

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE MARITIME
M00M0083



DESCENTE INCONTRÔLÉE D'UN MONTE-CHARGE

CHALUTIER-CONGÉLATEUR *MERSEY VENTURE*

**QUAI DE LA MERSEY SEAFOOD
STORMONT (NOUVELLE-ÉCOSSE)
14 AOÛT 2000**

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada 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 maritime

Descente incontrôlée d'un monte-charge

à bord du chalutier-congélateur

Mersey Venture

au quai de la Mersey Seafood, Stormont
(Nouvelle-Écosse)

le 14 août 2000

Rapport numéro M00M0083

Sommaire

Le bateau de pêche *Mersey Venture* était en train de décharger une cargaison de crevettes au quai de Stormont (Nouvelle-Écosse). Deux équipes de débardeurs étaient à l'oeuvre, chacune travaillant à une écoutille différente. L'écoutille avant est munie d'un monte-charge, lequel était en service. Vers 12 h 20, heure locale, il y a eu une défaillance dans la boîte d'engrenage du mécanisme d'enroulement des câbles du monte-charge pendant que la plate-forme se trouvait à la limite supérieure de sa course. En conséquence, le tambour a fait roue libre et la plate-forme est retombée en chute libre. Trois des quatre débardeurs qui étaient sur la plate-forme lorsque la défaillance s'est produite ont reçu des blessures du genre que peuvent causer les accidents de monte-charge, notamment des blessures au talon et des fractures.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Fiche technique du navire

<i>Mersey Venture</i>	
Port d'attache	Liverpool (Nouvelle-Écosse)
Pavillon	Canada
Numéro d'enregistrement / d'immatriculation	809277
Type	Chalutier-congélateur
Jauge brute	2 336,96 tonnes
Longueur	58,7 m ¹
Construction	1988 - Langsten Slip and Baatbyggeri A/S, Tomrefjord, Norvège
Groupe propulseur	3 111 HP au frein
Équipage	4 personnes
Nombre de débardeurs	12
Propriétaire immatriculé	Mersey Seafoods Ltd Box 1290, Liverpool (Nouvelle-Écosse)

Description du navire

Le *Mersey Venture* est un chalutier-congélateur à rampe arrière classique entièrement fait d'acier soudé. La passerelle de navigation et les logements de l'équipage sont placés à l'avant du milieu. Le navire comporte une vaste aire de transformation située sur le pont juste au-dessus d'une grande cale réfrigérée. Il y a deux écoutilles, l'une à l'avant et l'autre à l'arrière. L'écoutille avant est munie d'un monte-charge.

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



Photo 1. Le Mersey Venture.

Le navire a été construit selon les normes de la cote glace A du Det Norske Veritas (DNV). Il a été importé et immatriculé au Canada en 1988. Par la suite, le navire a perdu sa classification DNV et est devenu assujéti aux inspections de la Sécurité maritime de Transports Canada (SMTC) en vertu du *Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche*.



Photo 2. Le monte-charge.

Description du monte-charge

Le monte-charge avait été fourni et installé avec l'équipement d'origine au moment de la construction par MacGregor-Navire (N) A/S, division maritime de Kone Incorporated. Au moment de son installation, le monte-charge était constitué d'une plate-forme se déplaçant verticalement dans des glissières fixées à une structure d'acier à l'intérieur d'un puits fermé de trois côtés. Le monte-charge relie le pont-usine avec la cale réfrigérée en dessous, ce qui donne une hauteur de levage d'environ 3,65 mètres.

Le mécanisme d'entraînement principal du monte-charge (palan électrique à tambour de câble, modèle n° UN2B-1) se trouve au sommet de la structure d'acier du côté avant. Il comprend deux câbles porteurs métalliques de 14 mm de diamètre qui passent dans deux réas configurés en cartahu simple pour assurer un effet multiplicateur. Le monte-charge est muni de deux dispositifs limiteurs de course pour restreindre le déplacement vertical. Le dispositif limiteur primaire est installé sur le palan lui-même. Le second, constitué d'interrupteurs de proximité magnétiques, est monté sur le châssis du monte-charge. Les interrupteurs de proximité assurent une redondance en cas de défektivité du système principal. Un dynamomètre piézoélectrique installé sur le palan à câble arrête le monte-charge s'il est soumis à un effort excessif. La charge maximum admissible du monte-charge est de 3,5 tonnes.

Pratiques pendant les opérations de pêche et cadre de fonctionnement

Le *Mersey Venture* est l'un de quelque douze grands bâtiments de pêche munis de permis en vertu du Plan de gestion de la crevette nordique du ministère des Pêches et des Océans, pour récolter la crevette nordique (crevette de Matane). La plupart des navires en question sont construits spécialement pour le chalutage de la crevette. Ils font de 42,6 m à 74,3 m de longueur et la capacité de leurs cales se situe entre 400 m³ et 1 960 m³. Les campagnes de pêche se terminent généralement lorsque les cales sont pleines, ce qui prend de 25 à 75 jours selon les taux de capture et la capacité des cales.

Afin de réduire les vides d'arrimage et de maximiser la rentabilité du navire, on remplit des boîtes de crevettes cuites ou crues congelées et on les arrime dans tous les espaces libres de la cale, y compris sur la plate-forme à l'intérieur du puits du monte-charge.

Inspections du monte-charge

Le monte-charge avait été inspecté au moment de son installation, en août 1988, par Kone qui avait délivré un certificat d'inspection. En 1992 et 1996, la SMTC en avait vérifié le fonctionnement.

Récit des événements

Avant l'accident

Peu après la mise en service du navire, on avait noté que l'utilisation du monte-charge endommageait les câbles métalliques du dispositif de levage. L'inspection effectuée par le personnel du service machines du navire avait révélé que le câble était pincé par le guide-câble lors de l'enroulement sur le tambour. Une enquête n'a pas permis de déterminer quand le guide-câble a été déposé, mais il est probable que sa dépose remonte au grand carénage que le navire a subi en Norvège en 1992.

Peu après 1996 et avant l'accident, une cornière à laquelle étaient fixés les interrupteurs de fin de course secondaires avait été endommagée et s'était détachée du châssis du monte-charge. Par la suite, on avait attaché la cornière avec de la ficelle et déconnecté les interrupteurs de fin de course.

En septembre 1999, un des câbles porteurs du monte-charge s'est rompu et la plate-forme est tombée en chute libre d'une hauteur de 1,2 à 2,4 mètres. Au moment de l'accident, le monte-charge supportait une quantité indéterminée de caisses de crevettes crues. Il n'y avait personne sur la plate-forme au moment de la chute. Les câbles ont été remplacés et le monte-charge a été remis en service. L'accident n'a pas été signalé aux autorités fédérales ou provinciales, et le monte-charge n'a pas été inspecté par un mécanicien d'ascenseur ou un autre inspecteur compétent.

