

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R04Q0016



DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE

DU TRAIN NUMÉRO M-369-21-17
DU CANADIEN NATIONAL
AU POINT MILLIAIRE 62,4, SUBDIVISION LAC-SAINT-JEAN
À LINTON (QUÉBEC)
LE 17 MARS 2004

Canada

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

Rapport d'enquête ferroviaire

Déraillement en voie principale

du train numéro M-369-21-17
du Canadien National
au point milliaire 62,4, subdivision Lac-Saint-Jean
à Linton (Québec)
le 17 mars 2004

Rapport numéro R04Q0016

Sommaire

Le 17 mars 2004, vers 13 h 40, heure normale de l'Est, le train M-369-21-17 du Canadien National roulait vers le sud en direction de Garneau (Québec) lorsque 22 wagons ont déraillé au point milliaire 62,4 de la subdivision Lac-Saint-Jean, près de Linton (Québec). Dix-huit wagons ont été détruits, quatre wagons ont été endommagés et la voie a été détruite sur une distance d'environ 140 mètres. Personne n'a été blessé et il n'y a pas eu de déversement de marchandises dangereuses.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le train M-369-21-17 du Canadien National (CN) part de Chambord (Québec) à destination de Garneau (Québec). Il se compose de 4 locomotives et de 66 wagons, dont 56 chargés et 10 vides. Il mesure environ 4 060 pieds et pèse quelque 6 960 tonnes. L'équipe de train se compose d'un mécanicien et d'un chef de train. Tous deux répondent aux exigences de leurs postes respectifs et satisfont aux exigences en matière de repos et de condition physique.

Au point milliaire 62,4, près de Linton, au Québec (voir la figure 1), un serrage intempestif se déclenche sur le train. L'équipe de train suit les mesures d'urgence. Le chef de train inspecte le convoi et constate que 22 wagons (du 28^e au 49^e) ont déraillé à la sortie d'une courbe à gauche dans la direction du mouvement. La température est de -3 °C et le temps est clair.

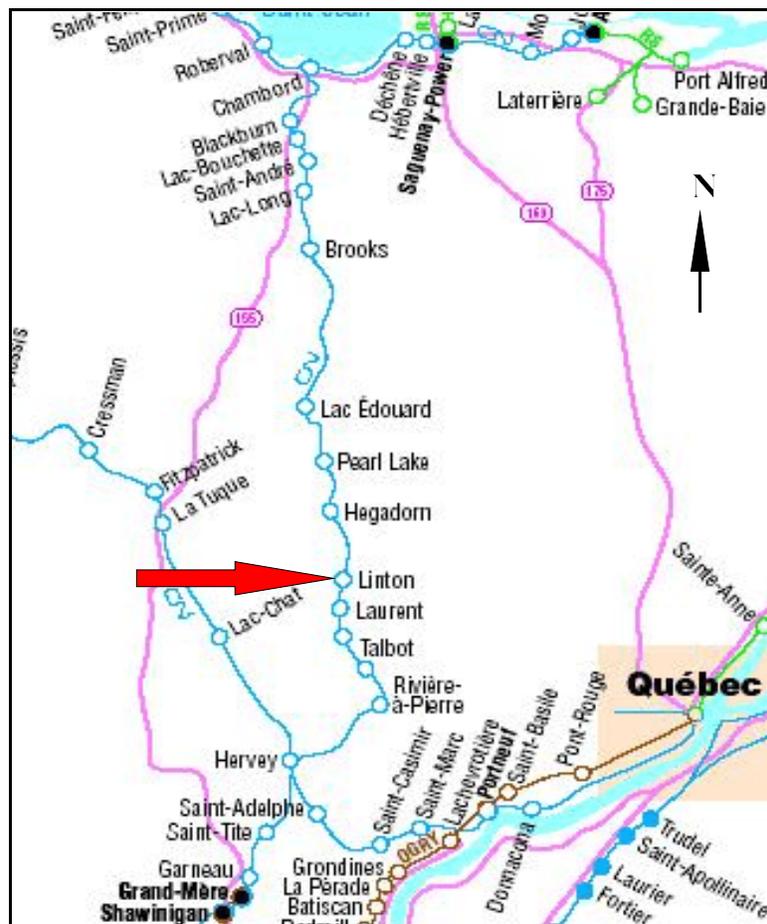


Figure 1. Lieu de l'accident (Source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*).

