

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R08T0158

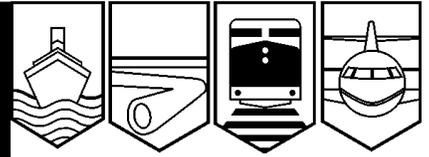


COLLISION À UN PASSAGE À NIVEAU ET DÉRAILLEMENT
DU TRAIN NUMÉRO 60
EXPLOITÉ PAR VIA RAIL CANADA INC.
AU POINT MILLIAIRE 138,21 DE LA SUBDIVISION KINGSTON
À MALLORYTOWN (ONTARIO)
LE 15 JUILLET 2008

Canada

RÉSUMÉ DE L'ÉVÉNEMENT

• Collision à un passage à niveau et déraillement du train numéro 60 exploité par VIA Rail Canada Inc. au point milliaire 138,21 de la subdivision Kingston à Mallorytown (Ontario)



R08T0158

ÉVÉNEMENT

Le 15 juillet 2008, un train de voyageurs a déraillé dans le couloir ferroviaire achalandé de Toronto (Ontario) à Montréal (Québec) après avoir heurté un tracteur à semi-remorque immobilisé à un passage à niveau à Mallorytown (Ontario). La remorque à faible garde au sol et le matériel qu'elle transportait ont été détruits. Le conducteur du camion n'a pas été blessé. Le mécanicien qui était aux commandes et quatre voyageurs ont subi de légères blessures.

QUESTIONS DE SÉCURITÉ

Le rapport met en évidence deux questions de sécurité :

- Étant donné que plus de 10 000 remorques à faible garde au sol circulent sur les routes canadiennes, les collisions entre les trains et les véhicules immobilisés subsisteront en l'absence de signalisation bien visible permettant d'avertir les conducteurs des profils abrupts aux passages à niveau.
- La formation actuelle que reçoivent les conducteurs ne permet pas de s'assurer que les conducteurs de camions alertent toujours rapidement les compagnies ferroviaires lorsque leur véhicule reste immobilisé sur un passage à niveau.

RECOMMANDATION DU BST

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada recommande que :

Transports Canada, de concert avec les gouvernements des provinces, accélère le processus de mise en œuvre d'une norme nationale sur la signalisation avancée indiquant une faible garde au sol aux passages à niveau.

PRÉOCCUPATION LIÉE À LA SÉCURITÉ

Le Bureau est préoccupé par le fait que, si les entreprises de camionnage et les conducteurs de véhicules à faible garde au sol ne reçoivent pas une formation sur les situations d'urgence susceptibles de survenir à un passage à niveau, notamment sur le moment et la façon d'alerter les autorités ferroviaires, des collisions entre des trains et des véhicules immobilisés sur la voie continueront de se produire.



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 et déraillement

du train numéro 60

exploité par VIA Rail Canada Inc.

au point milliaire 138,21 de la subdivision Kingston
à Mallorytown (Ontario)

le 15 juillet 2008

Rapport numéro R08T0158

Résumé

Le 15 juillet 2008 vers 15 h 25, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs n° 60 de VIA Rail Canada Inc., qui roulait en direction est sur la voie principale nord de la subdivision Kingston du Canadien National, a heurté un tracteur à semi-remorque chargé qui était immobilisé au passage à niveau public du chemin Quabbin, à Mallorytown (Ontario), et a déraillé. Le mécanicien avait serré les freins, mais le train n'a pas pu s'arrêter avant de heurter le tracteur à semi-remorque. La remorque et l'équipement qu'elle transportait ont été détruits. Le conducteur du camion avait quitté la cabine du tracteur avant l'impact et il n'a pas été blessé. Le mécanicien qui était aux commandes et quatre voyageurs du train ont subi de légères blessures.

This report is also available in English.

1.0	Renseignements de base	1
1.1	L'accident	1
1.2	Conditions météorologiques	5
1.3	Renseignements sur le train	5
1.4	Renseignements sur le personnel	5
1.5	Subdivision Kingston	6
1.6	Particularités de la voie.....	6
1.7	Particularités du passage à niveau	6
1.8	Système d'avertissement du passage à niveau.....	7
1.9	Particularités de la chaussée.....	7
1.10	Renseignements consignés	8
1.11	Renseignements sur le tracteur à semi-remorque	8
1.11.1	Renseignements sur le tracteur	8
1.11.2	Renseignements sur la remorque	8
1.11.3	Renseignements sur le conducteur du camion.....	9
1.11.4	Sources d'information destinées aux conducteurs de camions à plate-forme surbaissée	9
1.12	Dommmages subis par la voie ferrée et le matériel roulant	10
1.13	Exigences de la réglementation	10
1.13.1	<i>Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique</i>	10
1.13.2	Travaux d'ingénierie relatifs aux installations ferroviaires	11
1.13.3	RTD 10 – Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route	12
1.13.4	Exigences du ministère des Transports de l'Ontario	13
1.13.5	Programmes et procédures d'inspection des passages à niveau de Transports Canada	13
1.14	Procédures d'entretien de la voie utilisées par le Canadien National aux passages à niveau.....	14
1.15	Événements à des passages à niveau mettant en cause des camions lourds ...	15
1.15.1	Événements mettant en cause des camions à plate-forme surbaissée.....	15
1.16	Détection des dangers et systèmes d'avertissement.....	16
1.16.1	Détection des véhicules à plate-forme surbaissée.....	16
1.16.2	Détection des passages à niveau obstrués.....	17
1.16.3	Détection des passages à niveau qui ne conviennent pas aux véhicules à faible garde au sol.....	17

2.0	Analyse.....	19
2.1	Introduction.....	19
2.2	L'accident.....	19
2.3	Risques associés aux véhicules à faible garde au sol.....	20
2.4	Abords routiers et hauteur libre des passages à niveau	20
2.5	Perception du danger et sensibilisation au danger.....	21
2.6	Exigences en matière de signalisation routière	21
2.7	Exigences quant à l'inspection des passages à niveau	22
3.0	Conclusions	23
3.1	Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs	23
3.2	Faits établis quant aux risques.....	23
4.0	Mesures de sécurité	25
4.1	Mesures prises.....	25
4.1.1	Enquête sur un accident survenu à un passage à niveau à Pincourt (Québec)	25
4.1.2	Avis de sécurité ferroviaire du BST	25
4.1.3	Transports Canada	26
4.1.4	Comtés unis de Leeds et Grenville.....	27
4.2	Mesures nécessaires.....	28
4.2.1	Normalisation des panneaux d'avertissement indiquant une faible garde au sol.....	28
4.3	Préoccupation liée à la sécurité.....	29
4.3.1	Sensibilisation des conducteurs à la nécessité d'alerter les autorités ferroviaires des situations d'urgence qui surviennent à un passage à niveau	29

Figures

Figure 1	Carte du secteur	1
Figure 2	Diagramme montrant le passage à niveau.....	3
Figure 3	Profil du passage à niveau du chemin Quabbin	7
Figure 4	Panneau de signalisation normalisé W10-5 du Department of Transportation des États-Unis indiquant une faible garde au sol	16

Photos

Photo 1	Planeuse du même type que celle qui était transportée sur la remorque à plate-forme surbaissée	2
Photo 2	Passage à niveau du chemin Quabbin vers le sud	3
Photo 3	Guérite de signalisation avec signaux en cas d'urgence	4
Photo 4	Dommmages subis par le camion à plate-forme surbaissée et son chargement	5
Photo 5	Modèle type de remorque TC3 fabriquée par la Rogers Bros. Corp.	9
Photo 6a	Dommmages au matériel roulant	10
Photo 6b	Dommmages au matériel roulant	10
Photo 7a	Panneaux d'avertissement installés aux approches du passage à niveau du chemin Quabbin après l'événement.....	27
Photo 7b	Panneaux d'avertissement installés aux approches du passage à niveau du chemin Quabbin après l'événement.....	27

1.0 Renseignements de base

1.1 L'accident

Le 15 juillet 2008, le train n° 60 (le train) de VIA Rail Canada Inc. (VIA) roule vers l'est sur la voie principale nord à une vitesse de 83 mi/h. Vers 15 h 15¹, tandis que le train approche du poteau commandant de siffler situé à un quart de mille à l'ouest du chemin Quabbin, à Mallorytown (Ontario) (voir la figure 1), l'équipe voit un tracteur à semi-remorque transportant de l'équipement lourd qui est immobilisé sur la voie principale nord. Le mécanicien qui est aux commandes voit aussi une personne qui est debout sur la voie entre le camion immobilisé et la locomotive qui approche, et qui agite les bras. Il serre immédiatement les freins et actionne le sifflet de la locomotive. La personne se met alors à courir vers le sud en s'éloignant de la voie ferrée.



