



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE R15D0103



Wagons partis à la dérive et déraillement en voie non principale

Chemin de fer Canadien Pacifique

Rame de wagons entreposée

Point milliaire 2,24, embranchement d'Outremont

Montréal (Québec)

29 octobre 2015

Canada 

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

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2017

Rapport d'enquête ferroviaire R15D0103

No de cat. TU3-6/15-0103F-PDF
ISBN 978-0-660-07447-4

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.

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.

Rapport d'enquête ferroviaire R15D0103

Wagons partis à la dérive et déraillement en voie non principale

Chemin de fer Canadien Pacifique

Rame de wagons entreposée

Point milliaire 2,24, embranchement d'Outremont

Montréal (Québec)

29 octobre 2015

Résumé

Le 29 octobre 2015, une rame de wagons intermodaux vides qui avaient été confiés au Chemin de fer Canadien Pacifique et étaient entreposés à proximité du triage Hochelaga à Montréal (Québec), est partie à la dérive, entraînant le déraillement de 5 wagons. Les wagons et la voie ferrée ont subi des dommages. Un des wagons a heurté le mur d'une propriété adjacente à l'emprise ferroviaire. Les occupants de 7 résidences ont été évacués. Aucune marchandise dangereuse n'a été mise en cause et personne n'a été blessé.

This report is also available in English.

Table des matières

1.0 Renseignements de base	1
1.1 L'accident.....	1
1.2 Examen des lieux.....	1
1.3 Renseignements sur la rame.....	5
1.4 Renseignements sur les voies	6
1.5 Particularités de la voie.....	6
1.6 Matériel roulant laissé sans surveillance	6
1.6.1 Freins à main.....	6
1.6.2 Dérailleurs	7
1.7 Intrusion et clôtures.....	9
1.7.1 Intrusion.....	9
1.7.2 Règlement relatif aux clôtures.....	11
1.7.3 Recommandation antérieure du BST.....	11
1.7.4 Mesures prises récemment par Transports Canada	13
1.8 Évaluation des risques de l'embranchement d'Outremont	13
1.9 Statistiques canadiennes sur les mouvements non contrôlés de 2006 à 2015.....	14
1.10 Événements récents sur l'embranchement d'Outremont	14
1.11 Intervention d'urgence.....	14
2.0 Analyse.....	15
2.1 L'accident.....	15
2.2 Immobilisation de la rame de wagons	16
2.3 Dérailleurs.....	16
2.4 Inspection du matériel roulant laissé sans surveillance	17
2.5 Évaluation des risques.....	17
2.6 Intrusion.....	18
3.0 Faits établis.....	19
3.1 Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs	19
3.2 Faits établis quant aux risques.....	19
3.3 Autres faits établis	20
4.0 Mesures de sécurité	21
4.1 Mesures de sécurité prises.....	21
4.1.1 Communications de sécurité du Bureau de la sécurité des transports du Canada.....	21
Annexes.....	23
Annexe A – Règle 112 du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada.....	23

1.0 Renseignements de base

1.1 L'accident

Le 29 octobre 2015, vers 10 h 20¹, une rame de wagons qui avaient été confiés au Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) et immobilisés sur une voie d'entreposage à l'ouest du point milliaire 2,27 de l'embranchement d'Outremont, à Montréal (Québec), s'est mise en mouvement. La rame, partie à la dérive, a roulé environ 120 pieds avant de passer sur un dérailleur à charnière au point milliaire 2,24, ce qui a fait dérailler le premier wagon de la rame. La rame a continué à descendre la pente jusqu'à un dérailleur à aiguille situé environ 400 pieds plus loin, menant au déraillement des 4 wagons suivants. La rame était constituée de 26 wagons à évidement central intermodaux vides. Elle avait une longueur d'environ 4000 pieds et pesait environ 1400 tonnes. Il n'y avait aucun personnel ferroviaire près de la rame, ni engin ni locomotive opérant sur la voie, et aucun mouvement de train n'était prévu dans les environs.

La température était de 14 °C et le ciel était couvert. Durant la semaine précédant l'accident, aucun événement météorologique exceptionnel n'avait été enregistré (par exemple, des vents violents ou des précipitations excessives).

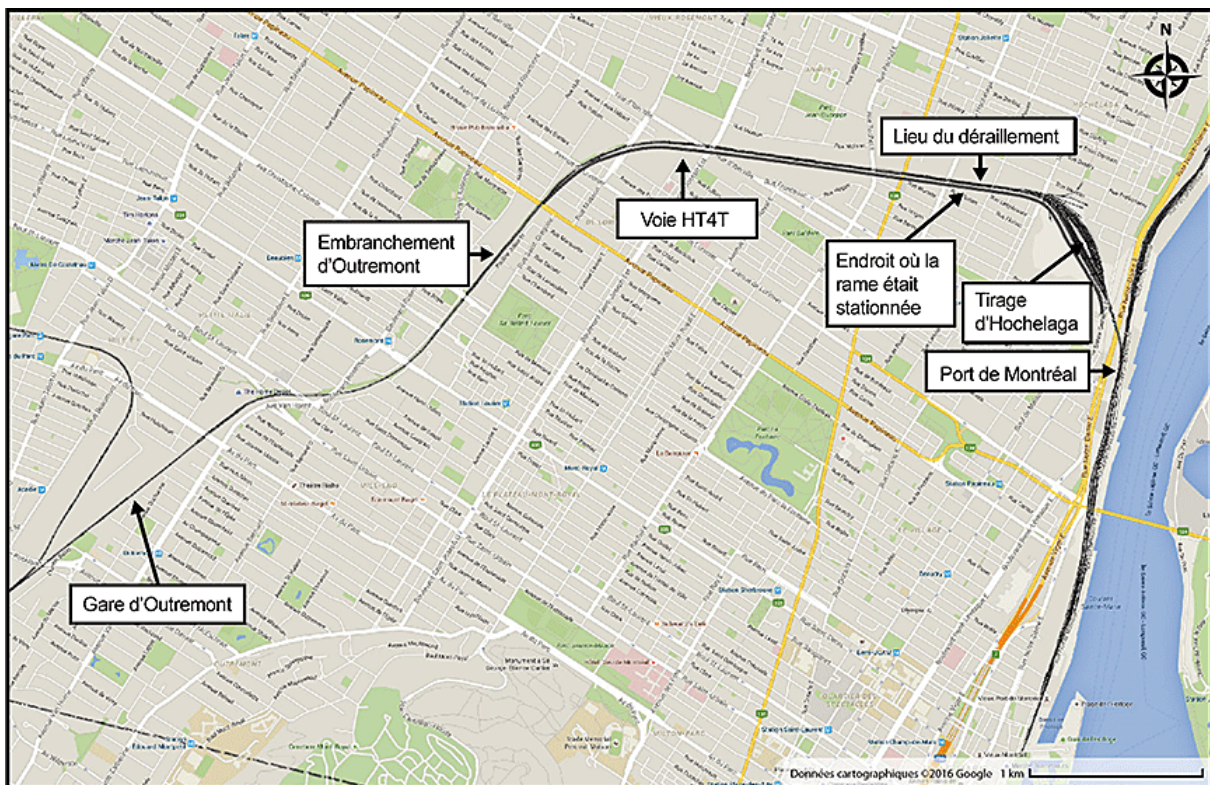
1.2 Examen des lieux

L'accident a eu lieu sur la voie HT4T², immédiatement au nord du triage Hochelaga, dans une zone densément peuplée comportant des propriétés résidentielles, institutionnelles et commerciales (figure 1).

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est.

² La voie HT4T est située à l'ouest des voies principales, elle est parallèle à celles-ci et s'étend approximativement du point milliaire 2 au point milliaire 4 de l'embranchement d'Outremont.