L'accident

Le 14 août 2000 à 8 h 15², le *Mersey Venture* arrive au quai de Stormont. À 10 h, deux équipes de débardeurs commencent le déchargement. Une équipe s'occupe de l'écoutille arrière et ne sera pas impliquée dans l'accident. Une deuxième équipe travaille au puits du monte-charge de l'écoutille avant pour faire de la place afin de décharger le produit qui se trouve dans la partie principale de la cale, laquelle communique avec les deux écoutilles.

Environ huit tonnes de crevettes crues congelées placées dans des caisses de 20 kg sont sorties du puits du monte-charge. Comme le poids du chargement de crevettes se trouvant sur la plate-forme excède la valeur de coupure du dynamomètre piézoélectrique, les débardeurs commencent par dégager le puits en retirant une assez grande quantité de produit pour réduire le poids sur la plate-forme en deçà de la valeur de coupure. La plate-forme du monte-charge est ensuite élevée graduellement de façon à constituer des palettes au niveau du pont-usine jusqu'à ce que le puits soit dégagé. La grue du navire prend les palettes dès qu'elles sont complètes au niveau du pont-usine et les dépose sur le quai. À cet endroit, elles sont emballées sous film de plastique rétractable et pesées.

Les caisses de crevettes dans la cale principale sont arrimées de bas en haut sur deux niveaux séparés par un fardage de contreplaqué. Après avoir dégagé le puits du monte-charge, les débardeurs commencent à prendre les caisses de crevettes cuites de la couche supérieure pour constituer des palettes de 150 caisses chacune sur la plate-forme du monte-charge. La plate-forme est suspendue à peu près au milieu de sa course verticale. Le puits du monte-charge fait corps avec l'écoutille au niveau du pont supérieur. À ce stade des opérations, la plate-forme du monte-charge sert de plate-forme de travail pour constituer les palettes.

L'équipe de débardeurs a constitué et déchargé plusieurs palettes du produit. Une palette, prête à être déposée sur le quai, se trouve en plein centre de la plate-forme. Vers 12 h 20, six débardeurs qui travaillent dans la cale ou sur la plate-forme suspendue elle-même prennent place sur celle-ci pour se rendre sur le pont-usine. Les commandes du monte-charge sont actionnées, depuis le pont-usine, par un septième débardeur à l'aide d'un fil de commande à distance. Lorsque la plate-forme arrive à la limite supérieure de sa course, l'opérateur l'immobilise juste sous le niveau du pont-usine et deux débardeurs en descendent. Un moment plus tard, l'engrenage d'entraînement principal du câble fait défaut et la plate-forme, sur laquelle se trouvent toujours quatre débardeurs, s'écrase au fond du puits. Trois des quatre occupants subissent des blessures typiques des accidents d'ascenseur, c'est-à-dire des blessures au talon et des fractures aux pieds et aux jambes. Le quatrième s'en tire indemne.

² Les heures sont données à l'HAA (Temps Universel Coordonné moins trois heures), à moins d'indication contraire.

Une fois la plate-forme immobilisée, un des occupants reste coincé sous des caisses de 5 kilos de crevettes congelées provenant de la palette qui se trouvait sur la plate-forme et qui s'est défaite sous le choc. Juste après l'accident, les autres débardeurs se précipitent dans le puits pour porter secours aux blessés. On appelle le 911 pour alerter les services d'urgence. Un des débardeurs blessés réussit à sortir du puits par ses propres moyens. Les deux autres manoeuvres blessés sont sortis à l'aide de la grue du navire qui les transborde directement du puits au quai où des ambulanciers les attendaient.

Après l'accident

Lorsqu'on a appelé le 911, des agents de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) se sont rendus sur place. Ils ont pris le contrôle des lieux et amorcé le protocole prévu en cas d'accidents du travail. Le détachement de Sherbrooke de la GRC a appelé le Department of Labour de la Nouvelle-Écosse (NSDL)³ qui a, lui aussi, dépêché sur place un agent de sécurité du bureau local de la Division de la santé et de la sécurité au travail (NSDL-OSH).

Dès son arrivée sur les lieux, l'agent de sécurité a ordonné verbalement de cesser les travaux jusqu'à ce qu'on ait pu enquêter sur l'accident. Plus tard ce même jour, cet ordre verbal a été confirmé par un ordre écrit préparé en bonne et due forme et remis au propriétaire du navire. Étant donné que l'accident mettait en cause un monte-charge, l'agent a demandé l'aide des services d'inspection des ascenseurs et monte-charge de la Division de la sécurité publique du NSDL (NSDL-PSD), organisme responsable de l'inspection et de la délivrance des permis des ascenseurs et monte-charge dans la province de la Nouvelle-Écosse.

Le 16 août 2000 à 11 h 20, un inspecteur des ascenseurs de la NSDL-PSD accompagné d'agents de la sécurité du bureau local du NSDL-OSH, est monté à bord du navire pour faire enquête. Avec le concours de techniciens d'entretien de la compagnie, le palan à câble a été déposé, démonté et inspecté. L'inspection a permis de constater non seulement les dommages subis par le palan, mais aussi de nombreuses déficiences, y compris des dispositifs de sécurité défectueux et devenus inopérants.

Au cours de l'inspection, un inspecteur de la SMTC est arrivé sur les lieux pour faire enquête parce que la SMTC avait eu vent de l'accident survenu à bord du navire. L'inspecteur a rencontré les différents représentants provinciaux et s'est entretenu avec eux. Il a ensuite délivré un Avis d'inspection de navire (SI 7) exigeant que le monte-charge ne soit pas utilisé jusqu'à ce qu'il ait été réparé par un représentant accrédité du fabricant.

Analyse

Dépose du guide-câble

Cause des dommages aux câbles métalliques

L'aspect général du tambour au moment de l'accident indiquait que le palan n'avait pas été entretenu conformément aux exigences applicables à ce type d'appareil. Les câbles porteurs et le tambour étaient rouillés par endroits et n'étaient pas lubrifiés. Des mécaniciens d'ascenseurs expérimentés qui connaissent bien ce type d'appareil indiquent que le manque de lubrification

³

Depuis l'accident, ce ministère a été rebaptisé Nova Scotia Environment and Labour.

du guide-câble peut avoir causé le pincement du câble dans le guide-câble. Il n'existe pas de fiche d'entretien pour le palan et il a été impossible de savoir exactement quels travaux d'entretien préventif ou d'entretien systématique avaient été faits, s'il y en avait eu.



Photo 3. Tige de l'interrupteur de fin de course.

Effets de la dépose du guide-câble

Le guide-câble remplit deux fonctions.

