



R A I L

RÉFLEXIONS

Numéro 19 – Novembre 2003



SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS



Aiguillage vandalisé

Prudence aux passages à niveau

Semi-remorque basse, voies élevées

Canada





Table des matières

Aiguillage vandalisé	1
Prudence aux passages à niveau . 7	
Semi-remorque basse, voies élevées.	13
Suppositions erronées	16
Statistiques	21
Résumés	22
Enquêtes	27
Rapports finals	28



1
Aiguillage vandalisé



7
Prudence aux passages à niveau



13
Semi-remorque basse, voies élevées

Remerciements

Les articles de ce numéro de *RÉFLEXIONS* ont été rédigés par Hugh Whittington, rédacteur contractuel, à partir des textes officiels des rapports du BST.

Photo de la page couverture :
Rick Robinson / CPR

Also available in English

ISSN n° 1499-2493

www.bst.gc.ca
Pour en savoir plus...
Visitez le site. Vous y
trouverez des renseigne-
ments sur le BST et ses
activités, ainsi que des
rapports et des statis-
tiques publiés par le
BST.

RÉFLEXIONS est publié
pour l'information du
monde des transports
et fait état des enseigne-
ments qui se dégagent
des accidents et des
incidents. Les textes
relatent les circons-
tances entourant
les événements et
présentent les résultats
d'enquête du BST.

Faites circuler
RÉFLEXIONS! Le docu-
ment peut être repro-
duit, au complet ou en
partie, pour permettre à
d'autres personnes de
prendre connaissance
des messages de sécurité
qu'il contient. Il peut
être publié librement
sous réserve que son
origine soit précisée.



Domages causés à la voiture-restaurant et au commerce de fournitures agricoles. Notez le mur de fondation et la toiture de l'immeuble au centre de la photographie.

Aiguillage vandalisé

L'enquête sur le déraillement d'un train de voyageurs de VIA Rail Canada Inc. (VIA 15) à Stewiacke (Nouvelle-Écosse) le 12 avril 2001 a révélé plusieurs manques de sécurité qui ont été abordés par le Bureau à travers une série d'avis de sécurité ferroviaire. — **Rapport n° R01M0024**

Le train constitué de deux locomotives et de 14 voitures, qui était parti de Halifax (Nouvelle-Écosse) et roulait en direction ouest à destination de Montréal (Québec), a déraillé à la hauteur d'un aiguillage de voie principale à manœuvre manuelle, désigné comme étant l'aiguillage TU-29, au point milliaire 46,45 de la subdivision Bedford du Canadien National (CN). Les deux locomotives et les deux premières voitures ont continué sur la voie principale, mais les voitures qui suivaient ont bifurqué et se sont engagées dans une voie industrielle adjacente à la voie principale. Neuf des voitures ont déraillé, ce qui a causé la destruction de la voie industrielle et d'un immeuble abritant un commerce de fournitures agricoles. Quatre occupants de l'immeuble ont quitté les lieux

avant l'impact sans être blessés. Il y avait 132 personnes à bord du train. Vingt-deux personnes ont été transportées vers les hôpitaux de Truro ou de Halifax. Neuf personnes, dont cinq membres de l'équipe de service dans les trains (SDT), ont subi des blessures graves.

L'intervention d'urgence consécutive au déraillement a été la plus grande opération de ce genre dans la province de la Nouvelle-Écosse depuis l'accident de la Swissair (vol n° SR111) en 1998, et elle a fait appel à de nombreux organismes municipaux et provinciaux. Après l'accident, les organismes qui ont participé à l'intervention se sont réunis sous les auspices de l'organisme provincial responsable des mesures d'urgence, afin de se pencher sur



Carte de la Nouvelle-Écosse montrant Stewiacke.
(Source : Atlas de l'ACFC)

l'intervention et d'en faire une évaluation. Les participants ont conclu que l'intervention d'urgence avait été bien coordonnée et qu'il n'y avait eu aucune défaillance majeure susceptible d'influer sur les soins fournis aux passagers.

