



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire R19C0088

DÉRAILLEMENT DE TRAIN EN VOIE PRINCIPALE

Chemin de fer Canadien Pacifique
Train de marchandises 118-01
Point milliaire 126,4, subdivision de Maple Creek
Irvine (Alberta)
2 août 2019

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

Le 2 août 2019, à 15 h 15¹, le train de marchandises 118-01 du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) roulait vers l'est à environ 37,3 mi/h dans la subdivision de Maple Creek lorsque la locomotive télécommandée en milieu de train et les 21 wagons suivants ont déraillé vers le point milliaire 126,4. Le déraillement mettait en cause 5 wagons contenant des produits dangereux et a eu lieu près de la localité d'Irvine, en Alberta (figure 1).

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée des Rocheuses.

Figure 1. Carte du lieu de l'événement (Source : Association des chemins de fer du Canada, Atlas des chemins de fer canadiens, avec annotations du BST)



Le train à traction répartie (TR) était configuré comme suit : 2 locomotives en tête et 1 locomotive télécommandée en milieu de train. La locomotive en milieu de train se trouvait 36 wagons derrière la tête du train. Le train se composait de 108 wagons (83 chargés et 25 vides) et avait une longueur de 9873 pieds et un poids de 11 685 tonnes.

À la suite d'un changement d'équipe, le train est parti de Medicine Hat (Alberta), à 14 h 33, en destination de Maple Creek (Saskatchewan). Le train roulait à environ 37,3 mi/h lorsqu'un freinage d'urgence provenant de la conduite générale s'est déclenché. L'inspection après l'accident a dévoilé que la locomotive télécommandée en milieu de train et les 21 wagons suivants avaient déraillé. Il y avait 5 wagons-citernes de produits dangereux en cause dans le déraillement : 3 wagons-citernes chargés contenant du styrène monomère (UN2055) et 2 wagons-citernes de résidus qui avaient contenu pour la dernière fois du méthanol (UN1230). Les deux produits sont des liquides inflammables de catégorie 3.

Avant que le train ne parte de Medicine Hat, il avait subi un essai des freins à air n° 1 à Dunmore (Alberta); aucune anomalie n'a été remarquée. Il a passé un système de détection de boîtes chaudes et de pièces traînantes au point milliaire 134,6 dans la subdivision de Maple Creek à 15 h 02; aucune anomalie n'a été remarquée. La température ambiante enregistrée par le détecteur était de 34,4 °C. Le train avait passé un détecteur de défauts de roue (DDR) au point milliaire 147,5 sur la voie sud de la subdivision de Brooks, près de Carseland (Alberta), plus tôt cette journée à 8 h 04; aucune anomalie n'a été remarquée. Les données téléchargées du consignateur d'événements de locomotive (CEL) ont été examinées et aucune anomalie relative à la conduite du train n'a été remarquée.

Examen des lieux

Le lieu du déraillement a été initialement bouclé en raison du risque de rejet de marchandises dangereuses. L'examen préliminaire des lieux a dévoilé que 2 wagons, PROX 23223 et PROX 23282,

étaient sur leur côté et déversaient du styrène monomère à un faible débit. Le wagon-citerne GATX50642 était gravement endommagé (il comportait entre autres des fractures dans le réservoir), et contenait des résidus de méthanol. Malgré les dommages, il n'y a eu aucune fuite de produit de ce wagon-citerne.

De plus, un petit feu d'herbe a été signalé près de l'emprise du chemin de fer. Les wagons avaient déraillé des 2 côtés de l'emprise en accordéon (figure 2).

Intervention d'urgence et évacuation

Les services locaux de police et d'incendie ont reçu les premiers appels concernant le déraillement vers 15 h 18 et sont arrivés sur les lieux vers 15 h 40. L'équipe des matières dangereuses et des interventions d'urgence du CP a également été envoyée. Vers 15 h 52, la décision a été prise d'évacuer le secteur. Une zone de 7 km², incluant la localité d'Irvine, a été évacuée par précaution; approximativement 300 personnes ont été touchées. L'autoroute 1 était à l'intérieur de la zone d'évacuation, a été fermée à la circulation dans les deux sens à 16 h 03 et n'a pas été rouverte avant 20 h 55. Les lieux ont été sécurisés et l'évacuation s'est terminée vers 23 h 30.

