



RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R07D0030



DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE
DU TRAIN DE MARCHANDISES M-32721-28
EXPLOITÉ PAR LE CANADIEN NATIONAL
AU POINT MILLIAIRE 202,51 DE LA SUBDIVISION MONTRÉAL
DE LA CSX
À HUNTINGDON (QUÉBEC)
LE 29 MARS 2007

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 de marchandises M-32721-28
exploité par le Canadien National
au point milliaire 202,51 de la subdivision Montréal
de la CSX
à Huntingdon (Québec)
le 29 mars 2007

Rapport numéro R07D0030

Sommaire

Le 29 mars 2007, à 12 h 26, heure avancée de l'Est, huit wagons du train de marchandises M-32721-28 du Canadien National ont déraillé au point milliaire 202,51 de la subdivision Montréal de la CSX pendant que le train roulait vers le sud en direction de Huntingdon (Québec). Quatre des wagons déraillés étaient des wagons-citernes à basse pression chargés d'acide sulfurique (UN 1830). L'accident n'a causé aucun déversement et n'a fait aucune victime. La voie ferrée a été endommagée sur une distance d'environ 1200 pieds.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le 29 mars 2007 vers 12 h, heure avancée de l'Est¹, le train de marchandises M-32721-28 (le train) du Canadien National (CN) part de Coteau (Québec) et se dirige vers le sud à destination de Huntingdon (Québec). Le train est formé de 2 locomotives et de 80 wagons (78 wagons chargés et 2 wagons vides). Il mesure 4771 pieds et pèse 10 382 tonnes. Il est conduit par une équipe du CN formée d'un mécanicien et d'un chef de train. Les membres de l'équipe satisfont aux exigences en matière de condition physique et de repos, ils répondent aux exigences de leurs postes respectifs et ils connaissent bien le territoire.

Le parcours se déroule sans incident jusqu'à ce que la locomotive passe au sud d'un passage à niveau de ferme situé au point milliaire 202,50. D'après les données du consignateur d'événements de locomotive, on a manœuvré la manette des gaz pour moduler la vitesse du train entre le point milliaire 205,97 et le point milliaire 202,51. Au point milliaire 202,51, le mécanicien fait passer la commande du frein rhéostatique de la position 0 à la position 3 pendant une période de 24 secondes, faisant ralentir le train de 27 mi/h à 25 mi/h. On réduit l'effort de freinage rhéostatique sur une période de 39 secondes, après quoi le frein rhéostatique est désactivé alors que le train roule à 24 mi/h et se trouve au point milliaire 202,1. On augmente légèrement les gaz pendant les 59 secondes suivantes afin de compenser la diminution de la vitesse. Tandis que la manette des gaz est à la position 5 et que le train roule à 16 mi/h, un serrage d'urgence intempestif des freins à air du train survient au point milliaire 201,57. À 12 h 26, la locomotive de tête s'immobilise au point milliaire 201,21 (voir la figure 1).

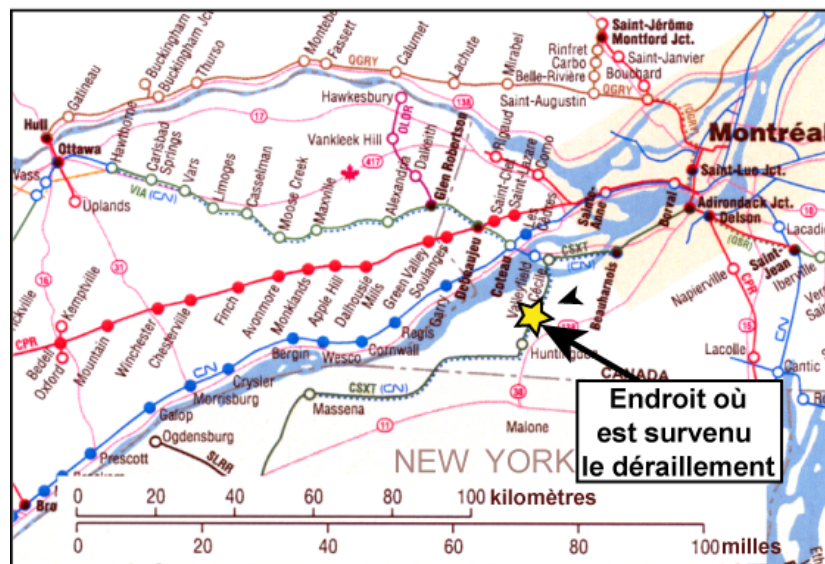


Figure 1. Endroit où est survenu le déraillement (Source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)

1

Toutes les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est.

