



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT FERROVIAIRE R21V0118

DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE

Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada
Train de marchandises n° A47251-02
Point milliaire 547,7, subdivision de Chetwynd
Gare de Hodda (Colombie-Britannique)
3 juin 2021

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

L'événement

À 9 h 15, heure avancée du Pacifique, le 3 juin 2021, le train de marchandises n° A47251-02 de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) circulait en direction sud à environ 29 mi/h dans la subdivision de Chetwynd lorsqu'il a déraillé. Le train déraillé a graduellement ralenti de 29 mi/h à 0 mi/h. Un freinage d'urgence provenant de la conduite générale du train s'est déclenché alors que la tête du train s'immobilisait près du point milliaire 547,2.¹ Le train était parti de

¹ Un freinage d'urgence provenant de la conduite générale se produit lorsque la pression dans la conduite générale diminue rapidement. Cela peut se produire lorsque la conduite générale se rompt à la suite d'un déraillement. Une fois déclenché, le freinage d'urgence se propage dans les deux directions, c.-à-d. vers l'avant et vers l'arrière à partir du point de rupture de la conduite générale et entraîne un serrage du frein d'urgence sur chaque wagon.

Chetwynd (Colombie-Britannique) à destination de Prince George (Colombie-Britannique). Une fois le train arrêté, l'équipe de train a mené une inspection qui a révélé que 38 wagons avaient déraillé sans se renverser, dont un 1 wagon-citerne (PXCX 200014) contenant des résidus de peroxyde d'hydrogène (UN 2015) et un 1 wagon-citerne (UTLX 66537) contenant des résidus d'une solution d'hydroxyde de sodium (UN 1824). Il n'y a eu aucun rejet de marchandises dangereuses, et aucun incendie ne s'est déclaré. Aucune blessure n'a été signalée.

Le déraillement s'est produit au point milliaire 547,7, dans une région éloignée à environ 85 milles au nord de Prince George. Près du point de déraillement, dans le sens de déplacement, la voie présente une courbe vers la droite de 8°. Elle traverse ensuite un pont au-dessus de la rivière Parsnip, puis fait une courbe vers la gauche de 6° (figure 1).

Figure 1. Carte montrant le lieu de l'événement (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Le train conventionnel était composé de 2 locomotives, 49 wagons chargés, 27 wagons vides et 2 wagons-citernes de résidus. Il mesurait 4939 pieds de longueur et pesait 7312 tonnes.

L'équipe de train était formée de 1 mécanicien de locomotive et de 1 chef de train. Les 2 membres de l'équipe étaient qualifiés pour leur poste respectif, satisfaisaient aux exigences en matière de repos et de condition physique, et connaissaient bien la subdivision.

Au moment de l'événement, la température était de 16 °C.

Examen des lieux

Les 38 derniers wagons du train ont déraillé dans la courbe de 8°, dont certains sur le pont traversant la rivière. Aucun d'eux ne s'est renversé.

Les crampons du côté intérieur du rail haut dans la courbe de 8° s'étaient soulevés et sortaient des selles de rail (figure 2). Le rail haut avait roulé vers l'extérieur, du côté opposé au train, ce qui a augmenté l'écartement de la voie et provoqué le déraillement des wagons.

Figure 2. Vue vers le nord de la subdivision de Chetwynd, au point milliaire 548, où l'on peut voir le soulèvement des crampons sur le rail haut dans la courbe de 8° (Source : Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, avec annotations du BST)



Renseignements consignés

La locomotive de tête était équipée d'un consignateur d'événements de locomotive (CEL) et d'une caméra vidéo orientée vers l'avant. L'examen des données du CEL n'a révélé aucune anomalie relative à la conduite du train, et aucune anomalie visible sur la voie n'a été observée lors de l'examen des images enregistrées par la caméra orientée vers l'avant.