Des travaux de construction sont en cours sur la route provinciale n° 2, au sud et à l'ouest de Mallorytown, parallèlement à la voie ferrée. On utilise une planeuse (voir la photo 1) pour débarrasser la chaussée de l'asphalte détérioré avant d'appliquer un nouveau revêtement de surface. Après la fin du travail qui lui était assigné, la planeuse, qui pèse environ 11,5 tonnes (23 000 livres), est chargée sur un tracteur à semi-remorque à plate-forme surbaissée qui doit la transporter vers un autre endroit.

¹ Toutes les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures).



Photo 1. Planeuse du même type que celle qui était transportée sur la remorque à plate-forme surbaissée

Le conducteur du camion ne connaît pas le passage à niveau du chemin Quabbin. Pour éviter qu'il passe sur un secteur récemment asphalté, on dit au conducteur de suivre un véhicule d'escorte conduit par une personne qui connaît bien les routes du secteur. Le camion à plate-forme surbaissée, précédé d'un camion à benne et suivi d'un camion-citerne à eau, part au milieu d'un convoi de trois véhicules.

Les trois véhicules roulent vers l'ouest, puis vers le nord pour franchir les voies ferrées en direction du chemin Quabbin, après quoi ils tournent à droite et roulent en direction est. En approchant du passage à niveau du chemin Quabbin (voir la photo 2 et la figure 2), le conducteur ralentit pour être capable de négocier un virage à 90 degrés situé à environ 155 pieds du passage à niveau. Comme le conducteur s'engage sur le passage à niveau, la remorque à plate-forme surbaissée s'immobilise sur la voie.



Photo 2. Passage à niveau du chemin Quabbin vers le sud

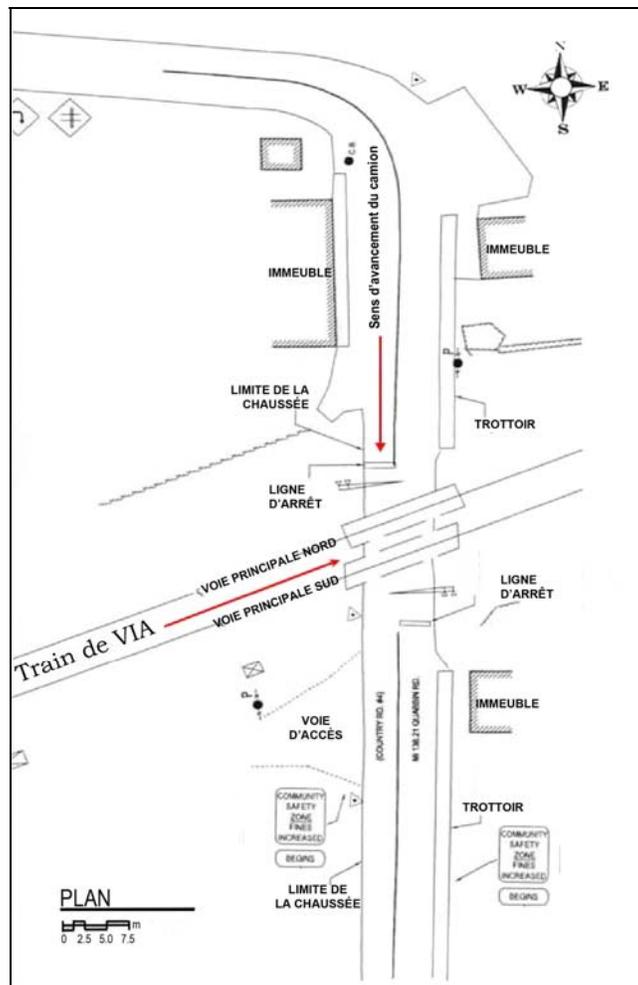


Figure 2. Diagramme montrant le passage à niveau
(Source : Service de l'ingénierie du CN)

Le conducteur essaie de faire marche arrière, mais sans succès. Puis, on fait approcher le camion-citerne à eau de 20 tonnes de l'arrière du camion à plate-forme surbaissée. On relie les deux véhicules au moyen d'une chaîne, après quoi on essaie de nouveau de faire bouger le camion, mais en vain. Ces tentatives durent environ sept minutes. Aucun des conducteurs des véhicules ne remarque le numéro d'urgence 1-800 qui est affiché sur la guérite de signalisation (voir la photo 3).



Photo 3. Guérite de signalisation avec signaux en cas d'urgence

Quelques secondes plus tard, les signaux du passage à niveau sont activés et le conducteur du camion à plate-forme surbaissée se met à courir à la rencontre du train qui approche pour lui faire signe d'arrêter. Le conducteur du camion-citerne à eau décroche la chaîne et dégage son camion juste au moment où le train arrive sur le passage à niveau et heurte la remorque à plate-forme surbaissée.

L'avant de la locomotive heurte le tracteur à semi-remorque entre l'essieu arrière et la portion avant de la remorque. Le tracteur se sépare de la remorque à plate-forme surbaissée et reste sur la chaussée, au sud du passage à niveau. La remorque est poussée vers le remblai de la chaussée, à côté de la voie nord. La planeuse glisse de la remorque et tombe à côté de celle-ci (voir la photo 4). La pièce de jonction de 270 kg qui relie la remorque au tracteur est arrachée, retombe sous la locomotive, et fait dérailler celle-ci. La pièce de jonction roule ensuite sous le train et fait dérailler le fourgon à bagages placé derrière la locomotive, enfonçant son plancher. Le train s'arrête à environ 2700 pieds (823 m) à l'est du passage à niveau.



Photo 4. Dommages subis par le camion à plate-forme surbaissée et son chargement

1.2 Conditions météorologiques

Au moment de l'accident, le ciel était partiellement couvert, la visibilité était de 15 milles (24 km), la température était de 21 °C et le vent soufflait à 13,8 mi/h (22,8 km/h).²

1.3 Renseignements sur le train

Le train, qui était parti de Toronto (Ontario) et roulait à destination de Montréal (Québec), se composait d'une locomotive, d'un fourgon à bagages et de six voitures et il transportait 207 voyageurs et une équipe de 7 personnes.

1.4 Renseignements sur le personnel

L'équipe de conduite du train comptait deux mécaniciens, lesquels répondaient aux exigences de leurs postes respectifs et se conformaient aux exigences de la compagnie et à la réglementation en matière de repos et de condition physique.

²

Source : Environnement Canada

1.5 *Subdivision Kingston*

Sur les voies multiples de la subdivision Kingston du Canadien National (CN), la circulation ferroviaire est régie par le système de commande centralisée de la circulation, en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et est supervisée par un contrôleur de la circulation ferroviaire posté à Toronto. Sur les lieux de l'accident, la vitesse maximale autorisée dans l'indicateur était de 90 mi/h pour ce type de train de voyageurs.

1.6 *Particularités de la voie*

Dans le secteur du point milliaire 138,21, la subdivision Kingston consiste en deux voies : la voie principale nord et la voie principale sud. Le passage à niveau du chemin Quabbin croise une voie en alignement droit. Chaque jour, environ 30 trains de marchandises et 24 trains de voyageurs circulent sur les voies de ce secteur. La subdivision Kingston est une des voies les plus fréquentées du Canada, et une de celles où les vitesses sont les plus élevées.

Entre Montréal et Toronto, la subdivision Kingston compte environ 180 passages à niveau publics et 180 autres passages à niveau privés et passages à niveau de ferme. Presque tous les passages à niveau publics sont équipés de feux clignotants, d'une cloche et de barrières; le reste des passages à niveau sont équipés de croix d'avertissement et sont habituellement annoncés par des panneaux avancés de passage à niveau placés le long des voies d'accès.

1.7 *Particularités du passage à niveau*

Le passage à niveau du chemin Quabbin existe depuis la construction de la subdivision Kingston, en 1856. Le passage à niveau était muni de feux clignotants, d'une cloche et de barrières. Des lignes d'arrêt étaient peintes sur la chaussée à environ 24 pieds de chaque côté du passage à niveau. Un numéro d'urgence 1-800 était affiché sur la guérite de signalisation, mais les mots « 24 Hr. Emergency 1 800 617 6617 » (Urgence 24 heures 1 800 617 6617) inscrits sur le panneau de signalisation d'urgence étaient cachés au moins en partie par l'avant-toit de la guérite.

L'angle de croisement du passage à niveau était d'environ 65 degrés. La surface du passage à niveau entre les rails nord et sud les plus éloignés était faite d'asphalte et de madriers, et elle était en bon état. Un mesurage fait après l'accident a révélé que les déclivités du passage à niveau par rapport aux abords en direction sud et en direction nord étaient de 7,0 % et de 7,4 % respectivement (voir la figure 3).