En premier lieu, lorsque le palan fonctionne, le guide-câble se déplace axialement sur le tambour d'enroulement pour bien disposer le câble dans les gorges du tambour. En l'absence du guide-câble, le câble risque de n'être pas toujours bien placé dans les gorges du tambour. Le câble peut sauter des gorges, causant le chevauchement des tours.

De plus, le guide-câble actionne les interrupteurs de fin de course primaires lorsque le monte-charge arrive en fin de course, en haut ou en bas. Au moment de l'installation du palan, on a fixé les anneaux de calage à la bonne position sur la tige de l'interrupteur de fin de course. Ainsi, en arrivant au point de course maximal préétabli en se déplaçant parallèlement au tambour, le guide-câble heurterait un anneau de calage, déplaçant la tige de l'interrupteur de fin de course dans la même position et déclenchant l'interrupteur.

La dépose du guide-câble a eu deux conséquences.

En premier lieu, le câble ne s'enroulait pas bien dans les gorges du tambour, ce qui a entraîné le chevauchement des tours et créé du mou dans le câble.

En second lieu, les interrupteurs de fin de course primaires sont devenus inopérants.

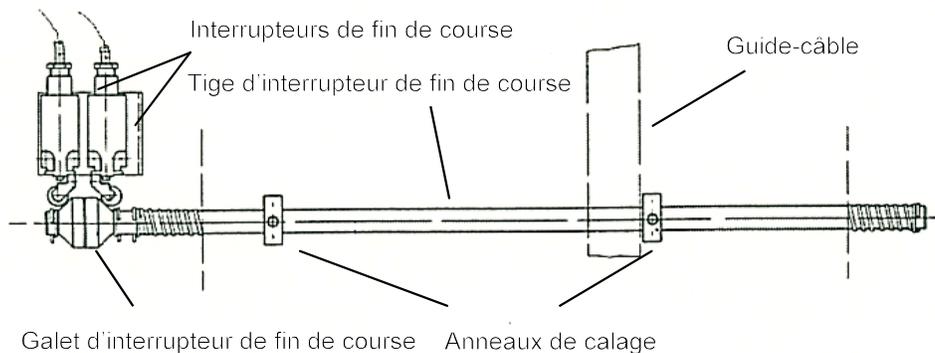


Figure 1. Dispositifs d'interruption de fin de course.

Chevauchement des tours et mou dans les câbles

En plus d'écraser le câble, le chevauchement des tours entraîne une répartition inégale de la charge entre les deux câbles et, de ce fait, sur le tambour. L'accumulation de tours chevauchés du côté droit du tambour a créé un contact entre le câble et la tige de l'interrupteur de fin de course. L'usure de la tige indique que le chevauchement des tours s'est poursuivi longtemps. À cause de cette accumulation de chevauchements du côté droit, tout le poids de la plate-forme s'exerçait sur le câble de tribord tandis que le câble de bâbord était relativement peu sollicité. À cause de cette répartition inégale des charges, les mesures du dynamomètre piézoélectrique ne pouvaient qu'être faussées.

En septembre 1999, la plate-forme du monte-charge est tombée d'une hauteur de 1,2 à 2,4 mètres, causant la rupture de l'un des deux câbles. Il est probable que celui-ci s'est rompu parce qu'il supportait une proportion excessive du poids de la plate-forme tandis que l'autre câble avait du mou.

Mesure par le dynamomètre piézoélectrique – Modèle mathématique

Le câble est ancré sur le châssis à l'aide d'une fourche afin de pallier les petites différences de longueur des deux câbles et d'assurer une répartition égale de la charge. Une analyse dimensionnelle a toutefois montré que la fourche est inefficace pour compenser la différence de longueur lorsqu'un des deux câbles comporte des tours chevauchés. Le cas échéant, l'un des câbles supporte la totalité de la charge tandis que l'autre prend du mou. La charge maximale sur la plate-forme du monte-charge est censée être limitée par un circuit protecteur qui fait appel à un dynamomètre piézoélectrique placé sous la palée avant gauche du treuil. Un modèle mathématique a été réalisé afin de déterminer l'effet que peut avoir sur le dynamomètre piézoélectrique le chevauchement de tours du câble de droite qui entraîne du mou dans le câble de gauche. Le modèle a montré que la moitié environ de la charge effective est transmise au dynamomètre piézoélectrique placé sous la palée de gauche lorsque le câble de droite comporte des tours chevauchés et supporte la totalité de la charge.

Vers la fin de la campagne de pêche, après avoir complètement rempli la cale, on se servait régulièrement de la plate-forme et du puits du monte-charge comme espace d'entreposage pour le voyage de retour. En fait, on chargeait la plate-forme en position élevée, puis on l'abaissait

graduellement jusqu'à ce que le dynamomètre piézoélectrique décèle un poids supérieur à la limite préétablie, ce qui déclenchait l'ouverture du contacteur du palan, coupant l'alimentation électrique et stoppant le monte-charge en suspension. La plate-forme pouvait alors supporter de 2,5 à 5 tonnes de crevettes selon le degré de mou du câble porteur de bâbord. Toutefois, on n'interrompait pas pour autant le chargement du monte-charge.

Pratiques d'arrimage en fin de campagne

Le chargement s'est poursuivi et on a continué d'ajouter du produit par-dessus celui qui se trouvait sur la plate-forme, portant le poids total du chargement à environ 8 tonnes, soit à peu près trois fois la charge de travail admissible du monte-charge. Le système était doté de circuits de surpassement permettant de contourner les interrupteurs de fin de course et le dynamomètre piézoélectrique; on s'en est peut-être servi pour abaisser la plate-forme afin de poursuivre plus facilement le chargement ou pour la faire reposer sur le plafond de ballast au fond de la cale, de façon à soulager temporairement le système de l'effort excessif qui lui était imposé. Cela s'était déjà produit auparavant, mais il a été impossible de savoir si on avait agi ainsi avant l'accident. La plate-forme peut avoir été soumise à un effort excessif depuis le départ des lieux de pêche jusqu'à l'arrivée au quai de Stormont. À l'arrivée au quai, le monte-charge a été partiellement vidé et le système a été mis sous tension à plusieurs reprises jusqu'à ce que la plate-forme commence à monter. Cette façon de procéder a pu contribuer à la défaillance finale de la boîte d'engrenage.

Dispositifs limiteurs de course inopérants

À cause de la dépose du guide-câble, le dispositif limiteur de course primaire, principal moyen de stopper le monte-charge en fin de course en haut et en bas, était absent.

Toutefois, les monte-charges ont habituellement des dispositifs limiteurs de course secondaires qui procurent une sécurité intégrée par redondance. Le dispositif limiteur de course secondaire était à l'origine constitué de deux interrupteurs de proximité magnétiques montés en série sur une cornière de soutien. La cornière était installée de façon à ce que les interrupteurs détectent la présence de la plate-forme et mettent le système hors tension.

