

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE R11T0175



COLLISION À UN PASSAGE À NIVEAU

**DU TRAIN NUMÉRO 71
EXPLOITÉ PAR VIA RAIL CANADA
AU POINT MILLIAIRE 30,62 DE LA SUBDIVISION CHATHAM
À GLENCOE (ONTARIO)
LE 29 JUILLET 2011**

Canada

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

Collision à un passage à niveau

du train numéro 71

exploité par VIA Rail Canada Inc.

au point milliaire 30,62 de la subdivision Chatham

à Glencoe (Ontario)

le 29 juillet 2011

Numéro du rapport R11T0175

Sommaire

Le 29 juillet 2011, vers 10 h 40, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs 71 de VIA Rail Canada inc. roulant vers l'ouest à 78 mi/h sur la voie principale sud de la subdivision Chatham de la Compagnie de chemin de fer nationaux du Canada entre en collision avec une camionnette au passage à niveau du chemin Pratt Siding situé au point milliaire 30,62 près de la localité de Glencoe (Ontario). La locomotive et toutes les 4 voitures-coachs ont déraillé, certaines obstruant la voie principale nord. Le véhicule a été détruit et son seul occupant a été aéroporté à l'hôpital, où il a, par la suite, succombé à ses blessures. Six voyageurs à bord du train ont subi de légères blessures.

This report is also available in English

Renseignements de base

Le 29 juillet 2011, le train de voyageurs 71 de VIA Rail Canada inc. (VIA) (le train) était en route de Toronto (Ontario) à Windsor (Ontario) sur la voie principale sud de la subdivision Chatham (Figure 1). Le train était formé d'une locomotive et de 4 voitures-coachs, pesait 312 tonnes et mesurait 410 pieds de long. Il y avait 116 voyageurs à bord.

L'équipe de train était composée d'un mécanicien de locomotive aux commandes, d'un mécanicien responsable et d'un troisième mécanicien qui se trouvait à bord pour un parcours de formation de recyclage au retour d'une absence prolongée. Les membres de l'équipe étaient qualifiés pour leurs postes respectifs et répondaient aux exigences en matière de repos et de condition physique.

Vers 10 h 36¹, le VIA 71 quitte la gare de Glencoe (point milliaire 27,8) et accélère jusqu'à environ 80 mi/h. Vers le point milliaire 28,0, le train dépasse le train VIA 72 vers l'est stationné sur la voie nord. À environ 10 h 40, le train, qui approchait du passage à niveau du chemin Pratt Siding, actionne son klaxon à ¼ de mille du passage, conformément à la réglementation. L'équipe remarque une camionnette (le véhicule) roulant vers l'ouest en direction du passage à niveau. Lorsqu'il est devenu évident que le véhicule ne ralentissait pas et ne se préparait pas à arrêter, le mécanicien a fait sonner le sifflet en continu et a serré les freins du train. Le train, incapable de s'arrêter avant le passage à niveau, percute le véhicule. La collision provoque le déraillement de la locomotive et des 4 voitures-coachs, certaines obstruant la voie principale nord.

Au moment de l'accident, le ciel était couvert et la température de 25 °C; le vent soufflait de l'ouest à 12 km/h.

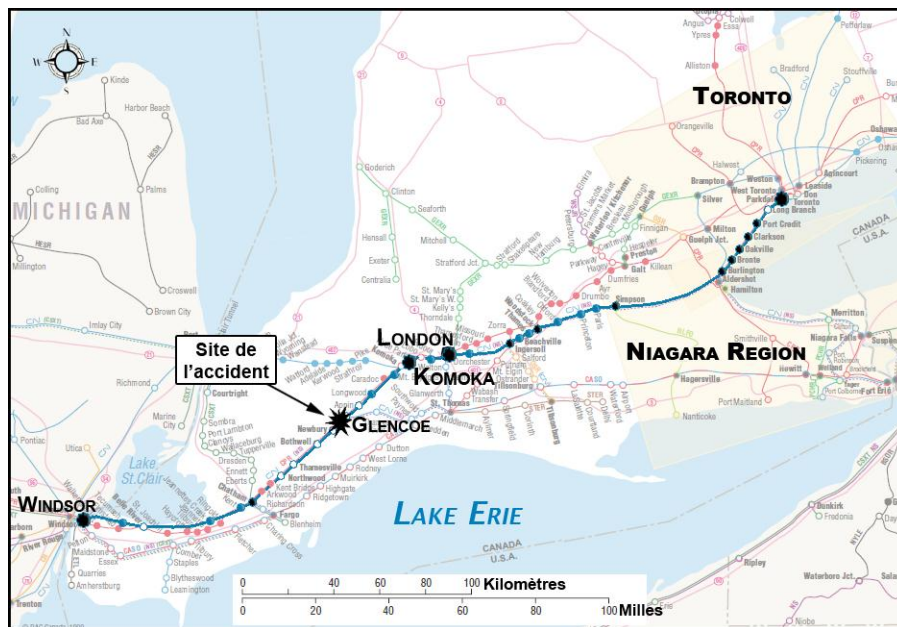


Figure 1. Lieu de l'accident Source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*

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

Le conducteur du véhicule a subi de graves blessures et a été aéroporté à un hôpital de London (Ontario), où il a, par la suite, succombé à ses blessures. Six voyageurs de VIA ont été légèrement blessés. Deux d'entre eux ont été conduits à l'hôpital, puis ont reçu leur congé; les 4 autres voyageurs ont été soignés sur place. Les autres voyageurs ont été transférés dans un autocar pour poursuivre leur voyage.

Examen du site

Malgré leur déraillement, la locomotive et les 4 voitures-coachs étaient restées debout, obstruant la voie principale nord. La locomotive s'est immobilisée à environ 1135 pieds à l'ouest du passage à niveau. Les roues nord du premier bogie de la locomotive reposaient sur l'âme du rail nord. Les roues sud se trouvaient entre les rails. Le côté gauche du chasse-pierres de la locomotive a été endommagé, probablement par des débris du véhicule venus se loger dessous (Photo 1).