Renseignements sur la subdivision

La subdivision de Chetwynd s'étend sur un axe nord-sud entre Prince George (point milliaire 462,4) et Chetwynd (point milliaire 658,5). Le trafic sur la subdivision est d'environ 2 trains par jour, transportant habituellement des produits de bois d'œuvre vers le sud. En 2020, 14,5 millions de tonnes-milles brutes par mille de voie ont été enregistrées.

Les mouvements de train dans la subdivision sont contrôlés par le système de régulation de l'occupation de la voie, comme l'autorise le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et sont répartis par un contrôleur de la circulation ferroviaire posté à Edmonton (Alberta). À proximité du déraillement, la voie est de catégorie 3 selon le *Règlement concernant la sécurité de la voie* approuvé

par Transports Canada, aussi appelé Règlement sur la sécurité de la voie (RSV). Au moment de l'événement, la vitesse maximale autorisée pour les trains de marchandises était de 40 mi/h du point milliaire 537,7 au point milliaire 577,4. Une limitation permanente de vitesse de 30 mi/h était toutefois en vigueur du point milliaire 547,1 au point milliaire 547,9 en raison de la géométrie de la voie (les contre-courbes) et de la présence du pont.

Dans la courbe de 8°, le rail haut était fait de longs rails soudés Nippon de 115 livres fabriqués en 2014, et le rail bas était fait de longs rails soudés Sydney de 115 livres fabriqués en 1998. La voie reposait sur des selles de rail de 14 pouces, toutes fixées par 5 crampons sur une combinaison de traverses en bois dur et en bois tendre. Dans la courbe, le rail haut était ancré à une traverse sur deux par des anticheminants de type Unit² 115, et le rail bas, par des anticheminants de type Fair 115. Le ballast était constitué de pierre concassée de 2,5 pouces ou moins avec des épaulements de 12 pouces et des cases pleines. Il était en bon état.

Dévers de la courbe

En direction sud, la courbe de 8° commence aux environs du point milliaire 548 et s'étend sur une distance de 1278 pieds. Le dévers de la courbe est de 3,51 pouces³. Le dévers équilibré (c'est-à-dire le dévers qui permet de compenser entièrement l'effet de la force centrifuge) dans une courbe de 8° à une vitesse de 30 mi/h est de 5 pouces. Les Normes de la voie de l'Ingénierie du CN prévoient un dévers maximal de 5 pouces et permettent aux courbes d'avoir un dévers de jusqu'à 2 pouces inférieur au dévers équilibré; le RSV permet un dévers de jusqu'à 3 pouces inférieur au dévers équilibré. Toutefois, lorsque le dévers est insuffisant dans les courbes où l'on compte un grand nombre de traverses défectueuses, les forces exercées par les trains peuvent provoquer le soulèvement des crampons du côté intérieur de la voie lorsque le rail haut roule ou sort des selles.

Inclinaison des rails

Les rails sont inclinés vers l'intérieur de la voie au moyen des selles de rail pour empêcher les rails de rouler : les forces exercées par le boudin de roue poussent le rail haut vers l'extérieur de la courbe, et des forces latérales semblables, à l'intérieur de la courbe, poussent le rail bas vers l'extérieur.

À dessein, les rails sont déposés sur des selles de rail ayant une pente de 1:40 ou une inclinaison vers l'intérieur de 1,43°. Toute inclinaison vers l'extérieur à partir de cette position est considérée comme un défaut d'inclinaison de rail vers l'extérieur, et peut entraîner un surécartement de la voie. Le défaut d'inclinaison de rail vers l'extérieur se caractérise par la présence de traverses endommagées ou en mauvais état, de courbes ayant un dévers insuffisant ou trop important, de crampons soulevés, manquants ou endommagés, ou d'un encastrement excessif des selles.

² Les anticheminants Unit et Fair sont fixés dans la base des rails pour réduire le mouvement longitudinal des longs rails soudés sous les forces de dilatation et de contraction thermique ou le mouvement des trains. Il existe 2 conceptions différentes, mais elles remplissent le même but.