Figure 1. Plan de l'embranchement d'Outremont (Source : Google, avec annotations du BST)

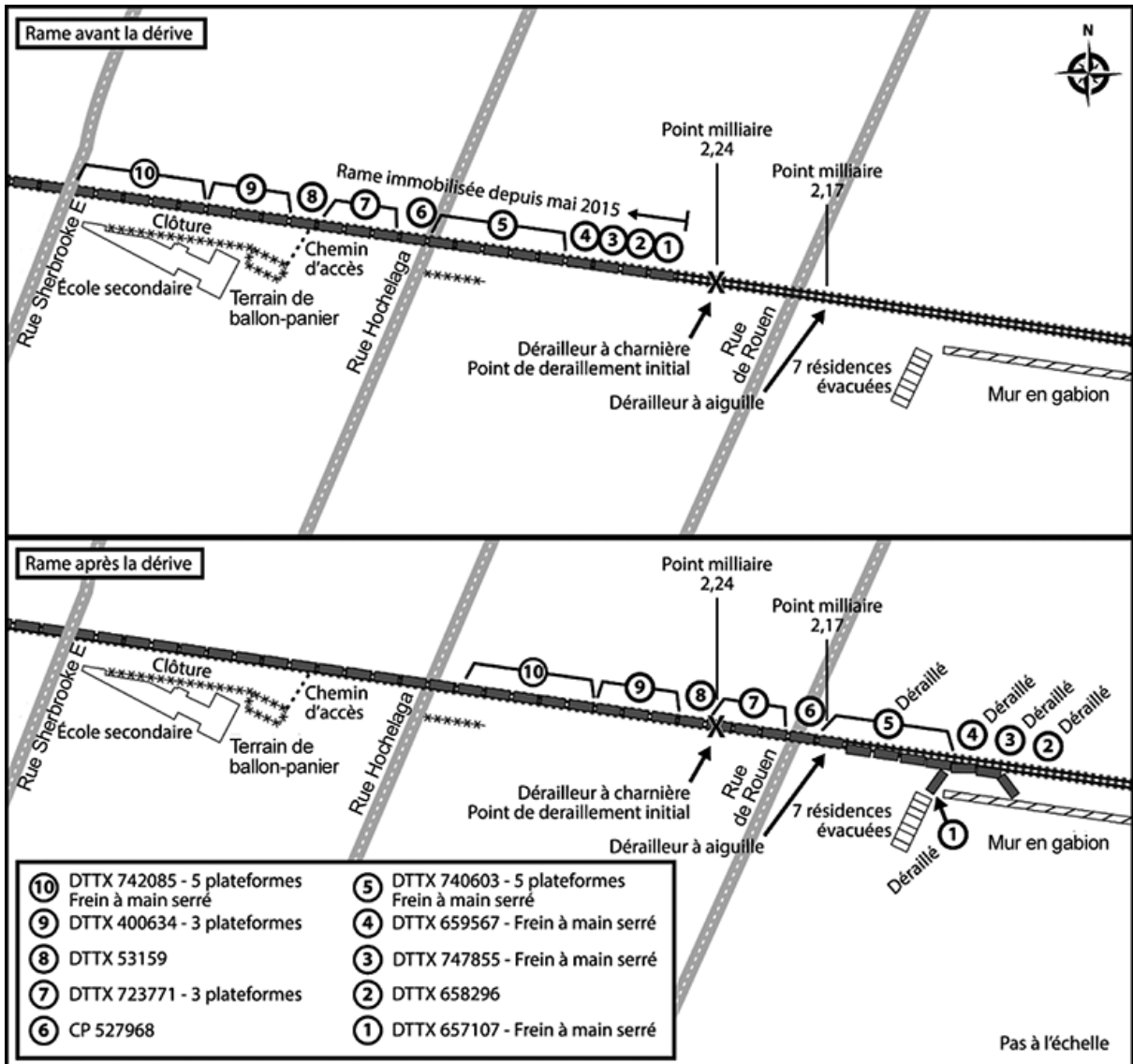


Dans la zone du déraillement, la voie HT4T a une orientation nord-sud³ et une pente descendante de 1,60 % vers le port de Montréal. La portion sud de la voie comportait 2 dérailleurs – le premier, à charnière, situé au point milliaire 2,24 et l’autre, à aiguille, situé près du point milliaire 2,17. Un autre dérailleur à charnière était installé plus au nord, au point milliaire 3,10.

Les 5 premiers wagons de la rame ont déraillé au sud du dérailleur à aiguille du côté ouest de la voie HT4T, obstruant un chemin de gravier privé du CP qui longe la voie. Le wagon DTTX 657107, qui était en tête de la rame, s’est immobilisé perpendiculairement à la voie (figure 2), à environ 500 pieds du panneau de signalisation du dérailleur situé au point milliaire 2,24.

³ Orientation telle que spécifiée par l’indicateur en vigueur.

Figure 2. Lieu de l'accident



Le wagon DTTX 657107 s'est séparé des autres wagons de la rame et a perdu ses 2 bogies. Il a été poussé au-delà du talus et a heurté le mur d'une maison adjacente à l'emprise ferroviaire. La première membrure diagonale de plancher du wagon était sectionnée (photo 1).

Photo 1. Première membrure diagonale de plancher du wagon (position originale montrée en pointillés)



Le 2^e wagon (DTTX 658296) se trouvait à environ 270 pieds au sud du wagon DTTX 657107. Il a bifurqué vers l'ouest, s'est décroché de ses bogies et a heurté un mur de séparation en gabions longeant l'emprise ferroviaire. Les autres wagons déraillés sont demeurés attelés les uns aux autres et ont subi des dommages mineurs. Le 3^e wagon et le 4^e wagon (DTTX 747855 et DTTX 659567) étaient déraillés et inclinés vers l'ouest, parallèlement à la voie. Les 4 premières plateformes du 5^e wagon (DTTX 740603), constitué de 5 plateformes, étaient déraillées immédiatement au-delà du dérailleur à aiguille. La dernière plateforme du wagon est demeurée sur les rails au nord du dérailleur à aiguille. L'aiguille du dérailleur était en position ouverte (position de déraillement) et elle était en bon état. Cependant, l'appareil de manœuvre et la tringle d'accouplement de l'aiguillage ont été endommagés pendant le déraillement.

Le dérailleur à charnière a été arraché de sa position et se trouvait entre les rails approximativement 5 pieds au sud du panneau de signalisation du dérailleur, au point milliaire 2,24 (photo 2). Un examen du dérailleur a révélé qu'il était verrouillé. De plus, les tirefonds de fixation de l'appareil étaient pliés et des morceaux de bois y étaient encore attachés.

Photo 2. Dérailleur arraché



Les 2 traverses situées à proximité du panneau de signalisation du dérailleur étaient déplacées d'environ 10 pouces vers le sud et étaient brisées. À partir de ces 2 traverses, des marques d'impact sur les traverses, entre les rails, s'étendaient vers le sud, et un sillon, visible dans le ballast à l'ouest de la voie, se prolongeait jusqu'au wagon DTTX 657107.

La voie ferrée a été endommagée sur une distance d'environ 400 pieds au sud du dérailleur à aiguille. Le mur de briques d'une maison, la clôture à maillons de chaîne délimitant les propriétés adjacentes, un mur de soutènement et plusieurs arbres ont été endommagés ou détruits.

1.3 Renseignements sur la rame de wagons

La rame faisait partie d'un bloc de 57 wagons à évidement central intermodaux vides qui avaient été entreposés sur la voie HT4T en décembre 2014. Le bloc avait été séparé en 2 rames. La première rame, constituée de 26 wagons, a été placée à une centaine de pieds au nord du dérailleur à aiguille. La seconde rame, constituée de 31 wagons, a été positionnée au nord du dérailleur à charnière situé au point milliaire 3,10.