Photo1. La locomotive VIA 71 et son chasse-pierres endommagé

Le véhicule gisait dans le fossé du côté sud, à quelque 175 pieds à l'ouest du passage à niveau. Sa cabine était partiellement séparée du châssis de la carrosserie. Le moteur, arraché du véhicule, s'est retrouvé à quelque 20 pieds à l'est de la camionnette, également dans le fossé.

La surface de la route à l'approche sud était sèche. Une marque de dérapage de 28 pieds, se terminant au rail sud, était visible sur la chaussée. Le rail nord de la voie sud s'est retourné à partir du passage à niveau en direction ouest. Il y avait des marques de boudin de roue sur le patin et l'âme du rail nord à 25 pieds environ à l'ouest du passage à niveau. Une selle du rail sud, entre les rails, présentait aussi de telles marques. Il y avait 2 marques de quelque 12 pieds de long sur la surface de roulement du rail sud, jusqu'au côté intérieur du rail près des marques sur la selle. Des marques de boudin de roue, sur les traverses entre les rails, s'étendaient à partir de ce point vers l'ouest sur une distance d'environ 650 pieds. Plus à l'ouest, la voie a été détruite sur 450 pieds additionnels.

Passage à niveau du chemin Pratt Siding

Le chemin Pratt Siding croise la double voie principale à un angle de 90°. Ce chemin de gravier avait une limite de vitesse affichée de 50 km/h et était asphalté dans le voisinage du passage à niveau. Chaque approche du passage comportait un certain nombre de panneaux routiers, dont un panneau indicateur réfléchissant normalisé de passage à niveau (croix de Saint-André), un panneau d'arrêt², un panneau indicateur du nombre de voies et un panneau indicateur avancé de passage à niveau. Il n'y avait aucune ligne d'arrêt de l'un ou l'autre côté du passage.

La croix de Saint-André et le panneau d'arrêt étaient visibles d'une distance d'au moins 1000 pieds pour les véhicules se dirigeant vers le nord et vers le sud. La voie direction est était dissimulée aux véhicules roulant vers le nord par des bâtiments adjacents au chemin et par la végétation en bordure de la voie et dans les champs (Photo 2). Les lignes de visibilité au panneau d'arrêt à l'approche sud du passage à niveau étaient supérieures à 2500 pieds.



Photo 2. Quadrant sud-est au passage à niveau du chemin Pratt Siding (Nota : bâtiments le long du chemin et végétation en bordure des voies)

Le bord inférieur du panneau d'arrêt était situé à environ 2,4 pieds (0,73 m) au-dessus du sol. Le poteau d'arrêt était légèrement incliné vers l'est. Le panneau indicateur de 2 voies, placé sous la croix de Saint-André, chevauchait quelque peu le panneau d'arrêt (Photo 3).

² La section 9.8 a) du RTD 10 exige d'installer des panneaux d'arrêt aux endroits où il est impossible pour les conducteurs de voir un train approcher dans les limites des lignes de visibilité indiquées.



Photo 3. Panneaux indicateurs à l'approche sud (passage à niveau du chemin Pratt Siding)

La Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) avait inspecté le passage à niveau le 6 novembre 2007, le 7 avril 2009 et le 25 janvier 2011. Au cours des inspections de 2007 et 2009, on avait noté que les panneaux indicateurs du passage à l'approche sud étaient en bon état, mais placés trop bas. Cet état de choses n'était pas mentionné dans le rapport d'inspection de 2011. D'après la base de données du système intégré d'information sur les risques (IRIS) de Transports Canada, le passage à niveau avait été inspecté pour la dernière fois le 3 mai 2007. La base de données IRIS indiquait que le trafic routier y était de 58 véhicules par jour.

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) a procédé à une série de comptages du trafic au passage à niveau à 4 dates distinctes entre les 11 août et 24 octobre 2011 (Tableau 1). Le ministère des Transports de l'Ontario s'est servi des résultats des comptages pour déterminer que le débit journalier moyen sur une année (DJMA) s'établissait entre 200 à 300 véhicules. À ce chapitre, aucune évaluation détaillée du passage à niveau n'avait été faite dans les 6 années précédant l'événement.

Ce passage avait été le théâtre d'un précédent accident en 1998 (R98S0124). Un train de VIA avait percuté un véhicule, blessant mortellement son conducteur.

Type de véhicule	Date et heure			
	11 août 2011 15h00 - 17h00	12 août 2011 07h00 - 09h00	8 sept. 2011 10h15 - 12h15 14h50 - 15h50	24 oct. 2011 13h50 à 15h30
	Nbre de véhicules	Nbre de véhicules	Nbre de véhicules	Nbre de véhicules
Voit./Fourg./VUS	33	31	6	12
Camionnette/camion	10	9	15	7
Ensemble routier	2	1	0	0
Moto	1	1	0	0
Mat. agricole	1	1	2	0
Autre	0	0	4	1

Tableau 1. Comptage du trafic au chemin Pratt Siding

Le conducteur du véhicule

Le conducteur du véhicule était un résident local qui avait vécu à proximité presque toute sa vie et avait déjà utilisé ce passage à niveau. Il avait été en cause dans un accident précédent de véhicule au passage à niveau du Canadien Pacifique (CP) situé à environ 2 km au nord de celui du chemin Pratt Siding. Le 21 novembre 2008, le conducteur avait dirigé son véhicule vers le fossé pour éviter une collision avec un train du CP qui approchait. Le passage du CP était équipé d'une croix de Saint-André et d'un panneau indicateur avancé de passage à niveau.

Renseignements sur la subdivision et la voie

La subdivision Chatham s'étend du point milliaire 7,1 (Komoka, en Ontario) jusqu'au point milliaire 104,5 (Windsor, en Ontario). VIA est propriétaire de la voie entre les points milliaires 63,86 et 99,14, tandis que les autres tronçons de la voie appartiennent au CN. La plus grande partie de la subdivision est constituée d'une voie principale simple. Cependant, elle comporte 2 tronçons de voie principale double, entre les points milliaires 27,79 et 32,10 près de Glencoe, et entre les points milliaires 45,01 et 60,61. Les mouvements de train sur cette subdivision sont réglés par le système de commande centralisée de la circulation (CCC) et autorisés par le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC).

