

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT FERROVIAIRE
R99W0231

DÉRAILLEMENT ET COLLISION

CHEMIN DE FER CANADIEN PACIFIQUE
TRAIN NUMÉRO 472-30
ET TRAIN NUMÉRO 471-30
POINT MILLIAIRE 42,4, SUBDIVISION CARBERRY
PRÈS DE POPLAR POINT (MANITOBA)
1^{er} NOVEMBRE 1999

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 sur un accident ferroviaire

Déraillement et collision

Chemin de fer Canadien Pacifique

Train numéro 472-30

et train numéro 471-30

Point milliaire 42,4, subdivision Carberry

Près de Poplar Point (Manitoba)

1^{er} novembre 1999

Rapport numéro R99W0231

Résumé

Le 1^{er} novembre 1999 vers 7 h 35, heure normale du Centre, deux wagons chargés de conteneurs gerbés vides du train intermodal de marchandises 471-30 (train 471) du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP), qui roulait vers l'ouest sur la voie principale nord de la subdivision Carberry du CFCP, ont déraillé. Les wagons déraillés sont restés sur leurs roues, mais étaient inclinés vers la voie principale sud. Aux environs du point milliaire 42,4, le train intermodal de marchandises 472-30 (train 472) du CFCP, qui roulait vers l'est sur la voie principale sud, a heurté les conteneurs de la rangée supérieure des wagons déraillés. Les trois locomotives ainsi qu'un conteneur du train 472 ont été endommagés. Six des huit conteneurs que transportaient les deux wagons déraillés du train 471 ont aussi subi des dommages. Il n'y a pas eu de blessé et il n'y avait pas de marchandises dangereuses en cause.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le 1^{er} novembre 1999 au matin, le train intermodal de marchandises 471, composé en majeure partie de wagons plats à évidement central chargés de conteneurs gerbés¹, qui est parti de Winnipeg (Manitoba), circule en direction ouest sur la voie principale nord de la subdivision Carberry à destination de Brandon (Manitoba). Ce même matin, le train intermodal de marchandises 472, lui aussi composé principalement de wagons plats à évidement central chargés de conteneurs gerbés, roule en direction est sur la voie principale sud.

Vers 7 h 35, heure normale du Centre (HNC)², le train 471 rencontre le train 472 près du point milliaire 42,4. Après le croisement des deux groupes de traction, une fois ceux-ci distancés d'environ 20 longueurs de wagons l'un de l'autre, l'équipe du train 472 constate que des wagons sont déraillés au milieu du train 471 et que les conteneurs qu'ils transportent sont inclinés vers la voie sur laquelle circule le train 472.

Le mécanicien du train 472 serre les freins d'urgence pendant que le chef de train avertit par radio l'équipe du train 471 du déraillement de certains de ses wagons. En prévision de l'impact, l'équipe du train 472 cherche refuge sur le plancher, entre le fauteuil du mécanicien et la porte arrière de la cabine de commande de la locomotive. Le chef de train et le mécanicien sont recouverts de débris de verre et doivent recevoir des soins médicaux pour extraire des tessons de verre de leur cuir chevelu. Le chef de train souffre de contusions mineures.

Avant que le train 472 ne se soit complètement immobilisé par suite du freinage d'urgence, ses trois locomotives heurtent les conteneurs de la rangée supérieure du wagon DTTX 723489 déraillé.

Peu après avoir capté l'appel radio du train 472, l'équipe du train 471 subit un freinage d'urgence provenant de la conduite générale. Le chef de train du train 471 envoie immédiatement un message radio d'urgence et avertit le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) que le train a déraillé et s'est immobilisé par suite d'un freinage d'urgence. Les membres de l'équipe du train 471 signalent aussi au CCF que les communications radio sont coupées avec le train 472.

Une fois le train immobilisé, l'équipe du train 472 tente de transmettre un appel radio d'urgence à l'aide de la radio de la locomotive, mais celle-ci ne fonctionne pas. Le chef de train trouve par la suite la radio portative et peut rétablir la communication avec l'équipe du train 471.