Au moment de l'accident, les interrupteurs de proximité avaient été débranchés et la cornière était suspendue à un bout de ficelle de nylon, de sorte que lorsque la plate-forme se trouvait tout en haut au niveau du pont-usine, elle touchait le dessus de la traverse adjacente au réa de bâbord sur la plate-forme. De cette façon, la cornière servait de repère visuel pour indiquer à l'opérateur qu'il était temps de stopper la plate-forme en relâchant l'interrupteur à bouton-poussoir « up » (montée).

L'expérience a montré que les interrupteurs de proximité magnétiques ont tendance à faire défaut lorsqu'ils sont soumis à des conditions d'exploitation difficiles. Or, la plate-forme est normalement appelée à faire la navette entre le pont-usine chaud et humide et la cale à une température de moins 30 °C, ce qui entraîne l'accumulation de glace et de givre sur les surfaces de métal nues du monte-charge. Lorsque le monte-charge a été réparé et remis en service après l'accident, cinq des six interrupteurs de proximité qui étaient installés sur le système au moment de l'accident étaient soit absents, soit hors d'usage et ont dû être remplacés. Les deux interrupteurs de proximité de l'étage supérieur ont été remplacés.

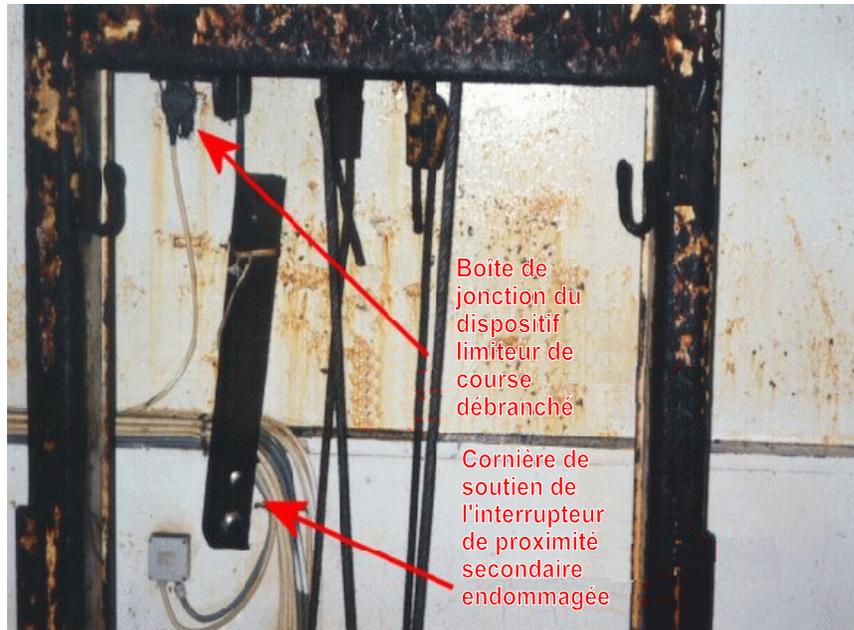


Photo 4. Système limiteur de course secondaire.

Si les interrupteurs de fin de course secondaires font défaut alors que l'opérateur compte sur eux pour mettre le palan hors tension, la plate-forme du monte-charge continue de s'élever jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le bas de la cornière qui supporte les interrupteurs de proximité. Ce contact aura très probablement pour effet de repousser la cornière et d'en provoquer la rupture au point de jonction avec le châssis du monte-charge. Peu après une inspection de la SMTC en 1996 et avant l'accident, une suite d'événements analogue est très probablement survenue puisque la cornière s'est détachée à sa base du châssis du monte-charge.

Analyse en laboratoire de la boîte d'engrenage du monte-charge

Au cours de l'enquête, des parties du palan ont été envoyées au Laboratoire d'ingénierie du BST aux fins d'analyse et d'expertise judiciaire. Les résultats sont consignés dans le rapport LP 086/00 du Laboratoire d'ingénierie, que l'on peut se procurer sur demande.

Défaillance de la boîte d'engrenage du palan à câble

On estime que le treuil a été soumis à des efforts excessifs antérieurement comme le montre l'usure qu'on observe sur la périphérie du chemin de roulement endommagé. Cette usure a contribué à la formation d'une fissure sous l'application d'un effort excessif. La défaillance initiale du chemin de roulement a provoqué une rupture au niveau du point d'encastrement du roulement dans la bride du châssis. Le couvre-engrenage, qui consiste en une membrure renforcée qui supporte le roulement le plus à l'extérieur, s'est alors trouvé soumis à une charge excessive et a cédé, provoquant le désengrenage des roues dentées et le patinage du tambour de treuil.

Analyse de la direction de la charge dans la boîte d'engrenage

Une analyse de la direction de la charge dans la boîte d'engrenage a montré que l'effort appliqué au point d'encastrement du roulement était le plus élevé au point de rupture. L'absence d'élément raidisseur au droit du point d'encastrement a entraîné le fléchissement localisé du

matériau constituant de la bride de châssis. Ce fléchissement a entraîné le déplacement angulaire de l'arbre secondaire, et la sollicitation excessive du couvre-engrenage au point d'encastrement. La zone du couvre-engrenage qui est soumise à un effort excessif se trouve tout près du numéro estampé sur la surface extérieure. Bien que le chemin de roulement abîmé ait été à l'origine de la séquence qui a causé la défaillance, l'absence d'élément raidisseur autour du point d'encastrement du roulement fissuré ainsi que les numéros estampés sur le couvre-engrenage ont été des facteurs contributifs. Un meilleur dispositif à sécurité intégré entraînerait le calage du moteur de l'appareil de levage avant la défaillance de la boîte d'engrenage.

Partage des compétences concernant les bateaux de pêche

Au Canada, le partage des compétences entre le fédéral et les provinces en ce qui concerne les navires est déterminé par les articles 91 et 92 de l'*Acte de l'Amérique du Nord britannique, 1867* et la jurisprudence subséquente.

Le paragraphe (10) de l'article 91 confère au gouvernement fédéral l'autorité exclusive sur la navigation et le transport maritime. La Cour suprême du Canada a interprété les dispositions de ces articles de façon très large. Lorsque des équipements ou des installations de navires influent sur l'exploitation du bâtiment, que ce soit pour la navigation ou le transport maritime, ces équipements relèvent toujours de la compétence fédérale.

En vertu de l'article 92, les « opérations de pêche » relèvent de la compétence des provinces. Et toutes les activités à bord d'un bateau de pêche qui ne sont pas intrinsèquement visées par le paragraphe (10) de l'article 91 sont considérées comme reliées aux opérations de pêche. Cela s'applique à toute la législation fédérale susceptible d'influer sur la législation provinciale en matière de relations de travail et de santé et sécurité au travail.