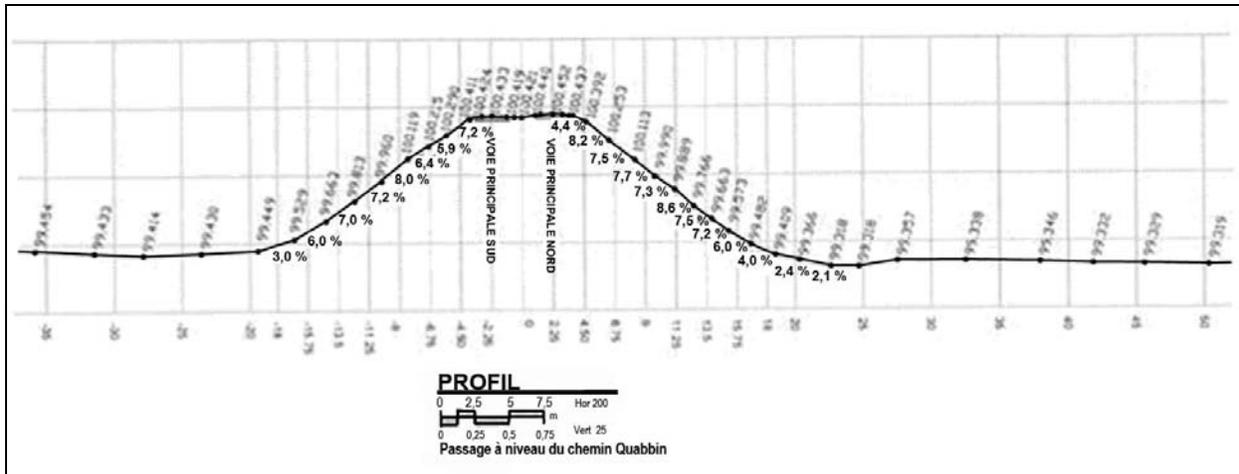


Figure 3. Profil du passage à niveau du chemin Quabbin (source : Service de l'ingénierie du CN)

En 1966, la Direction de l'ingénierie de la Commission des transports du Canada (CTC) a déterminé que la déclivité moyenne des rampes était de 8,0 % pour l'abord nord-sud, et de 7,5 % pour l'abord sud-nord. Le 16 janvier 1967, la CTC a transmis aux Comtés unis de Leeds et Grenville et au CN une recommandation de la Direction de l'ingénierie qui proposait de réduire à 5 % la déclivité des abords des voies d'accès. Les dossiers d'entretien de la voie du CN indiquent que le passage à niveau avait fait l'objet de travaux de nivellement à plusieurs reprises entre 2002 et 2008, mais rien n'indique que ces travaux ont modifié considérablement le profil du passage à niveau. Transports Canada (TC) signale que la déclivité des rampes d'accès à ce passage à niveau est de 5 %.

1.8 Système d'avertissement du passage à niveau

Des essais faits après l'événement ont permis de déterminer que le système d'avertissement du passage à niveau fonctionnait de la façon voulue et qu'il était conforme aux dispositions de l'ordonnance générale E-6 de TC. L'examen des dossiers d'inspection et d'entretien de la compagnie ferroviaire pour ce passage à niveau n'a révélé aucun manquement aux exigences de la réglementation.

1.9 Particularités de la chaussée

Le chemin Quabbin est une voie artérielle à deux voies et à chaussée unique sur laquelle la vitesse maximale autorisée est de 50 km/h aux environs du passage à niveau. La déclivité maximale de la rampe de l'abord nord-sud du passage à niveau était de 8,6 %.

La signalisation aux abords nord et sud était constituée dans les deux sens d'un panneau avancé de passage à niveau qui illustre une voie ferrée simple. Il n'y avait pas de panneau interdisant la circulation des camions ou signalant les dangers que le passage à niveau pouvait représenter pour les véhicules dont la garde au sol est faible.

D'après la base de données de TC sur les passages à niveau, appelé Système intégré d'information ferroviaire (SIIF), un inspecteur de la sécurité ferroviaire de TC a visité le passage à niveau du chemin Quabbin pour la dernière fois en septembre 2002. À cette époque, on estimait qu'environ 300 véhicules franchissaient chaque jour le passage à niveau. La proportion de véhicules lourds n'était pas précisée.

1.10 Renseignements consignés

Les données du consignateur d'événements de la locomotive ont indiqué que le train circulait à 83 mi/h quand il est arrivé à la hauteur des lieux de l'accident, et que la manette des gaz était alors à la position n° 8 (maximum). Les feux de fossé étaient allumés, et les phares étaient allumés à la puissance maximale, conformément au règlement. On a actionné le sifflet de la locomotive en même temps que l'on commandait un serrage à fond des freins du train. Le train s'est arrêté 36 secondes après le serrage des freins. Le train a parcouru 2409 pieds entre le moment où les freins ont été serrés et la collision avec le camion. Il a parcouru encore 2700 pieds avant de s'immobiliser complètement.

1.11 Renseignements sur le tracteur à semi-remorque

1.11.1 Renseignements sur le tracteur

Le camion (tracteur) était un Mack, modèle CH613, de l'année 1997, qui appartenait à la Rotomill Services Ltd. Le tracteur était immatriculé dans la province d'Ontario et avait passé avec succès sa dernière inspection annuelle de sécurité. Il n'était pas équipé d'un enregistreur électronique de données; par conséquent, il a été impossible de déterminer pendant combien de temps exactement le camion est resté immobilisé sur le passage à niveau avant la collision. Par ailleurs, les renseignements recueillis pendant l'enquête ont permis d'établir que le camion a passé environ sept minutes sur le passage à niveau.

1.11.2 Renseignements sur la remorque

La remorque à plate-forme surbaissée (voir la photo 5) était une remorque de 48 pieds, de modèle TC3, fabriquée en 1976 par la Rogers Bros. Corp., et immatriculée dans la province d'Ontario. La longueur hors tout de l'ensemble tracteur et remorque était d'environ 60 pieds (18,28 m). Une inspection mécanique complète avait été faite 12 mois avant l'accident, et un examen après l'accident a été fait sur les lieux de l'événement. De plus, l'inspection avant départ obligatoire avait été effectuée. Aucune anomalie n'a été relevée.

La remorque était conçue pour qu'elle s'abaisse ou se relève sans être reliée au tracteur, pour les besoins du chargement ou du déchargement de l'équipement. Un petit moteur monté sur la remorque produisait la puissance nécessaire au fonctionnement de son mécanisme de levage hydraulique. Quand elle était déchargée, la remorque en cause dans l'accident avait une garde au sol de conception de 7 pouces (17,8 cm) au minimum.



Photo 5. Modèle type de remorque TC3 fabriquée par la Rogers Bros. Corp.

Certains modèles plus récents de remorques n'ont pas à être séparés du tracteur, et sont conçus de façon qu'on puisse régler facilement la hauteur de la remorque avant de franchir un obstacle. Toutefois, le camion doit être stationnaire pendant qu'on procède aux réglages de hauteur. Le système de réglage de la hauteur est alimenté par le circuit d'air comprimé du tracteur.

Plus de 10 000 remorques à col de cygne ou autres types de remorques à faible garde au sol sont immatriculées au Canada³. Même si le minimum de dégagement vertical au sol varie en fonction du type de remorque, la garde au sol est faible par nature du fait que le but est de maximiser la distance verticale entre le plateau de la semi-remorque et les obstacles aériens potentiels, comme les ponts et les câbles, et de faciliter le chargement du matériel sans obliger à recourir à des rampes ou au blocage de la remorque.

1.11.3 Renseignements sur le conducteur du camion

Le conducteur du camion était titulaire d'un permis de conduire valide de classe « A ». En Ontario, le permis de classe « A » permet à une personne de conduire n'importe quel véhicule articulé. Le conducteur conduisait des camions lourds, notamment des tracteurs à semi-remorque, depuis environ huit ans et connaissait bien la conduite des remorques à plate-forme surbaissée. En Ontario, les conducteurs de camions ne sont pas tenus de recevoir une formation sur les mesures à prendre lorsque leur équipement s'immobilise sur l'emprise d'un chemin de fer. Le conducteur en cause dans cet accident n'avait reçu aucune formation de cette nature.