L'équipe du train suit les procédures d'urgence, inspecte le train et constate que 8 wagons ont déraillé, soit le 68^e wagon à partir de la tête du train (wagon GATX 6545) et les 7 derniers wagons du train (du 74^e au 80^e). Le 68^e wagon et les 74^e à 76^e wagons sont des wagons-citernes à basse pression chargés d'acide sulfurique (UN 1830). Les 77^e et 78^e wagons sont chargés de papier et les 79^e et 80^e wagons contiennent des produits du bois. L'accident n'a causé ni déversement ni blessures.

Lors de l'accident, le ciel était généralement dégagé, il faisait environ 6 °C et le vent soufflait du nord-est à 22 km/h.

Examen sur place

À l'extrémité nord du lieu du déraillement, la voie était gauchie et s'était déplacée latéralement vers l'est sur une distance atteignant 24 pouces. La zone affectée par le gauchissement commençait à 72 pieds au nord du passage à niveau de ferme, et la voie décrivait un « S » en direction sud, jusqu'à la surface du passage à niveau (voir la photo 1).



Photo 1. Gauchissement de la voie et secteur du déraillement vus du nord

Près du milieu du gauchissement de la voie, on a relevé sur le champignon du rail est une marque diagonale de boudin de roue qui allait vers le sud à partir du côté intérieur du rail. À deux pieds de cette marque, en direction sud, on a remarqué que les crampons, les selles de rail et les traverses montraient des marques d'impact du côté extérieur. Des marques correspondantes ont été relevées sur les traverses, du côté intérieur du rail ouest. Les dommages causés à la voie s'étendaient sur une distance de 1200 pieds environ, et allaient jusqu'au bogie arrière du premier wagon déraillé, le wagon GATX 6545 (le 68^e wagon à partir de la tête du train). Les 69^e à 73^e wagons n'ont pas déraillé; les 74^e à 80^e wagons, y compris les trois wagons-citernes chargés d'acide sulfurique, ont déraillé et se sont immobilisés sur le côté, au pied de la banquette est de la voie (voir la figure 2).

