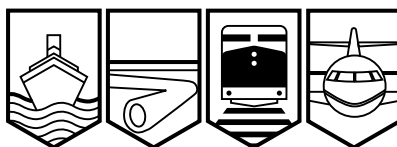


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R03D0042



DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE

DU TRAIN M394 21-27
DU CHEMIN DE FER SAINT-LAURENT ET ATLANTIQUE
AU POINT MILLIAIRE 43,93
DE LA SUBDIVISION SHERBROOKE
À SHERBROOKE (QUÉBEC)
LE 27 MARS 2003

Canada

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

Rapport d'enquête ferroviaire

Déraillement en voie principale

du train M394 21-27

du Chemin de fer Saint-Laurent et Atlantique

au point milliaire 43,93 de la subdivision Sherbrooke
à Sherbrooke (Québec)

le 27 mars 2003

Rapport numéro R03D0042

Sommaire

Le 27 mars 2003, vers 5 h 20, heure normale de l'Est, le train M394 21-27 du Chemin de fer Saint-Laurent et Atlantique circulait en direction est lorsque 11 wagons, dont un wagon transportant de la soude caustique, UN 1824, ont déraillé au point milliaire 43,93, dans la municipalité de Sherbrooke, arrondissement de Lennoxville (Québec). Personne n'a été blessé et il n'y a pas eu de déversement de marchandises dangereuses. Un centre commercial adjacent à l'emprise ferroviaire a été évacué et fermé durant la matinée par mesure de précaution.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le train M394 21-27 du Chemin de fer Saint-Laurent et Atlantique part de Richmond (Québec), à destination d'Island Pond (Vermont), aux États-Unis. Il se compose de 4 locomotives et de 106 wagons et plates-formes, 85 chargés et 21 vides. Il mesure environ 6 740 pieds et pèse quelque 8 900 tonnes. L'équipe de train se compose d'un mécanicien et d'un chef de train. Ils répondent aux exigences de leurs postes respectifs et satisfont aux exigences en matière de repos et de condition physique.

Le voyage vers Island Pond se déroule normalement jusqu'au point milliaire 43,93, dans l'arrondissement de Lennoxville, moment où un freinage intempestif se déclenche sur le train. L'équipe de train suit les mesures d'urgences. Le chef de train inspecte l'arrière du convoi et constate que 11 wagons (du 84^e au 94^e) ont déraillé près des passages à niveau de la rue Collège (point milliaire 43,84) et de la rue Dépôt (point milliaire 43,95), dans une courbe à gauche dans la direction du mouvement. Le consignateur d'événements indique que le train roulait à 26 mi/h et que la manette des gaz a été déplacée graduellement de la position 7 à la position 3. Le train s'est arrêté à la suite d'un serrage intempestif des freins d'urgence en provenance de la conduite générale.

La subdivision Sherbrooke s'étend d'Island Pond, point milliaire 0,0, à Sainte-Rosalie (Québec), point milliaire 110,3. Elle se compose d'une voie principale simple. Le mouvement des trains est régi par la régulation de l'occupation de la voie (ROV), en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et est surveillé par un contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) posté à Auburn (Maine), aux États-Unis. La voie est de catégorie 3, selon le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) de Transports Canada, et la vitesse maximale permise sur la subdivision est de 30 mi/h pour les trains de marchandises mais elle est limitée à 10 mi/h au passage à niveau de la rue Collège en raison de la circulation routière. Aucun train de voyageurs ne circule sur la subdivision et le poids maximal autorisé des wagons de marchandises est de 263 000 livres. Le tonnage annuel acheminé est d'environ 2 millions de tonnes brutes.

La voie est principalement constituée de rails éclissés de 100 livres, en longueurs de 39 pieds, fabriqués et posés en 1955. Les rails reposent sur des traverses de bois dur. Les selles de rail sont à double épaulement et sont retenues à chaque traverse par quatre crampons. Il y a des anticheminants à toutes les trois traverses. Dans le secteur du déraillement, le ballast est contaminé et saturé d'eau car la plate-forme n'est pas drainée adéquatement (voir la figure 1). Il y avait des signes de pompage¹ de la voie, particulièrement aux approches du passage à niveau de la rue Dépôt.

¹ Mouvement vertical de la voie entraînant l'éjection d'eau et de sable lors du passage de matériel roulant.