La question des compétences est très complexe dans le cas à l'étude. Il existe plusieurs secteurs de chevauchement et plusieurs zones grises dans le partage des compétences entre le fédéral et les provinces (ainsi que dans les interprétations des lois qui ont été faites). Dans le cas à l'étude, cette situation a créé de la confusion quant au secteur de compétence.

La question est compliquée dans cet accident par la situation particulière des relations de travail à bord du navire. Le propriétaire du navire, la Mersey Seafoods Limited, n'était pas l'employeur des manoeuvres qui travaillaient près du monte-charge. Ceux-ci étaient des employés de Bickerton Industries Limited, sous-traitant de Mersey Seafoods Limited. Les employés contractuels sont régis par les lois provinciales en matière de santé et sécurité au travail tandis que le *Code canadien du travail* n'indique pas expressément que le travail désigné est assujéti à la réglementation fédérale.

Application pratique des règlements fédéraux et provinciaux

Très souvent, le partage des compétences concernant l'équipement des bateaux de pêche est déterminé au cas par cas sur le terrain. En examinant l'utilisation qui est faite de l'équipement, la SMTC décide si l'équipement en question ainsi que les activités à bord d'un bateau de pêche relèvent de sa compétence. Tout comme la SMTC, la province examine l'usage qui est fait de l'équipement pour déterminer s'il relève de sa compétence. Toutes les activités et tous les équipements qui ne sont pas intrinsèquement utilisés pour « la navigation et le transport maritime » sont considérés comme relevant du gouvernement provincial. Les chevauchements

de compétence ajoutent à la confusion, ce qui complique énormément la tâche des inspecteurs et des armateurs quand vient le temps de décider quand et où les législations fédérales ou provinciales s'appliquent aux ascenseurs et monte-charges à bord de bateaux de pêche.

Dans le cas à l'étude, à la lumière des discussions qu'ont eues sur place les représentants de la SMTC et du NSDL, il a été convenu que le monte-charge relevait de la SMTC aux termes du *Règlement sur les ascenseurs de navire* pris en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada*. En conséquence, l'inspecteur de la SMTC a délivré un avis SI 7 ordonnant que le monte-charge ne soit pas utilisé tant qu'il n'aurait pas été réparé, inspecté et vérifié par une personne compétente. Toutefois, la NSLD-OSH a continué de faire enquête sur l'accident en tant qu'accident du travail, avec l'assistance technique de la NSDL-PSD, dont les ordonnances d'arrêt du travail et d'interdiction du monte-charge sont aussi restées en vigueur.

Quand on leur a posé la question, les porte-parole de la SMTC au niveau national n'ont pu préciser en vertu de quelle autorité législative l'avis SI 7 avait été délivré, mais ils ont fait valoir qu'il s'agissait d'une décision pratique prise par l'inspecteur sur le terrain, dans les meilleurs intérêts de la sécurité. Il a aussi été ajouté que lorsque les monte-charges sont utilisés pour les « opérations de pêche », ils relèvent la plupart du temps de la compétence provinciale.

Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche

L'armateur du navire était d'avis que la SMTC était effectivement responsable de l'inspection parce que le dispositif figurait sur la liste du Système de rapport sur les inspections de navires (SIRS) et en raison des vérifications subséquentes du monte-charge effectuées au cours des inspections régulières du navire en vertu du *Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche*.

L'inspection du navire se déroule conformément au *Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche* pris en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada*. La SMTC procède à des inspections annuelles de l'équipement de sauvetage et de l'équipement de lutte contre l'incendie ainsi qu'à des inspections périodiques de divers systèmes et équipements du navire. La fréquence de ces inspections dépend du type d'équipement; il peut s'agir d'inspections annuelles, bisannuelles, quadriennales ou quinquennales.

Bien que ce règlement ne contienne aucune disposition prévoyant l'inspection des monte-charges, un inspecteur de la SMTC a néanmoins vérifié le fonctionnement du monte-charge en 1992 et en 1996. Le monte-charge a été inscrit au SIRS en 1993 aux fins d'inspections quadriennales. En 1996, l'intervalle entre les inspections a été porté à cinq ans.

Règlement sur les ascenseurs de navire

Normalement, ce règlement ne s'applique qu'aux ascenseurs et aux escaliers mobiles installés à bord de navires canadiens ou de navires se livrant au cabotage au Canada pour faciliter le transport entre-ponts des passagers et des membres d'équipage. Toutefois, le libellé du règlement laisse place à l'interprétation à cause de la présence du mot « principalement » dans la clause relative à l'application. Au départ, l'inspecteur de la SMTC a convenu avec les représentants du NSDL que c'était ce règlement qui s'appliquait au monte-charge; plus tard, la SMTC a fait valoir que ce règlement ne s'appliquait probablement pas à ce monte-charge parce qu'il était utilisé exclusivement pour les « opérations de pêche ».

L'armateur du navire ne croit pas que ce soit ce règlement qui s'applique, puisqu'il s'agit d'un ascenseur utilisé uniquement comme monte-charge et que personne n'est jamais autorisé à y monter.

Sécurité et santé au travail à bord des navires

Transport Canada, en vertu des accords d'élargissement des champs de compétence conclus avec Développement des ressources humaines Canada, administre le *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (Navires)* en tant que mandataire du Programme du travail de Développement des ressources humaines Canada pour le secteur maritime. Le *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (Navires)* comporte des articles qui s'appliquent spécifiquement aux « appareils de levage » là où ces dispositifs relèvent de la compétence du gouvernement fédéral.

Même si le *Code canadien du travail* contient des dispositions visant les appareils de levage installés à bord des navires canadiens, il réserve leur application « à l'emploi dans le cadre d'une entreprise fédérale ».

Le navire est un bateau de pêche qui ne sert qu'à cet usage. Et puisque le monte-charge est utilisé pour « les opérations de pêche » et que son utilisation n'est pas intrinsèquement visée par les dispositions du paragraphe (10) de l'article 91, la SMTC soutient que le *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (Navires)* ne s'applique pas en l'espèce.

La Occupational Safety and Health Act de la Nouvelle-Écosse

Le NSDL a fait enquête sur cet accident en considérant qu'il s'agissait d'un accident du travail visé par la *Occupational Safety and Health Act* de la Nouvelle-Écosse. Pour favoriser la conformité des intervenants par rapport aux règlements provinciaux sur la santé et la sécurité au travail, la NSDL-OSH offre des programmes d'enseignement, des services consultatifs, des inspections, des enquêtes et des mesures d'application. Le principe fondamental des lois en matière de sécurité et de santé au travail de tous les gouvernements du Canada, y compris la Nouvelle-Écosse, est celui de « la responsabilité interne ». Ce principe reconnaît que ce sont les parties intéressées qui sont les mieux placées pour s'assurer que le lieu de travail soit sans danger pour les travailleurs.