1.11.4 Sources d'information destinées aux conducteurs de camions à plate-forme surbaissée

Le CN met de l'information à la disposition des conducteurs de matériel à plate-forme surbaissée sur son site Web. Le CN a mis en ligne cette information (qu'on peut trouver actuellement à l'adresse <http://www.cn.ca/fr/corporate-citizenship-public-issues-safety-precautions.htm>) pour donner suite à une recommandation que le National Transportation Safety Board (NTSB) a formulée à la suite d'une collision similaire qui s'était produite en novembre 2000 aux États-Unis⁴. Dans son rapport final, le NTSB a recommandé qu'on révise

³ Information fournie par le ministère des Transports de l'Ontario

⁴ National Transportation Safety Board, *Collision Between Amtrak Train 97 and Molnar Worldwide Heavy Haul Company Tractor Trailer Combination Vehicle at Highway-Rail Grade Crossing in Intercession City, Florida on November 17, 2000*, rapport NTSB/HAR-02/02, Washington, D.C., 2002 (en anglais seulement)

l'article 11-703 du *Uniform Vehicle Code* et l'article 383.51 du *Code of Federal Regulations* pour faire en sorte que leurs dispositions s'appliquent aussi aux véhicules à faible garde au sol et aux véhicules lents. Le NTSB a aussi recommandé que chaque État adopte des processus qui obligerait les conducteurs de ce matériel à prendre contact avec la compagnie ferroviaire.

L'Opération Gareautrain, un programme de sensibilisation et d'éducation du public financé par les compagnies ferroviaires et TC, met de l'information à la disposition des conducteurs de matériel lourd ou de matériel à plate-forme surbaissée dans son matériel didactique et dans le cadre de ses présentations destinées aux conducteurs professionnels. Il y est notamment question des dangers associés aux croisements à profil abrupt et de la nécessité de prévoir des itinéraires de rechange en cas de besoin. On donne aussi aux conducteurs des renseignements sur les endroits où ils peuvent trouver le numéro d'urgence 1-800 qui est affiché à tous les passages à niveau.

1.12 *Dommages subis par la voie ferrée et le matériel roulant*

La voie principale nord a été endommagée sur une distance d'environ 2500 pieds. En raison de ces dommages, on a dû remplacer environ 600 traverses. L'avant de la locomotive a été lourdement endommagé, ainsi que ses organes de roulement (voir la photo 6a). Le bogie avant du fourgon à bagages a été endommagé (voir la photo 6b), ainsi que son plancher.



Photos 6a et 6b. Dommages au matériel roulant

1.13 *Exigences de la réglementation*

La Direction générale de la sécurité ferroviaire de TC réglemente la sécurité ferroviaire conformément à la *Loi sur la sécurité ferroviaire* (LSF) de 1989.

1.13.1 *Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique*

La réglementation concernant la construction d'un passage à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une route figure dans le *Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique* (DORS/80-748). Ce règlement renferme les exigences relatives à la conception et la construction des passages à niveau, notamment sur la déclivité des abords de la

voie publique à un passage à niveau. La déclivité maximale de 5 %⁵ tient compte de la capacité des véhicules routiers de libérer facilement et rapidement le passage à niveau après qu'ils se sont arrêtés à un passage à niveau.

Le règlement ne précise pas d'exigences quant à la signalisation, si ce n'est celles qui ont trait aux panneaux de signalisation des passages à niveau publics. Le passage à niveau du chemin Quabbin ne répondait pas aux exigences du règlement de 1980 pour ce qui est de la déclivité des abords du croisement, car ce règlement s'applique aux passages à niveau construits ou reconstruits après l'entrée en vigueur du règlement. La majorité des passages à niveau qu'on trouve au Canada ont été construits avant 1980.

1.13.2 Travaux d'ingénierie relatifs aux installations ferroviaires

TC a publié une ligne directrice⁶ visant à aider les parties responsables à l'occasion de travaux d'ingénierie qui affectent les opérations ferroviaires. Au paragraphe 1.3.1, on définit les rôles et responsabilités des compagnies ferroviaires et des autorités responsables du service de voirie :

1.3.1 Compagnies de chemin de fer, entreprises de services publics et autorités responsables du service de voirie

Ces parties peuvent posséder, gérer, entretenir, construire ou modifier des installations ferroviaires ou non ferroviaires susceptibles d'influer sur la sécurité ferroviaire.

Elles assument la responsabilité générale de la conformité de leurs installations avec l'article 11 de la LSF et ont le devoir de retenir les services d'ingénieurs agréés pour se conformer aux dispositions de cet article.

Elles doivent veiller à rendre disponibles les ressources nécessaires pour que les travaux d'ingénierie relatifs à des installations ferroviaires soient réalisés avec prudence en conformité avec des principes d'ingénierie bien établis, les règles de sécurité et les principes environnementaux. Ces travaux doivent être effectués conformément à la législation et à la réglementation applicables.

Ces parties doivent être prêtes à fournir sur demande à Transports Canada la confirmation que des ingénieurs agréés ont assumé la responsabilité de n'importe quelle partie des travaux d'ingénierie.

⁵ Article 8, *Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique* (DORS/80-748)

⁶ Transports Canada, TP 13626, *Ligne directrice – Travaux d'ingénierie relatifs aux installations ferroviaires (article 11 de la Loi sur la sécurité ferroviaire)*

Au paragraphe 1.3.4, les responsabilités de l'organisme de réglementation sont définies comme suit :

1.3.4 Organismes de réglementation de la sécurité ferroviaire

Ces parties sont chargées de prendre des règlements de sécurité ferroviaire et de contrôler l'application de la LSF, des autres lois connexes et des lignes directrices relatives à la sécurité ferroviaire. Transports Canada est l'organisme de réglementation de la sécurité ferroviaire aux termes de la LSF.

Les organismes de réglementation de la sécurité ferroviaire remplissent notamment les fonctions suivantes :

- assurer l'observation de l'article 11 de la LSF;
- procéder à des vérifications pour évaluer cette observation;
- donner des avis sur les exigences de la loi et les conséquences éventuelles de l'inobservation de ces exigences;
- prendre au besoin des mesures coercitives aux termes de la LSF.

Une compagnie ferroviaire ou une administration routière qui envisage de nouveaux ouvrages de signalisation ou de franchissement ou la modification d'ouvrages existants, ou qui prévoit d'apporter des modifications à la circulation automobile ou ferroviaire, devrait communiquer avec l'autre partie et veiller à l'exécution des travaux d'ingénierie voulus.

1.13.3 RTD 10 – Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route

Il y a plus de 20 ans que TC a entrepris l'élaboration d'une nouvelle réglementation relative aux passages à niveau⁷. Cette ébauche et le manuel technique connexe sont beaucoup plus détaillés que la réglementation existante en ce qui a trait à la conception des passages à niveau.

L'ébauche de Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route (RTD 10) de TC, publiée en 2002, devait être incorporée par renvoi au nouveau règlement relatif aux passages à niveau. Dans l'intervalle, TC et l'industrie/les administrations routières se sont servis de l'ébauche comme norme *de facto* aux fins de l'examen de la sécurité aux passages à niveau. Pendant l'élaboration de la RTD 10, on a utilisé plusieurs types de véhicules pour déterminer les exigences relatives à la géométrie des passages à niveau. Toutefois, on n'a pas tenu compte des camions à plate-forme surbaissée, ce qui fait que la norme RTD 10 ne donne aucune indication quant à l'alignement vertical des abords des passages à niveau.

⁷ *Règlement concernant la construction d'un passage à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique*, établi le 18 septembre 1980, dernière révision le 15 janvier 1985.

1.13.4 Exigences du ministère des Transports de l'Ontario

Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) exige un permis spécial pour le transport de matériel lourd. Le permis précise le choix du moment et des itinéraires et détermine les mesures spéciales qu'on doit prendre pour le passage d'une charge surdimensionnée. Les compagnies ferroviaires doivent prendre des dispositions pour assurer la protection relative à l'occupation de la voie. À moins que le matériel à plate-forme surbaissée ne transporte une charge surdimensionnée, il n'a pas besoin d'un permis spécial du Ministère. Le véhicule en cause dans cette collision ne transportait pas une charge surdimensionnée.

À la section E 12.2, portant sur l'alignement vertical, des normes du MTO concernant la conception des passages à niveau, on lit :

[Traduction]

Les abords de la voie publique à un passage à niveau doivent avoir une déclivité nulle, de façon que les véhicules puissent s'arrêter en toute sécurité au besoin et franchir ensuite le croisement sans difficulté. L'alignement vertical devrait permettre d'obtenir des valeurs géométriques acceptables qui empêcheront que des véhicules à faible garde au sol restent immobilisés sur la voie, ce qui correspond à un passage à niveau dont la surface est dans le même plan que le sommet des rails sur une distance d'un mètre à l'extérieur des rails. La déclivité des abords du croisement ne devrait pas être inférieure à +1 %, ni inférieure à -2 % par rapport au sommet du rail le plus près à un point situé à 10 m du rail, sauf si le dévers de la voie oblige à procéder différemment. On devrait consulter l'article 10 de la LSF pour avoir une idée plus précise du contrôle de la déclivité des abords routiers. La déclivité des abords routiers de n'importe quel passage à niveau doit être conforme aux dispositions de la partie (2) de l'article 10 de la LSF.