Figure 1. Ballast contaminé et pompage de la voie

La locomotive de tête s'est immobilisée au point milliaire 42,32. Les deux premiers wagons déraillés (84° et 85°) sont les plate-formes C et B du wagon porte-conteneurs TTAX 553649 (voir la figure 2). Chaque plate-forme transportait un conteneur de 40 pieds, et celui de la plate-forme C pesait environ 12 tonnes. Les plates-formes C et B sont restées debout et attelées à la partie avant du train. Elles se sont immobilisées à environ 200 m à l'est du passage à niveau de la rue Collège alors que les autres wagons déraillés étaient situés à l'ouest du passage à niveau. Le 90° wagon, MEC 31856, un wagon-couvert, s'est immobilisé à 2 m des bâtiments d'un centre commercial situé au sud de l'emprise ferroviaire. Le wagon-citerne transportant de la soude caustique est demeuré sur ses roues et il n'a pas fui. Son contenu a été transbordé dans des camions-citernes. La voie a été détruite sur une distance de 150 m.

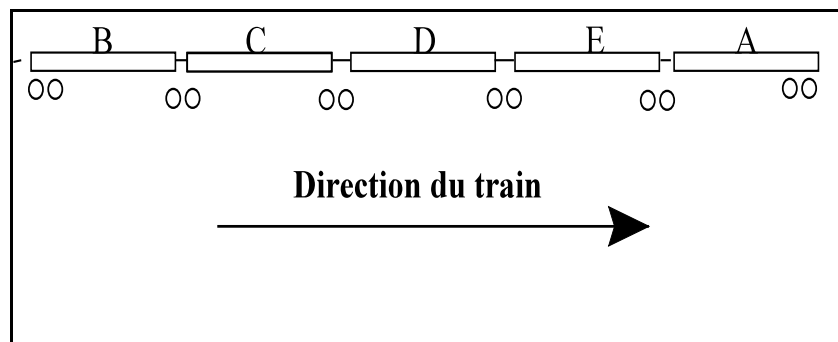


Figure 2. Configuration du wagon TTAX 553649

La vérification du premier wagon déraillé et des wagons qui le précédaient n'a montré aucune anomalie. Sous le dernier wagon déraillé, le rail sud était brisé à un joint, à environ 30 m à l'est du passage à niveau de la rue Dépôt. Il n'y avait pas de marques de boudin de roues, ni de marques de pièces traînantes à l'ouest du joint où le rail était brisé. Des marques de boudin de roue étaient visibles, à l'est du joint, et s'étendaient jusqu'au bogie arrière du premier wagon déraillé (plate-forme C).

Plusieurs petits fragments de la table de roulement du rail rompu, ainsi que deux morceaux de rail d'une longueur de 75 cm chacun, ont été récupérés du côté est du joint du rail sud. L'examen des morceaux de rail récupérés a révélé la présence d'une rupture horizontale du rail entre le champignon et l'âme (séparation âme-champignon), d'une rupture verticale dans le

champignon ainsi que de fissures transversales (voir les figures 3 et 4). Les ruptures étaient situées entre les éclisses du joint de rail et leurs surfaces de rupture étaient fortement oxydées. De plus, les trous des boulons du joint de rail étaient ovalisés et les crampons qui retenant le joint de rail étaient usés. La traverse sous l'about du rail est du joint était détériorée.



Figure 3. Fragments du champignon du rail

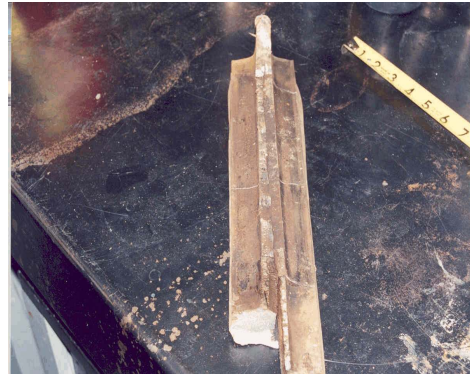


Figure 4. Rupture horizontale de l'âme du rail

Le RSV n'exige pas d'auscultation en continu des défauts internes des rails pour les voies de catégorie 1, 2 et 3 non parcourues par des trains de voyageurs et acheminant un tonnage brut annuel inférieur à 25 millions de tonnes. Cependant, sur la subdivision Sherbrooke, la vérification de la géométrie de la voie et l'auscultation des rails sont effectuées une fois par année. Aucun défaut n'a été détecté dans le secteur du déraillement par la voiture d'auscultation des rails lors de la dernière inspection le 25 juin 2002, ni par la voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie le 14 août 2002, ni lors de l'inspection de Transports Canada le 7 mars 2002. La subdivision a été inspectée par le contremaître de la voie le 26 mars 2003, au cours de son inspection bihebdomadaire, et aucune anomalie n'a été observée au point milliaire 43,93.