La province attend de l'employeur qu'il maintienne un certain niveau de sécurité en s'assurant que les machines ou les dispositifs qu'il utilise soient maintenus dans un état acceptable pour ce qui est des dispositifs de protection, des dispositifs limiteurs de course, des barrières de sécurité, des câbles métalliques et de tous les autres dispositifs de sécurité que le fabricant a installés sur une pièce d'équipement. Les lois provinciales exigent que les employés soient convenablement informés des dangers et des risques présents sur leur lieu de travail. Il incombe aussi à l'employeur de veiller au maintien d'un niveau adéquat de supervision en conformité des exigences de la loi intitulée *Occupational Health and Safety Act* provinciale et, dans ce cas particulier, du règlement intitulé *Occupational and Safety General Regulations*. La législation exige aussi que les travailleurs soient compétents pour exécuter les tâches qui leur sont attribuées et que l'employeur prenne des mesures raisonnables pour garantir cette compétence.

La Elevators and Lifts Act de la Nouvelle-Écosse

La province a choisi de ne pas traiter cet accident comme un accident d'ascenseur aux termes de la *Elevators and Lifts Act*. Pour déterminer si cette loi s'applique à un appareil de levage particulier, on fait appel à la « règle d'exception ». La loi énumère plusieurs catégories de dispositifs de levage auxquels elle ne s'applique pas.

Au moment de l'accident, le monte-charge du *Mersey Venture* ne correspondait à aucune des catégories énumérées dans la loi susmentionnée et n'en était donc pas expressément exclu. La NSDL-PSD reconnaît que le dispositif correspond à la définition d'un ascenseur donnée dans le document B44, *Code de sécurité des ascenseurs*, de l'Association canadienne de normalisation ainsi que dans sa propre loi, la *Nova Scotia Elevators and Lifts Act*. Jusqu'à cet accident, la NSDL-PSD n'avait jamais inspecté d'ascenseurs ni de monte-charges installés à bord d'un navire.

Par conséquent, compte tenu de la notion d'« opérations de pêche » et de l'usage auquel le monte-charge était destiné ainsi que des modalités de son utilisation, il semble que les inspections du monte-charge devraient relever de la compétence de la province et être assujetties aux dispositions de la *Elevators and Lifts Act*.

À l'heure actuelle, tous les ascenseurs et monte-charges auxquels cette loi s'applique sont installés, entretenus et inspectés annuellement par des inspecteurs et des mécaniciens nommés en vertu de la Loi après que leurs qualifications et leur compétence aient été établies aux termes de la Loi. Le monte-charge doit être rigoureusement conforme à la plus récente version du *Code de sécurité des ascenseurs*, document B44, de la CSA.

Ascenseurs

Au Canada, les ascenseurs et monte-charges sont installés, entretenus, exploités et inspectés en conformité de différentes lois et de différents règlements selon le secteur de compétence qui s'applique. La majeure partie sinon la totalité des dispositions de cette législation est reliée ou renvoie au *Code de sécurité des ascenseurs*, document B44 de l'Association canadienne de normalisation. Cependant, toutes les dispositions de la législation ne renvoient pas à la même version⁴ et les degrés de conformité requis sont variables⁵. Malgré certaines divergences, tous les textes qui composent cette législation renferment certaines ou la totalité des dispositions similaires suivantes :

- inspections périodiques annuelles obligatoires exécutées par des mécaniciens ou des inspecteurs compétents;
- exigences en matière de mise à l'essai et de délivrance de certificat ou de licences;

⁴ Le *Règlement sur les ascenseurs de navires* est lié au *Code de sécurité des ascenseurs* de 1975, document B44 de la CSA. Cette version du Code date de 26 ans. Une enquête antérieure sur un autre accident a permis de constater que le seul exemplaire de cette version du Code qu'on a réussi à trouver, après de longues recherches, était une copie d'archives conservée à la bibliothèque du siège administratif de l'Association canadienne de normalisation.

⁵ La Partie III du *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (Navires)* stipule que les appareils de levage doivent être conformes à la norme B44 « dans la mesure où cela est en pratique possible ».

- normes de compétence et d'expérience auxquelles les inspecteurs et les mécaniciens doivent satisfaire;
- processus d'approbation des installations et des modifications;
- interdictions touchant l'exploitation non sécuritaire, la dépose de dispositifs de sécurité, etc.;
- exigences en matière d'entretien.

Inspections du fabricant

Un certificat d'inspection délivré par Kone et daté du 18 août 1988 indique que des inspections continues ont été effectuées aux diverses étapes de l'installation. Les essais suivants ont été effectués avant l'installation : le palan électrique a été mis à l'essai avec une surcharge de 25 p. 100 et à une charge nominale avec une sous-tension de 10 p. 100; la distance de freinage a été mesurée et le fonctionnement du guide-câble et des interrupteurs de fin de course a été vérifié.

Après l'installation, le monteur d'ensemble a inspecté plusieurs éléments du système et s'est assuré que toutes les vis d'assemblage étaient bien serrées; il a vérifié le fonctionnement de l'interrupteur de fin de course supérieur, ainsi que la solidité des raccords du câble; il s'est assuré qu'il n'y avait ni fissure, ni défaut ni ébarbure tranchante dans les pièces coulées, que la signalisation était correcte, que les câbles étaient en bon état et bien attachés et que les interrupteurs de fin de course et le palan électrique fonctionnaient adéquatement.

Il n'y a rien dans les dossiers qui indique que d'autres inspections ou travaux d'entretien aient été faits par le fabricant, un représentant autorisé de l'usine ou encore un mécanicien ou un inspecteur d'ascenseur compétent après que le monte-charge ait été installé et que les travaux aient été approuvés.

Inspections de la SMTC

Des représentants de la SMTC étaient présents au moment du montage initial. Au cours de deux inspections effectuées en vertu du *Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche*, la SMTC a effectué des essais de fonctionnement du monte-charge, en 1992 et en 1996. Au cours de ces essais, les câbles porteurs et la structure métallique ont été inspectés visuellement et on a constaté que la plate-forme s'arrêtait aux points de fin de course supérieur et inférieur lorsqu'elle arrivait aux limiteurs de fin de course secondaires du haut et du bas. Ces inspections n'ont pas permis de déceler l'absence du dispositif limiteur de course primaire ou du guide-câble, ni de noter le manque d'entretien ou les autres déficiences, etc. L'inspecteur de la SMTC ne possédait pas la formation nécessaire pour inspecter des ascenseurs ou des monte-charges. Ces inspections ne répondaient pas aux exigences de la Norme B44, *Code de sécurité des ascenseurs* ni aux exigences d'aucun autre texte réglementaire fédéral ou provincial. Il s'agissait d'inspections uniquement fonctionnelles auxquelles l'inspecteur procédait par souci de sécurité.