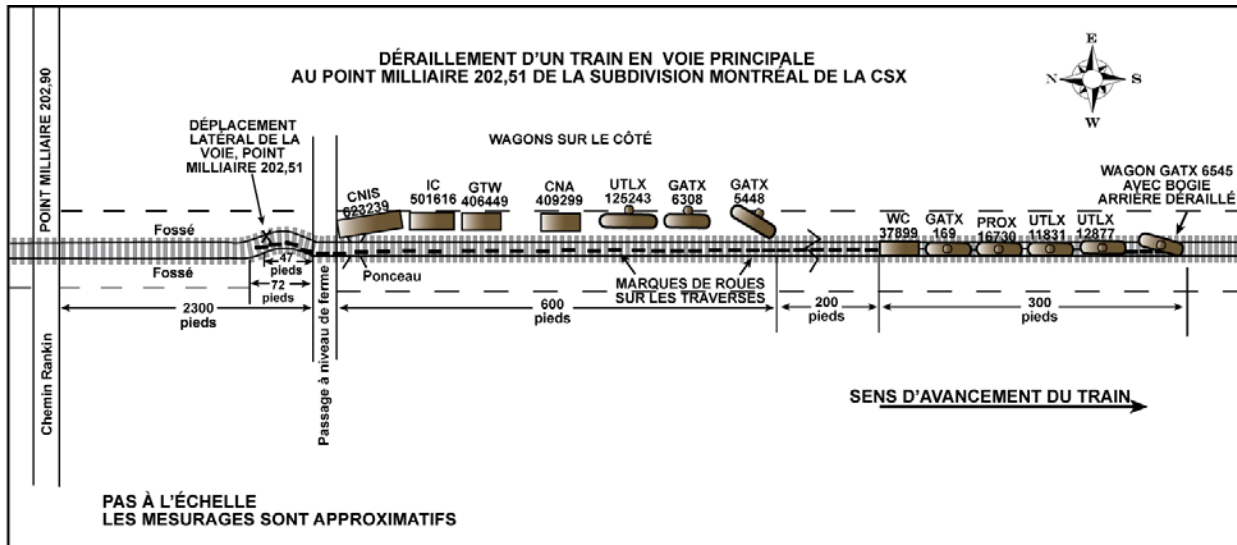


Figure 2. Diagramme montrant le secteur où le déraillement s'est produit

L'acide sulfurique contenu dans les trois wagons-citernes qui s'étaient renversés sur le côté a été déchargé en toute sécurité. Les sept wagons qui ont déraillé en queue de train ont subi des dommages considérables et ont été mis à la ferraille. Le démontage des bogies du wagon GATX 6545, à des fins d'inspection, n'a pas révélé la présence de défauts préexistants. Le wagon a été réparé et remis en service. Les wagons qui ont déraillé n'étaient pas affectés de défauts antérieurs au déraillement qui auraient pu compromettre la conduite sûre du train.

Tout près du passage à niveau de ferme, chaque traverse était encadrée par des anticheminants. Au nord du gauchissement de la voie, et jusqu'au passage à niveau public du chemin Rankin (point milliaire 202,90), il y avait peu d'anticheminants, les anticheminants n'étaient pas en contact avec les traverses et la voie avait cheminé vers le sud. Il y avait plusieurs groupes de traverses, parfois jusqu'à 32 traverses consécutives, dont les traverses n'avaient pas d'anticheminants. À plusieurs endroits, on a observé des marques de cheminement de la voie de part et d'autre des crampons, le long de la base d'une éclisse et à la base du patin du rail est. Ces marques s'étendaient sur une longueur atteignant neuf pouces en direction sud, et trois pouces en direction nord (voir la photo 2). Les joints de rail étaient serrés dans le secteur voisin du gauchissement de la voie, mais ils montraient des écarts atteignant 7/8 de pouce dans les environs du chemin Rankin.



Photo 2. Marques de cheminement du rail observées le long de la base d'une éclisse

Renseignements sur la voie ferrée

La subdivision Montréal appartient à la CSX Transportation et va de Massena (New York) aux États-Unis (point milliaire 161,0), à Beauharnois (Québec) (point milliaire 225,2). Le CN et la CSX font tous deux rouler des trains dans la subdivision. En septembre 2004, on a déplacé de Massena à Huntingdon l'endroit où les changements d'équipe ont lieu. Depuis ce changement, le tronçon de la voie qui va du chemin Rankin jusqu'au point milliaire 201,00 est devenu un secteur où les trains roulant en direction sud se servent soit du frein rhéostatique soit des freins à air du train pour ralentir avant de s'arrêter à Huntingdon.

Dans le secteur du déraillement, la circulation ferroviaire est régie par la régulation de l'occupation de la voie (ROV), en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et est surveillée par un contrôleur de la circulation ferroviaire de la CSX qui est posté à Selkirk (New York) aux États-Unis. La voie est classée comme étant une voie de catégorie 2 aux termes du *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) approuvé par Transports Canada. La vitesse maximale autorisée dans le secteur est de 25 mi/h pour les trains de marchandises. Le trafic quotidien consiste en deux trains de marchandises en direction nord et en deux trains de marchandises en direction sud, ce qui donne un tonnage annuel total de plus de sept millions de tonnes. Les trains qui roulent en direction nord sont vides pour la plupart, alors que les trains roulant en direction sud sont lourdement chargés. De janvier à mars 2007, le tonnage mensuel moyen a été de 117 000 tonnes en direction nord et de 538 000 tonnes en direction sud. Les employés du service de l'ingénierie de la CSX étaient au courant du nombre quotidien de trains, mais ils ne savaient rien de la disparité de tonnage qui distinguait les trains roulant vers le nord de ceux qui roulaient vers le sud.