Les données du consignateur d'événements de la locomotive de tête indiquent que le train circulait à une vitesse de 30 mi/h et que la manette des gaz a été déplacée graduellement de la position 3 à la position neutre. Le serrage intempestif des freins d'urgence provenait de la conduite générale.

La subdivision Lac-Saint-Jean s'étend de Garneau (point milliaire 0,0) à Arvida (point milliaire 203,5). Elle se compose d'une voie principale simple. Le mouvement des trains est régi par la régulation de l'occupation de la voie, en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*, sous la supervision d'un contrôleur de la circulation ferroviaire posté à Montréal (Québec). La voie est de catégorie 3 selon le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) de Transports Canada. La vitesse maximale permise pour les trains de voyageurs est de 40 mi/h et de 30 mi/h pour les trains de marchandises. Le poids maximal autorisé des wagons de marchandises est de 286 000 livres. Le tonnage annuel acheminé est d'environ huit millions de tonnes.

Le premier wagon déraillé (28^e du convoi) était le wagon plat CN 618220. Ce wagon était chargé de lingots d'aluminium et pesait 282 000 livres, soit 35 250 livres par essieu; il s'agissait du wagon le plus lourd du convoi. Il est resté attelé à la partie avant du train, alors que son bout arrière se trouvait sur le talus longeant la rivière Batiscan, du côté ouest de la voie. Les wagons suivants se sont dételés, ont dévalé la pente du talus de la voie et se sont immobilisés sur le bord de la rivière.

Sur l'ensemble de la subdivision, la voie est principalement constituée de longs rails soudés de 115 livres. Il y a 3 200 traverses par mille de voie. Les selles de rail sont à double épaulement et sont retenues aux traverses par six crampons. Il y a des anticheminants à chaque troisième traverse. À la suite de multiples travaux d'entretien dans le secteur du déraillement, le rail ouest (extérieur de la courbe) se composait de plusieurs longueurs de rails éclissés, provenant de sources diverses, laminés et posés à des dates différentes. Selon les circulaires sur les méthodes normalisées (CMN) du CN et le RSV, l'auscultation des rails et la vérification de la géométrie de la voie doivent être faites au moins une fois par année pour les voies de catégorie 3 sur lesquelles circulent des trains de voyageurs.

Sur la subdivision Lac-Saint-Jean, l'auscultation en continu des défauts internes des rails est effectuée quatre fois par année. La dernière auscultation des rails dans le secteur du déraillement a eu lieu le 20 décembre 2003 et aucune anomalie n'a été relevée. Durant cette auscultation, plusieurs tronçons de la subdivision n'ont pu être vérifiés à cause de l'abondance de neige. Lors des autres auscultations des rails et des inspections visuelles effectuées en 2003, six fissures verticales du champignon ayant des longueurs variant de 50 pouces à 120 pouces ont été détectées dans le rail ouest de la courbe.

La géométrie de la voie est vérifiée trois fois par année par la voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie. Lors des deux dernières vérifications de la voie, un surcartement de la voie dans la courbe débutant au point milliaire 62,40 a été relevé. Le 22 septembre 2003, le surcartement atteignait 1 pouce 1/2 et excédait la limite prescrite par le RSV. La vitesse en voie a été réduite à 10 mi/h jusqu'à la remise en état de la voie, le 15 novembre 2003. Le contremaître de la voie qui a effectué la dernière inspection visuelle le 14 mars 2004 à bord d'un véhicule rail-route n'a noté aucun défaut de rail.