Dans le voisinage du lieu de l'accident, la subdivision Chatham est une voie principale double en alignement droit orientée dans le sens est-ouest. La voie sud-est de catégorie 4 selon la classification du *Règlement sur la sécurité ferroviaire* et possède une vitesse maximale admissible de 80 mi/h pour les trains de voyageurs et de 60 mi/h pour les trains de marchandises. La voie nord est une voie de catégorie 3, avec une vitesse maximale admissible de 60 mi/h pour les trains de voyageurs et de 40 mi/h pour les trains de marchandises.

Au moment de l'événement, le trafic ferroviaire quotidien sur cette subdivision consistait en 8 trains de voyageurs VIA et 2 trains de marchandises du CN. VIA exploitait 4 trains vers l'est et 4 trains vers l'ouest entre Windsor et Toronto. Les trains de VIA se croisaient normalement à Glencoe, deux fois par jour, soit à 10 h 20 et à 15 h.

La voie principale sud était armée en longs rails soudés Dominion de 115 lb RE fabriqués en 1964, posés sur des selles de 11 pouces à double épaulement fixées sur des traverses de bois dur par 2 ou 3 crampons et encadrées d'anticheminants toutes les 2 traverses. Près du passage à niveau, le rail était encadré d'anticheminants sur toutes les traverses. Les traverses étaient en bon état. Le ballast était fait de roche concassée. Les cases étaient pleines et les banquettes mesuraient au moins 18 pouces. La voie avait été inspectée conformément aux exigences de la compagnie et de la réglementation. La dernière inspection par une voiture de contrôle de la géométrie de la voie avait eu lieu le 26 juillet 2011, sans qu'aucun défaut de voie ne soit détecté à proximité du passage à niveau.

Passages à niveau dans la subdivision Chatham

Il y a 97 passages à niveau publics dans la subdivision Chatham – 33 sur le tronçon de voie appartenant à VIA et 64 sur celui du CN. Tous les passages à niveau de VIA sont équipés de feux clignotants, d'une sonnerie et de barrières. Sur les tronçons de voie du CN, 14 sont dotés d'une protection passive (Croix de Saint-André et panneau d'arrêt). Les 50 autres passages sont des sauts-de-mouton ou sont munis de dispositifs de signalisation automatique (feux clignotants et sonnerie, avec ou sans barrières). Des 14 passages à niveau sans dispositifs de signalisation (protection passive), 4 se trouvent en voie principale double où la vitesse maximale des trains de voyageurs est de 80 mi/h. Deux des passages à protection passive sont situés près de Glencoe - au chemin Pratt Siding (point milliaire 30,62) et au chemin Old Airport (point milliaire 29,11). Les 2 autres passages à niveau sont situés près du chemin Pitt (point milliaire 45,43) et de la rue Doherty (point milliaire 52,56).

Près du passage à niveau du chemin Pratt Siding se trouve celui du chemin Big Bend (point milliaire 32.14). Ce passage à niveau est situé en voie principale simple et est équipé de feux clignotants, d'une sonnerie et de barrières. Le chemin Big Bend n'est pas asphalté et possède un volume de trafic similaire à celui du chemin Pratt Siding.

Comportement des conducteurs aux passages à niveau

Quand des panneaux d'arrêt sont installés à des passages à niveau, les véhicules routiers doivent s'immobiliser complètement avant les voies. Les conducteurs doivent normalement, depuis leur position arrêtée, regarder de chaque côté pour s'assurer que la voie est libre (aucun train en approche) avant de poursuivre leur route.

Un certain nombre d'études sur le comportement des conducteurs ont permis de démontrer qu'il existe chez les conducteurs divers degrés de conformité à un panneau d'arrêt.³⁴⁵ Bien que la plupart des conducteurs s'immobilisent complètement et regardent des 2 côtés (degré élevé de conformité), certains ne ralentissent pas et négligent d'observer l'intersection pour voir si un train approche (faible degré de conformité).

³ S.J. McKelvie, "An opinion survey and longitudinal study of driver behaviour at stop signs," *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, Vol 18(1), janvier 1986, pages 75-85

⁴ F. H. Allport, "The J-Curve Hypothesis of Conforming Behavior," *Journal of Social Psychology*, May, 1934, pages 141-183

⁵ N.D. Lerner, L. Tucker, Traffic-control devices for passive railroad-highway grade crossings, U.S. Transportation Research Board, 2002, pages 24-26.

Un rapport de TC⁶ sur les accidents aux passages à niveau cite une étude⁷ indiquant que les conducteurs ont moins tendance à obéir à des panneaux d'arrêt aux passages à niveau que sur les routes. Soixante pour cent des conducteurs s'arrêtent aux panneaux d'arrêt d'un passage à niveau, comparativement à 80 % dans le cas d'une intersection routière. Le rapport de TC souligne aussi que la familiarité avec un passage à niveau peut encourager des conducteurs à prendre de plus grands risques. Malgré le fait que les collisions à des passages à niveau peuvent se produire avec n'importe quel type de protection, le rapport de TC mentionne que le passage d'une protection passive à une protection active peut se traduire par une réduction importante des accidents.

À partir de données⁸ recueillies sur une période de 10 ans, de 2001 à 2010, on a pu déterminer que les collisions train-véhicule étaient 6 fois plus fréquentes aux passages à niveau dotés d'une protection passive (croix de Saint-André et/ou panneaux d'arrêt), comparativement à ceux équipés de systèmes automatiques (feux clignotants et sonnerie, avec ou sans barrières) (Annexe A).

Au passage à niveau du chemin Pratt Siding, on a procédé à des observations du comportement des conducteurs à 4 dates distinctes entre les 11 août et 24 octobre 2001. Les résultats ont montré que, sur un total de 137 conducteurs, 75 se sont immobilisés complètement avant de franchir le passage, 61 ont ralenti à diverses vitesses, puis se sont engagés sur le passage, et 1 ne s'est pas arrêté du tout.

Conception des passages à niveau et exigences en matière de signalisation

TC a publié en 2002 un projet de normes techniques sous le titre *Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route (RTD 10)*. On y définissait les normes de sécurité minimales pour la construction, la modification et l'entretien (y compris l'inspection et l'essai) des passages à niveau et de leurs approches routières. Les normes du projet RTD 10 ne sont pas exécutoires, mais sont utilisées comme guide par TC ainsi que par les autorités ferroviaires et les administrations routières quand il s'agit de revoir la sécurité aux passages à niveau.