La voie ferrée consistait en une voie principale simple en alignement droit, qui était orientée dans l'axe nord-sud. À partir du point milliaire 203,30, la voie descend en direction sud une pente de 1 % jusqu'au point milliaire 203,10, puis une pente de 0,06 % jusqu'au point

milliaire 202,80. Du point milliaire 202,80 au point milliaire 202,10, la voie est en terrain relativement plat. Au point milliaire 202,10, la voie gravit une rampe de 0,60 % jusqu'au point milliaire 201,70, après quoi elle redescend vers le triage Huntingdon.

Dans le secteur du déraillement, la voie était faite de rails éclissés de 105 livres en acier fondu sur sole, qui ont été fabriqués par Dudley-Lackawanna dans les années 1920 et 1930. Les rails en acier fondu sur sole sont réputés pour être sujets à une propagation rapide des défauts transversaux en raison des impuretés contenues dans l'acier. Les rails reposaient sur des selles à épaulement simple et double dont la taille allait de 10 à 13 pouces. Les selles de rail étaient fixées aux traverses de bois par deux crampons. Des traverses n° 2 en bois dur traité étaient posées à raison d'environ 60 traverses par 100 pieds de voie. On comptait jusqu'à 11 traverses défectueuses par section de 39 pieds de voie, ce qui est en deçà des limites acceptées dans le RSV pour les voies de catégorie 2. Le ballast était fait de pierre concassée, les cases étaient garnies, les épaulements mesuraient au moins 12 pouces de largeur et ils étaient en bon état.

Inspection et entretien de la voie

La voie faisait l'objet de deux inspections visuelles par semaine; ces inspections étaient faites par un inspecteur de la voie autorisé et elles étaient faites à des intervalles d'au moins deux jours civils. À aucun moment le manque d'anticheminants n'a été signalé comme étant un défaut digne d'attention. L'inspection visuelle la plus récente dont le secteur du déraillement avait fait l'objet remontait au 27 mars 2007 et avait été faite à partir d'un véhicule rail-route. Ce jour-là, l'inspecteur de la voie a signalé la présence de « rails en compression »² un peu au nord du passage à niveau de ferme situé au point milliaire 202,70. Deux boulons s'étaient brisés à une extrémité d'un joint, et l'inspecteur n'était pas capable de les remplacer. Toutefois, le rail ayant bougé après le passage d'un train qui roulait vers le nord, il a été possible de remplacer les boulons. Aucun autre défaut n'a été signalé.

Dans le secteur où le déraillement s'est produit, la voie est inspectée une fois par année par une voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie. Le dernier contrôle de l'état géométrique de la voie a été fait le 26 octobre 2006 et n'a révélé aucun défaut. Toutefois, en allant vers le sud à partir du point milliaire 202,60, on a relevé un certain nombre de défauts d'alignement consécutifs qui progressaient de ½ pouce jusqu'à 1 ¼ pouce à la hauteur du point milliaire 202,51. Ces écarts n'excédaient toutefois pas la limite indiquée dans le RSV, soit trois pouces.

² Le terme « rails en compression » renvoie à une section de rails éclissés dont l'espacement à l'extrémité des joints est resserré.

Les rails sont auscultés une fois chaque mois par une voiture de détection des défauts de rails. Le contrôle le plus récent a eu lieu le 8 mars 2007 et n'a révélé la présence d'aucun défaut. Le secteur avait été relativement exempt de problèmes jusqu'en 2005, année pendant laquelle on a commencé à signaler des ruptures d'éclissage³ et des gauchissements de la voie. L'examen des rapports sur les dérangements de la voie⁴ (*Track Disturbance Reports*) pour les deux années précédentes a révélé que :

- Il y a eu au total sept ruptures d'éclissage entre le chemin Rankin et le passage à niveau de ferme.
- Le 20 décembre 2005, on a ajouté une longueur de 3 ½ pouces au rail est pour réparer une rupture d'éclissage survenue au point milliaire 202,60.
- Le 27 janvier 2006, on a ajouté une longueur de 2 pouces au rail est pour réparer une rupture d'éclissage survenue au point milliaire 202,80.
- Le 31 mars 2006, un gauchissement de la voie s'est produit au point milliaire 202,40, un peu au sud du passage à niveau de ferme. Pendant les travaux de réparation du gauchissement, on a retiré le bout de rail de 5 ½ pouces qui avait été ajouté précédemment et on a posé des anticheminants à chacune des traverses, jusqu'à 100 pieds au sud et à 70 pieds au nord du passage à niveau de ferme.
- Le 29 janvier 2007, alors que la température était d'environ -14 °C, on a ajouté une longueur de 9 pouces au rail est pour réparer une rupture d'éclissage survenue au point milliaire 202,80. Le personnel d'entretien de la voie prévoyait de rajuster la longueur du rail au printemps, avant l'arrivée du temps chaud.