Le MTO prévoit mettre sa norme de conception géométrique des routes de l'Ontario, intitulée *Geometric Design Standards for Ontario Highways*, en conformité avec les documents de TC (RTD 10), dès que la norme RTD 10 sera incorporée à la réglementation de TC.

1.13.5 Programmes et procédures d'inspection des passages à niveau de Transports Canada

Les programmes d'inspection sont élaborés et mis en œuvre d'après des principes de gestion du risque. Les programmes permettent de comprendre le degré actuel de sécurité qu'offrent les passages à niveau, les tendances en matière de sécurité, et le degré de conformité avec les normes, les règles et les règlements, et insistent sur les secteurs où le risque est élevé. Les activités de surveillance de la conformité et de la sécurité des passages à niveau consistent notamment en des vérifications, des inspections, des suivis d'accident et des examens de plaintes. Les inspecteurs sont aussi appelés à faire respecter des obligations légales, et doivent à l'occasion délivrer des avis et des ordres en vertu de l'article 31 de la LSF, et intenter des poursuites à l'encontre de sociétés et de personnes.

Au cours d'une année donnée, chaque région doit mener un certain nombre de programmes proactifs, par exemple :

- un programme de vérification de l'état général des passages à niveau;
- un programme de vérification de l'état général des systèmes d'avertissement des passages à niveau;
- un programme de vérification rapide des passages à niveau – en lien avec le programme de surveillance des voies;
- des programmes ciblés de vérification portant sur des secteurs qui suscitent un intérêt particulier.

Une inspection type de la sécurité des passages à niveau évalue les caractéristiques physiques du passage à niveau, son environnement, les interactions entre les opérations routières et ferroviaires et l'historique des accidents. Pour chaque type d'inspection menée à un passage à niveau, un inspecteur de la sécurité ferroviaire examine les éléments de base, dont : l'état général des lignes de visibilité, l'état de la surface du passage à niveau, la présence et la suffisance de panneaux de passage à niveau et l'état général des dispositifs d'avertissement automatisés, si de tels dispositifs sont installés.

Quand TC inspecte des passages à niveau, il mesure notamment la déclivité des abords routiers. On procède à des mesurages en plusieurs points de la rampe d'approche afin de déterminer la rampe moyenne. C'est cette rampe moyenne, et non pas la rampe maximale, qui est consignée. Cette méthodologie n'est pas censée servir à déterminer si un passage à niveau permet le passage de véhicules ou de remorques à plate-forme surbaissée. Ces véhicules sont susceptibles de rester coincés sur les voies, habituellement au point d'intersection entre le plan de la rampe d'approche et celui de la surface du passage à niveau.

En 2002, TC a consigné les rampes d'approche de divers passages à niveau de la subdivision Kingston qui avaient une rampe d'approche de plus de 5 %. Lorsqu'on a mesuré les rampes d'approche du passage à niveau du chemin Quabbin en septembre 2002, on a obtenu des valeurs de 5 % des deux côtés du passage à niveau.

Un relevé que les enquêteurs du BST ont fait après l'accident a révélé que 4 des 5 passages à niveau examinés dans le secteur du chemin Quabbin avaient des rampes d'approche égales ou supérieures à 5 %.

1.14 Procédures d'entretien de la voie utilisées par le Canadien National aux passages à niveau

Quand on réalise des travaux d'entretien ou de réparation de la voie près de passages à niveau (y compris des travaux de dépose, d'alignement et de dégagement), l'élévation de la voie est susceptible d'être modifiée. Dans ces circonstances, la déclivité et la rampe du passage à niveau peuvent être affectées. À la fin des travaux, le CN réalise des travaux d'asphaltage et d'entretien du passage à niveau afin de restaurer la surface du passage à niveau en se conformant aux circulaires sur les méthodes normalisées applicables en matière d'ingénierie. Toutefois, la compagnie ne prend aucune mesure pour corriger les changements de la voie qui pourraient

influer sur le profil du passage à niveau pour les véhicules, et elle n'avise pas non plus TC de ses activités. Elle communique seulement avec l'administration routière locale pour faire fermer le passage à niveau pendant les travaux d'entretien.

1.15 *Événements à des passages à niveau mettant en cause des camions lourds*

Pour les besoins du présent rapport, l'expression « camions lourds » englobe les tracteurs à semi-remorque et les camions-citernes transportant des marchandises dangereuses comme des véhicules de livraison de carburant. Depuis 1995, 646 accidents survenus à des passages à niveau qui mettaient en cause des camions lourds ont été signalés au BST. En tout, 9 accidents mettaient en cause des camions-citernes transportant des marchandises dangereuses, 222, de gros camions, et 415, des tracteurs à semi-remorque. Plusieurs de ces accidents se rapportaient à des camions soit immobilisés soit en mouvement très lent sur le passage à niveau.

Les dossiers du BST indiquent que, sur les voies principales de la subdivision Kingston, on a signalé depuis 1995 11 accidents mettant en cause des camions lourds, dont 4 camions qui étaient immobilisés au passage à niveau. Des déraillements ont résulté de trois de ces événements.

1.15.1 *Événements mettant en cause des camions à plate-forme surbaissée*

Le 13 mai 2002, vers 9 h 15, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs n° 52 de VIA Rail Canada, se dirigeant vers l'est sur la voie principale sud de la subdivision Kingston du Canadien National, a heurté un camion à semi-remorque chargé au passage à niveau public du point milliaire 181,71, à Kingston (Ontario). Le mécanicien a serré les freins d'urgence, mais le train n'a pu s'arrêter avant de heurter le camion à semi-remorque. Les deux occupants du camion sont sortis avant l'impact et s'en sont tirés indemnes. Le mécanicien qui était aux commandes du train a subi de légères blessures (rapport R02T0149 du BST).

En lien avec l'événement R02T0149, le BST a publié l'avis de sécurité ferroviaire 03/02 intitulé *Crossing Issues Related to "Low Boy" (Gooseneck) Trailers*, qui portait sur les difficultés que posent les passages à niveau pour les remorques à plate-forme surbaissée (à col de cygne). En réponse à cet avis, TC a reconnu les risques associés aux véhicules dont la garde au sol est faible. TC s'est engagé à collaborer avec les compagnies ferroviaires et les administrations routières pour identifier les passages à niveau qui conviennent aux véhicules lourds/ de grande dimension, et à collaborer en vue de l'adoption d'un signal d'avertissement uniformisé concernant les véhicules à faible garde au sol. En 2004, des recherches portant sur la garde au sol des remorques à plate-forme surbaissée ont révélé que certains modèles de remorques à faible garde au sol ne pouvaient pas franchir des passages à niveau dont les abords ont une déclivité égale à la limite de 5 % qui figure dans la réglementation actuelle⁸ ou voisine de cette limite.

⁸ École polytechnique de Montréal, Transports Canada, rapport numéro TP 14172F – ANNEXE B, Projet spécial – Franchissement des passages à niveau par des véhicules lourds à châssis surbaissés, mai 2003.

Bien que des panneaux de signalisation indiquant une faible garde au sol aient été installés à certains endroits, il n'y a pas encore de panneau de signalisation uniformisé au Canada.

Aux États-Unis, on a établi dans le *Manual of Uniform Traffic Control Devices* (MUTCD) du Department of Transportation une signalisation uniformisée indiquant une faible garde au sol au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique. À la section 8B.17 du chapitre 8, on donne des indications quant à la mise en place de ces signaux d'avertissement. On y dit notamment que, si le profil de la chaussée est abrupt au point que des véhicules à empattement long ou des remorques à faible garde au sol risquent de rester coincés, on devrait installer le panneau de signalisation W10-5, indiquant une faible garde au sol au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique (voir la figure 4).



Figure 4. Panneau de signalisation normalisé W10-5 du Department of Transportation des États-Unis indiquant une faible garde au sol

1.16 Détection des dangers et systèmes d'avertissement

1.16.1 Détection des véhicules à plate-forme surbaissée

Bien qu'il existe depuis nombre d'années une technologie qui alerte les conducteurs de véhicules surdimensionnés lorsqu'il y a des restrictions de la hauteur libre, il semble qu'il n'y ait pas de technologies d'usage courant qui signalent aux conducteurs de camions à plate-forme surbaissée que certains itinéraires ne conviennent pas au passage de leur véhicule. TC surveille un projet de recherche et développement mené aux États-Unis conçu pour évaluer la fiabilité d'un système encastré dans la chaussée qui détecte les véhicules à faible garde au sol et avertit leur conducteur avant qu'il arrive à un passage à niveau.