L'aiguillage

Il n'y a aucune incertitude quant à la cause de l'accident, car les dommages au cadenas d'aiguillage et à la chaîne indiquent clairement que l'aiguillage a fait l'objet d'une manipulation intempestive. L'appareil de manœuvre d'aiguillage de modèle standard 31B était équipé d'un cadenas d'aiguillage standard du CN. Le mécanisme de fermeture de l'arceau

était brisé et le cadenas pendait au bout de la chaîne servant à fixer le cadenas à l'appareil de manœuvre. On a relevé de nombreuses bosselures et déformations sur le cadenas. La Gendarmerie royale du Canada (GRC) a par la suite mené une enquête criminelle au terme de laquelle un adolescent de l'endroit a plaidé coupable à une accusation de « méfait susceptible de mettre la vie d'autrui en danger ».

Les forces dynamiques dues au passage du matériel roulant sur l'aiguillage déverrouillé ont causé le déplacement des pointes d'aiguille sous le poids du train. Les marques relevées sur l'infrastructure de la voie et l'examen du matériel roulant après le déraillement ont indiqué que le bogie avant de la quatrième voiture a bifurqué vers l'itinéraire dévié, ce qui a causé un déplacement encore plus accentué des pointes d'aiguille et a entraîné le déraillement des autres voitures.

Suite à cet accident, le CN et le Chemin de fer Canadien Pacifique ont tous deux revu leurs politiques et leurs pratiques

relatives à l'installation des cadenas d'aiguillage à haute sécurité. Dans le cadre de cette révision, plusieurs milliers de cadenas d'aiguillage à haute sécurité ont été installés sur tous les aiguillages de voie principale à manœuvre manuelle, aussi bien en territoire à signalisation automatique qu'en territoire dépourvu de signalisation. On a accordé la priorité aux endroits où des trains de voyageurs circulaient et aux secteurs susceptibles de subir des actes de vandalisme. Chaque compagnie a révisé les articles pertinents de ses circulaires sur les méthodes normalisées, de façon qu'elles tiennent compte des exigences plus rigoureuses concernant les cadenas.

Les compagnies de chemin de fer n'ont pas toutes pris de telles mesures. Les programmes concernant l'utilisation des cadenas d'aiguillage à haute sécurité et des verrous d'aiguille diffèrent d'une compagnie à l'autre, et certaines n'ont pas élaboré un programme à ce sujet. En raison des risques pour la sécurité attribuables au vandalisme sur les aiguillages, le BST a publié en août 2001 l'avis de sécurité ferroviaire n° 06/01, portant sur les cadenas installés sur les aiguillages de voie principale à manœuvre manuelle, et intitulé *Switch Locks on Hand Operated Main Track Switches*.



Dommages causés à la voiture Skyline suite au choc contre le mur de fondation d'un commerce de fournitures agricoles.

Les programmes concernant l'utilisation des cadenas d'aiguillage à haute sécurité et des verrous d'aiguille diffèrent d'une compagnie à l'autre.

Dans cet avis, le BST a conclu que :

étant donné les risques que le vandalisme sur les aiguillages représente pour la sécurité ferroviaire, Transports Canada voudra peut-être examiner les différences dans les pratiques des chemins de fer quant à l'emploi de cadenas d'aiguillage à haute sécurité et de verrous d'aiguille sur les aiguillages de voie principale à manœuvre manuelle, en portant une attention particulière aux compagnies dont les réseaux font passer des trains de voyageurs.

TC a fait savoir qu'un bref survol des chemins de fer sur courtes distances a révélé que ceux-ci se conformaient pour la plupart aux exigences de l'ordonnance n° R-39910, ou qu'ils procédaient aux mises à niveau nécessaires pour s'y conformer. TC a signalé qu'il a procédé à un sondage auprès des autres compagnies de chemin de fer au sujet de l'emploi des cadenas d'aiguillage à haute sécurité et des verrous d'aiguille. Le sondage a révélé que les aiguillages de voie principale de chemins de fer sous juridiction fédérale sont maintenant munis de cadenas à haute sécurité.