Selon le RTD 10, la distance de visibilité exigée aux passages à niveau est en fonction du type de véhicule pour lequel le passage est conçu, du temps qu'il faut au véhicule type pour franchir complètement le passage à partir d'une position arrêtée (temps de passage) et de la vitesse maximale du train. Pour le passage à niveau du chemin Pratt Siding, le véhicule type était un ensemble routier WB-20⁹ et le temps de passage, de 13 secondes. Compte tenu de ces facteurs, la ligne de visibilité minimale pour le passage à niveau du chemin Pratt Siding était de 1525 pieds dans chaque sens, comme le recommande le RTD 10.

⁶ TP 13938E A Human Factors Analysis of Highway-Railway Grade Crossing Accidents in Canada, prepared for the Transportation Development Centre, Transport Canada, by Cognitive Ergonomics Research Laboratory Department of Psychology, University of Calgary, Sep 2002,

⁷ P.S. Parsonson and E.J. Rinalducci (1982). *Positive guidance demonstration project at a railroad-highway grade crossing*. Transportation Research Record 844, pages 29-34.

⁸ Les données provenaient de la base de données IRIS de TC et de la base de données d'événements ferroviaires (RODS) du BST.

⁹ WB-20 représente un ensemble routier (tracteur et semi-remorque) de 22,7 m de longueur.

Les lignes directrices du RTD 10 mentionnent que l'installation de dispositifs de signalisation automatique est justifiée dans le cas de passages à niveau dont le produit vectoriel¹⁰ prévu est de 1000 ou plus. De plus, les barrières étaient justifiées quand la vitesse maximale des trains était supérieure à 50 mi/h ou qu'il y avait au moins 2 voies où les trains pouvaient se croiser ou se dépasser l'un l'autre.

Le RTD 10 décrivait les exigences de conception pour les panneaux indicateurs aux passages à niveau (Figure 2). Il statuait aussi que les panneaux indicateurs et les marquages routiers, y compris ceux aux passages à niveau, devaient se conformer aux indications du *Manuel canadien de la signalisation routière* (MCSR). Aux termes du MCSR :

- L'efficacité des panneaux indicateurs dépend fondamentalement du respect qu'ils suscitent chez les usagers de la route.
- Un niveau élevé de bon entretien et des panneaux indicateurs bien entretenus ont plus de crédibilité que les dispositifs de contrôle de la circulation.
- Les marques sur la chaussée constituent un élément majeur de tout système de contrôle de la circulation et l'une de leurs fonctions est d'agir comme ligne d'arrêt. L'installation typique à un passage à niveau où la chaussée est asphaltée comporte des lignes d'arrêt.

¹⁰ Produit mathématique du trafic quotidien annuel de véhicules routiers par le nombre quotidien de trains.