Prévention du gauchissement

À la partie II, section D (paragraphe VII) du RSV, on dit que « les rails doivent être munis d'un nombre suffisant d'anticheminants pour empêcher leur déplacement longitudinal », peu importe la catégorie de la voie. Le manuel d'entretien de la voie (*Maintenance-of-Way Field Manual*) de la CSX exige que, pour les rails éclissés, il y ait 8 traverses encadrées par des anticheminants dans chaque section de 39 pieds de voie. Le manuel d'entretien de la voie de la

³ Phénomène qui se produit quand le rail ou un joint se rompt à cause d'un effort de traction excessif et se fragmente.

⁴ Le manuel d'entretien de la voie (*Maintenance-of-Way Field Manual*) de la CSX exige qu'on remplisse un rapport sur les dérangements de la voie (*Track Disturbance Report*) chaque fois qu'une rupture d'éclissage ou un gauchissement de la voie se produit et qu'on doit ajouter ou retirer un bout de rail.

CSX précise aussi qu'un nombre inadéquat d'anticheminants et d'autres facteurs, comme un mauvais entretien des joints et une température de contrainte nulle peu élevée⁵, peuvent contribuer à une rupture d'éclissage.

Le manuel d'entretien de la voie de la CSX énonce des renseignements détaillés au sujet de l'installation et de l'entretien des longs rails soudés (LRS), et notamment de la marche à suivre pour prévenir le gauchissement de la voie. Un gauchissement de la voie consiste en un déplacement latéral de la voie qui se produit lorsque les contraintes longitudinales de compression du rail excèdent la résistance latérale de la structure de la voie. Les gauchissements de la voie se produisent plus souvent dans les courbes, mais ils peuvent aussi affecter des voies en alignement droit. La grande majorité des gauchissements de la voie affectent des LRS par suite de l'expansion thermique du rail par temps chaud. Cependant, les gauchissements de la voie peuvent aussi affecter des rails éclissés lorsque certaines conditions sont réunies.

Le manuel d'entretien de la voie de la CSX identifie les rails en compression, le cheminement du rail, le nombre insuffisant d'anticheminants et les défauts d'alignement comme étant des indicateurs d'un gauchissement potentiel de la voie, et il précise notamment qu'on devrait porter une attention particulière aux secteurs situés au pied des pentes, là où le freinage des trains est accentué et où le rail chemine⁶. L'ajout d'un bout de rail pour réparer des ruptures d'éclissage survenues en hiver est identifié comme un facteur susceptible de contribuer au gauchissement de la voie si la longueur du rail n'est pas rajustée avant l'arrivée du temps chaud⁷. Cette section indique aussi qu'on devrait limiter temporairement la vitesse à 25 mi/h sur les voies où le nombre d'anticheminants est insuffisant quand on s'attend à ce que la température de l'air ambiant excède les 85 °F (29 °C). En plus des renseignements contenus dans le manuel d'entretien de la voie de la CSX, la CSX offre un cours de formation portant sur la prévention des gauchissements de la voie à tout son personnel d'entretien de la voie. Le manuel d'entretien de la voie de la CSX et le cours de formation s'intéressent tous deux aux gauchissements de la voie qui affectent des LRS.

Surveillance réglementaire

Dans le cadre de ses activités de surveillance et de vérification, Transports Canada a procédé à des inspections périodiques de la voie de la subdivision Montréal à chaque année depuis 2002. En avril 2006, Transports Canada a réalisé une vérification de la voie de la subdivision Montréal et en a communiqué les résultats à la CSX. À la section 2 portant sur les constatations générales du rapport de vérification, Transports Canada a signalé plusieurs préoccupations relatives à l'infrastructure de la voie. Plus particulièrement, on indiquait un manque généralisé d'anticheminants dans toute la subdivision, manque qui semblait avoir été systématiquement passé sous silence. La CSX a répondu en août 2006, indiquant que la voie était inspectée

⁵ La température de contrainte nulle est la température à laquelle le rail est libre, c'est-à-dire quand il ne subit aucun effort de compression ou de tension.