Analyse

Avant l'endroit où la destruction de la voie a débuté, la voie et la plate-forme ne portaient pas de marques indiquant qu'une roue avait chevauché le rail ou qu'une défaillance du matériel, telle la rupture d'une roue ou d'un essieu, avait causé le déraillement. En outre, la vérification du premier wagon déraillé et des wagons qui le précédaient n'a montré aucune anomalie. Par conséquent, l'analyse se concentrera sur la rupture du rail sud.

Les marques de boudin de roue débutaient au joint où le rail sud s'est rompu et s'étendaient vers l'est jusqu'à la plate-forme C, ce qui indique que les roues du bogie B de cette unité ont déraillé quelque 30 m à l'est du passage à niveau de la rue Dépôt et ont longé les rails sur une distance d'environ 370 m. La plate-forme C du wagon TTAX 553648 a déraillé en premier sur le rail sud, qui s'est rompu à un joint, puis a été suivie par les 10 autres wagons.

La forte oxydation présente sur les surfaces de rupture du rail indiquent que des fissures préexistantes étaient présentes dans le rail depuis un certain temps et que celui-ci a cédé lors du passage du train. À cause du poids relativement faible des plates-formes (12 tonnes pour la plate-forme C), il est fort probable que le rail se soit rompu sous le poids de wagons plus lourds précédant les plates-formes.

Les ruptures du rail ont eu lieu à l'about du rail, entre les éclisses du joint. Par conséquent, les fissures préexistantes horizontales et verticales du rail n'étaient pas visibles et ne pouvaient pas être décelées lors d'une inspection visuelle. De plus, la dernière auscultation des rails remontait à juin 2002. Donc, les fissures auraient eu suffisamment de temps pour se développer, même si la densité de trafic était relativement basse.

La contamination du ballast et l'état de saturation de la plate-forme dans les approches du passage à niveau de la rue Dépôt dénotent une dégradation de la voie, entraînant donc des impacts de roue additionnels et des déformations anormales sous l'effet des wagons. Par ailleurs, la dégradation de la voie a été confirmée par le pompage du joint du rail rompu, l'usure des crampons du joint et la présence de trous de boulons ovalisés. Le consignateur d'événements indiquait que la vitesse du train excédait la limite en vigueur près du passage à niveau de la rue Collège. Par conséquent, les forces générées par les essieux de ce train devaient être plus élevées que celles des autres trains, ce qui explique pourquoi le rail s'est rompu sous ce train.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La plate-forme C du wagon TTAX 553648 a déraillé sur le rail sud, qui s'est rompu à un joint, puis a été suivie par les 10 autres wagons.
2. Étant donné la dégradation des approches du passage à niveau et la vitesse du train qui excédait la limite en vigueur, le rail s'est rompu sous l'effet des forces générées par les essieux.

Faits établis quant aux risques

1. Les fissures horizontales et verticales du rail formées entre les éclisses ne peuvent pas être décelées lors d'une inspection visuelle.

Autres faits établis

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

Mesures de sécurité prises

Le 7 avril 2003, le Chemin de fer Saint-Laurent et Atlantique a réduit la vitesse des trains à 10 mi/h dans toutes les zones urbaines traversées par ses trains. La fréquence des inspections par la voiture d'auscultation en continu des défauts internes des rails et la vérification de la géométrie de la voie a été augmentée et se fait maintenant deux fois par année.

Transports Canada a fait une vérification des méthodes et a évalué l'état de la voie sur la subdivision Sherbrooke. Transports Canada a effectué des vérifications au radar de la vitesse des trains dans les zones où des limitations de vitesse sont en vigueur.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 19 avril 2004.