Le 2 mai 2015, la rame de 26 wagons avait été tirée de 400 pieds vers le nord et placée à plus de 500 pieds du dérailleur à aiguille.

Les wagons à évidement central intermodaux sont conçus pour transporter des conteneurs intermodaux pouvant être empilés à hauteur de 2 conteneurs. Pour réduire le gabarit de chargement, ces wagons ont un plancher surbaissé entre les bogies sur lequel le conteneur du bas est placé. Le plancher de ces wagons est constitué de membrures d'acier (tubes ou plaques) situées au fond du wagon à environ 7½ pouces au-dessus du sommet du rail et reliant les parois latérales du wagon.

1.4 Renseignements sur les voies

L'embranchement d'Outremont relie le triage Hochelaga et le port de Montréal (point milliaire 0,0) à la subdivision d'Adirondack (point milliaire 6,46) du CP. Il est constitué de 2 voies principales portant la désignation de voie montante du côté est et de voie descendante du côté ouest. L'embranchement comporte également 2 voies d'entreposage situées de part et d'autre des voies principales – la voie HT3T du côté est et la voie HT4T du côté ouest.

Le mouvement des trains est autorisé par le superviseur-adjoint au transport, posté au triage de Lachine (Québec) et régi par la règle 105 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF) et par les directives particulières du CP. La voie montante est de catégorie 1⁴, au sens du *Règlement concernant la sécurité de la voie* (RSV) approuvé par Transports Canada (TC). La voie descendante est de catégorie 1 entre les points milliaires 0,0 et 2,3 et de catégorie 2⁵ entre les points milliaires 2,3 et 6,46. Le trafic ferroviaire circulant sur l'embranchement d'Outremont est constitué de 4 trains de marchandises par jour, ce qui correspond à un tonnage annuel d'environ 8 millions de tonnes brutes.

1.5 Particularités de la voie

La voie HT4T était composée de rails boulonnés de 100 livres RE-HF, fabriqués par Algoma en 1930, posés sur des selles de 10½ pouces à simple épaulement, retenues à chaque traverse par 2 crampons. Il y avait environ 3200 traverses de bois dur par mille de voie. Le ballast était composé de pierre concassée et les cases étaient garnies.

1.6 Matériel roulant laissé sans surveillance

1.6.1 Freins à main

Selon la règle 112 du REF (annexe A), la procédure à suivre pour immobiliser du matériel roulant laissé sans surveillance (sans locomotive) sur une voie non principale varie selon que celle-ci est classée comme endroit à haut risque ou non.

Dans un endroit à haut risque,

au moins le nombre minimum de freins à main, tel qu'indiqué dans le tableau des freins à main en (k), doivent être serrés. Après une vérification de leur efficacité [...], ce nombre de freins doit être déterminé suffisant. De plus, au moins un autre dispositif d'immobilisation physique ou mécanique doit être utilisé⁶.

⁴ Vitesse maximale de 10 mi/h pour les trains de marchandises.

⁵ Vitesse maximale de 25 mi/h pour les trains de marchandises.

⁶ *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*, alinéa 112(b).

Ailleurs que dans un endroit à haut risque,

un nombre suffisant de freins à main doivent être serrés et il doit être déterminé suffisant par une vérification de l'efficacité [...]. Des instructions spéciales doivent indiquer le minimum de freins à main requis pour les endroits où le matériel est laissé sans surveillance⁷.

Étant donné que l'effort de freinage résultant du serrage des freins à main est variable, les équipes de train sont tenues d'effectuer un essai d'efficacité des freins à main selon l'alinéa (e) de la règle 112 afin de s'assurer que le matériel ne se déplace pas. L'efficacité des freins à main dépend de plusieurs facteurs, notamment de la lubrification du système d'engrenage du frein à main et de l'ajustement du volant. Le couple exercé par la personne qui serre le frein à main, qui peut varier d'une personne à l'autre, est un autre facteur important. Les freins sont serrés séquentiellement en commençant par les wagons situés du côté bas de la pente, en ne tenant pas compte des wagons ayant des freins défectueux.

Si la voie HT4T (une voie non principale) est considérée comme un endroit à haut risque, selon le tableau (k) de la règle 112 du REF, 10 freins à main auraient été nécessaires pour immobiliser la rame de 26 wagons pesant environ 1400 tonnes, dans une pente de 1,6 %.

Si la voie HT4T n'est pas considérée comme un endroit à haut risque, un calcul théorique effectué avec un couple de 80 pieds-livres et un coefficient de frottement des sabots de 0,38 donnerait un nombre de 6 à 9 freins à main nécessaires pour immobiliser la même rame de 26 wagons.

L'examen de la rame de wagons partis à la dérive a révélé que les freins à main étaient serrés sur les wagons en position 1, 3, 4, 5 et 10, mais qu'ils ne l'étaient pas sur les autres wagons. Lors de cet examen, les tables de roulement ont été vérifiées, mais aucune empreinte de sabot de frein ou autre particularité n'y a été observée.

1.6.2 Dérailleurs

Un dérailleur est un dispositif conçu pour arrêter des wagons et du matériel roulant partis à la dérive en les faisant dérailler. Aux termes du RSV, des dérailleurs doivent être installés là où du matériel roulant laissé sur une voie autre qu'une voie principale ou qu'une voie d'évitement risque de rouler par gravité et d'obstruer une voie principale ou une voie d'évitement.

Les dérailleurs utilisés sur la voie HT4T étaient de 2 types – à charnière et à aiguille :

- Le dérailleur à aiguille est conçu pour faire dérailler le matériel roulant en créant une ouverture dans le rail par l'entremise d'une ou de 2 pointes d'aiguille (photo 3).

⁷ Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada, alinéa 112(d).

Photo 3. Dérailleur à aiguille



- Un dérailleur à charnière est formé d'un bloc fixé aux traverses qui doit être basculé manuellement sur le dessus de la surface de roulement du rail pour être en position de déraillement. Cet appareil est utilisé contre des mouvements à basse vitesse. Lorsqu'un dérailleur à charnière est en position de déraillement, sa hauteur est de 9½ pouces à partir du dessus des traverses de bois et il dépasse du rail d'environ 3 pouces (photo 4).

Photo 4. Dérailleur à charnière



Le dérailleur à aiguille (point milliaire 2,17) a été installé à l'automne 2008 alors que le dérailleur à charnière (point milliaire 2,24) a été installé le 21 octobre 2015.

Les dérailleurs doivent être entretenus et gardés opérationnels pour toutes les conditions climatiques. Selon les Instructions générales d'exploitation⁸ du CP, « le matériel roulant laissé sur une voie équipée d'un dérailleur doit être laissé à moins de 100 pieds du dérailleur. » Ceci a pour but de limiter la vitesse à laquelle le matériel entre en contact avec le dérailleur.

1.7 Intrusion et clôtures

1.7.1 Intrusion

Selon la Ville de Montréal, la concentration moyenne de la population pour les arrondissements situés le long de l'emprise ferroviaire de l'embranchement d'Outremont est de plus de 8200 habitants/km². Aucun passage à niveau ne croise les voies principales de cet embranchement ni les voies du triage Hochelaga. Les artères routières croisent les voies ferrées à l'aide d'ouvrages d'art (passages inférieurs ou supérieurs).

Dans le voisinage immédiat du triage Hochelaga et en bordure des résidences, l'emprise ferroviaire était protégée par une clôture à maillons de chaîne d'une hauteur de quelque 6 pieds (photo 5). Cette clôture était en bon état.