Figure 2. Photo du lieu du déraillement prise par un drone (Source : Chemin de fer Canadien Pacifique)



La voie a été rouverte à la circulation ferroviaire vers 10 h le 3 août 2019. Le transbordement du produit des 3 wagons-citernes chargés déraillés s'est poursuivi jusqu'à la semaine suivante.

Conditions météorologiques

Selon Environnement et Changement climatique Canada, le ciel était dégagé et il faisait chaud au moment de l'événement. La température était de 34,5 °C. La politique révisée du CP pour le ralentissement en cas de chaleur au Canada exige que la vitesse soit réduite à un maximum de 30 mi/h lorsque la température ambiante est de 35 °C ou plus.

Renseignements sur l'équipe

L'équipe de train était formée d'un mécanicien de locomotive et d'un chef de train. Tous deux répondaient aux exigences de leurs postes respectifs, satisfaisaient aux exigences en matière de repos et de condition physique, et connaissaient bien le territoire.

Renseignements sur la subdivision et la voie

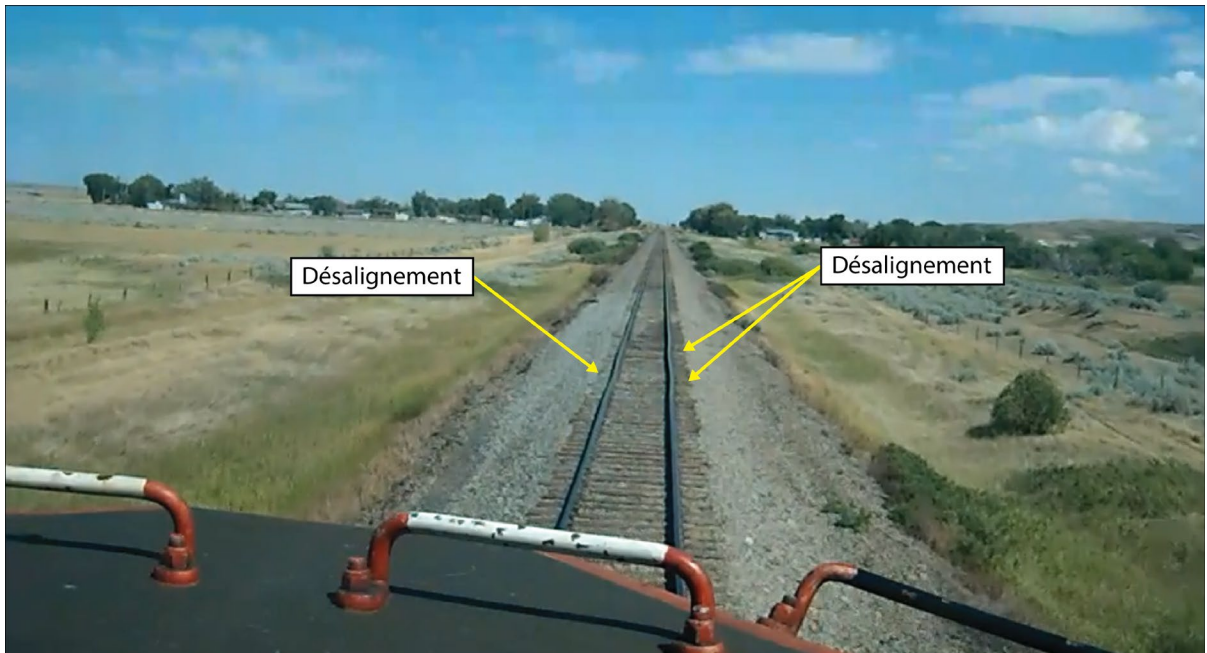
La subdivision de Maple Creek est en direction est-ouest entre le point milliaire 0,0 à Swift Current (Saskatchewan), et le point milliaire 147,4 à Medicine Hat. La circulation des trains y est régie par la commande centralisée de la circulation (CCC) en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et supervisée par un contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) en poste à Calgary (Alberta). La circulation ferroviaire dans ce corridor est d'environ 18 trains par jour, avec un tonnage annuel d'approximativement 80,8 millions de tonnes milles brutes par mille de voie ferrée (MTMB/mille) en 2018.