1.16.2 Détection des passages à niveau obstrués

Aux États-Unis, le John A. Volpe Center a évalué le système de détection des obstacles aux quatre quadrants qui avait été installé à un passage à niveau de Groton (Connecticut), aux États-Unis, sur le tracé du couloir nord-est du réseau à haute vitesse d'Amtrak⁹. Le système détecte les objets stationnaires sur les passages à niveau et tout indique qu'il pourrait s'agir d'une option intéressante dans les couloirs ferroviaires à grande vitesse qui utilisent la signalisation en cabine ou un système équivalent de contrôle de la circulation ferroviaire.

1.16.3 Détection des passages à niveau qui ne conviennent pas aux véhicules à faible garde au sol

À l'heure actuelle, on n'a mis en œuvre aucun programme visant à identifier les passages à niveau qui présentent un risque pour les véhicules à faible garde au sol. Récemment, l'industrie et le gouvernement ont appuyé un programme de recherche universitaire portant sur une technologie conçue pour améliorer la détection des obstacles au sol qui pourraient représenter un risque pour la sécurité ferroviaire. Certaines de ces technologies, par exemple des systèmes de détection et de télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR), s'annoncent prometteuses, et pourraient aussi s'avérer utiles pour l'identification des passages à niveau qui doivent faire l'objet de travaux de conception et d'entretien, et pour l'établissement des priorités dans ce domaine. À ce jour, on n'a pas entrepris d'étude conceptuelle des mesures qu'on pourrait prendre pour s'informer des détails de la géométrie des abords routiers des passages à niveau.

⁹ A.D. Hellman et al., rapport DOT/FRA/ORD-07/09, *Evaluation of the School Street Four-Quadrant Gate/In-Cab Signalling Grade Crossing System*, Federal Railroad Administration, Washington, D.C., mars 2007 (en anglais seulement)

2.0 *Analyse*

2.1 *Introduction*

L'accident s'est produit quand un train de voyageurs a heurté un tracteur à semi-remorque à plate-forme surbaissée qui était immobilisé sur le passage à niveau depuis environ sept minutes. L'état de la voie et du matériel roulant et la méthode de conduite du train n'ont pas contribué à cet accident. L'analyse portera surtout sur les facteurs qui ont causé l'immobilisation du tracteur à semi-remorque et sur la raison pour laquelle le train ne s'est pas arrêté avant de heurter le véhicule.

2.2 *L'accident*

La dernière inspection du passage à niveau faite par TC remontait à 2002. Lors de cette inspection, on a indiqué que le passage à niveau satisfaisait à la réglementation postérieure à 1980, exigeant que les abords aient une déclivité de 5 %. Toutefois, dès 1966 et aussi après l'accident, on a mesuré que la déclivité des abords routiers était supérieure à 7 %, et que la déclivité maximale était de plus de 8 %. Cela suggère que les valeurs de TC étaient inexactes. La collision et le déraillement se sont produits parce que le véhicule à plate-forme surbaissée (à faible garde au sol) est resté immobilisé sur un passage à niveau à profil abrupt dont les abords routiers avaient une déclivité excessive et qu'il a été heurté par un train de voyageurs circulant en direction est.

Alors que les abords menant à la surface horizontale du passage à niveau créaient un profil abrupt que le camion à plate-forme surbaissée ne pouvait pas franchir, il n'y avait pas de panneaux de signalisation routière destinés à aviser les conducteurs de ce risque. Aucune autre information ou technologie n'était disponible pour aviser les conducteurs des camions du profil excessif du passage à niveau.

Quand le véhicule est resté coincé sur le passage à niveau, les conducteurs se sont efforcés de le libérer. Ils n'avaient pas suivi de formation sur les mesures qu'ils devaient prendre pour dégager un camion coincé sur la voie ferrée. La signalisation d'urgence n'était pas suffisamment visible ou n'avait pas un caractère suffisamment impératif pour que les conducteurs des véhicules le remarquent. Ils n'ont pas essayé de faire un appel d'urgence. Même si le camion a été immobilisé sur le passage à niveau pendant environ sept minutes, les conducteurs des camions n'ont pas reconnu qu'il était urgent d'alerter les autorités ferroviaires, et ils n'ont pas alerté les responsables de l'exploitation de la compagnie ferroviaire. Ce n'est qu'au moment où les dispositifs de signalisation du passage à niveau se sont activés qu'ils ont pris conscience du risque de collision.

Le train de VIA circulait à une vitesse de 83 mi/h. À cette vitesse, il ne restait pas suffisamment de temps pour arrêter le train lorsque l'équipe a constaté la présence du camion sur le passage à niveau. Pour éviter l'accident, il aurait fallu que l'équipe du train reçoive au moins un préavis d'alerte. En l'absence d'une technologie qui alerterait automatiquement les équipes de la présence d'un objet qui bloque un passage à niveau, l'équipe s'est fiée aux éventuels messages

radio d'urgence transmis par les services de contrôle de la circulation ferroviaire. Toutefois, comme les responsables de la compagnie n'avaient pas été avisés du fait que le passage à niveau était obstrué, aucun message radio d'urgence n'a été envoyé.

Chaque fois que des travaux importants d'entretien de la route ou de la voie ferrée sont entrepris à un passage à niveau, ils sont susceptibles de modifier la déclivité des abords routiers du croisement. Des travaux d'alignement ont été réalisés à de multiples reprises au passage à niveau du chemin Quabbin depuis 2002, mais ni la compagnie ferroviaire, ni l'administration routière ni l'organisme de réglementation n'avaient mis en place un processus prévoyant que les rampes des abords routiers de ce passage à niveau seraient inspectées avant que le passage à niveau soit rouvert à la circulation. Les protocoles d'inspection n'ont pas permis d'identifier les passages à niveau dont le profil ne convenait pas au passage de véhicules à plate-forme surbaissée.

2.3 *Risques associés aux véhicules à faible garde au sol*

Des milliers de véhicules à faible garde au sol circulent sur les routes du Canada. Aux remorques à plate-forme surbaissée s'ajoutent les camions de transport d'automobiles, les tracteurs à semi-remorque de déménagement sur de longues distances et les véhicules spéciaux sous lesquels des structures sont montées entre l'empattement de la remorque et celui du camion. Ces véhicules posent continuellement des risques aux passages à niveau, surtout aux passages à niveau non standard où les véhicules à faible garde au sol risquent de rester coincés à cause d'un changement rapide de la déclivité des rampes d'approche. À tous les passages à niveau où les voies sont surélevées par rapport au profil général de la route, des camions risquent de rester bloqués sur la voie et, partant, d'être heurtés par un train et de causer éventuellement un déraillement. Ce risque est particulièrement grand dans les couloirs ferroviaires à haute vitesse.

2.4 *Abords routiers et hauteur libre des passages à niveau*

Après l'accident, le BST a fait des relevés à cinq passages à niveau. Quatre des cinq passages à niveau excédaient la norme de 5 %, mais il n'y avait pas de panneaux de signalisation pour alerter les conducteurs ou indiquer des restrictions quant au passage de véhicules à faible garde au sol sur ces passages à niveau.

Le conducteur qui approche d'un passage à niveau aux commandes d'un véhicule de grande dimension sait qu'il devra réduire sa vitesse pour franchir les voies ferrées, en raison de la surface inégale du passage à niveau. Il est probable que les conducteurs de véhicules à faible garde au sol savent que leur véhicule risque de rester coincé sur les passages à niveau dont les abords routiers sont abrupts. Toutefois, il est aussi probable que les conducteurs ne peuvent pas évaluer la déclivité exacte des abords des passages à niveau qu'ils s'approprient à franchir, à moins de disposer d'information claire à cet effet. Ni la déclivité ni le risque qu'elle représente pour les véhicules n'étaient précisés à ce passage à niveau, et ce, même si la rampe d'approche abrupte menant à la surface horizontale du passage à niveau créait un profil qui ne convenait pas à un camion ayant une faible garde au sol.