Aux environs du point milliaire 62,40, là où la destruction de la voie a débuté, le rail ouest était brisé sous le dernier wagon déraillé. La rupture a eu lieu dans un tronçon de rail éclissé d'une longueur de 39 pieds. L'examen des morceaux de rail a révélé la présence d'une fissure verticale du champignon, du côté intérieur du rail, d'une longueur de 600 mm. La surface de rupture

était fortement oxydée, indiquant qu'elle était présente depuis un certain temps. Il est fort probable que le rail s'est rompu sous le wagon CN 618220, qui avait le poids par essieu le plus élevé du convoi, incluant les locomotives.

Le rail a été laminé en 1952, mais il n'y a aucun document indiquant sa provenance ou sa date de pose. L'usure verticale du rail était de 9 mm et l'usure latérale, de 5 mm, dépassant donc les limites d'usure prescrites par la CMN 3200 pour des rails éclissés, qui sont de 8 mm pour l'usure verticale et de 13 mm pour l'usure combinée (latérale et verticale). Le rail comportait un écrasement du champignon (voir la photo 1) d'une profondeur de 10 mm, situé à 410 mm du joint du rail nord et à environ 1 m de la rupture du rail.



Photo 1. Écrasement du champignon de rail

L'écrasement du champignon de rail n'a pas été noté dans les registres de l'inspection bi-hebdomadaire. Le RSV ne définit pas un écrasement du champignon de rail comme une déféctuosité. Il est considéré comme un défaut selon la CMN 3207 lorsque sa profondeur atteint 10 mm, mais aucune mesure corrective n'est requise.

Il n'y avait pas de marques de boudin de roue et de pièces traînantes au nord du rail brisé. Le surécartement immédiatement au nord de ce point était de un pouce. L'examen des wagons n'a révélé aucun défaut mécanique antérieur à l'accident. De plus, aucun choc ni mouvement inhabituel n'a été ressenti lors du passage des locomotives à cet endroit.

Les facteurs de base qui influent sur la fatigue du rail sont le nombre de cycles de charge (tonnage accumulé), l'importance de ces cycles (importance des contraintes) et la présence d'une zone de concentration de contraintes (propreté). Puisqu'il n'y a pas de documentation quant à la provenance du rail et la date où il a été posé, il est impossible de connaître le tonnage accumulé. L'âge et l'usure du rail dénoteraient fort vraisemblablement un tonnage accumulé considérable. De plus, la présence du champignon de rail brisé et le fait que plusieurs bouts de rail aient été posés dans la courbe donnent à penser que le tronçon de rail était affecté par des défaillances récurrentes. Par conséquent, on peut raisonnablement conclure que la résistance du rail à la fatigue était moindre.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le rail ouest s'est rompu soudainement lors du passage du 28^e wagon du train, ce qui a entraîné le déraillement du train.
2. La rupture a progressé à partir d'une fissure verticale du champignon située du côté intérieur du rail.
3. L'âge et l'usure du rail et la présence de l'écrasement du champignon de rail donnent à penser que la résistance à la fatigue de ce tronçon de rail était moindre.

Faits établis quant aux risques

1. Malgré l'augmentation de la fréquence des auscultations de rail en continu et des inspections visuelles spéciales, le nombre relativement élevé de défauts de rail relevés dans la courbe indique que la résistance à la fatigue était réduite, entraînant des risques additionnels de rupture.
2. Le surécartement dans la courbe est récurrent malgré les fréquents travaux de correction et peut donc présenter un risque pour la sécurité ferroviaire.

Autres faits établis

1. Les surfaces de rupture du rail étaient décolorées et oxydées, indiquant que les fissures étaient présentes depuis un certain temps.

Mesures de sécurité prises

Le CN a augmenté la fréquence des inspections visuelles, passant de deux inspections par semaine à trois inspections par semaine. Il a modifié la CMN 3207 pour y inclure des critères relatifs aux mesures correctives à prendre quand on constate l'écrasement du champignon du rail.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 22 décembre 2004.