⁶ Terme de l'industrie qui décrit le mouvement ou le cheminement longitudinal du rail.

⁷ La CSX définit le temps chaud comme étant une température de l'air ambiant d'au moins 85 °F (29 °C).

régulièrement par un inspecteur de la voie qualifié et qu'on appliquerait des mesures préventives au besoin. Le bureau régional de la CSX, à Albany (New York) aux États-Unis, a fait savoir qu'une demande d'amélioration des immobilisations avait été présentée à l'administration centrale pour 2007.

En novembre 2006, Transports Canada a procédé à une nouvelle inspection de la subdivision Montréal et a fait parvenir un avis à la CSX aux termes de l'article 31 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*. L'avis précisait que l'assujettissement de la voie dans le sens longitudinal était insuffisant (c'est-à-dire que le nombre d'anticheminants était insuffisant) et que la voie, en raison de son mauvais état et de son manque d'entretien, ne satisfaisait pas aux normes minimales du RSV. La CSX a corrigé un certain nombre de défauts et a imposé des ordres de marche au ralenti à plusieurs endroits, mais elle n'a rien fait pour remédier au manque d'anticheminants. En janvier 2007, la CSX a présenté pour 2007 un plan de travaux qui prévoyait notamment l'installation de 3500 à 5000 traverses et anticheminants.

Analyse

Le train était exploité conformément aux exigences d'exploitation de la CSX et du CN. On n'a relevé aucun défaut du matériel roulant qui aurait pu causer l'accident. Par conséquent, l'analyse s'intéressera surtout aux circonstances qui ont entouré l'apparition du gauchissement de la voie.

L'accident

La marque en diagonale relevée sur le champignon du rail et les dommages de la voie qui ont été observés du côté extérieur du rail est, ainsi que les marques indiquant qu'une roue était tombée du côté intérieur du rail ouest, indiquent que le point initial de déraillement se situait près du milieu du gauchissement de la voie, au point milliaire 202,51. À partir de ce point, les dommages causés à la voie s'étendaient en direction sud et s'arrêtaient à la hauteur du bogie arrière du 68^e wagon à partir de la tête du train, soit le wagon GATX 6545, et ils indiquent que ce wagon a été le premier à dérailler. Les marques de cheminement du rail et l'état des joints de rail, qui étaient lâches près du chemin Rankin et resserrés près du passage à niveau de ferme, montrent que le rail avait cheminé vers le sud et qu'il était en compression à l'extrémité nord du passage à niveau de ferme. Ces contraintes de compression dans le rail ont vraisemblablement contribué au développement progressif des défauts d'alignement qui ont été signalés à cet endroit avant l'accident. Lorsque le train est passé au-dessus des défauts d'alignement, les efforts latéraux causés par les roues ont accentué le désalignement de la voie et ont entraîné le déraillement du 68^e wagon. Le passage des cinq wagons suivants, lesquels n'ont pas déraillé, a causé un déplacement supplémentaire de la voie, ce qui a causé le déraillement des sept derniers wagons du train.

Les anticheminants ont pour fonction d'assujettir le rail dans le sens longitudinal et de l'empêcher de cheminer. Quand le rail n'est pas bien assujéti, il peut se déplacer dans le sens longitudinal et se tasser à certains endroits, ce qui entraîne l'accumulation de contraintes de compression dans le rail. La fixation des rails éclissés dans le secteur situé entre le chemin Rankin et le passage à niveau de ferme n'était conforme ni aux normes du RSV approuvé Transports Canada, ni à celles de la CSX. La présence d'anticheminants était sporadique, et il y

avait de multiples groupes de traverses qui n'avaient aucun anticheminant. De plus, les anticheminants qui étaient en place étaient inefficaces et ils étaient éloignés des traverses. Par conséquent, les rails n'étaient pas assujettis longitudinalement et pouvaient bouger librement.

