernes et les clapets des prises à la mer afin de remplir les caisses de basculement et les doubles-fonds. Dans le cas à l'étude, les deux hommes ont dû descendre dans les compartiments des pompes pour actionner les vannes des doubles-fonds alors que le chaland était déjà incliné sous son angle de déversement normal. C'est ce qui explique que le second se soit trouvé coincé dans le compartiment des pompes arrière lorsque la cargaison s'est déversée et que le chaland a chaviré.

Les colonnes de ventilation des caisses de basculement et des doubles-fonds n'étaient pas munies de soupapes d'isolement automatiques qui auraient éliminé la nécessité pour l'équipage de fermer manuellement les vannes avant d'envoyer l'air dans les citernes.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. Le «SEA-LINK RIGGER» était chargé de billes ayant une densité élevée.
2. La cargaison, basse et stable, ne s'est pas déversée après que le chaland eut pris de la gîte par suite du remplissage des caisses de basculement.
3. Les citernes de double-fond du chaland ont aussi été remplies pour accentuer la gîte.
4. Lorsque les billes ne se sont pas déversées une fois les doubles-fonds remplis, on a commencé les préparatifs pour un déchargement au moyen de la grue.
5. Pour remplir les caisses de basculement et les citernes de double-fond, l'équipage devait descendre sous les ponts du chaland pour actionner les vannes.
6. Le chaland est resté solidaire de la cargaison lorsque les billes se sont déversées; il s'est incliné jusqu'à ce qu'il soit engagé et il a chaviré.
7. Le second devait pénétrer dans le compartiment des pompes arrière, à l'intérieur de la coque du chaland, pour mettre les pompes en marche, et il s'est trouvé coincé lorsque le chaland a chaviré.
8. Les vannes des colonnes de ventilation n'étaient pas à fermeture automatique et devaient être actionnées manuellement avant de vider les citernes.
9. Il n'y avait, ni sur le chaland ni sur le remorqueur, de plans des systèmes de sauvetage / d'assèchement «tels qu'installés», qui auraient pu faciliter la tâche de l'équipage du remorqueur pour le déchargement ou le ballastage.
10. Les instructions contenues dans le manuel d'exploitation de la compagnie ne portent pas spécifiquement sur le chargement ou le déchargement à bord du «SEA-LINK RIGGER».