Après la collision, le chef de train du train 471 évalue l'état du train 471 en remontant à pied jusqu'aux locomotives du train 472, où il rencontre le chef de train et le mécanicien du train 472, avec lesquels il poursuit son évaluation de l'état des deux trains.

Voici une description des dommages subis par les deux trains :

¹ Un wagon plat chargé de conteneurs, pleins ou vides, est qualifié de wagon chargé.

² Les heures sont exprimées en HNC (temps universel coordonné [UTC] moins six heures), sauf indication contraire.

Les trois locomotives SD-40-2 du train 472 ont subi des dommages importants, mais ne sont pas sorties des rails. Le côté où était placé le chef de train sur la locomotive de tête du train 472, CP 5921, a été éventré et la paroi métallique a été arrachée sur toute la longueur de la cabine de la locomotive. Le pare-brise et les fenêtres latérales de la locomotive ont été brisés et le toit de la cabine de la locomotive a été enfoncé vers l'intérieur. La porte avant du côté du chef de train a été projetée sur le fauteuil du chef de train (voir la figure 1).



La deuxième locomotive du train 472, CP 5877, a aussi été éventrée du côté du chef de train et la paroi métallique a été retroussée vers l'arrière, exposant les batteries et l'intérieur de la cabine de la locomotive (voir la figure 2). Le fauteuil du chef de train a été arraché de ses fixations et on l'a retrouvé à environ 400 pieds de la locomotive, reposant sur le ballast entre les deux voies principales.



La cabine de commande de la troisième locomotive du train 472, CP 5757, a été enfoncée au niveau du pare-brise et de la porte du côté du chef de train par de grosses esquilles de contreplaqué qui se sont détachées des conteneurs quand ceux-ci se sont brisés au contact avec la troisième locomotive (voir la figure 3).



Le conteneur de la rangée inférieure du wagon DTTX 025317, le 27^e wagon derrière le groupe de traction du train 472, a aussi été éventré par une pièce métallique provenant de l'éclatement des conteneurs du train 471. En conséquence, une partie du chargement — des boîtes de jouets — s'est répandue hors du conteneur et jonchait la voie. Plusieurs conteneurs des wagons placés entre les locomotives et le wagon DTTX 025317 portaient des éraflures et des bosselures mineures.

Les dommages au train 471 consistaient en deux wagons déraillés et six conteneurs endommagés, voire détruits dans certains cas. Les wagons déraillés étaient les suivants :

- wagon DTTX 723489 — un wagon porte-conteneurs articulé à évidement central à trois plates-formes — dont les trois plates-formes étaient chargées de conteneurs gerbés vides;
- wagon DTTX 454021 — un wagon à plate-forme simple, à évidement central, aussi chargé de conteneurs gerbés vides.

Le wagon DTTX 723489 était placé juste en avant du wagon DTTX 454021 dans la direction de déplacement. Les bogies B, D et A du wagon DTTX 723489 sont sortis des rails du côté extérieur de la voie nord (la plate-forme « B » a déraillé la première). Le bogie avant, du bout « B », du wagon DTTX 454021 a aussi déraillé du côté extérieur de la voie nord.

Le wagon DTTX 723489 avait été construit en mai 1999 et le wagon DTTX 454021, en 1995. Aucun des deux wagons ne montrait de signes d'usure ou de défauts des composants lorsqu'ils ont été inspectés après l'accident.

Le train 472 avait environ 4 960 pieds de long, et son poids brut était de quelque 4 970 tonnes. Il était composé de 3 locomotives déplaçant 35 wagons chargés.

Le train 471 avait une longueur approximative de 5 990 pieds et un poids brut d'environ 5 560 tonnes. Il avait un groupe de traction composé de 3 locomotives qui déplaçait 3 autres locomotives et 34 wagons chargés.

Bien des trains, y compris les trains intermodaux constitués de wagons plats chargés de conteneurs gerbés, ont naturellement tendance à osciller en cours de route. Par conséquent, les wagons plats porte-conteneurs, entre autres, sont conçus et construits avec des composants capables de minimiser l'oscillation, comme des glisseurs de traverse danseuse à contact continu.

Les équipes des trains 471 et 472 comprenaient chacune un chef de train et un mécanicien. Ils connaissaient tous bien le territoire et répondaient aux exigences de leurs postes respectifs.