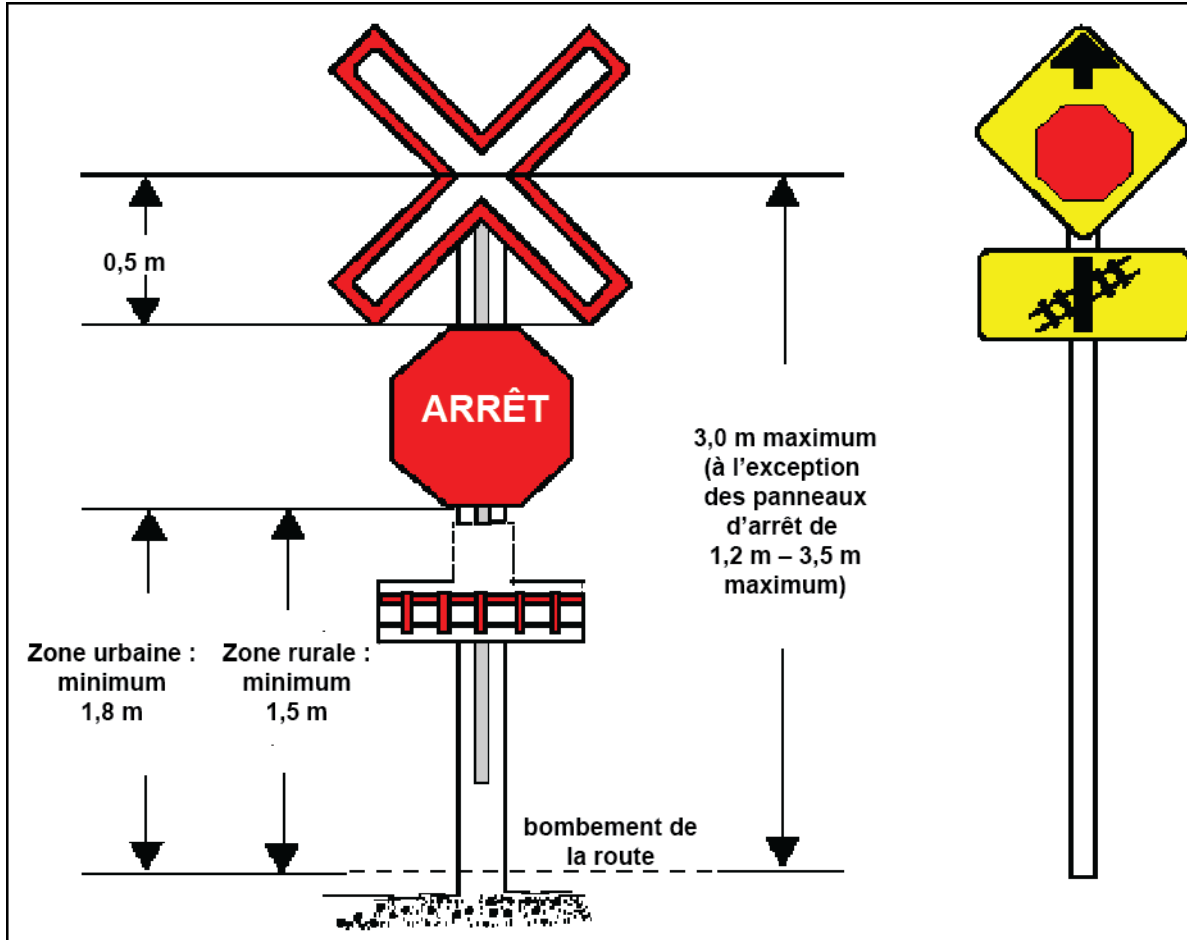


Figure 2. Section 9 du RTD 10 - Panneaux d'arrêt et signal avancé d'arrêt

Évaluations réglementaires de la sécurité des passages à niveau

En 2002, le projet de règlement sur les passages à niveau de TC exigeait que les administrations routières et les compagnies ferroviaires effectuent tous les 5 ans des évaluations détaillées de la sécurité à tous les passages à niveau rail-route libres. L'évaluation détaillée de sécurité est un processus systématique destiné à évaluer les aspects sécuritaires d'un passage à niveau rail-route et à vérifier la conformité aux normes techniques de sécurité mentionnées dans la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (c.-à-d. le *Règlement sur les passages à niveau*) et aux lignes directrices contenues dans le RTD 10. Pour aider les compagnies ferroviaires et les administrations routières, TC a élaboré le document *Guide pratique canadien pour l'évaluation détaillée de la sécurité des passages à niveau rail-route*. Ce guide, publié en avril 2005, contenait des instructions pour la conduite des évaluations de la sécurité. Le guide recommandait de consulter les normes de conception prescrites dans le RTD 10 pour déterminer si les conditions justifient la mise en place d'un système d'avertissement automatique et de barrières. Des données comme le nombre quotidien de trains, le débit journalier moyen sur une année et la vitesse de marche maximale pour les trains étaient des éléments essentiels pour l'évaluation.

Klaxons de locomotive

Le paragraphe 14(l) du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* exige que les trains circulant à plus de 44 mi/h utilisent le sifflet (klaxon) de locomotive $\frac{1}{4}$ de mille avant le passage à niveau.

Pour les trains roulant à 80 mi/h, une telle exigence permettrait un délai d'avertissement sonore de 11,25 secondes.

L'utilisation du klaxon de la locomotive à l'approche d'un passage à niveau donne un avertissement sonore aux conducteurs et aux piétons à proximité ou à la hauteur du passage. Des poteaux commandant de siffler sont implantés à quelque ¼ de mille avant les passages à niveau pour avertir les équipes de train qu'elles doivent actionner le klaxon. L'atténuation des niveaux de pression sonore (NPS) peut réduire l'efficacité du klaxon comme dispositif d'avertissement. Les NPS qui se propagent vers l'avant diminuent avec l'augmentation de la distance parcourue par les ondes sonores, l'accélération de la locomotive, l'éloignement du klaxon par rapport à l'avant de la locomotive et l'augmentation de la proximité de tout obstacle devant les cornets¹¹, telles que les sorties d'échappement sur la locomotive ou la présence de bâtiments ou de végétation à proximité.

À l'intérieur d'un véhicule automobile, l'efficacité du klaxon de la locomotive peut être affectée par des glaces fermées, le bruit du moteur et de la route (en fonction à la fois du type de pneu et de chaussée) ainsi que celui de la radio et du ventilateur. Néanmoins, certaines fréquences du klaxon peuvent malgré tout être perçues par l'oreille humaine à l'intérieur d'un véhicule si elles ne sont pas masquées par d'autres sons de la même fréquence et des NPS plus élevés.

En février 2010, TC a publié une révision du *Règlement relatif à l'inspection et à la sécurité des locomotives de chemin de fer* qui exigeait l'installation d'un nouvel avertisseur (klaxon) d'ici le 1^{er} janvier 2012 sur les locomotives de tête utilisées en service voyageurs et roulant à plus de 65 mi/h. Le nouveau klaxon doit être capable de produire 2 niveaux sonores : un niveau à haute intensité pour les situations d'urgence et un niveau à faible intensité pour la conduite normale des trains. Le klaxon doit être placé près de l'avant du toit, à au plus 5 pieds derrière l'arrière de la cabine, sans aucune obstruction ni sortie d'échappement devant lui ou à ses côtés.

Au moment de l'événement, la locomotive du VIA 71 n'avait pas encore été équipée en rattrapage du nouveau et plus puissant klaxon à 2 niveaux sonores (Photo 4). On a plutôt positionné le klaxon sur le toit de la locomotive près de la section médiane de celle-ci (Photo 5).

¹¹ TP 14103F, *Évaluation de klaxons de locomotives : Efficacité et vitesses d'exploitation*, Centre de développement des transports, Transports Canada, juin 2003



Photo 4. Locomotive VIA 904 équipée en rattrapage d'un klaxon près de la tête de la locomotive



Photo 5. Locomotive de VIA 71 équipée d'un klaxon au milieu du toit

Autres événements connexes

Depuis 2002, le BST a fait enquête sur 6 autres accidents à des passages à niveau où l'audibilité du klaxon de la locomotive a été un facteur dans l'événement :

- R10W0123 - Vers environ 0700, heure avancée du Centre, le 14 juin 2010, le train de marchandises du Chemin de fer Canadien Pacifique 290-14 se déplaçait vers le sud à 25 mi/h sur la subdivision Emerson lorsqu'il a été heurté par un camion à déchets en direction est se déplaçant à une vitesse d'au moins 60 km/h, alors que le train occupait le passage à niveau passif au point milliaire 13,85, près de Grande Pointe au Manitoba. Par suite de la collision, 22 voitures ont déraillé et le réservoir de carburant de la deuxième locomotive s'est percé et a déversé près de 4000 gallons de carburant diesel. Le conducteur a été gravement blessé.
- R09V0219 - Le 14 octobre 2009, à 1514, heure avancée du Pacifique, le train de voyageurs n° 198 de VIA Rail Canada inc. se déplaçant vers le sud a heurté un véhicule sur le passage à niveau du chemin Dorman au point milliaire 75,68 de la subdivision Victoria. Par suite de la collision, 2 des occupants ont été blessés mortellement et un troisième a été transporté à l'hôpital dans un état grave.
- R08M0002 - Le 19 janvier 2008, vers 1105, heure normale de l'Est, le train de marchandises n° 403 du Chemin de fer de la Matapédia et du Golfe inc., se déplaçant vers l'ouest sur la subdivision Mont-Joli, a heurté une camionnette se déplaçant vers le nord au passage à niveau de l'autoroute 291, situé dans la ville de Saint-Arsène (Québec). Deux des 5 occupants ont péri dans l'accident et un troisième a subi des blessures critiques.
- R04H0014 - À 1728, heure avancée de l'Est, le 6 octobre 2004, le train de marchandises n° 120-03 du Chemin de fer Canadien Pacifique, se déplaçant vers l'est à 28 mi/h sur la voie ferrée d'Ottawa Valley, a heurté un véhicule se déplaçant vers le nord au passage à niveau public River Road, près de Castletford (Ontario). L'occupant du véhicule a été blessé mortellement.