Photo 5. Clôture à maillons de chaîne au triage Hochelaga (Source : Google Earth)



En bordure des bâtiments industriels et à proximité des ouvrages d'art, la clôture était mal entretenue. À plusieurs endroits, la clôture était manquante, comportait des brèches ou était défoncée, permettant un accès facile aux voies ferrées et au matériel roulant qui s'y trouvait (photo 6). Des ouvertures étaient visibles à de nombreux endroits où des piétons non autorisés pouvaient traverser les voies. Des sentiers perpendiculaires aux voies ferrées étaient présents du côté ouest, l'un d'entre eux passant près d'un terrain de ballon-panier et

⁸ Chemin de fer Canadien Pacifique, Instructions générales d'exploitation, section 4, paragraphe 1.0, alinéa G, en vigueur le 20 février 2014.

d'une école secondaire situés à proximité du lieu où les wagons en position 6 à 10 avaient été entreposés.

Il y avait des cannettes de peinture en aérosol et des bouteilles vides sur l'emprise ferroviaire. De plus, des graffitis avaient été peints sur la plupart des wagons, des ouvrages d'art ferroviaires et des bâtiments voisins (photo 7 et photo 8). Les membres du personnel ferroviaire ont indiqué qu'ils croisaient régulièrement des intrus et que les clôtures exigeaient des travaux perpétuels, car de nouvelles ouvertures apparaissaient aussitôt que les anciennes étaient réparées.

Photo 6. Clôture mal entretenue ou manquante



Photo 7. Wagons déraillés comportant des graffitis



Photo 8. Graffitis sur les parapets des ponts



Aucune instruction particulière n'avait été transmise aux employés locaux d'inspecter la rame de wagons entreposée même si des intrus avaient été aperçus régulièrement à l'intérieur de l'emprise ferroviaire.

La règle 112 (j) du REF précise notamment que

Quand elle [la compagnie] est informée que des intrus ou des intervenants d'urgence ont été en contact avec du matériel roulant laissé sans surveillance, la personne responsable du territoire doit prendre des dispositions pour qu'un employé vérifie le plus tôt possible que le matériel est toujours immobilisé.

1.7.2 Règlements relatifs aux clôtures

L'article 24 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (LSF) stipule que le gouverneur en conseil peut, par règlement, régir

- l'activité sur les terrains contigus à une voie ferrée, notamment par l'installation de clôtures ou de signaux sur un terrain sur lequel se trouve une voie ferrée ou sur un terrain contigu à celui-ci;
- l'interdiction ou la limitation de l'accès à l'emplacement de la voie par des personnes, à l'exception des préposés et mandataires de la compagnie de chemin de fer concernée, des véhicules et des animaux, afin d'éviter de compromettre la sécurité ferroviaire.

Il est aussi précisé à l'article 26.1 qu'« [i]l est interdit de pénétrer, sans excuse légitime, sur l'emprise d'une ligne de chemin de fer. »

1.7.3 Recommandation antérieure du BST

À la suite de l'enquête sur un accident survenu à Ottawa (Ontario) en 1990 et mettant en cause un train de marchandises du CP qui a heurté et grièvement blessé un piéton sur un pont ferroviaire (rapport d'enquête ferroviaire R90H0524 du BST), le Bureau a recommandé que

Transports Canada établisse des normes minimales concernant le type et l'emplacement des clôtures nécessaires le long des emprises des chemins de fer près des ponts ferroviaires et à tout autre endroit où de fréquentes incursions de piétons sont connues.

Recommandation R91-01 du BST

Les intrusions et, en général, les relations de voisinage entre les chemins de fer et les collectivités sont un défi intergouvernemental, étant donné que la planification de l'affectation des terres et leur aménagement relèvent des provinces et des municipalités, alors que les principaux chemins de fer et leurs emprises sont régis par le gouvernement fédéral.

Dans sa réponse initiale à la recommandation R91-01, TC a indiqué qu'il serait nécessaire de mener une vaste consultation auprès des compagnies ferroviaires, des municipalités, des propriétaires de terrain et du grand public avant que des normes juridiques puissent être fixées. TC a ensuite entamé un projet de préparation d'un règlement sur la limitation de l'accès. Dès le début du processus, une question de juridiction a émergé, à savoir si la LSF conférait des pouvoirs à TC en ce qui concerne la limitation de l'accès aux propriétés des chemins de fer. En février 2005, cette question juridique a été réglée, et en conséquence la rédaction du projet de règlement a repris et a été complétée en décembre 2010.

Le projet de règlement affiché sur le site Web de TC devait ensuite être publié dans la partie I de la *Gazette du Canada* en 2012. Toutefois, TC a indiqué qu'après avoir obtenu les résultats d'un examen juridictionnel, le projet de règlement ne serait pas poursuivi dans sa forme actuelle.

L'industrie croit que la prévention des intrusions doit être l'objet d'un programme à volets multiples portant sur l'éducation, l'application de la loi et l'utilisation d'outils et de méthodes de prévention physiques. En misant sur cette approche et en ciblant les zones à haut risque, le CP, la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) et VIA Rail Canada Inc. (VIA) ont obtenu de bons résultats sur leurs réseaux respectifs.

Néanmoins, TC a pu mettre en œuvre des mesures de limitation de l'accès dans les situations suivantes :

- en milieu rural, emprises adjacentes aux terres agricoles avec bétail;
- en milieu urbain, dans le cadre de toute amélioration aux services aux voyageurs;
- aux emplacements où l'interruption du sifflement de trains est envisagée;
- dans le cadre de tous travaux ferroviaires nécessitant l'approbation du Ministre.

Par ailleurs, des clôtures ont été installées dans tous les milieux urbains des emprises ferroviaires de VIA. TC a investi dans 2 projets de recherche et développement en matière de limitation de l'accès : l'un portant sur l'efficacité des mesures de prévention et l'autre sur les suicides sur les voies ferrées. Opération Gareautrain a mis à jour sa publication *Intrusion sur le domaine ferroviaire - Guide communautaire de résolution de problèmes*. Ce document a été un élément clé dans la résolution de certains différends relatifs à la limitation de l'accès entre les compagnies de chemins de fer et les municipalités.

TC a ensuite adopté une nouvelle approche en formant un comité directeur sur la limitation de l'accès comprenant des représentants de l'industrie. Le comité a lancé un projet de limitation de l'accès qui met l'accent sur les zones à problème d'intrusion et sur les mesures de prévention. De plus, des lignes directrices ont été élaborées et publiées par l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et la Fédération canadienne des municipalités (FCM) en mai 2013 au sujet de l'installation de clôtures de sécurité le long des emprises ferroviaires.

Avant juin 2015, les inspecteurs de la sécurité ferroviaire ne pouvaient qu'émettre des avis et des avis et ordres à l'intention des compagnies de chemin de fer. En juin 2015, une série de modifications ont été apportées à la LSF pour augmenter le pouvoir des inspecteurs de la sécurité ferroviaire. Ces derniers peuvent désormais émettre un avis, ou un avis et ordre, à quiconque, y compris les propriétaires de terrains adjacents aux emprises ferroviaires, les gouvernements municipaux et les administrations routières, s'ils estiment que la conduite d'une personne ou que toute chose dont la responsabilité incombe à une personne présente une menace ou une menace imminente pour la sécurité.

TC a entrepris une étude pour établir les mesures à prendre pour contrer les intrusions. TC examinera les résultats de cette étude et publiera ses recommandations. TC continue aussi à appuyer Opération Gareautrain, dont le programme d'éducation et de sensibilisation vise à informer, notamment, les collectivités sur les dangers que posent les intrusions.