Avant qu'on déplace le point de changement des équipes pour l'établir à Huntingdon, en septembre 2004, le secteur situé entre le chemin Rankin et le passage à niveau de ferme avait été relativement exempt de problèmes. Depuis lors, les trains roulant vers le sud qui passent par ce secteur serrent les freins pour ralentir en approchant des limites du triage Huntingdon. En outre, le tonnage qui circulait en direction sud était quatre fois plus considérable que celui du trafic circulant vers le nord. Par conséquent, vu l'absence d'anticheminants, les efforts dus au freinage des trains qui descendaient la pente, combinés au volume accru du trafic en direction sud, ont induit un cheminement du rail vers le sud, lequel a causé une augmentation d'efforts longitudinaux de compression des rails aux abords du passage à niveau de ferme. Les rails en compression qu'on a observés deux jours avant le déraillement étaient un indice supplémentaire qui dénotait le mouvement du rail et la présence de contraintes de compression.

Au cours des deux années qui ont précédé l'accident, le cheminement du rail dans le secteur avait contribué à sept ruptures d'éclissage et à un gauchissement de la voie. L'ajout d'un bout de rail de neuf pouces, en janvier 2007, afin de réparer une rupture d'éclissage qui s'était produite un peu au nord du passage à niveau de ferme, a aggravé le problème, causant une augmentation des efforts de compression dans le rail. Comme, à une distance de 70 pieds au nord du passage à niveau de ferme, on avait encadré solidement le rail avec des anticheminants lorsqu'on avait réparé un gauchissement de la voie antérieur, en mars 2006, ce secteur a agi comme un point fixe qui a favorisé l'accumulation de contraintes longitudinales de compression dans le rail. L'ajout d'un bout de rail de neuf pouces, le cheminement causé par le fait que le trafic roulait surtout du nord vers le sud, et l'influence due au freinage des trains dans l'ensemble du secteur ont eu pour effet d'accroître les contraintes de compression dans le secteur du passage à niveau de ferme et d'entraîner le gauchissement de la voie au moment du passage du train.

Entretien de la voie et surveillance réglementaire

Transports Canada et la CSX étaient tous deux au courant de la situation quant aux anticheminants, et Transports Canada avait adressé à la CSX un avis dans lequel il faisait part de ses préoccupations à ce sujet. Même si la CSX avait corrigé un certain nombre des problèmes, avait mis en place volontairement plusieurs ordres de marche au ralenti et avait planifié des travaux d'entretien correctif pour 2007, elle n'avait encore rien fait lors du déraillement pour corriger les problèmes d'assujettissement des rails. Ni Transports Canada ni la CSX n'ont prévu le risque imminent de gauchissement de la voie étant donné qu'ils n'étaient pas conscients des effets que le déplacement du point de changement des équipes, les efforts de freinage qui y étaient associés, et le fait que le gros du tonnage circule surtout en direction sud pouvaient avoir sur une voie ferrée en l'absence d'anticheminants.

Les voies de la subdivision étant constituées en grande partie de rails réputés pour être sujets à une propagation rapide des défauts transversaux, les rails brisés constituaient le principal défi qui se posait à la CSX en matière d'entretien. La CSX comprenait les risques et, pour les gérer, elle procédait à des vérifications mensuelles des rails et remplaçait les rails défectueux ou brisés.

Par ailleurs, les anticheminants de cette subdivision étaient dans cet état depuis quelque temps, et la gestion du risque se faisait relativement bien. De plus, la vitesse maximale autorisée dans la subdivision était de 25 mi/h, soit la limite de vitesse qui est exigée dans le manuel d'entretien de la voie de la CSX lorsque le nombre d'anticheminants d'une voie faite de LRS est insuffisant. Comme les voies de ce secteur comptaient des rails éclissés, lesquels sont généralement moins sujets au gauchissement que les LRS, on a estimé que des mesures de sécurité adéquates étaient en place pour prévenir les risques de gauchissement de la voie, surtout si on rajustait les bouts de rail ajoutés en hiver pour réparer les ruptures d'éclissage avant l'arrivée du temps chaud.