Depuis, l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) a demandé au comité responsable des règles d'exploitation d'examiner le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* et de le réviser éventuellement de façon à y intégrer les principes énoncés dans l'ordonnance n° R-39910. S'il s'avérait nécessaire de modifier les règles d'exploitation, les changements s'appliqueraient pratiquement à l'ensemble de l'industrie ferroviaire du Canada.

Vérouillage de l'aiguillage

En territoire régi par la commande centralisée de la circulation (CCC), plusieurs dispositifs, comme le système de signalisation ferroviaire et les cibles des aiguillages proprement dits, fournissent aux équipes un préavis sur la position dangereuse des aiguillages de voie principale. Toutefois, l'enquête a révélé qu'il y avait des limites à la sécurité offerte par ces dispositifs.

Quand le verrouillage d'un aiguillage est compromis, mais que les pointes d'aiguille n'ont pas bougé d'au moins 1/4 de pouce, le système de signalisation continue d'indiquer que l'alignement de l'aiguillage est conforme aux attentes. De même, si des pointes d'aiguille à manœuvre manuelle sont déplacées après qu'un train a dépassé le dernier signal, le

Les équipes de conduite doivent disposer d'informations qui reflètent la position véritable des aiguillages qu'elles vont rencontrer.

signal ne communique pas ce dernier changement à l'équipe du train. Dans une telle situation, l'équipe d'un train qui approche ignorerait que la position de l'aiguillage suivant représente un danger. C'est ce qui est arrivé lors de cet accident-ci.

Il faut faire faire un mouvement latéral à l'ensemble constitué des pointes d'aiguille, de la tringle d'écartement et du levier de manœuvre d'aiguillage pour faire tourner le mât de l'appareil de manœuvre d'aiguillage et pour faire en sorte que l'équipe d'un train qui approche voie une cible et un voyant rouges indiquant que l'aiguillage est orienté pour un itinéraire dévié. Toutefois, si le levier d'un appareil de manœuvre est déverrouillé, ou si les pointes d'aiguille sont seulement entrouvertes, la cible d'aiguillage montrera quand même une indication normale (p. ex. verte), induisant en erreur l'équipe d'un train qui approche.

Bien qu'il y ait peu de risques de manipulation illicite d'aiguillages dans les territoires à signalisation automatique, les équipes des trains et le public sont menacés du fait que ni le système de signalisation ni les cibles des aiguillages ne sont fiables lorsqu'il s'agit de signaler qu'un aiguillage de voie principale n'est pas verrouillé correctement.



Vue de l'arrière du train à partir de la voiture-restaurant.



Voiture-lit et commerce de fournitures agricoles.

Les équipes de conduite doivent disposer d'informations qui reflètent la position véritable des aiguillages qu'elles vont rencontrer. Ni le système de signalisation ni la cible d'aiguillage n'ont pu informer l'équipe du VIA 15 que l'aiguillage TU-29 était mal orienté et qu'il était déverrouillé. Par conséquent, l'équipe du train n'a pas eu de préavis du changement dans la position de l'aiguillage.

Questions et avis de sécurité

Une inspection détaillée du matériel roulant, des entrevues avec les membres de l'équipe et des passagers, et un sondage postal réalisé par la suite auprès des passagers ont permis de mettre en évidence certains problèmes concernant la sécurité des passagers.

On a noté que l'accès à une fenêtre issue de secours était bloqué partiellement par une boîte servant au rangement de fauteuils roulants. L'examen de 37 voitures de VIA en acier inoxydable de type HEP 1 (à alimentation électrique de service) a révélé qu'un problème similaire se posait dans huit des voitures. Dans d'autres cas, la boîte de rangement de fauteuils roulants bloquait l'accès au marteau servant à briser le verre de la fenêtre issue de secours.