3.2 Causes

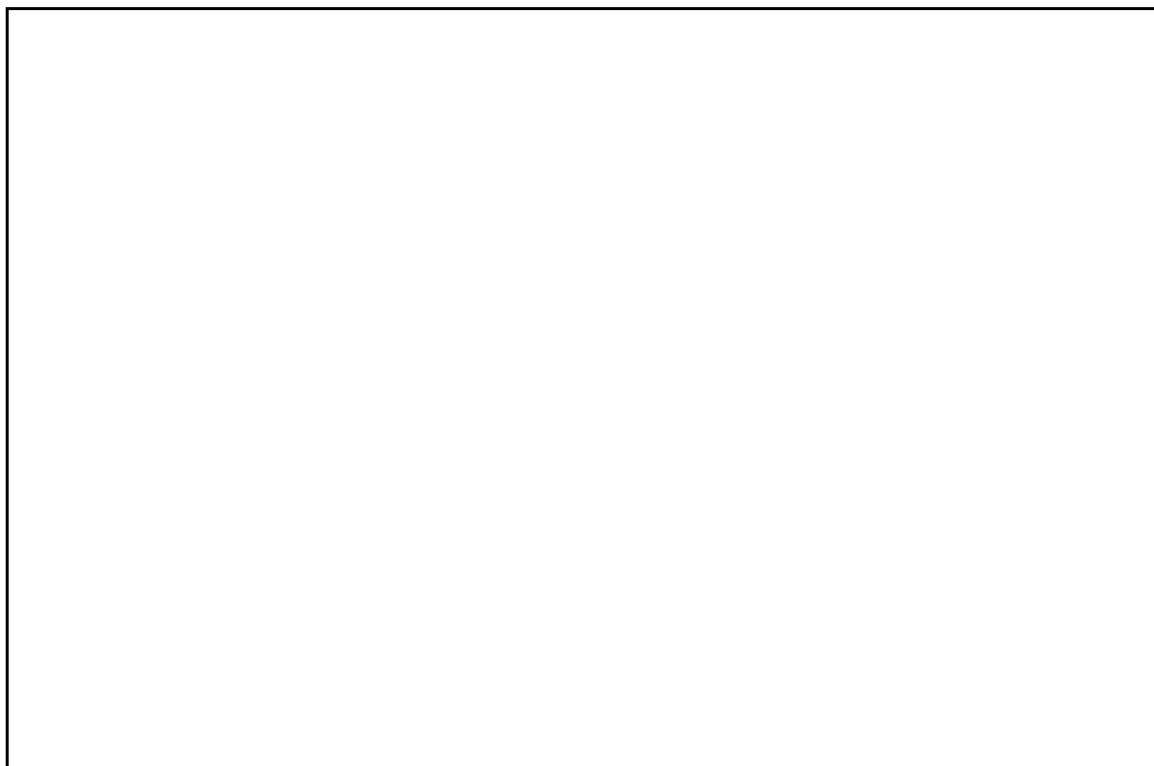
Le «SEA-LINK RIGGER» a chaviré lorsque, sur lest, il est resté solidaire d'un chargement de billes à haute densité qui a tardé à se déverser, créant une dynamique à l'issue de laquelle le chaland s'est retrouvé engagé. Pendant le chavirement, un membre de l'équipage du remorqueur «ARCTIC HOOPER» s'est trouvé coincé dans un compartiment des pompes du chaland chaviré parce que le personnel devait descendre sous le pont pour s'occuper du ballastage.