Inspections de la province

Jusqu'à cet accident, la NSDL-PSD n'avait jamais inspecté ou fait inspecter de monte-charges à bord du *Mersey Venture* et n'avait jamais fait enquête sur des accidents de monte-charge à bord de ce navire. Le Ministère a fait enquête sur l'accident en le considérant comme un accident du travail aux termes de la *OSH Act* et non comme un accident d'ascenseur. Il est évident que la province s'en remet au principe de la « responsabilité interne » pour faire en sorte que le monte-charge soit maintenu dans l'état original où il était au moment de l'installation. Selon ce principe, c'est à l'armateur qu'il revient de s'assurer que le monte-charge est inspecté. Cependant, l'armateur n'a pas enregistré ce dispositif auprès des instances provinciales compétentes.

Inspections faites par des inspecteurs ou des mécaniciens d'ascenseurs expérimentés

Si un mécanicien d'ascenseurs expérimenté et compétent avait inspecté annuellement le monte-charge, il est certain qu'il aurait décelé l'absence du guide-câble. Il aurait aussi très certainement découvert que le dispositif limiteur de course secondaire était endommagé et hors d'usage. Nonobstant l'incertitude qui peut avoir existé concernant la législation qui s'appliquait à cet appareil de levage, un point est clair : que l'appareil ait été assujéti aux dispositions du *Règlement sur l'inspection des grands bateaux de pêche* fédéral, de la *Elevators and Lifts Act* provinciale, du *Occupational Safety General Regulations* ou du *Règlement sur la sécurité et la santé au travail (Navires)*, chacun de ces textes réglementaires exige une inspection annuelle.

Inspections faites par l'employeur des débardeurs

L'information obtenue au cours de l'enquête semble indiquer que l'employeur n'avait pas de programme prévoyant une évaluation adéquate des dangers présents sur le lieu de travail et la prestation d'une supervision appropriée aux employés.

Facteurs liés à l'organisation et à la gestion

L'absence ou la non-application de bonnes pratiques de gestion peut engendrer des conditions dangereuses latentes au sein d'organisations. Ces conditions peuvent compromettre les travaux d'entretien et le rendement des travailleurs.

Lorsque la direction tolère des pratiques d'exploitation et d'entretien qui s'écartent de la procédure prescrite, elle engendre des conditions propices à l'erreur. Ces conditions incluent des habitudes collectives dangereuses et l'adaptation de pratiques qui dérogent aux pratiques sécuritaires.

Dans le cas à l'étude, la culture de l'entreprise en matière de sécurité était telle qu'on n'a pas tenu compte de panneaux d'avertissement, des dispositifs de sécurité ont été délibérément contournés, et des pratiques dangereuses ont été systématiquement tolérées pour gagner du temps.

Passagers non autorisés

Sur les lieux, deux panneaux interdisaient aux personnes de monter à bord du monte-charge : le premier, défraîchi, était fixé au couvercle en aluminium du palan à câble; le second était fixé à la porte d'accès du pont-usine à l'extérieur du puits du monte-charge. Malgré ces interdictions, six débardeurs se trouvaient sur la plate-forme au moment de l'accident.

L'échelle permettant d'accéder à la cale réfrigérée est rangée du côté tribord tout contre le bordé du navire. Les pratiques de chargement et l'emplacement de l'échelle rendent impossible l'utilisation de celle-ci tant que le déchargement n'est pas très avancé parce que des caisses de crevettes en bloquent l'accès. Même s'il demeurait possible de décharger la crevette sans grimper sur le monte-charge pour accéder à la cale, cela demandait plus d'effort. Avec le temps, on a pris l'habitude de grimper sur le monte-charge pour arrimer des caisses de crevettes dans le puits du monte-charge. Même si cette pratique n'a pas été une des causes de la défaillance du palan, cette entorse aux bons usages a contribué à la gravité de l'accident causé par la présence de personnes sur la plate-forme.

Interrupteurs de proximité mis hors service

Le puits du monte-charge est fermé sur les quatre côtés au niveau du pont-usine. La cloison arrière du monte-charge comporte une porte y donnant accès. Un interrupteur de proximité empêche le fonctionnement du monte-charge lorsque la porte est ouverte. Même s'il ne s'agit pas d'une cause de l'accident, les représentants de la NSDL-OSH ont découvert dès les premiers stades de l'enquête que le capteur avait été enveloppé d'un morceau de papier d'aluminium, rendant l'interrupteur de proximité inopérant, ce qui permettait au monte-charge de fonctionner dans des conditions dangereuses. Cette façon de faire était devenue pratique courante bien acceptée parce qu'elle permettait d'avoir plus facilement accès au puits du monte-charge.

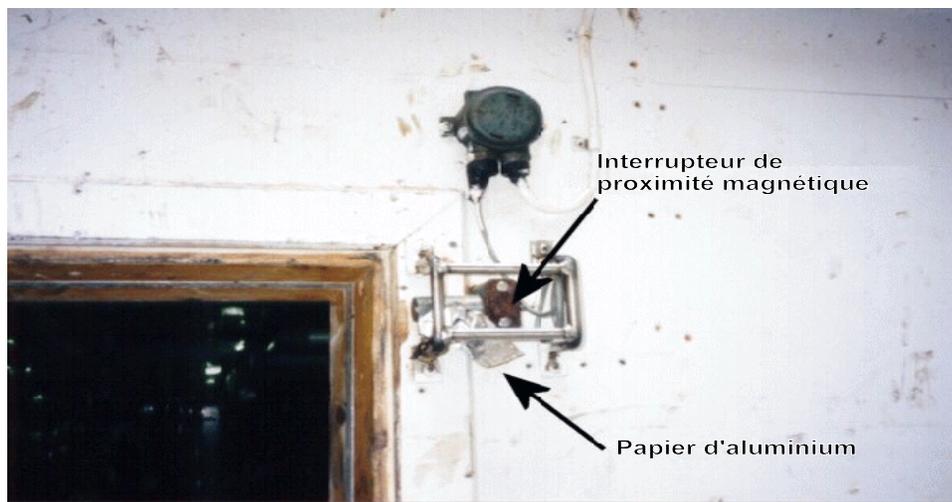


Photo 5. Interrupteur de proximité magnétique hors service.