En mars 2016, le Bureau a réévalué la réponse à la recommandation R91-01 et a estimé qu'elle dénote une intention satisfaisante.

1.7.4 Mesures prises récemment par Transports Canada

Le 12 octobre 2016, le ministre des Transports a annoncé le nouveau Programme d'amélioration de la sécurité ferroviaire (PASF). Le PASF, qui s'appuie sur 3 programmes de sécurité ferroviaire précédents⁹, introduit une augmentation du financement disponible, une liste de bénéficiaires admissibles plus étendue et un plus large éventail de projets qui pourraient être financés pour accroître la sécurité ferroviaire.

Les projets visant les intrusions seront dorénavant admissibles à recevoir des fonds pour appuyer de nombreuses activités, y compris des améliorations de sécurité sur les terrains des compagnies de chemin de fer et le long des voies ferrées, l'utilisation de technologies de pointe, les activités de relations communautaires, de sensibilisation et d'éducation, la recherche et les études visant à améliorer la sécurité, et la fermeture des passages à niveau.

1.8 Évaluation des risques de l'embranchement d'Outremont

À la demande de TC, le CP a effectué une évaluation des risques le 30 avril 2015 pour cerner et évaluer les risques potentiels liés à l'entreposage de matériel roulant laissé sans surveillance sur l'embranchement d'Outremont et au triage Hochelaga.

L'évaluation a ciblé l'incidence sur les employés, le service, la productivité, l'environnement, la sécurité du public et la réputation de la compagnie ferroviaire.

L'évaluation des risques a analysé l'impact de dangers, y compris le vandalisme, sur le risque d'un mouvement non contrôlé de matériel roulant laissé sans surveillance dans ce secteur. Le risque a été évalué à partir d'une matrice fréquence-sévérité en utilisant le produit de la fréquence d'un événement et de sa sévérité ou conséquence.

L'évaluation des risques a recommandé de créer un aide-mémoire à distribuer aux nouveaux employés concernant le serrage des freins à main sur les voies à forte pente et les essais d'efficacité, de ne pas affecter 2 nouveaux employés à la même équipe, d'émettre de nouveaux bulletins et de rééduquer le personnel au besoin. De plus, le comité a proposé d'émettre un bulletin stipulant de ne pas laisser du matériel roulant sans surveillance sur les voies montante et descendante entre les points milliaires 2,5 et 4,0 de l'embranchement d'Outremont, à moins que des dérailleurs à aiguille soient installés au sud des voies de liaison des voies montante et descendante au point milliaire 2,5.

Les voies de l'embranchement n'ont pas été évaluées comme étant à haut risque et, de ce fait, aucune instruction particulière visant ces voies n'a été comprise dans les instructions du Terminal de Montréal.

⁹ Le Programme d'amélioration des passages à niveau, le Programme de fermeture de passages à niveau et Opération Gareautrain.

1.9 *Statistiques canadiennes sur les mouvements non contrôlés de 2006 à 2015*

Au Canada, de 2006 à 2015, 397 événements mettant en cause du matériel roulant parti à la dérive sur des voies ferrées ont été consignés dans la base de données du BST. Ces événements ont entraîné le déraillement de 442 wagons.

Les causes probables de ces événements sont variées. Néanmoins, environ 8 % d'entre eux sont attribuables à des actes de vandalisme.

1.10 *Événements récents sur l'embranchement d'Outremont*

La base de données du BST indique que, de 1996 à 2006, il y a eu 10 cas¹⁰ de matériel roulant parti à la dérive sur l'embranchement d'Outremont et ses voies dépendantes. L'événement à l'étude est le premier à se produire depuis 2006. Cet événement et un des événements antérieurs ont été causés par une intervention humaine non autorisée¹¹.

1.11 *Intervention d'urgence*

Les services d'incendie et de police de la Ville de Montréal ont été en mesure de coordonner leurs efforts et de prendre les mesures appropriées pour protéger le site, ainsi que pour assurer la sécurité du public après le déraillement. L'évacuation de 7 maisons jumelées s'est déroulée rapidement et efficacement. À la suite de l'inspection des bâtiments par le personnel qualifié de la Ville de Montréal, la plupart des personnes évacuées ont pu réintégrer leur domicile. Toutefois, les occupants de la résidence dont le mur avait été endommagé ont dû attendre jusqu'au retrait du matériel déraillé avant de rentrer chez eux.

¹⁰ Événements ferroviaires R97D0129, R98D0119, R00D0148, R01D0120, R02D0021, R04D0034, R04D0036, R05D0169, R06D0024, et R06D0038 du BST.

¹¹ Événements ferroviaires R04D0034 et R15D0103 du BST.

2.0 *Analyse*

L'analyse se concentrera sur l'immobilisation des wagons, le choix de dérailleur, l'inspection du matériel roulant laissé sans surveillance, l'évaluation des risques, et la question des intrusions.

2.1 *L'accident*

Le jour de l'accident, aucun mouvement de train n'était prévu, et il n'y avait ni locomotive ni personnel ferroviaire dans les environs de la rame de wagons lorsque celle-ci s'est mise en mouvement. Comme la rame de 26 wagons n'avait pas bougé depuis qu'elle avait été déplacée en mai 2015, l'enquête a permis de conclure que, lors de l'entreposage, un nombre suffisant de freins à main avaient été serrés et que l'effort de freinage résultant était suffisant.

Pour que les wagons partent à la dérive, il est certain que l'effort de freinage appliqué lors de l'entreposage des wagons au mois de mai a dû diminuer et la force de gravité a dépassé l'effort de freinage. Comme aucun événement météorologique exceptionnel n'a touché la région et que l'efficacité des freins à main ne se dégrade pas avec le temps, une intervention humaine aurait été nécessaire pour réduire l'effort de freinage et mettre la rame de wagons en mouvement.

Les wagons ont déraillé après être partis à la dérive et avoir passé sur les dérailleurs. La rame partie à la dérive a roulé environ 120 pieds avant de passer sur le dérailleur à charnière au point milliaire 2,24 qui a fait dérailler le premier bogie du premier wagon de la rame.

Une fois les roues tombées des rails, la première membrure diagonale de plancher du wagon ne se trouvait plus qu'à environ 7½ pouces au-dessus des traverses. Ce dégagement était insuffisant pour passer par-dessus le dérailleur d'une hauteur de 9½ pouces. Le sectionnement de la membrure de plancher et les dommages aux tirefonds de fixation et aux 2 traverses auxquelles le dérailleur était attaché attestent que le dérailleur à charnière a été heurté par la membrure, puis a été arraché des traverses et poussé à 5 pieds environ de sa position originale. Comme le dérailleur à charnière a été arraché, aucune autre roue n'a déraillé et le matériel roulant a continué à dévaler la pente.

À partir des 2 traverses de fixation du dérailleur, des marques d'impact sur les traverses, entre les rails, s'étendaient vers le sud, et un sillon, visible dans le ballast à l'ouest de la voie, se prolongeait jusqu'au wagon DTTX 657107, indiquant que seul ce wagon avait déraillé au dérailleur à charnière situé au point milliaire 2,24. La rame a continué à descendre la pente jusqu'au dérailleur à aiguille situé environ 400 pieds plus loin, menant au déraillement du bogie arrière du wagon de tête et au déraillement des 4 wagons suivants. Les wagons ont continué leur course et le wagon de tête s'est dételé du reste du convoi et a heurté le mur d'une maison. Les wagons suivants ont poursuivi leur course sur une distance d'environ 500 pieds avant de s'immobiliser.

2.2 Immobilisation de la rame de wagons

On a calculé que le nombre de freins à main nécessaires pour répondre aux exigences de la règle 112 (d) du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF) serait de 6 à 9. Si la voie HT4T avait été considérée comme un endroit à haut risque, aux termes de la règle 112, il aurait fallu serrer un minimum de 10 freins à main.