Le chef de train et le mécanicien du train 471 n'avaient rien relevé d'inhabituel dans l'exploitation ou la conduite du train avant l'accident (si ce n'est qu'ils n'avaient pas été capables d'atteindre la vitesse maximale autorisée sur la voie). Ils avaient à juste titre attribué cette incapacité aux conditions de grands vents inhabituelles. Le vent leur a aussi causé de la difficulté au cours de leurs déplacements à pied après l'accident.

Sur la voie principale de la subdivision Carberry entre le point milliaire 5,8 près de Woodman (Manitoba) et le point milliaire 53,7 à Tucker (Manitoba), le mouvement des trains est régi par les règles du block automatique et celles de la régulation de l'occupation de la voie du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada et il est dirigé par un CCF posté à Calgary.

Selon l'indicateur en vigueur au moment de l'accident, le *CP Lakes District Time Table 64*, la vitesse maximale de zone sur la voie principale entre les points milliaires 5,8 et 50,7 de la subdivision Carberry était de 60 mi/h pour tous les trains.

Les données des consignateurs d'événements des trains 471 et 472 ont indiqué que, dans les minutes précédant l'accident, les deux trains circulaient à des vitesses inférieures à la vitesse maximale autorisée, alors que la manette des gaz était placée à la position n° 8, soit le maximum. Le train 471 roulait à environ 34 mi/h au moment du freinage d'urgence provenant de la conduite générale; le train 472, à environ 46 mi/h au moment où les freins d'urgence se sont déclenchés. Les données des consignateurs d'événements ne montrent par ailleurs rien d'inhabituel dans l'exploitation ou la circulation des trains.

Il y a deux voies principales dans le secteur où l'accident s'est produit. La voie ferrée est constituée de longs rails soudés de 115 livres posés sur des traverses en bois et du ballast de pierre concassée. Le terrain est une prairie plane, dégagée, et la voie est en alignement.

Des inspections avaient été effectuées dans le secteur de l'accident le 14 septembre 1999 par la voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie. Aucune anomalie aux normes d'entretien de la voie du CFCP n'avait été constatée. Le jour de l'accident, des vérifications de la géométrie de la voie avaient à nouveau été faites, lesquelles avaient montré que la voie respectait les normes d'entretien des voies du CFCP, y compris en ce qui concerne le nivellement transversal et l'écartement.

Au point milliaire 42,15, on a observé sur les traverses des marques faites par des boudins de roue, alors qu'il n'y en avait pas sur les rails. Les marques sur les traverses partaient du point milliaire 42,15 et se continuaient vers l'ouest jusqu'à l'endroit où les wagons déraillés se sont finalement immobilisés aux environs du point milliaire 42,4.

Le matin du 1^{er} novembre 1999, les conditions météorologiques se caractérisaient par de la pluie mêlée de neige, poussée par de forts vents. Entre 7 h et 8 h, Environnement Canada a enregistré près de Portage la Prairie (Manitoba), soit à environ 23 km du lieu de l'accident, des vents du nord-ouest d'une vitesse variant entre 67 et 83 km/h, avec des rafales atteignant les 107 km/h.

Le CFCP n'exigeait pas que l'on tienne les équipes d'exploitation au courant des conditions météorologiques. Le danger que représentent de forts vents latéraux pour des trains intermodaux comprenant des wagons chargés de conteneurs gerbés n'est pas abordé dans les directives d'exploitation de la compagnie.

Les normes de résistance à l'impact des locomotives utilisées par les compagnies ferroviaires nord-américaines sont contenues dans la norme S-580 de l'Association of American Railroads (AAR) (adoptée en 1989 et révisée en 1994 ainsi qu'en 1999). La norme exige actuellement que les locomotives soient munies de deux montants anticollision à l'extrémité avant du capot court. Ces montants anticollision doivent résister à des contraintes appliquées au niveau du plancher ainsi qu'à 30 pouces (76,2 cm) au-dessus. Cette prescription vise

à réduire le risque d'écrasement de la cabine de commande par suite d'une collision frontale avec un objet au niveau de la voie et elle s'applique aux quelque 3 200 locomotives qui sont actuellement en service au Canada.