- R04H0009 – le 28 juin 2004, à 1836, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs n° 49 de VIA Rail Canada inc., se déplaçant vers l'ouest à 93 mi/h, a heurté un camion à benne de 10 tonnes vide au passage à niveau public du point milliaire 17,88 de la subdivision Smiths Falls, près de Munster (Ontario). Le camion a été détruit et l'occupant a été blessé mortellement.
- R02W0063 – À 1612, heure avancée du Centre, le 2 mai 2002, 2 locomotives et 21 voitures de marchandises du train n° E20251-30 du Chemin de fer Canadien National (CN) se déplaçant vers l'est ont déraillé après être entré en collision avec un camion gros porteur chargé se déplaçant vers le sud. La collision s'est produite à un passage à niveau public, près de Firdale (Manitoba). Le matériel déraillé incluait 5 wagons-citernes transportant des matières dangereuses. Pendant le déraillement, 4 des wagons-citernes ont été perforés à plusieurs reprises et ont déversé leurs matières. Les matières se sont enflammées et un gros incendie a enveloppé les voitures déraillées. Un total de 156 personnes ont été évacuées du lieu du déraillement pendant 2 jours.

À la suite de l'enquête sur l'accident survenu en 1999 (R99T0298) mettant en cause un train de marchandises du CN et un ensemble routier à un passage à niveau de ferme au point milliaire 292,59 de la subdivision Kingston du CN près de Bowmanville (Ontario), le Bureau a recommandé que :

le ministère des Transports accélère la promulgation du nouveau règlement sur les passages à niveau.

R01-05

Transports Canada a affirmé convenir de la nécessité de promulguer un nouveau règlement sur les passages à niveau. TC a révisé le projet de règlement sur les passages à niveau et les documents connexes de façon à répondre aux préoccupations que des intervenants avaient exprimées lors de précédentes consultations. Une autre ronde de consultations sur le projet de règlement (y compris le RTD 10) a été inscrite au programme. En février 2012, le Bureau a réévalué la réponse de TC à la recommandation susmentionnée en estimant qu'elle dénotait une intention satisfaisante.

À la suite de l'enquête sur l'accident à un passage à niveau public (R07D0111) survenu en 2007 et mettant en cause un train de VIA et un ensemble routier au point milliaire 23,57 de la subdivision Kingston du CN près de Pincourt/Terrasse-Vaudreuil (Québec), le Bureau a recommandé que :

Transports Canada mène des évaluations de la sécurité aux passages à niveau dans le couloir Québec-Windsor où circulent des trains de voyageurs à grande vitesse, et s'assure que les moyens de défense sont suffisants pour atténuer les risques de collision entre un camion et un train.

R09-01

Transports Canada a accepté en principe la recommandation; il avait d'ailleurs exprimé son soutien actif à ce chapitre par l'entremise de programmes de sécurité, tels que la surveillance et le financement. Cependant, TC a aussi mentionné qu'il revenait à la compagnie ferroviaire et à l'administration routière d'effectuer des évaluations de la sécurité aux passages à niveau. En

février 2012, le Bureau a réévalué la réponse de TC à la recommandation susmentionnée en estimant qu'elle dénotait une intention satisfaisante.

Au cours des 10 dernières années, il y a eu au Canada 257 accidents de trains de voyageurs entrant en collision avec des véhicules à des passages à niveau. Soixante et onze de ces collisions se sont produites dans le corridor Québec-Windsor, l'itinéraire ferroviaire le plus fréquenté du Canada. Les panneaux d'avertissement sont le premier moyen de protection aux passages à niveau publics et privés; ils aident à réduire le risque en sensibilisant les conducteurs à la présence du passage. Environ un tiers des passages à niveau publics du Canada sont équipés de barrières et/ou de feux clignotants et de sonneries¹². Pourtant, malgré ces dispositifs d'avertissement, des collisions entre véhicules et trains de voyageurs continuent de se produire.

En mars 2010, et à nouveau en juin 2012, le BST a publié sa Liste de surveillance, qui incluait la « collision de trains de voyageurs avec un véhicule » comme enjeu de sécurité prioritaire. Pour régler cette question, le BST a suggéré que Transports Canada mette en application un nouveau règlement sur les passages à niveau, élabore des normes ou des lignes directrices améliorées pour certains types de panneaux indicateurs de passage à niveau et poursuive son rôle de chef de file dans les évaluations de la sécurité des passages à niveau. Le Bureau affirmait aussi que la solution, pour être complète, devait permettre d'accroître la sensibilisation du public aux dangers existants aux passages à niveau.

¹² Source : Transports Canada (des dispositifs automatiques équipent 5606 des passages à niveau publics).

Analyse

La conduite du train était conforme aux procédures réglementaires et à celles de la compagnie. Aucun défaut de voie n'a été considéré comme un facteur contributif à l'accident. L'analyse se concentrera sur le comportement du conducteur au passage à niveau, sur la capacité des klaxons de train d'alerter les conducteurs de véhicule à la présence d'un train et sur le niveau de sécurité des passages à niveau dotés de dispositifs d'avertissement passifs.