En juillet 2001, le BST a adressé à TC l'avis de sécurité ferroviaire n° 03/01 intitulé *Wheelchair Box obstructing Access to Emergency Exit Window and Hammer*, portant sur les boîtes de rangement de fauteuils roulants qui gênent l'accès aux fenêtres issues de secours et aux marteaux des issues de secours, à bord des voitures voyageurs de modèle HEP 1 de VIA. L'avis de sécurité conclut que :

étant donné les risques que cette situation représente pour le personnel et les passagers de la compagnie de chemin de fer pendant une évacuation, Transports Canada, en collaboration avec VIA Rail, voudra peut-être réévaluer la localisation actuelle des boîtes de rangement pour fauteuils roulants dans toutes les voitures HEP 1.

Suite à cette réévaluation, VIA a modifié l'emplacement des boîtes de rangement des fauteuils roulants ainsi que celui des marteaux.

Suite à l'impact de la collision, deux lits des chambrettes d'une voiture-lit et un lit d'une autre voiture sont tombés de la cloison à laquelle ils étaient arrimés au-dessus du siège. En tombant, un des lits en question a heurté un

passager à la tête. L'examen du mécanisme de verrouillage a révélé que les lits avaient été mal arrimés quand on les avait rangés la fois précédente.

Ceci a conduit le BST à adresser l'avis de sécurité ferroviaire n° 04/01 intitulé *Securement of Beds in VIA Sleeping Cars*, qui conclut que :

Transports Canada voudra peut-être aviser VIA de l'opportunité d'examiner les procédures de verrouillage et de veiller à ce que les employés SDT s'assurent que tous les lits sont arrimés correctement quand ceux-ci sont rangés.

Le 8 août 2001, TC a indiqué qu'une consigne d'entretien de VIA publiée en avril 1992 s'appliquait à cette question et qu'on rappelait aux employés de SDT qu'il était important de se conformer à la consigne. VIA a aussi donné aux employés de SDT des instructions disant d'écouter pour entendre le « déclic » du mécanisme de verrouillage quand ils arriment les lits des voitures-lits. TC a ajouté qu'après ce déraillement, VIA a inspecté (et a fait réparer au besoin) les mécanismes de verrouillage des lits de toutes ses voitures-lits.

Autres problèmes de sécurité

D'autres problèmes qui ont été mis en évidence lors de cette enquête, c'est-à-dire des articles non arrimés (bagages à main, articles lourds, p. ex. chaises et tables qui sont projetés à l'intérieur des voitures, vaisselle, ustensiles de cuisine), du verre brisé et d'autres objets pointus, étaient communs à quatre autres accidents de trains de voyageurs sur lesquels le BST a enquêté entre juillet 1999 et avril 2001. Le Bureau a examiné séparément les cinq accidents afin de mieux comprendre les données sur la sécurité des passagers et de

présenter une image plus complète des problèmes de sécurité dont il était question.

Le 20 juillet 2001, le BST a publié à l'intention de TC l'avis de sécurité ferroviaire n° 05/01, intitulé *Observations of Railway Passenger Safety in Canada*, portant sur la sécurité des passagers des trains de voyageurs au Canada. Dans cet avis, le BST conclut qu'un grand nombre de problèmes relativement mineurs quant à la sécurité des passagers restent à régler, et que ces problèmes, qui ne posent pas un risque considérable individuellement, peuvent engendrer un risque systémique s'ils sont combinés. Le Bureau a déclaré que :

Transports Canada et l'industrie voudront peut-être examiner ces questions sous l'aspect des risques combinés, et évaluer la pertinence de leurs cadres réglementaires actuels et de leurs cadres de gestion de la sécurité relatifs à ces questions.

TC a répondu le 10 septembre 2001, disant que le personnel du Ministère avait rencontré des représentants de VIA un mois auparavant. De plus, TC a fourni à l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) une copie de l'avis pour que l'Association puisse porter ces questions à l'attention des autres compagnies membres de l'ACFC qui font le transport de voyageurs. Des mesures correctives ont été mises sur pied et TC en assure le suivi.

Trois employés des SDT sont restés prisonniers à l'intérieur de la cuisine de la voiture-restaurant. Par la suite, Transport Canada (TC) a mené une enquête de santé et sécurité au travail (SST) aux termes des dispositions de la partie II du *Code canadien du travail*, portant sur les sorties d'urgence pour les employés travaillant dans les voitures-restaurants.