Aux environs du déraillement, la voie est de catégorie 4 conformément au *Règlement concernant la sécurité de la voie* approuvé par Transports Canada, connu aussi sous le titre de *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV). La vitesse autorisée par l'indicateur pour les trains de marchandises était de 55 mi/h. La voie se composait de longs rails soudés (LRS) de 136 livres fabriqués par Sydney Steel Corporation en 1998, placés sur des selles à double épaulement de 14 pouces fixées à des traverses en bois dur n° 1 avec 3 crampons par selle. La voie était encadrée par des anticheminants à chaque traverse et les traverses étaient en bon état.

Caméra orientée vers l'avant

La locomotive de tête était dotée d'une caméra vidéo orientée vers l'avant. Dans les environs du déraillement, la caméra de la locomotive montrait un petit désalignement et du ballast fraîchement jeté le long de la voie nord.

Figure 3. Capture d'écran de la caméra orientée vers l'avant montrant le désalignement (Source : Chemin de fer Canadien Pacifique, avec annotations du BST)



Inspection et entretien de la voie

Le véhicule autonome de contrôle de l'état géométrique de la voie CP 60 du CP a détecté une irrégularité urgente d'alignement et de taux de variation (AL/TC), ainsi qu'une irrégularité urgente d'élévation de conception (ELV C) de 1 5/8 pouce au point milliaire 126,3 le 24 juillet 2019. Sur une voie en alignement, l'élévation de conception devrait être de 0; c.-à-d. les 2 voies devraient être à la même élévation. Lorsqu'une irrégularité d'ELV C apparaît dans un alignement, cela est habituellement dû à un affaissement différentiel de la plateforme d'un côté de la voie. Sous un train en mouvement, l'affaissement différentiel peut entraîner un transfert des charges sur les roues du côté plus bas de la voie. L'irrégularité d'AL/TC est une combinaison d'une irrégularité de l'alignement et du nivellement transversal.

Le secteur entre le point milliaire 126,2 et le point milliaire 126,6 a été nivelée² le 25 juillet 2019. Ensuite, une limitation temporaire de vitesse (LTV) de 40 mi/h a été mise en place entre ces points milliaires afin que le tonnage des trains consolide la voie fraîchement nivelée. La LTV a été levée le 26 juillet 2019.

Le *Livre rouge des exigences relatives à la voie et aux ouvrages* du CP exige des inspections de la voie par temps chaud lorsque l'on prévoit que la température de l'air sera supérieure à 29 °C ou si un ordre de limitation de vitesse par temps chaud est en vigueur, comme suit :

- i. inspecter la voie tous les jours;
- ii. effectuer les inspections de la voie au moment où il fait le plus chaud, c'est-à-dire au moment de la journée où la température du rail devrait être la plus élevée (en général entre 12 h et 18 h);
- iii. cesser ces inspections quotidiennes lorsque la température s'est stabilisée ou modérée pendant plus de trois jours et que les inspections précédentes ont montré une stabilisation de la structure de la voie.³

La voie dans la zone de déraillement a été inspectée visuellement le 29 juillet 2019, conformément aux exigences du RSV. Une patrouille par temps chaud (c.-à-d. une inspection visuelle) a été effectuée à 14 h 30 le 1^{er} août 2019 lorsque la température a atteint 31 °C. Toutes les inspections des voies requises ont été effectuées conformément au RSV et aux procédures du CP.