La norme ne protège pas contre le risque d'écrasement ou d'enfoncement de la cabine en raison d'un impact au-dessus des montants anticollision dans le capot court de la locomotive. L'AAR est consciente de cette lacune et la norme S-580 est actuellement en cours de révision par un groupe de travail du Railroad Safety Advisory Committee constitué de représentants de l'AAR, des cheminots, des constructeurs de locomotives et de la Federal Railroad Administration.

Le groupe de travail a pour mission d'élaborer de nouvelles exigences rehaussées concernant la résistance à l'impact des locomotives, afin d'atténuer les conséquences des collisions et de minimiser le risque de blessures aux membres des équipes de train et autres. Les améliorations à l'étude s'appliqueront aux locomotives construites après le 1^{er} janvier 2003. Elles comprennent de nouvelles exigences concernant les montants d'angle et les montants centraux de la cabine de commande, ainsi que des améliorations au vitrage et à la structure des fenêtres. Les locomotives construites avant le 1^{er} janvier 2003 n'auront pas à être rendues conformes.

Le Laboratoire technique du BST a procédé à une analyse théorique (LP 102/00) afin d'évaluer la vitesse de vent susceptible de provoquer le soulèvement des roues ou le renversement de wagons plats à trois plates-formes et à évidement central transportant sur deux niveaux des conteneurs vides et chargés. Le Laboratoire technique en est arrivé aux conclusions suivantes :

- Un vent d'une vitesse de 132 km/h (83 mi/h) soufflant latéralement vers le train pourrait faire basculer des wagons chargés de conteneurs vides alors qu'il faudrait des vents de 203 km/h (127 mi/h) pour obtenir le même résultat si les conteneurs étaient pleins.
- Les forces dynamiques s'exerçant sur les wagons à cause du mouvement normal du train, amplifiées par la vitesse maximale du vent connue (107 km/h ou 66 mi/h), sont jugées suffisantes pour avoir fait basculer les wagons le jour de l'accident.

Bon nombre des 1 432 000³ conteneurs acheminés sur le réseau ferroviaire du Canada en 1999 ont été transportés sur des wagons porte-conteneurs à deux niveaux de chargement. Le nombre de conteneurs expédiés a augmenté de 50 p. 100 depuis cinq ans⁴. Aucun déraillement figurant dans la base de données du BST ne peut être attribué à l'action du vent.

Analyse

Les données des consignateurs d'événements et les déclarations des équipes d'exploitation concordaient, indiquant qu'il n'y a rien eu d'inhabituel dans l'exploitation ou la conduite du train dans les moments précédant l'accident. De plus, rien ne permet de croire que des défauts de la voie ou de l'équipement aient joué un rôle. Des vérifications de la géométrie de la voie faites avant et après l'accident n'ont pas montré d'anomalie par

³ *Tendances ferroviaires 2000*, Association des chemins de fer du Canada, décembre 1999.

⁴ *Ibid.*

rapport aux tolérances de la voie dans le secteur du déraillement; il n'y avait pas de trace d'usure excessive ou de défaut sur les wagons déraillés. Le vent était le seul facteur exceptionnel présent.

Les marques laissées par les boudins de roues sur les traverses au point milliaire 42,15, sans correspondance sur les rails, montrent qu'il y a eu déraillement causé par le soulèvement des roues à cet endroit. Comme le montrent les conclusions du rapport du Laboratoire technique du BST, les forts vents (107 km/h) soufflant latéralement vers le train 471, qui amplifiaient les oscillations normales des wagons en mouvement, ont provoqué le soulèvement des roues et le déraillement consécutif des wagons DTTX 723489 et DTTX 454021 au point milliaire 42,14.

Les équipes des trains 471 et 472 étaient conscientes des forts vents, mais elles n'avaient pas eu de problème de performance dangereux avec leurs trains dans les moments précédant l'accident. Le danger que représentent de forts vents latéraux pour des wagons intermodaux à deux niveaux de chargement était considéré comme minime, et il n'y avait aucune procédure en place pour régir l'exploitation dans ces conditions. La compagnie n'était apparemment pas sensibilisée au danger que de forts vents latéraux peuvent représenter pour la sécurité de trains intermodaux transportant des conteneurs gerbés vides, dangers qu'illustrent bien les circonstances de l'accident à l'étude.