L'enquête a conclu que VIA Rail n'a pas assuré la protection des employés qui sont restés prisonniers du secteur cuisine/garde-manger de la voiture-restaurant, car il n'a pas veillé à ce que les premiers intervenants puissent avoir accès à la voiture et à ce que les employés puissent utiliser la fenêtre pour quitter la voiture. VIA a reçu une ordonnance concernant la sortie de secours de la cuisine de la voiture. En réponse à cette ordonnance, VIA a mis en branle un programme d'installation dans les cuisines de fenêtres munies de dispositifs d'ouverture d'urgence.

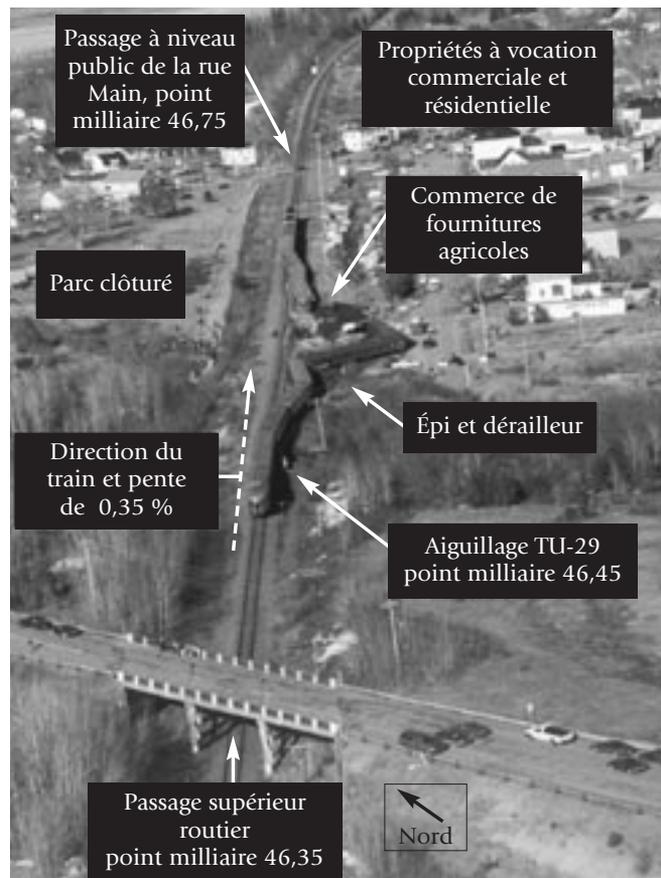
Le rapport sur l'enquête de SST indique aussi :

1. que les radios portatifs et moniteurs radio que les employés des trains portent sur eux devraient être fixés solidement à leur personne en tout temps;
2. que la verrerie, la vaisselle et les ustensiles de cuisine devraient être arrimés de façon sûre quand on ne s'en sert pas;
3. que les lampes de poche dont les employés sont munis devraient être attachées solidement et de façon permanente à leur personne en tout temps et qu'elles devraient être placées dans un étui d'où elle ne peuvent pas être délogées;
4. qu'on devrait déplacer le téléphone par satellite pour l'installer dans la dernière voiture du train et que les employés devraient recevoir la formation voulue et être qualifiés pour s'en servir.

VIA s'est dit d'accord avec les trois premières recommandations et a pris des mesures en ce sens. Dans le cas de la quatrième, VIA a dit qu'il ne serait pas matériellement possible de déplacer le téléphone par satellite, mais qu'il avait mis sur pied un programme de formation visant à donner aux employés des trains les qualifications voulues pour se servir du téléphone mobile.

Enregistrement des conversations

Le mécanicien qui était aux commandes du VIA 15 a communiqué avec le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) par téléphone cellulaire avant que le train n'arrive au signal H443, afin d'obtenir une autorisation de circuler dans le cadre de la régulation de l'occupation de la voie, autorisation dont le train avait besoin pour entrer dans le



Vue aérienne des lieux de l'accident dans le sens de la marche du train.