2.5 *Perception du danger et sensibilisation au danger*

Parce que le conducteur ne connaissait pas bien le passage à niveau, il s'est fié au conducteur du camion qui le précédait et s'est attendu à ce que ce dernier le guide et lui signale les dangers. La fonction première du conducteur du véhicule de tête (d'escorte) consistait à guider les autres véhicules pour leur faire contourner la section asphaltée récemment de la route voisine. Toutefois, ni le conducteur du véhicule de tête ni celui du véhicule à plate-forme surbaissée n'ont reconnu les risques associés aux abords abrupts du passage à niveau. De plus, il n'y avait aucun panneau de signalisation routière pour aviser les conducteurs qu'ils s'apprêtaient à franchir un passage à niveau à profil abrupt. Après que le camion est resté coincé sur la voie ferrée, personne n'a essayé de faire un appel d'urgence et personne n'a reconnu l'écriteau qui indiquait le numéro de téléphone d'urgence, qui était affiché sur la guérite de signalisation. La signalisation d'urgence du chemin de fer n'était pas suffisamment manifeste pour inciter le conducteur à alerter les autorités de la compagnie ferroviaire après que son camion s'est immobilisé sur le passage à niveau. Bien que des milliers de camions avec remorques à plate-forme surbaissée circulent au Canada, les conducteurs de ces camions ne reçoivent pas une formation spécifique qui leur explique les problèmes susceptibles de se manifester aux passages à niveau. Par conséquent, la formation des conducteurs de camions ne fait pas en sorte qu'ils sachent reconnaître les risques associés aux profils non standard des passages à niveau.

2.6 *Exigences en matière de signalisation routière*

Les conducteurs de véhicules de grande dimension qui roulent sur les routes disposent d'un certain nombre de panneaux d'avertissement et de signalisation qui les aident à décider de la façon sûre de procéder. Par exemple, quand la chaussée passe sous une structure, des signaux avertissent les conducteurs de la hauteur libre minimale. De même, les chargements surdimensionnés doivent faire l'objet de permis provinciaux spéciaux qui précisent les itinéraires spécifiques et les arrangements spéciaux qu'on prend pour permettre leur passage. Sur le chemin Quabbin, il n'y avait aucune signalisation pour avertir les conducteurs que les remorques à plate-forme surbaissée auraient de la difficulté à franchir ce passage à niveau, et il n'y avait pas non plus de signalisation destinée à empêcher les camions de ce type de suivre cet itinéraire. Le seul avertissement visuel placé sur les abords du passage à niveau consistait en un panneau avancé de passage à niveau qui annonçait un seul jeu de voies ferrées. Les passages à niveau à profil abrupt qui ne sont pas annoncés par une signalisation, surtout si les passages à niveau en question se trouvent dans un couloir ferroviaire à haute vitesse, présentent un risque de collision lorsque les conducteurs de véhicules à plate-forme surbaissée ne sont pas avertis de la situation qui va se présenter à eux et que leur véhicule reste ensuite immobilisé sur le passage à niveau.

2.7 *Exigences quant à l'inspection des passages à niveau*

Les protocoles d'inspection des passages à niveau de TC ne tiennent pas compte de la déclivité maximale des abords des passages à niveau, mais tiennent plutôt compte d'une valeur de déclivité moyenne. Par conséquent, les protocoles d'inspection peuvent sous-estimer les problèmes dus à une rampe d'approche abrupte et les risques que ces rampes posent pour les véhicules à faible garde au sol qui empruntent le passage à niveau. Les pratiques actuelles d'inspection de TC ne permettent pas d'identifier les passages à niveau qui ont des profils non standard et de s'assurer que les automobilistes qui circulent sur ces passages à niveau sont avertis des risques et peuvent prendre les mesures de prévention qui s'imposent.

3.0 *Conclusions*

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

1. La collision et le déraillement se sont produits lorsque le train de voyageurs a heurté le véhicule à plate-forme surbaissée qui était immobilisé sur un passage à niveau dont les abords avaient une déclivité excessive.
2. Le camion à plate-forme surbaissée était précédé par un véhicule d'escorte dont le conducteur n'a pas remarqué que le passage à niveau ne convenait pas pour un véhicule à plate-forme surbaissée, étant donné qu'il n'y avait pas de panneaux avancés ou de système d'avertissement.
3. Bien que le camion soit resté immobilisé sur le passage à niveau pendant environ sept minutes, on ne s'est pas rendu compte qu'il était urgent d'alerter la compagnie ferroviaire et de faire arrêter les trains qui pourraient approcher.
4. Les signaux d'information d'urgence qui étaient affichés au passage à niveau n'étaient pas suffisamment visibles ou contraignants pour que les conducteurs des véhicules les remarquent.
5. Les protocoles d'inspection de la compagnie ferroviaire, de l'administration routière et de l'organisme de réglementation n'ont pas permis d'identifier les passages à niveau dont le profil rendait impossible le passage de véhicules à plate-forme surbaissée.

3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. En l'absence d'un protocole qui permet d'identifier les passages à niveau dont le profil est trop abrupt, on ne dispose d'aucun moyen pour empêcher les véhicules et remorques à faible garde au sol de circuler sur ces passages à niveau.
2. Comme des milliers de remorques à faible garde au sol circulent sur les routes du Canada, l'absence de signalisation uniformisée destinée à identifier les passages à niveau dont le profil est abrupt fait en sorte que des camions risquent encore de rester immobilisés sur des passages à niveau.
3. La formation que reçoivent les conducteurs de camions est insuffisante, en ce sens qu'elle ne permet pas de s'assurer que les conducteurs alertent les autorités des compagnies ferroviaires lorsque leur véhicule reste immobilisé sur un passage à niveau.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

4.1.1 *Enquête sur un accident survenu à un passage à niveau à Pincourt (Québec)*

Au terme d'une enquête du Bureau sur un accident survenu à un passage à niveau en décembre 2007 lors duquel un tracteur à semi-remorque immobilisé à Pincourt (Québec) a été heurté par un train (rapport d'enquête R07D0111 du BST), 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, émise en avril 2009)

En réponse à cette recommandation, Transports Canada (TC) reconnaît les risques associés au franchissement de passages à niveau par des véhicules longs et lourds, et a demandé aux compagnies ferroviaires de réaliser des évaluations de la sécurité à tous les passages à niveau du couloir ferroviaire en question. On estime que la réponse de TC à cette recommandation dénote une intention satisfaisante.

Dans l'accident survenu à Pincourt, l'enquête a également mis en évidence des problèmes qui concernent la signalisation d'urgence. Le Bureau a recommandé que :

Transports Canada mette en œuvre des normes visant à rendre la signalisation relative à l'information sur les numéros d'urgence plus visible aux passages à niveau au Canada.

(R09-02, émise en avril 2009)

En réponse à cette recommandation, TC a convenu de la nécessité d'élaborer des normes qui visent à rendre plus visible la signalisation relative aux numéros d'urgence aux passages à niveau, et mène des recherches sur la façon de mettre en place cette signalisation. On estime que la réponse de TC à cette recommandation dénote une intention satisfaisante.

4.1.2 *Avis de sécurité ferroviaire du BST*

Le 4 décembre 2008, dans l'avis de sécurité ferroviaire 08/08 du BST intitulé *Low Clearance Road Vehicles on CN's Kingston Subdivision* (relatif au franchissement des voies de la subdivision Kingston du CN par des véhicules à faible garde au sol), le BST a indiqué qu'il y avait toujours des risques de collision entre des trains de marchandises et de voyageurs susceptibles de heurter des véhicules à faible garde au sol, et que ces collisions risquaient ensuite de causer le déraillement des trains. Dans l'avis de sécurité ferroviaire, on dit que, compte tenu de la densité du trafic marchandises et voyageurs dans ce couloir à voies multiples (la subdivision Kingston) où les trains roulent à des vitesses élevées, il est vraisemblable qu'il y aura encore des collisions fréquentes entre des trains et des remorques à faible garde au sol. On dit aussi que TC pourrait

envisager de prendre des mesures immédiates pour évaluer les risques dus à la présence de véhicules à faible garde au sol qui pourraient franchir les passages à niveau dont le profil vertical est abrupt, et prendre les mesures voulues pour assurer la sécurité ferroviaire.

4.1.3 *Transports Canada*

Dans sa réponse à l'avis de sécurité ferroviaire 08/08, TC a renvoyé à un certain nombre de mesures qui ont été prises depuis la fin de 2002 à la suite d'accidents survenus dans la subdivision Kingston. Voici certaines des mesures en question :

- On a modifié le règlement proposé sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique, pour inclure l'obligation de demander à une autorité responsable de réaliser dans des délais raisonnables un examen de la sécurité qui relèverait des indices ou des rapports de contacts entre l'avant, l'arrière ou le dessous d'un véhicule et la surface d'un passage à niveau ou la surface d'un abord routier, à une distance de 30 m ou moins du rail.
- On a inclus au *Guide pratique canadien pour l'évaluation détaillée de la sécurité des passages à niveau rail-route*, publié par TC en 2005, une instruction disant d'inspecter la surface des passages à niveau pour trouver éventuellement des signes révélant que des véhicules ont eu de la difficulté à franchir la voie ferrée.
- Depuis 2003, le Canadien National (CN) et TC ont fermé quatre passages à niveau et ont amélioré l'alignement et la pente de deux passages à niveau qui figuraient sur une liste de 116 passages à niveau de la subdivision Kingston qui ont une déclivité égale ou supérieure à 5 %.
- On a mené une étude visant à évaluer la possibilité de recourir à la technologie de détection et de télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR) aux fins de la création d'un inventaire électronique des passages à niveau, qui tiendra compte notamment des caractéristiques de la géométrie des passages à niveau.