L'accident

Le panneau d'arrêt était visible aux véhicules roulant vers le nord et les lignes de visibilité à ce panneau étaient conformes au projet de normes énoncées dans le RTD 10. Cependant, les bâtiments situés le long du côté est du chemin Pratt Siding et la végétation en bordure de la voie et dans les champs empêchaient le conducteur du véhicule et l'équipe de train de remarquer leur présence mutuelle à une bonne distance du passage à niveau. Le véhicule est devenu visible à l'équipe de train seulement après avoir dépassé les bâtiments. À cet instant précis, il ne restait que quelques secondes avant que le train et le véhicule n'atteignent le passage à niveau.

Comme le conducteur ne s'est pas arrêté au panneau d'arrêt, mais a appliqué les freins juste avant d'arriver au passage quand il a pris conscience du train qui approchait, son véhicule a dérapé sur l'emprise ferroviaire et dans la trajectoire du train. Même si les freins du train ont été serrés, il n'y avait pas suffisamment de temps pour éviter la collision. La locomotive a percuté le côté passager près de l'avant du véhicule et a délogé le moteur de la camionnette par le capot. Compte tenu de la masse relative de la locomotive et du véhicule, il est peu probable que la collision ait fait dérailler la locomotive. Plutôt, une pièce du véhicule a endommagé le chasserpierres de la locomotive et est venue se loger sous l'avant de celle-ci, provoquant ainsi son déraillement.

Klaxon de locomotive

Tel que l'exige la réglementation, le klaxon de la locomotive a été actionné à l'approche du passage à niveau, et de façon continue dès que l'équipe s'est rendu compte que le véhicule ne s'arrêtait pas. Il est possible que ces actions n'aient pas alerté le conducteur du véhicule à la présence du train qui approchait. Plusieurs facteurs ont nui à l'efficacité du klaxon, dont la vitesse du train et la position du klaxon sur la locomotive du VIA 71. Le fait que le train roulait à quelque 80 mi/h à l'heure et que le klaxon se trouvait près du milieu du toit de la locomotive a réduit la propagation de la pression sonore vers l'avant et l'avertissement sonore qui en a résulté. Par comparaison, les klaxons plus puissants à 2 niveaux d'intensité placés en tête de la locomotive, comme l'exige le nouveau *Règlement relatif à l'inspection et à la sécurité des locomotives de chemin de fer*, sont conçus pour réduire les effets négatifs d'une vitesse plus élevée et de la position du klaxon sur la propagation de la pression sonore vers l'avant.

De plus, les niveaux sonores à l'intérieur du véhicule pourraient avoir été affectés par le bruit de la route et du moteur, l'utilisation du ventilateur et de la radio, ainsi que par la position des fenêtres. Cependant, les dommages au véhicule par suite de l'accident empêchaient de déterminer quelle était la situation dans le véhicule à cet égard. Comme les niveaux sonores à

l'intérieur du véhicule n'ont pu être établis, on ne sait pas si un klaxon installé en rattrapage sur la locomotive aurait suffi à alerter le conducteur à temps pour que la collision soit évitée.

Comportement des conducteurs aux passages à niveau

Pour les véhicules roulant vers le nord arrêtés au passage à niveau, les lignes de visibilité se conformaient au RTD 10. La croix de Saint-André et les panneaux d'arrêt étaient visibles sur une distance d'au moins 1000 pieds. Par conséquent, un conducteur pouvait voir la signalisation de suffisamment loin pour s'arrêter au passage à niveau et disposer d'une visibilité suffisante pour observer si la voie était libre, puis s'engager en toute sécurité sur le passage. Dans le présent événement, le conducteur ne s'est pas conformé à la signalisation existante. Les marques de dérapage sur la chaussée, qui s'étendaient jusqu'au rail sud, indiquent que le conducteur a appliqué les freins soudainement et ne s'est pas arrêté avant de s'engager sur le passage à niveau.

Les panneaux d'avertissement avancé et les dispositifs d'avertissement passifs aux passages à niveau informent les conducteurs de la présence d'un passage. Cependant, il est essentiel que le conducteur respecte la signalisation pour franchir le passage à niveau en toute sécurité; or, la conformité aux panneaux indicateurs n'est pas toujours au rendez-vous chez un certain nombre. Ce type de comportement des conducteurs a été observé lors du comptage du trafic par le BST au passage à niveau du chemin Pratt Siding, en plus d'être constaté dans un rapport de TC sur les accidents aux passages à niveau.

La familiarité avec un passage à niveau particulier peut encourager un conducteur à prendre de plus grands risques. De plus, quand le trafic ferroviaire est faible à un passage à niveau, les conducteurs peuvent devenir insensibles aux risques. Pour les conducteurs exposés de façon répétée à un risque, mais sans subir des conséquences négatives, la connaissance de la situation aux passages à niveau peut avec le temps passer d'un état de grande vigilance à un état plus détendu, d'où le risque accru de non-respect des panneaux indicateurs à un passage à niveau. Le conducteur du véhicule impliqué dans le présent événement avait déjà subi un accident à un passage à niveau voisin en 2008. Néanmoins, il est possible que sa vigilance au passage à niveau dont il est question ici ait diminué avec le temps parce que le fait d'accorder moins d'attention à la source du risque n'a entraîné aucun effet négatif.

Évaluations de la sécurité des passages à niveau par l'organisme de réglementation et les chemins de fer

Le passage à niveau du chemin Pratt Siding est situé sur une voie principale double où se croisent régulièrement des trains de VIA à plus grande vitesse. Les passages à niveau qui présentent de telles caractéristiques constituent un risque élevé pour les véhicules automobiles. Le niveau de risque est calculé au moyen d'une formule qui prend en considération le nombre de voies, la vitesse des trains et la probabilité d'un croisement entre les trains, ainsi que le volume de trains et de véhicules routiers. Pour le passage à niveau du chemin Pratt Siding, qui présente un produit vectoriel de 2000, le projet de lignes directrices RTD 10 de TC propose l'installation de feux clignotants, d'une sonnerie et de barrières.

Avant l'événement, le CN inspectait régulièrement le passage à niveau. Cependant, aucune évaluation détaillée du passage n'avait été effectuée. Si on avait procédé à une évaluation en utilisant le projet de normes décrites dans le RTD 10, on aurait pris en considération le volume de véhicules et de trains, la vitesse des trains et la possibilité de croisements entre les trains, et

reconnu le besoin de dispositifs d'avertissement automatiques. Quand les évaluations détaillées des passages à niveau n'ont pas lieu sur une base régulière, certains de ces passages peuvent ne pas être reconnus comme nécessitant une amélioration de leur protection, ce qui augmente le risque d'un accident à ces endroits, surtout dans les corridors de trains de voyageurs en voie multiple.