À la suite de l'événement, il a été constaté que les freins à main étaient serrés sur les wagons en position 1, 3, 4, 5 et 10, mais que les freins à main n'avaient pas été serrés, ou avaient été desserrés, sur les wagons en position 2, 6, 7, 8 et 9. Dans de telles conditions, l'effort de freinage exercé par les 5 freins à main restants était insuffisant pour contrecarrer la gravité. Par conséquent, la rame de wagons est partie à la dérive.

En pratique, les freins sont serrés séquentiellement en commençant par les wagons situés du côté bas de la pente puis en remontant jusqu'à ce que les freins du nombre de wagons exigé aux termes de la règle 112 aient été serrés. Comme les freins à main du wagon en position 1 et du wagon en position 10 étaient serrés, il est probable que les freins des 10 premiers wagons avaient été serrés conformément à la règle 112 au moment de l'entreposage de la rame. Cependant, il n'a pas été possible de confirmer si certains de ces wagons avaient eu leurs freins à main préalablement serrés lors de l'entreposage ni si ceux-ci avaient été desserrés récemment.

Il est relativement simple de désengager les dispositifs de frein à main de façon accidentelle ou malicieuse, et aucune connaissance particulière n'est requise pour pouvoir les manœuvrer. Par conséquent, les freins à main sont des dispositifs vulnérables à l'altération par des personnes non autorisées. Si des mesures pour prévenir l'altération des freins à main des wagons entreposés dans des zones fréquentées par des intrus ne sont pas prises, cela augmente le risque que du matériel roulant parte à la dérive.

2.3 Dérailleurs

Un dérailleur approprié bien assujéti à la voie est un dispositif de sécurité pouvant servir de moyen de protection supplémentaire efficace contre les mouvements non contrôlés de matériel roulant. Plus la distance entre le dérailleur et le matériel roulant immobilisé est faible, plus la vitesse du mouvement non contrôlé pourra être limitée afin de minimiser les conséquences en cas de matériel parti à la dérive.

Selon les instructions générales d'exploitation de la compagnie, le matériel roulant devait être immobilisé à moins de 100 pieds du dérailleur. Cependant, avant l'installation du dérailleur à charnière en octobre 2015, la distance entre la rame de 26 wagons et le dérailleur à aiguille avait été augmentée à quelque 500 pieds. Si la distance entre un dérailleur et du matériel roulant immobilisé est trop grande, les conséquences d'un mouvement non contrôlé peuvent être plus graves.

Le dérailleur à charnière installé sur la voie HT4T a été percuté par la première membrure diagonale de plancher du premier wagon et a été arraché de la voie après avoir fait dérailler les roues d'un seul bogie. Ce moyen de défense physique n'a pas réussi à faire dérailler un

nombre suffisant de roues pour mettre fin à la dérive. Par conséquent, la rame de wagons a continué de dévaler la pente descendante. C'est seulement après que les wagons partis à la dérive ont heurté le dérailleur à aiguille un peu plus loin sur la voie qu'un nombre suffisant de wagons ont déraillé. Compte tenu de la hauteur de certains dérailleurs à charnière, leur utilisation sur des voies où sont entreposés des wagons à faible dégagement inférieur n'est pas un moyen de défense physique adéquat pour réduire la gravité d'un accident en cas de mouvement non contrôlé.

2.4 *Inspection du matériel roulant laissé sans surveillance*

Nonobstant les interventions courantes par les employés d'entretien et par le service de police du Chemin de fer Canadien Pacifique (CP), les membres du personnel ferroviaire ont indiqué qu'ils croisaient régulièrement des intrus et que les clôtures exigeaient des travaux perpétuels, car de nouvelles ouvertures apparaissaient aussitôt que les anciennes étaient réparées.

Malgré la présence fréquente de personnes non autorisées dans le secteur où la rame de wagons était entreposée, la compagnie de chemin de fer n'a pas identifié cet aspect comme étant dangereux, ni mis sur pied des inspections spéciales tel que l'exige la règle 112(j) du REF. En effet, aucune instruction particulière n'a été transmise aux employés locaux pour inspecter les wagons entreposés après que des intrus ont été aperçus à proximité des wagons immobilisés. Si aucune disposition n'est prise pour vérifier que le matériel roulant laissé sans surveillance est toujours immobilisé convenablement, cela augmente le risque que le matériel roulant parte à la dérive.

2.5 *Évaluation des risques*

Selon la base de données du BST, entre 1996 et 2006, il y eu 10 événements mettant en cause des mouvements non contrôlés, y compris 1 cas de vandalisme, sur l'embranchement d'Outremont et ses voies dépendantes. L'évaluation interne des risques effectuée par le CP en 2015 a examiné l'impact de dangers, y compris le vandalisme, sur le risque d'un mouvement non contrôlé de matériel roulant laissé sans surveillance.

Bien que le secteur était régulièrement fréquenté par des intrus et que la pente de la voie était raide (pente descendante de 1,6 %), on n'a pas tenu pleinement compte de la vulnérabilité du matériel roulant laissé sans surveillance dans ce secteur facile d'accès. Les voies de l'embranchement n'ont pas été évaluées comme présentant un haut risque et le comité n'a pas recommandé de mesures d'atténuation pour contrer ce problème, de sorte qu'aucune instruction particulière au sujet de ces voies n'a été comprise dans les instructions du Terminal de Montréal. Si une compagnie de chemin de fer ne tient pas pleinement compte de toute l'information disponible dans le cadre de l'évaluation des risques, il se pourrait que les dangers ne soient pas adéquatement cernés et que les risques ne soient pas atténués, ce qui augmente le risque de déraillement attribuable à des mouvements non contrôlés.

2.6 *Intrusion*

Les cas d'intrusion et les actes de vandalisme sont des préoccupations constantes pour les chemins de fer. L'industrie ferroviaire croit que la prévention des intrusions doit être l'objet d'un programme à volets multiples portant sur l'éducation, l'application de la loi et l'utilisation d'outils et de méthodes de prévention physiques. L'évaluation du lieu d'intrusion par les municipalités et les compagnies de chemin de fer est importante pour que l'on puisse élaborer des méthodes efficaces de limitation de l'accès.

Dans les environs du lieu du déraillement, il y a plusieurs ouvrages d'art permettant aux piétons et aux véhicules de circuler d'un côté à l'autre des voies ferrées. Toutefois, des personnes non autorisées continuent à prendre des risques et à emprunter des raccourcis à travers l'emprise ferroviaire, comme en témoignent les brèches dans les clôtures, les graffitis sur les structures, et les sentiers de passage.

Les clôtures délimitant l'emprise ferroviaire comportaient des brèches et étaient inexistantes par endroit, ce qui permettait aux piétons non autorisés d'accéder facilement aux voies ferrées et au matériel roulant qui s'y trouvait. Les clôtures délimitant l'emprise ferroviaire, de par leur état et leur emplacement, ne constituaient pas une barrière physique adéquate pour empêcher des intrus d'y avoir accès et d'altérer le matériel roulant entreposé sur les voies.

En 1991, le BST a recommandé que Transports Canada (TC) établisse des normes minimales concernant le type et l'emplacement des clôtures nécessaires à tout endroit où de fréquentes incursions de piétons sont connues. Même si TC et l'industrie ferroviaire ont entrepris plusieurs initiatives pour régler la question des intrusions sur les emprises ferroviaires, cette recommandation est encore active.