Transports Canada a déterminé que le nombre d'anticheminants encadrant les rails de la subdivision Montréal était insuffisant et n'était pas conforme au RSV. Toutefois, les données du RSV sont subjectives et, concernant l'application des anticheminants, ne fixent pas une valeur seuil qui permette de faire la distinction nette entre une voie sûre et une voie dangereuse. Par conséquent, la suffisance du nombre d'anticheminants est une question qui dépend de l'interprétation de chaque inspecteur de la voie. De plus, les mêmes critères qui figurent dans le RSV concernant la pose des anticheminants s'appliquent à toutes les catégories de voies, peu importe qu'elles soient faites de LRS ou de rails éclissés. Comme les anticheminants des rails sont davantage prioritaires dans le cas des LRS et des voies de catégories supérieures, les inspecteurs perçoivent peut-être que les risques associés au manque d'anticheminants sont moindres lorsqu'il est question de voies d'une catégorie inférieure, faites de rails éclissés.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. En raison des efforts latéraux que les roues ont exercés lorsque le train est passé au-dessus de défauts d'alignement, la voie ferrée s'est déplacée, ce qui a causé le déraillement.
2. Les rails n'étant pas assujettis par des anticheminants, le trafic lourd en direction sud et les efforts de freinage des trains qui descendaient la pente ont causé un mouvement du rail en direction sud et un tassement du rail un peu au nord du passage à niveau de ferme, ce qui a fait augmenter les contraintes de compression dans le rail.
3. L'ajout d'un bout de rail de neuf pouces sur le rail est, qui devait être retiré avant l'arrivée du temps chaud, a eu pour effet d'accroître encore davantage les contraintes de compression dans le secteur du passage à niveau de ferme et a contribué au gauchissement de la voie.

Faits établis quant aux risques

1. Ni Transports Canada ni la CSX n'ont perçu qu'il y avait un risque imminent de gauchissement de la voie car ils n'étaient pas conscients des effets que le déplacement du point de changement des équipes, les efforts de freinage qui y étaient associés, et le fait que le gros du tonnage circule surtout en direction sud pouvaient avoir sur une voie ferrée en l'absence d'anticheminants.

2. Comme la vitesse maximale autorisée dans la subdivision était de 25 mi/h et comme les voies de la subdivision étaient faites de rails éclissés, lesquels sont moins sujets au gauchissement que les longs rails soudés, les mesures qu'on avait prises pour prévenir les risques de gauchissement de la voie ont été perçues comme étant adéquates.
3. Étant donné que les critères d'assujettissement des rails qui sont énoncés dans le *Règlement sur la sécurité de la voie* sont subjectifs et que les mêmes critères s'appliquent à toutes les catégories de voies, il se peut que les inspecteurs perçoivent que les risques associés au manque d'anticheminants sont moindres lorsqu'il s'agit de voies d'une catégorie inférieure, dont les rails sont éclissés.

Mesures de sécurité prises

En avril 2007, le BST a adressé à Transports Canada l'avis de sécurité ferroviaire 02-07, dans lequel il était question de l'état des voies de la subdivision Montréal. L'avis signalait que l'assujettissement imparfait des rails de la subdivision avait pu jouer un rôle dans l'accident.

En juin 2007, Transports Canada a répondu à l'avis, et a précisé que des inspecteurs de la Direction de la sécurité ferroviaire de Transports Canada avaient inspecté la voie et que la CSX avait décidé volontairement de limiter la vitesse à 10 mi/h dans plusieurs tronçons de la subdivision.

En 2007, la CSX a fait exécuter des travaux de remise en état des voies de la subdivision Montréal entre la frontière du Canada (point milliaire 183,2) et Beauharnois (point milliaire 225,2), soit la limite du réseau exploité par la CSX au Canada. Pour les besoins de la remise en état, la compagnie a fait faire des travaux de nivellement de la voie et a procédé à l'installation de longs rails soudés sur une distance d'environ 3800 pieds, elle a fait épandre 7000 tonnes de ballast et a fait poser 13 000 traverses et 10 000 anticheminants. Des anticheminants additionnels ont été posés sur les voies d'accès nord du triage Huntingdon, étant donné qu'il s'agit d'un secteur où les trains ralentissent. La géométrie de la voie a été contrôlée à deux reprises et, lors d'une des inspections, on a aussi utilisé le système de mesure de l'écartement des voies sous charge pour vérifier la résistance latérale de la voie.

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 30 janvier 2008.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.