Conception des passages à niveau et exigences en matière de signalisation

Les marques permettant de repérer le passage à niveau du chemin Pratt Siding étaient visibles aux conducteurs en approche et les informaient correctement des dangers présents. Cependant, certains des panneaux indicateurs n'étaient pas installés à la hauteur recommandée et n'étaient pas dans un état d'entretien conforme aux normes proposées (Section 9 du RTD 10) et au MCSR. De plus, il n'y avait pas sur la chaussée des marques indiquant l'endroit où les véhicules devaient s'arrêter. Il est connu que de tels facteurs compromettent le niveau de conformité des conducteurs de véhicule aux panneaux indicateurs des passages à niveau, ce qui augmente le risque de collision véhicule-train.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le conducteur du véhicule ne s'est pas arrêté au panneau d'arrêt, mais a appliqué les freins juste avant d'atteindre le passage à niveau, quand il s'est rendu compte qu'un train approchait. Le véhicule a dérapé sur l'emprise de la voie et s'est retrouvé dans la trajectoire du train.
2. Les lignes de visibilité au panneau d'arrêt étaient adéquates; cependant, des bâtiments le long du côté est de la route et la végétation en bordure de la voie empêchaient le conducteur du véhicule et l'équipe de train de remarquer leur présence mutuelle à une bonne distance du passage à niveau.
3. Même si le klaxon de la locomotive a été actionné comme c'est exigé à l'approche du passage à niveau, et utilisé en continu quand l'équipe de train s'est rendu compte que le véhicule n'arrêtait pas, il est possible que ces actions n'aient pas alerté le conducteur à la présence du train qui approchait.
4. Le fait que le train roulait à quelque 80 mi/h à l'heure et que le klaxon se trouvait placé près du milieu du toit de la locomotive a réduit la propagation de la pression sonore vers l'avant et l'avertissement sonore qui en a résulté.
5. Lors de la collision, une pièce du véhicule a endommagé le chasse-pierres de la locomotive et est venue se loger sous l'avant de celle-ci, provoquant ainsi son déraillement.

Faits établis quant aux risques

1. Pour les conducteurs exposés de façon répétée à un risque, sans subir de conséquences négatives, la connaissance de la situation aux passages à niveau peut avec le temps passer d'un état de grande vigilance à un état plus détendu, ce qui augmente le risque que les panneaux indicateurs à un passage à niveau ne soient pas respectés.
2. Une installation non courante de panneaux indicateurs à un passage à niveau et des mauvaises pratiques d'entretien de ces panneaux peuvent affecter le niveau de conformité

des conducteurs de véhicule aux panneaux indicateurs de passage à niveau, d'où le risque accru de collision véhicule-train.

3. Quand on n'effectue pas d'évaluations détaillées des passages à niveau sur une base régulière, on peut négliger le fait que certains de ces passages pourraient nécessiter une amélioration de leur protection, ce qui augmente le risque d'un accident à ces endroits, surtout dans les corridors de trains de voyageurs en voie multiple.

Mesures de sécurité

Avis de sécurité ferroviaire du BST

Le 13 décembre 2011, le BST a émis à Transports Canada un avis de sécurité ferroviaire (RSA 12/11) indiquant le risque potentiel d'accidents à des passages à niveau dotés d'une protection passive et situés sur la voie principale double du CN dans la subdivision Chatham.

Le 27 janvier 2012, TC a répondu qu'il avait discuté avec le CN de la sécurité des passages à niveau situés chemins Pratt Siding et Old Airport ainsi que rue Doherty.

Organisme de réglementation et industrie

Voici d'autres mesures de sécurité prises par l'organisme de réglementation et l'industrie :

- Opération Gareautrain a animé plusieurs séances d'éducation et de sensibilisation à l'intention d'élèves fréquentant des écoles voisines; ces séances portaient sur la sécurité aux passages à niveau.
- Des policiers du CN continueront de surveiller le comportement des conducteurs aux passages à niveau publics dans le secteur.
- L'administration routière a procédé à des évaluations de la sécurité de tous les passages à niveau dans le secteur.
- TC a entamé des discussions avec l'administration routière dans le but de rehausser le niveau de protection aux passages à niveau des chemins Pratt Siding et Old Airport ainsi que de la rue Doherty.
- Le CN a présenté une demande de financement en vertu du Programme d'amélioration des passages à niveau (PAPN) afin d'améliorer la protection du celui du chemin Pratt Siding par l'installation de feux clignotants, de sonneries et de barrières.
- TC a modifié son projet de règlement sur les passages à niveau ainsi que sa norme RTD 10 (maintenant connue sous le nom de *Normes canadiennes sur les passages à niveau rail-route*), qui sera incorporée au Règlement par référence. Le projet de règlement clarifiait les rôles et les responsabilités des compagnies ferroviaires et des administrations routières, en s'attachant à rendre les propriétaires de passages à niveau plus responsables et proactifs à l'égard de la sécurité de ces passages. La ronde finale de négociations avant la publication dans la Partie 1 de la *Gazette du Canada* sera terminée d'ici le 21 juin 2012.

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 5 septembre 2012.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également la Liste de surveillance qui décrit les problèmes de sécurité dans les transports présentant les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a établi que les mesures prises jusqu'à présent sont inadéquates, et que tant l'industrie que les organismes de réglementation doivent prendre de nouvelles mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexe A – Accidents aux passages à niveau (PN) publics impliquant des véhicules sur une voie sous réglementation fédérale

Type de protection aux PN	Nombre de PN	Nombre de véhicules traversant chaque année des PN	Nombre annuel moyen d'accidents aux PN (2001 – 2010)	Accidents par véhicule franchissant un PN	Fréquence relative des accidents (passif vs automatique)
Public automatique	5 566	6 192 037 390	111,2	$1,796 \times 10^{-7}$	1,0
Public passif	8 637	647 933 765	70,0	$1,080 \times 10^{-6}$	6,0

Bases de données :
RODS et IRIS