En l'absence de règlement sur l'installation de barrières et de clôtures, les compagnies de chemin de fer et les municipalités misent sur la collaboration, y compris le partage volontaire des coûts, et ont souvent recours à l'approche des 4 éléments (éducation, application de la loi, ingénierie et évaluation) pour atténuer les risques d'intrusion et de vandalisme.

3.0 *Faits établis*

3.1 *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. Les wagons ont déraillé après être partis à la dérive et avoir passé sur les dérailleurs.
2. Comme aucun événement météorologique exceptionnel n'a touché la région et que l'efficacité des freins à main ne se dégrade pas avec le temps, une intervention humaine aurait été nécessaire pour réduire l'effort de freinage et mettre la rame de wagons en mouvement.
3. L'effort de freinage exercé par les 5 freins à main restants était insuffisant pour contrecarrer la gravité et, par conséquent, la rame est partie à la dérive.
4. Le premier bogie du premier wagon a déraillé et est tombé du rail. Par conséquent, le dégagement de la membrure diagonale de plancher du wagon était insuffisant pour passer par-dessus le dérailleur et le dérailleur a été arraché.
5. Comme le dérailleur à charnière a été arraché, le matériel roulant a continué à dévaler la pente jusqu'à ce qu'il atteigne le dérailleur à aiguille.
6. Les clôtures délimitant l'emprise ferroviaire, de par leur état et leur emplacement, ne constituaient pas une barrière physique adéquate pour empêcher des intrus d'y avoir accès et d'altérer le matériel roulant entreposé sur les voies.

3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. Si la distance entre un dérailleur et du matériel roulant immobilisé est trop grande, les conséquences d'un mouvement non contrôlé peuvent être plus graves.
2. Compte tenu de la hauteur de certains dérailleurs à charnière, leur utilisation sur des voies où sont entreposés des wagons à faible dégagement inférieur n'est pas un moyen de défense physique adéquat pour réduire la gravité d'un accident en cas de mouvement non contrôlé.
3. Si des mesures pour prévenir l'altération des freins à main des wagons entreposés dans des zones fréquentées par des intrus ne sont pas prises, cela augmente le risque que du matériel roulant parte à la dérive.
4. Si aucune disposition n'est prise pour vérifier que le matériel roulant laissé sans surveillance est toujours immobilisé convenablement, cela augmente le risque que le matériel roulant parte à la dérive.

5. Si une compagnie de chemin de fer ne tient pas pleinement compte de toute l'information disponible dans le cadre de l'évaluation des risques, il se pourrait que les dangers ne soient pas adéquatement cernés et que les risques ne soient pas atténués, ce qui augmente le risque de déraillement attribuable à des mouvements non contrôlés.

3.3 *Autres faits établis*

1. Il n'a pas été possible de confirmer si certains de ces wagons avaient eu leurs freins à main préalablement serrés lors de l'entreposage ni si ceux-ci avaient été desserrés récemment.
2. Des personnes non autorisées continuent à prendre des risques et à emprunter des raccourcis à travers l'emprise ferroviaire, comme en témoignent les brèches dans les clôtures, les graffitis sur les structures, et les sentiers de passage.
3. En l'absence de règlement sur l'installation de barrières et de clôtures, le recours à l'approche des 4 éléments (éducation, application de la loi, ingénierie et évaluation) permet d'atténuer les risques d'intrusion et de vandalisme.

4.0 Mesures de sécurité

4.1 Mesures de sécurité prises

4.1.1 Communications de sécurité du Bureau de la sécurité des transports du Canada

4.1.1.1 Intrusions sur l'embranchement d'Outremont du Chemin de fer Canadien Pacifique

Le 2 décembre 2015, le BST a transmis l'avis de sécurité ferroviaire 15/15 à Transports Canada (TC). L'avis indiquait que, compte tenu des problèmes d'intrusion dans le triage Hochelaga et de la vulnérabilité du matériel roulant laissé sans surveillance, TC pourrait vouloir examiner les programmes d'inspection et d'entretien des voies ainsi que les programmes d'application de la loi afin de s'assurer que les risques liés à l'intrusion sont gérés de façon appropriée.

Le 16 mars 2016, dans sa réponse à l'avis de sécurité ferroviaire 15/15, TC a fait savoir que la lutte contre les intrusions sur les lignes de chemin de fer demeure une priorité de TC qui participe à une série de programmes et d'initiatives. TC appuie Opération Gareautrain de même qu'un programme d'éducation et de sensibilisation de la Sécurité ferroviaire, qui a pour mandat d'informer les collectivités sur les dangers liés à l'intrusion. TC a aussi lancé une étude axée sur le repérage des « points chauds » d'intrusion.

Pendant la semaine du 21 décembre 2015, TC s'est rendu sur les lieux de l'accident pour travailler avec le Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) afin d'évaluer les risques et toute mesure d'atténuation qui pourrait régler la question des intrusions sur l'embranchement d'Outremont.

Le CP a pris les mesures préventives suivantes :

- L'endroit a fait l'objet d'une surveillance et de mesures d'application de la loi accrues. Le service de police du CP a entrepris une initiative de « tolérance zéro » dans le triage Hochelaga, et a donné des contraventions dans tous les cas d'intrusion en vertu de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.
- Des panneaux d'accès interdit améliorés ont été ajoutés dans le secteur.
- Des efforts supplémentaires de sensibilisation de la population des environs ont été faits. Le service de police du CP a fourni aux résidents locaux un numéro 1-800 en leur demandant de signaler toute intrusion ou activité suspecte dans le triage Hochelaga.
- Le service de police du CP a travaillé en collaboration avec le service de police de la Ville de Montréal pour surveiller l'endroit et s'assurer que tous les incidents d'intrusion connus fassent l'objet d'une enquête.

Des mesures supplémentaires ont été prises par CP pour éliminer les intrusions. Un programme spécial de réparation des clôtures endommagées a été entrepris. Les employés travaillant sur les lieux ont été avisés d'avertir les intrus des dangers potentiels liés à la circulation des trains. Le service de police du CP a fait des inspections surprises sur place et a imposé des amendes aux contrevenants.

4.1.1.2 *Pratiques d'immobilisation des trains sur l'embranchement d'Outremont du Chemin de fer Canadien Pacifique et les voies avoisinantes*

Le 2 décembre 2015, le BST a émis, à l'intention de TC, la lettre d'information sur la sécurité ferroviaire 15/15 dans laquelle le BST soulevait des préoccupations au sujet des pratiques d'immobilisation des trains sur l'embranchement d'Outremont et les voies d'entreposage avoisinantes.

Le 23 mars 2016, TC a informé le BST qu'il avait émis un avis assorti d'un ordre au CP stipulant qu'aucun matériel ne soit laissé sur la voie HT4T de la gare de triage Hochelaga du CP jusqu'à ce que l'évaluation des risques effectuée précédemment soit mise à jour, de façon à atténuer tout risque potentiel de mouvement non contrôlé sur l'embranchement d'Outremont

4.1.1.3 *Utilisation de dérailleurs à charnière pour les wagons à évidement central intermodaux*

Le 2 décembre 2015, le BST a aussi émis la lettre d'information sur la sécurité ferroviaire 16/15 à TC sur l'utilisation de dérailleurs à charnière pour les wagons à évidement central intermodaux.

Le 23 mars 2016, TC a informé le BST que le CP avait entrepris un examen de ses pratiques exemplaires pour le choix des dérailleurs et s'était assuré qu'on donnerait suite aux conclusions pertinentes de son enquête interne. À la suite de l'examen du CP, TC a demandé des renseignements additionnels, notamment

- un exemplaire des notices techniques du CP qui traitent des types de dérailleurs, du choix d'un dérailleur adéquat ainsi que de l'installation et de l'entretien d'un dérailleur;
- les plans-normes du CP pour les dérailleurs à charnière, à glissement, et à aiguille.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 4 janvier 2017. Le rapport a été officiellement publié le 22 février 2017.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports (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 problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. 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.