³ Le dévers correspond à l'élévation du rail extérieur dans une courbe pour compenser l'effet de la force centrifuge exercée sur le train lorsqu'il franchit la courbe. Le dévers requis est déterminé en fonction du degré de courbure et de la vitesse de référence.

Inspection et entretien de la voie

Conformément au RSV, la voie à proximité du déraillement était inspectée deux fois par semaine. De plus, avant le déraillement, la voie avait fait l'objet d'un contrôle par ultrasons pour détecter la présence de défauts de rail à 6 reprises en 2021, et aucun défaut de rail interne n'avait été détecté dans les courbes entre les points milliaires 547 et 548.

La voie à proximité du déraillement avait également été inspectée au moyen d'un véhicule lourd de contrôle de l'état géométrique de la voie. L'inspection la plus récente avant l'événement avait été effectuée le 25 mai 2021. Lors de l'inspection, une inclinaison du rail bas vers l'extérieur quasi urgente de 5,68° sur une distance de 30 pieds avait été enregistrée au point milliaire 547,7 dans la courbe de 8°. Les défauts quasi urgents doivent faire l'objet d'une inspection dans un délai de 72 heures et être réparés dans un délai de 30 jours⁴. Le défaut avait fait l'objet d'une inspection le jour suivant, le 26 mai 2021. Pendant cette inspection, aucun défaut de géométrie de la voie n'a été relevé; cependant, il est probable que des signes de surécartement de la voie (comme des selles de rail qui glissent, des crampons pliés ou un encastrement de la selle) étaient présents mais n'ont pas été relevés. Aucune réparation n'avait été effectuée et aucune restriction opérationnelle supplémentaire n'avait été instaurée pour corriger ce défaut avant le déraillement. La dernière inspection périodique de la voie avant le déraillement avait été effectuée le 2 juin 2021.

En 2020, une remise à l'écartement⁵ avait été effectuée sur 1190 pieds de voie entre les points milliaires 547,65 et 566,46, y compris dans la courbe où le point de déraillement était situé. Un programme de remplacement des traverses, qui consistait à installer 55 352 traverses entre les points milliaires 509,00 et 566,65, avait commencé au printemps de 2021. Le programme devait être achevé au mois d'octobre 2021.

Le 28 avril 2021, quelques nouvelles traverses avaient été installées dans la courbe de 8° pour diviser et renforcer des groupes de traverses défectueuses, et une remise à l'écartement de la voie avait également été effectuée le 5 mai 2021. Ces mesures n'ont toutefois pas suffi à empêcher le rail haut de s'incliner vers l'extérieur et de rouler sous le train.

Message de sécurité

Neuf jours avant l'événement, un défaut quasi urgent a été détecté, mais l'inspection de la voie réalisée par la suite n'a révélé aucun défaut de géométrie de la voie, malgré la présence probable de signes de surécartement de la voie. Lors de l'exécution d'inspections de la voie dans des courbes, il est important de porter une attention particulière aux signes d'instabilité sur les deux rails afin de pouvoir effectuer des réparations ou mettre en place des restrictions opérationnelles.

⁴ Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, *Normes de la voie de l'ingénierie* (1er janvier 2017), NV. 7.1 : Géométrie de la voie, p. 7.1-1.

⁵ La remise à l'écartement est une activité d'entretien qui vise à rétablir l'écartement pour qu'il se situe à l'intérieur des limites acceptables pour la catégorie de voie désignée.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 16 mars 2022. Le rapport a été officiellement publié le 21 mars 2022.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au www.bst.gc.ca.

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

CONDITIONS D'UTILISATION

Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisez le BST par écrit si le présent rapport d'enquête est utilisé ou pourrait être utilisé dans le cadre d'une telle procédure.

Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le présent rapport d'enquête en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent rapport d'enquête, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent rapport d'enquête (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire R21V0118* (publié le 21 mars 2022).

Bureau de la sécurité des transports du Canada
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741; 1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2022

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire R21V0118

N° de cat. TU3-11/21-0118F-PDF

ISBN 978-0-660-42576-4

Le présent rapport se trouve sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.