Forces longitudinales dans les longs rails soudés

La gestion efficace des forces longitudinales dans les LRS est une fonction d'entretien importante des chemins de fer. Les LRS peuvent subir de grandes forces longitudinales de compression et de tension en raison des changements de température⁴ ou des activités d'entretien des voies comme le dressage et le nivellement des voies et le remplacement des traverses ou des rails. Même s'il n'y a pas de travaux sur la voie, les rails peuvent se déplacer en raison d'une rupture de rail, du serrage d'urgence des freins, des anticheminants usés ou défectueux, de ballast de mauvaise qualité ou en quantité insuffisante, ou de plateformes meubles. Les forces de compression peuvent entraîner le flambage de la voie alors que les forces de tension peuvent entraîner l'augmentation des irrégularités sur la voie et des défaillances d'écartement des voies aux joints.

Un état de rail en compression⁵ dans la voie nord a été observé près du point de déraillement le 11 avril 2019. L'état de rail en compression peut entraîner des voies ondulées, le mouvement des traverses et le mouvement des rails par les anticheminants. Lorsque cet état est observé, il y a trop d'acier dans cette section de la voie, augmentant le risque de flambage de la voie. Les directives du CP requièrent le retrait de ½ pouce de rail de la voie nord, ce qui a été effectué le 11 avril 2019. L'état de rail en compression a été corrigé en retirant ½ pouce d'acier de la voie nord, et aucune mesure supplémentaire n'était requise.

² Le nivellement consiste à lever les traverses et bourrer le ballast en dessous par des moyens mécaniques pour rétablir une surface appropriée des voies.

³ Chemin de fer Canadien Pacifique, *Livre rouge des exigences relatives à la voie et aux ouvrages*, (en vigueur le 31 janvier 2015), alinéa 8.2.1.b.

⁴ A. Kish, *Best Practice Guidelines for CWR Neutral Temperature Management*, (Peabody, MA [É.-U.] : compte rendu de la conférence de l'AREMA, 2013).

⁵ Un rail en compression signifie que le rail subit une tension de compression élevée.

Enquêtes du BST antérieures concernant le flambage des voies

Le BST a mené des enquêtes sur un certain nombre de déraillements mettant en cause le flambage des voies⁶. Dans la plupart des cas faisant l'objet d'une enquête du BST, la voie a flambé sous un train passant dans une zone de structure de voie affaiblie ou récemment perturbée. La structure de voie affaiblie a une résistance latérale réduite en raison d'une accumulation des tensions longitudinales de compression.

Résumé

Les défauts urgents relatifs à la géométrie des voies détectés durant l'inspection du 24 juillet 2019 indiquaient que la plateforme sous la voie nord s'était affaissée. Ces défauts n'étaient pas liés à l'état de rail en compression antérieur dans la zone générale qui avait été détecté et corrigé en avril 2019. La compagnie de chemin de fer a stabilisé la voie par nivellement le 25 juillet 2019 et a appliqué une LTV. De plus, la voie a été inspectée conformément aux lignes directrices du CP ainsi qu'au RSV.

Malgré les travaux de réparation et les inspections, la plateforme de la voie est demeurée instable et la voie était par conséquent plus susceptible de subir les effets de forces longitudinales accrues produites par les températures ambiantes élevées.

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 12 août 2020. Il a été officiellement publié le 21 août 2020.

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.

⁶ Rapports d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire R02M0050, R02D0069, R03Q0036, R06T0153, R07D0030, R10Q0037, R14W0137 et R14E0081 du BST.

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.

Aviser le BST par écrit si ces documents sont utilisés ou pourraient être utilisés dans le cadre d'une telle procédure.

Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le contenu 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 site Web, 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 site Web (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 R19C0088* (publié le 21 août 2020).

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@tsb.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2020

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire R19C0088

N° de cat. TU3-11/19-0088F-PDF

ISBN 978-0-660-35764-5

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.