Annexes

Annexe A – Règle 112 du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada

La règle 112 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*, qui s'appliquait au moment de l'accident, est entrée en vigueur le 15 octobre 2015. Elle se lit comme suit :

Dans l'application de la présente règle :

- (i) un matériel roulant est considéré comme étant laissé sans surveillance quand un employé n'en est pas suffisamment proche pour intervenir efficacement afin d'arrêter le mouvement intempestif du matériel.
- (ii) les dispositifs d'immobilisation physique ou les dispositifs mécaniques incluent les éléments suivants :
 - freins à main;
 - freins à air;
 - dérailleurs;
 - dispositifs mécaniques d'urgence;
 - locomotives munies d'un dispositif de veille automatique (RSC) avec protection contre la dérive où la pression d'air est maintenue en fonctionnement continu ou la mise en marche automatique est assurée;
 - terrain concave; et
 - en gare de triage : frein de voie, sabot d'arrêt, cale des roues et patins de roues.
- (iii) les endroits à haut risque, tels qu'identifiés par une évaluation du risque, doivent être indiqués dans les instructions des compagnies.
- (a) Quand un matériel, dont une locomotive sans source d'air, est laissé sans surveillance sur une voie principale, une voie de subdivision, une voie d'évitement ou dans un endroit à haut risque, au moins le nombre minimum de freins à main, tel qu'indiqué dans le tableau des freins à main en (k), doivent être serrés. Après une vérification de leur efficacité telle que décrite en (e), ce nombre de freins doit être déterminé suffisant. De plus, au moins un autre dispositif d'immobilisation physique ou mécanique doit être utilisé. Lorsque les freins à air sont utilisés comme dispositif d'immobilisation physique supplémentaire :
 - (i) le système de frein à air doit être alimenté pour assurer un bon serrage des freins, et;

(ii) la conduite générale est mise à l'atmosphère à un taux de serrage normal ou un serrage d'urgence a été déclenché, sur le matériel à marchandises, le robinet d'arrêt laissé ouvert;

(iii) le matériel roulant ne doit pas être laissé sans surveillance plus de deux heures.

Si le matériel doit être laissé sans surveillance pour plus longtemps, un employé doit effectuer une vérification visuelle pour confirmer que le matériel est toujours bien immobilisé. Il doit vérifier que les pistons des freins à air ont atteint leur longueur maximale et que les freins à main sont serrés. Cette vérification doit être effectuée au moins toutes les deux heures. Si un mouvement est détecté, des freins à main supplémentaires doivent être serrés. Le résultat de la vérification doit être communiqué à un autre employé.

(b) Quand un matériel attelé à une locomotive avec une source d'air est laissé sans surveillance sur une voie principale, une voie de subdivision, une voie d'évitement ou dans un endroit à haut risque, au moins le nombre minimum de freins à main, tel qu'indiqué dans le tableau des freins à main en (k), doivent être serrés. Après une vérification de leur efficacité telle que décrite en (e), ce nombre de freins doit être déterminé suffisant. De plus, au moins un autre dispositif d'immobilisation physique ou mécanique doit être utilisé. Lorsque les freins à air sont utilisés comme dispositif d'immobilisation supplémentaire :

(i) la locomotive qui commande le système de frein à air doit maintenir la pression d'air;

(ii) le système de frein à air doit être alimenté pour assurer un bon serrage des freins et les freins à air doivent être laissés serrés sur le matériel;

(iii) le frein direct (« indépendant ») doit être serré à fond.

(c) Quand le matériel est laissé sans surveillance à une gare de triage, au moins un dispositif d'immobilisation physique ou dispositif d'immobilisation mécanique doit être employé.

(d) Quand le matériel est laissé sans surveillance sur une voie non principale, ailleurs que sur une voie de triage, une voie d'évitement, une voie de subdivision ou d'un endroit à haut risque, un nombre suffisant de freins à main doivent être serrés et il doit être déterminé suffisant par une vérification de l'efficacité telle que décrite en (e). Des instructions spéciales doivent indiquer le minimum de freins à main requis pour les endroits où le matériel est laissé sans surveillance.

(e) Quand des freins à main sont utilisés, il faut en vérifier l'efficacité comme suit : desserrer tous les freins à air et :

- (i) laisser ou faire s'ajuster le jeu des attelages, en constatant, quand les attelages se compriment ou s'étirent, que l'action des freins à main est suffisante pour empêcher le matériel de bouger ; ou
 - (ii) appliquer un effort de traction suffisant afin de déterminer qu'il y a assez de force dans les freins à main pour empêcher le matériel de bouger après la cessation de l'effort de traction.
- (f) Les freins à main des locomotives du groupe de traction de tête doivent être serrés lorsqu'un matériel est laissé sans surveillance.
- (g) Il ne faut pas serrer des freins à main pendant que le matériel roulant est tiré ou poussé.
- (h) Avant de laisser tout matériel à un endroit donné, un employé de chemin de fer doit confirmer, auprès d'un autre employé, la manière qui a été utilisée pour immobiliser le matériel.
- (i) Les situations atmosphériques exceptionnelles, telles que des vents violents ou d'autres conditions inhabituelles, doivent être prises en considération dans les décisions relatives à l'immobilisation du matériel roulant. En cas de situations atmosphériques exceptionnelles, le matériel déjà immobilisé pourrait avoir besoin de mesures d'immobilisation supplémentaires. Il est possible que des instructions spéciales renferment des consignes pour des endroits précis où des événements atmosphériques extrêmes sont fréquents.
- (j) Quand elle est informée que des intrus ou des intervenants d'urgence ont été en contact avec du matériel roulant laissé sans surveillance, la personne responsable du territoire doit prendre des dispositions pour qu'un employé vérifie le plus tôt possible que le matériel est toujours immobilisé.
- (k) Dans l'application de ce tableau, le nombre de freins à main des locomotives du groupe de traction de tête ne doit pas être inclus dans le nombre de freins à main requis dans le tableau.

Nombre minimum de freins à main à serrer pour immobiliser un matériel roulant ou des mouvements laissés sans surveillance													
Tonnage total :	Déclivité moyenne égale ou inférieure à												
	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1,0%	1,2%	1,4%	1,6%	1,8%	2,0%	2,2%	2,4%	>2,4%
0 - 2000	2	2	2	4	6	6	8	10	10	12	12	14	
> 2000 - 4000	2	2	4	6	8	12	14	16	18	20	22	26	
> 4000 - 6000	2	6	6	10	14	16	20	24	28	30	34	38	
> 6000 - 8000	4	6	8	12	18	22	26	32	36	42	46	52	
> 8000 - 10000	4	6	10	16	22	28	34	40	46	52	58	66	
> 10000 - 12000	4	8	12	20	26	34	40	48	56	64	72	80	
> 12000 - 14000	6	8	14	22	30	40	48	58	66	76	84	96	
> 14000 - 16000	6	10	16	26	36	46	56	66	76	88	98	110	
> 16000 - 18000	6	10	18	28	40	50	62	74	86	100	112	126	
> 18000 - 20000	8	12	20	32	44	58	70	84	98	112	128	146	
> 20000 - 22000	8	12	22	36	50	64	78	94	110	TOUS les freins à main			
> 22000 - 24000	8	12	24	38	54	70	86	104	122				
> 24000 - 26000	10	14	26	42	58	76	94	112	134				
> 26000 - 28000	10	14	28	46	64	82	104	124	148				
> 28000 - 30000	12	16	30	50	68	90	110	136	162				
> 30000	12	16	34	52	74	96	120	148	172				