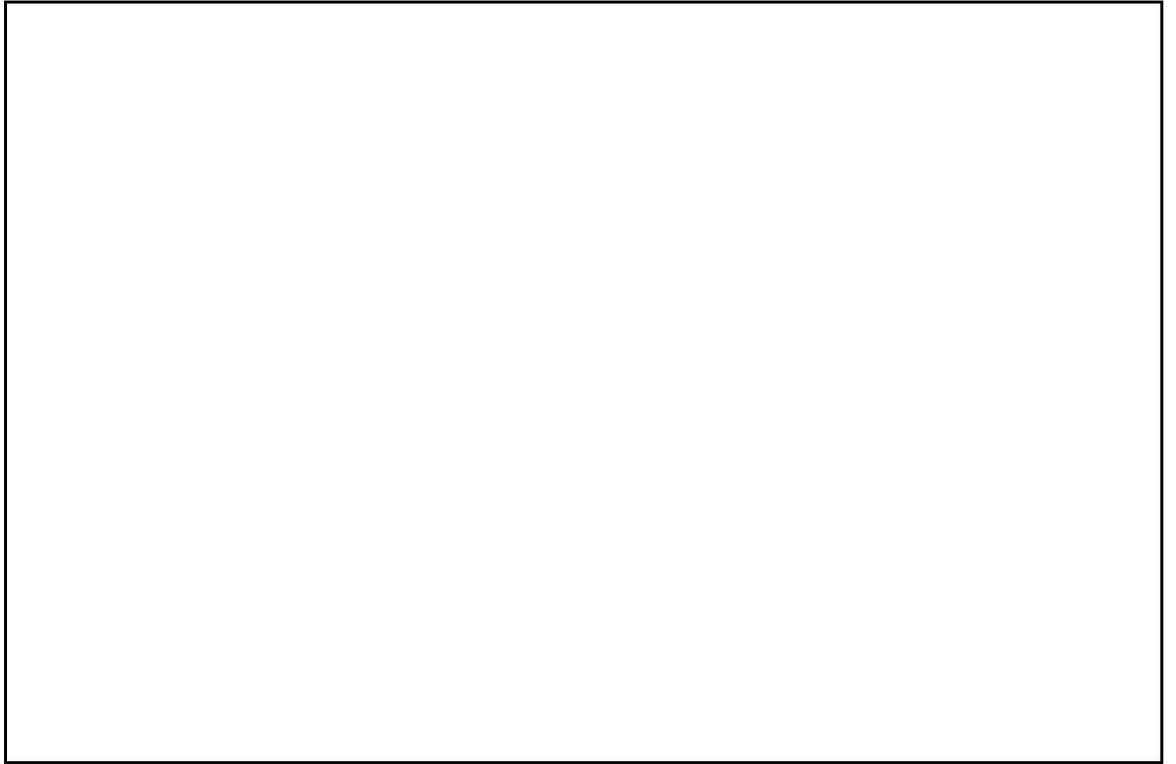
4.0 Mesures de sécurité

Le Bureau n'a, jusqu'ici, recommandé aucune mesure de sécurité.

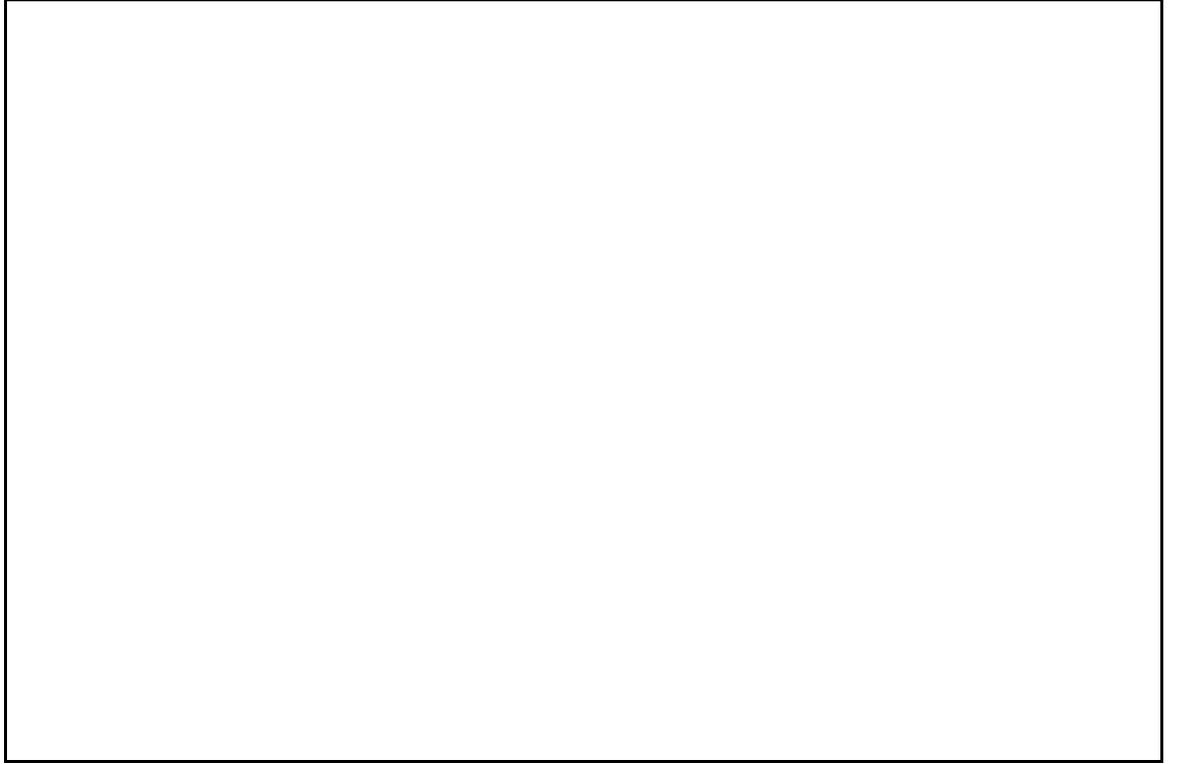
Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 16 décembre 1997 par le Bureau, qui est composé du Président Benoît Bouchard, et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.