De plus, TC a compilé une liste des administrations routières de la subdivision Kingston qui, d'après la base de données de TC sur les passages à niveau (SIIF), comptent des passages à niveau où la déclivité de l'une ou l'autre des rampes d'approche est égale ou supérieure à 5 %, ainsi qu'une liste des passages à niveau privés de la subdivision Kingston dont l'une ou l'autre des rampes d'approche est égale ou supérieure à 5 %. En juin 2009, TC a adressé une lettre à chacune de ces administrations routières. La lettre signale aux administrations routières que la déclivité des rampes de ces passages à niveau peut poser des problèmes de dégagement au moment du passage de véhicules ou de remorques à faible garde au sol, et demande aux administrations routières de prendre les mesures ci-après :

- Confirmer que la déclivité des abords routiers est égale ou supérieure à 5 %.

- Le cas échéant, installer des panneaux de signalisation pour aviser les automobilistes de la déclivité des abords routiers ou des dangers qu'elle représente pour les véhicules à faible garde au sol.
- Faire rapport des mesures prises.

En juillet 2009, TC a fait parvenir au CN la liste des passages à niveau privés de la subdivision Kingston dont l'une ou l'autre des rampes d'approche est égale ou supérieure à 5 %. Dans cette lettre, on demande au CN :

- de noter si, à l'occasion des inspections continues des passages à niveau, la compagnie ferroviaire a relevé des écarts par rapport aux rampes d'approche consignées dans la base de données de TC;
- de préciser les mesures (par exemple, communications avec le propriétaire du terrain, installation de panneaux de signalisation, modification du profil des rampes d'approche) qu'on a prises pour atténuer les risques associés aux rampes d'approche des passages à niveau en question;
- de faire rapport des mesures prises.

4.1.4 Comtés unis de Leeds et Grenville

Les Comtés unis de Leeds et Grenville ont fait installer sur les abords routiers et aux alentours du passage à niveau du chemin Quabbin des panneaux de signalisation (voir les photos 7a et 7b) qui avertissent les conducteurs de véhicules à faible garde au sol qu'il y a un risque de rester immobilisé sur la surface du passage à niveau.



Photos 7a et 7b. Panneaux d'avertissement installés aux approches du passage à niveau du chemin Quabbin après l'événement

4.2 *Mesures nécessaires*

4.2.1 *Normalisation des panneaux d'avertissement indiquant une faible garde au sol*

En 2002, à la suite d'un accident au passage à niveau du boulevard Coronation, à Kingston (rapport R02T0149 du BST), TC s'est engagé à travailler de concert avec les autorités des chemins de fer et l'administration routière pour identifier les passages à niveau pouvant convenir aux véhicules lourds/de grande dimension, à proposer l'adoption d'un panneau d'avertissement uniformisé concernant les véhicules à faible garde au sol, et à mener des recherches sur la garde au sol des remorques à plate-forme surbaissée. Pourtant, lors de l'accident survenu au passage à niveau du chemin Quabbin, l'identification des endroits pouvant convenir aux véhicules lourds/de grande dimension et le travail d'établissement et d'installation d'une signalisation uniformisée devant aviser les automobilistes des passages à niveau qui présentent un risque pour les véhicules à faible garde au sol n'avaient pas progressé.

Après l'accident du chemin Quabbin, TC s'est efforcé de hâter la communication et la mise en œuvre des mesures de sécurité qui visent une amélioration de la sécurité aux passages à niveau. Dans la lettre adressée en juin 2009 aux administrations routières de la subdivision Kingston, TC les informe des passages à niveau dont les rampes d'approche peuvent poser des problèmes, et les encourage à confirmer les déclivités des abords routiers et, si nécessaire, à faire installer des panneaux de signalisation destinés à avertir les automobilistes de la déclivité des abords ou des dangers que cette déclivité représente pour les véhicules à faible garde au sol. Dans la lettre envoyée au CN en juillet 2009, on demandait à la compagnie de faire état des résultats des inspections récentes de passages à niveau privés, des communications que le CN a eues avec les propriétaires et des mesures correctives qu'il avait prises. Bien que ces lettres ne tiennent pas compte des passages à niveau dont les abords ont une déclivité inférieure à 5 % qui pourraient aussi poser des problèmes pour les véhicules à faible garde au sol, ces mesures démontrent que la compagnie a pris des mesures proactives.

Cependant, comme plus de 10 000 véhicules à faible garde au sol circulent sur les routes¹⁰, et comme on trouve sur les voies principales de couloirs à forte densité des passages à niveau dont les rampes d'approche ne sont pas conformes aux normes, il y a encore des risques d'accidents mettant en cause des véhicules à faible garde au sol. Quand les accidents à des passages à niveau impliquent des camions immobilisés sur la voie et des trains de voyageurs roulant à des vitesses élevées, ou des trains transportant des marchandises dangereuses, les conséquences peuvent être catastrophiques.

Les camionneurs professionnels sont censés connaître les limites de leur matériel. Certains camions modernes sont munis d'appareils hydrauliques qui permettent au conducteur d'accroître la garde au sol du véhicule. Toutefois, les conducteurs s'attendent à ce que les dangers inhabituels qui influent sur la sécurité routière soient identifiés, notamment les sauts-de-mouton à faible dégagement, les grosses bosses et les courbes raides de la chaussée. Les conducteurs s'attendent à ce que les dangers routiers soient signalés de façon appropriée par des panneaux avancés d'avertissement qui suggèrent des mesures à prendre. Des panneaux

¹⁰ Basé sur des renseignements fournis par le ministère des Transports de l'Ontario

avancés d'avertissement ont été installés récemment à deux passages à niveau de la subdivision Kingston où des accidents s'étaient produits et qui avaient des rampes d'approche non standard (c'est-à-dire aux passages à niveau du boulevard Coronation et du chemin Quabbin).

Jusqu'à maintenant, les efforts de TC ont permis de sensibiliser davantage les gens aux risques associés aux passages à niveau dont les rampes d'approche ne respectent pas les normes et à la nécessité de donner un préavis aux conducteurs de véhicules à faible garde au sol. Cependant, l'absence d'une norme nationale concernant les panneaux de signalisation destinés à avertir les conducteurs de véhicules à faible garde au sol peut faire en sorte que la signalisation ne soit pas uniforme. Une signalisation nationale normalisée constituerait un moyen de défense qui alerterait les conducteurs des risques auxquels ils s'exposent en franchissant un passage à niveau. Par conséquent, le Bureau recommande que :

Transports Canada, de concert avec les gouvernements des provinces, accélère le processus de mise en œuvre d'une norme nationale sur la signalisation avancée indiquant une faible garde au sol aux passages à niveau.

R09-04

4.3 *Préoccupation liée à la sécurité*

4.3.1 *Sensibilisation des conducteurs à la nécessité d'alerter les autorités ferroviaires des situations d'urgence qui surviennent à un passage à niveau*

On a lancé récemment plusieurs initiatives visant à sensibiliser les automobilistes aux risques liés au franchissement des passages à niveau. L'Opération Gareautrain a produit des modules d'éducation qui s'adressent spécifiquement aux conducteurs professionnels et qui visent à les sensibiliser aux questions de sécurité aux passages à niveau. Les modules présentent notamment des instructions sur les mesures qu'un conducteur doit prendre lorsque son véhicule est immobilisé sur un passage à niveau. Les compagnies ferroviaires de catégorie 1 ont ajouté à leurs sites Web des informations qui renseignent les conducteurs sur la façon de procéder pour demander de l'aide à un passage à niveau. TC se penche actuellement sur la mise en place de signaux d'information d'urgence dont la visibilité est accrue.

Bien qu'il soit encouragé par les différentes mesures que l'organisme de réglementation et l'industrie ferroviaire ont prises pour informer les conducteurs des risques auxquels ils s'exposent aux passages à niveau, le Bureau est préoccupé par le fait que, si les entreprises de camionnage et les conducteurs de véhicules à faible garde au sol ne reçoivent pas une formation sur les situations d'urgence susceptibles de survenir à un passage à niveau, notamment sur le moment et la façon d'alerter les autorités ferroviaires, des collisions entre des trains et des véhicules immobilisés sur la voie continueront de se produire.

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 24 août 2009.