Dispositif d'arrêt d'urgence hors service

Le fonctionnement du monte-charge est commandé depuis le pont-usine au moyen d'un fil de commande à distance comportant trois boutons-poussoirs à rappel automatique correspondant à trois positions : montée, descente et arrêt d'urgence. Pour faire monter et descendre la plate-forme du monte-charge, l'opérateur doit appuyer sur les boutons-poussoirs et les maintenir en position enfoncée. La plate-forme du monte-charge se déplace alors dans la direction désirée pour s'arrêter dès que le bouton-poussoir est relâché. Le monte-charge peut être stoppé à n'importe quel point de sa course. Appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence du fil de commande de distance a le même effet qu'ouvrir un des interrupteurs de fin de course; ce bouton est destiné à corriger la défaillance du bouton « montée » ou du bouton « descente ».

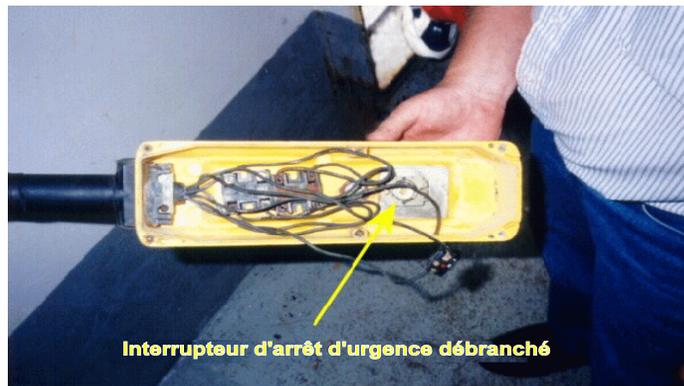


Photo 6. Interrupteur d'arrêt d'urgence débranché.

Plus tôt au cours de l'année, les débardeurs avaient eu certains problèmes avec le fil de commande à distance et ils avaient procédé à des réparations de fortune. Les inspecteurs de la NSDL-PSD ont découvert que le bouton d'arrêt d'urgence du fil de commande à distance n'était pas branché. Cela n'a cependant rien eu à voir dans l'accident.

Rapport d'accompagnement

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP086/00 – Défaillance de la boîte d'engrenage d'un monte-charge à bord d'un navire

On peut se procurer ce rapport sur demande au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Conclusions

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La culture de l'entreprise en matière de sécurité était telle que des panneaux de mise en garde ont été ignorés, des dispositifs de sécurité ont été intentionnellement contournés, les employés n'étaient pas adéquatement supervisés et des pratiques dangereuses étaient systématiquement avalisées pour gagner du temps.

2. Le retrait du guide-câble a permis le chevauchement des tours du câble porteur de tribord, ce qui a donné du mou au câble porteur de bâbord, faussé la mesure de la charge de la plate-forme et imposé un effort excessif au palan.
3. Les dispositifs de sécurité secondaires qui n'étaient pas débranchés étaient hors d'usage.
4. Il n'y avait au moment de l'accident aucun programme d'entretien préventif en bonne et due forme pour le monte-charge.
5. Des modifications et des réparations du monte-charge ont été effectuées par des personnes non qualifiées.
6. La sollicitation excessive répétée du palan à câble a provoqué la défaillance du couvre-engrenage, causant le désengrenage des roues dentées, le patinage en roue libre du tambour et la chute du monte-charge.
7. L'inspection périodique complète du monte-charge en aurait révélé le mauvais état.
8. La confusion entourant la détermination des compétences relativement au monte-charge a fait en sorte que l'appareil a fait l'objet d'inspections professionnelles dont la fréquence et la minutie laissaient à désirer.

Faits établis quant aux risques

1. L'arrimage de poisson sur la plate-forme du monte-charge alors qu'elle était en suspension a accru l'effort excessif auquel le monte-charge était soumis.
2. Deux panneaux de mise en garde interdisaient aux personnes de prendre place sur la plate-forme du monte-charge; toutefois, six manoeuvres s'y trouvaient juste avant la défaillance du monte-charge.
3. Une analyse de la direction de la charge a montré que l'effort s'exerçant sur le point d'encastrement du roulement de la bride de châssis était à son niveau le plus élevé au point de rupture. L'absence d'élément raidisseur au point d'encastrement du roulement a entraîné un fléchissement localisé du matériau de la bride de châssis, lequel a imposé au couvre-engrenage un effort excessif qui a causé sa défektivité.

Mesures de sécurité

Mesures prises

Mesures prises par les propriétaires du navire

À la suite des ordonnances délivrées en vertu de la *Occupational Health and Safety Act*, les mesures suivantes ont été prises avant la remise en service du monte-charge :

1. Un représentant autorisé du fabricant a exécuté toutes les réparations nécessaires pour remettre l'appareil de levage dans son état de fonctionnement normal;

2. Tous les dispositifs de sécurité ont été vérifiés et on s'est assuré qu'ils fonctionnaient selon le mode prévu par le fabricant;
3. Une charge d'essai de 4 400 kg a été appliquée;
4. Le dynamomètre piézoélectrique a été remis en état et réglé à 770 kg;
5. Les propriétaires ont publié des consignes d'utilisation sécuritaire pour le monte-charge.

Mesures prises par la province

La Public Safety Division s'est penchée sur la détermination des compétences relatives aux équipements utilisés dans « les opérations de pêche » et a commencé à identifier les dispositions législatives et réglementaires qui s'appliqueraient à cette catégorie d'ascenseurs et de monte-charge.

La *Elevators and Lifting Devices Act* a été révisée en 2002 et la révision des règlements d'application est en cours. La Public Safety Division déterminera s'il est possible d'assujettir ces appareils au programme proposé de réglementation et de délivrance de permis. Les points cruciaux à régler seront l'élaboration d'une norme de conception et d'installation ainsi que d'un processus de délivrance de permis pour ces types d'appareils de levage dont beaucoup sont installés à l'extérieur de la province.

On examinera l'impact d'autres textes législatifs et réglementaires dont l'application relève de la Public Safety Division, notamment la *Power Engineers Act* et la *Crane Operators Act*, qui peuvent s'appliquer aux appareils de levage utilisés dans « les opérations de pêche ».

À la suite de l'enquête, la NSDL-OSH a signifié au propriétaire, Mersey Seafoods Limited, une série d'ordonnances de mesures correctives qui ont amené l'entreprise à remédier à certaines conditions et pratiques dangereuses. La NSDL-OSH a aussi pris des mesures coercitives contre le propriétaire et l'employeur en rapport avec des infractions à la *Occupational Health and Safety Act* ainsi qu'au règlement d'application connexe.

Mesures prises par la SMTC

À la lumière des commentaires contenus dans le projet de rapport sur les divergences d'interprétation que peut amener la présence du mot « principalement », Transports Canada étudiera la possibilité d'éliminer les ambiguïtés en modifiant ce règlement par le biais du processus de réforme de la réglementation en cours à la Sécurité maritime.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau le 12 mars 2003.