Le chef de train et le mécanicien du train 472 ont réagi promptement à l'approche des wagons déraillés en se réfugiant du côté de la cabine de commande opposé à celui où devait se produire l'impact des conteneurs inclinés. Grâce à cette réaction rapide, ils ont pu éviter de graves blessures.

Les dommages subis par les trois cabines de locomotives étaient importants, compte tenu de la masse relativement réduite des objets qui les ont heurtées. Même si on estime que les dommages causés aux caisses de locomotives par des impacts accidentels se produisent souvent dans les zones protégées sous la cabine, l'accident à l'étude montre bien qu'il peut arriver que des cabines de locomotives soient soumises à des chocs importants. Il est donc évident que le resserrement des exigences touchant les caractéristiques de sécurité et la résistance des cabines de commande que prévoit imposer l'AAR pour les locomotives construites à compter de 2003 est justifié et qu'il améliorera la sécurité. Cependant, il faudra encore longtemps pour qu'on en retire tous les effets bénéfiques sur le plan de la sécurité. En raison de la longue vie utile des locomotives en Amérique du Nord (20 à 40 ans), un nombre important d'unités moins bien protégées demeurera sur les rails pendant de nombreuses années, continuant de faire courir des risques proportionnellement plus grands aux membres des équipes d'exploitation.

Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs

1. Les forts vents latéraux ont amplifié l'oscillation naturelle des wagons à évidemment central chargés de conteneurs gerbés vides, provoquant le soulèvement des roues et le déraillement subséquent des wagons DTTX 723489 et DTTX 454021 au point milliaire 42,15.

Autres faits établis

1. Le danger que représentent de forts vents latéraux pour des wagons intermodaux à deux niveaux de chargement était considéré comme minime, et il n'y avait aucune procédure en place pour régir l'exploitation dans ces conditions.
2. L'équipe du train 472 a évité de graves blessures en cherchant promptement refuge sur le plancher de la cabine de commande.
3. Les améliorations à la protection des cabines de commande des locomotives construites à partir de 2003 permettront de réduire le risque d'écrasement ou d'enfoncement des cabines, mais ne permettront pas d'atténuer les risques auxquels sont exposées les équipes qui exploiteront des locomotives construites avant 2003.

Mesures prises

Le CFCP a entrepris une étude approfondie des dispositifs d'évaluation et de surveillance des vents alors que certaines compagnies ferroviaires américaines ont conçu des algorithmes identifiant les seuils critiques de vitesses des vents pour différents types de wagons. La compagnie a passé en revue ses dossiers internes sur les accidents sur plus de 20 ans et n'a relevé que très peu de cas où des vents forts ont été un facteur contributif ou un facteur accessoire. Le CFCP a aussi analysé 50 ans de données recueillies par Environnement Canada à des endroits choisis près de lieux de déraillement pour finalement conclure que l'installation d'équipement de surveillance des vents à différents points de son réseau de voies ferrées ne serait pas rentable.

En avril 2000, le CFCP a ajouté les vents forts comme un motif d'alerte pour sa surveillance régulière des avis météorologiques d'Environnement Canada ainsi que du service spécial d'alerte météorologique de la Veille météorologique mondiale. Lorsque le Centre de gestion du réseau de la compagnie reçoit une alerte, les conséquences locales éventuelles ainsi que les mesures à prendre sont discutées avec les gestionnaires de zone de service.

Au cours de la prochaine réunion semi-annuelle avec les représentants du CFCP, Transports Canada compte discuter avec le CFCP du risque pour la sécurité de l'exploitation ferroviaire que représentent les vents forts. Transports Canada s'efforcera de cerner le problème et de prendre les mesures nécessaires pour éviter que de telles situations ne se reproduisent. De plus, Transports Canada se propose d'aborder la question avec les représentants du Comité consultatif de recherche sur les chemins de fer de l'Association des chemins de fer du Canada.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 30 mai 2001.