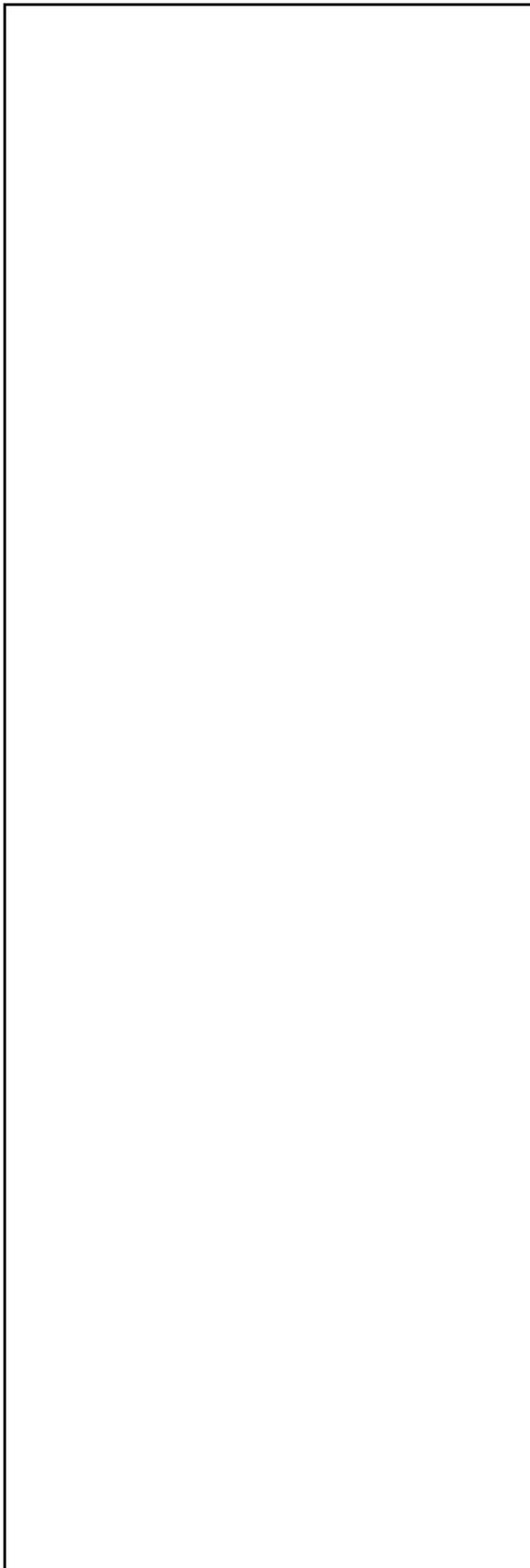
Annexe A - Photographies













Annexe B - Sigles et abréviations

Alb.	Alberta
ar.	arrière
av.	avant
(B)	bâbord
BHP	puissance au frein exprimée en horsepower
bouchain	Partie de la coque comprise entre la muraille sensiblement verticale, et le fond sensiblement horizontal d'une coque à fond plat ou en V.
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
C.-B.	Colombie-Britannique
ER	Sembarcation rapide de sauvetage
HAP	Heure avancée du Pacifique
m	mètre
NGCC	navire de la Garde côtière canadienne
OMI	Organisation maritime internationale
remorqueur-pousseur	d'allingues Petit bateau en acier à moteur puissant utilisé pour pousser des billes de bois pour les regrouper en allingues ou les préparer à être chargées sur le pont d'un chaland.
SI	système international(d'unités)
stabilité	Propriété d'un navire de reprendre sa position droite lorsqu'il en est écarté.
(T)	tribord
TC	Transports Canada
UTC	temps universel coordonné
VHF	très haute fréquence