Cadenas d'aiguillage standard neuf.

tronçon hors-centralisée de la circulation (CCC) de la subdivision Bedford, près de Truro. Les bruits de fond provenant du centre CCF et de la cabine de la locomotive (p. ex. les bruits des moteurs, du sifflet et de la cloche de la locomotive, et les conversations dans la cabine, y compris les transmissions radio entendues dans la cabine) ont été enregistrés sur les bandes du centre CCF. Les enquêteurs ont donc eu à leur disposition l'équivalent d'un enregistrement des voix dans la cabine. L'installation de systèmes d'enregistrement sur bande au centre CCF est une initiative des compagnies de chemin de fer, étant donné que la réglementation n'impose pas l'enregistrement des conversations du CCF.

Depuis le milieu des années 1990, le BST plaide en faveur de l'installation obligatoire d'enregistreurs des conversations de cabine qui complèteraient l'information saisie par les consignateurs d'événements des locomotives. Trop souvent, les enquêteurs du BST ne sont pas en mesure de faire une analyse complète des événements qui ont précédé un accident, parce qu'ils ne disposent pas d'informations suffisantes. Alors que l'exploitation ferroviaire est



Cadenas d'aiguillage endommagé. Notez les dommages subis par le mécanisme de fermeture de l'arceau (flèche).

fortement tributaire des communications verbales, il n'existe pas à l'heure actuelle de moyens permettant d'enregistrer, et d'évaluer



par la suite, les sons qu'on entend avant un accident, ce qui peut entraver le travail des enquêteurs. Lors de l'accident, l'existence d'un enregistrement audio de l'environnement sonore de l'intérieur de la locomotive et l'enregistrement sur bande des conversations avec le CCF ont permis au BST de déterminer la position du train pendant des communications critiques du point de vue de la sécurité (obtention d'une feuille de libération ROV) pendant la durée de la conversation antérieure à l'accident. Ces éléments ont facilité le déroulement de l'enquête.



Les photographies du haut montrent que les pointes d'aiguille sont ouvertes de 3/16 de pouce, mais que le signal de CCC montre un feu vert. Les photographies du bas montrent un levier de manœuvre d'aiguillage déverrouillé et partiellement relevé, alors que la cible d'aiguillage est au vert.

Passage à niveau
du point milliaire
18,13 de la
subdivision
Brockville du
CFCP, vu de
l'ouest.



Prudence aux passages à niveau

Deux accidents mortels, survenus à des passages à niveau, à 15 mois d'intervalle en Ontario, a soulevé de l'inquiétude au sein du BST à propos de la protection de la circulation routière aux passages à niveau où des travaux de construction sont en cours.

Le 5 juin 1999 vers 14 h 13, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs n° 642 de VIA Rail Canada Inc. (VIA 642) en direction est, sur la subdivision Brockville du Chemin de fer Canadien Pacifique, a heurté un véhicule automobile au passage à niveau public du point milliaire 18,13, près de Bellamy (Ontario). Les deux occupants du véhicule ont été mortellement blessés. Au moment de l'accident, la Ledcor Communications Ltd., une entreprise indépendante travaillant à contrat pour le Chemin de fer Canadien Pacifique, posait un conduit pour câble de fibre optique perpendiculairement à la chaussée et près de la voie ferrée, et assurait le contrôle manuel de la circulation routière dans la zone de travaux. — [Rapport n° R99T0147](#)

Le 28 septembre 2000 vers 7 h 45, heure avancée de l'est, le train n° 85 de VIA, roulant en direction ouest dans la subdivision Guelph de la Goderich-Exeter Railway Company (GEXR), a heurté un véhicule automobile au passage à niveau public du point milliaire 33,54, près de Limehouse (Ontario). Les trois occupants du véhicule ont perdu la vie. Au moment de la collision, des travailleurs étaient près du passage à niveau et se préparaient à installer une canalisation pour un câble de fibre optique sous la chaussée près des rails. — [Rapport n° R00T0257](#)

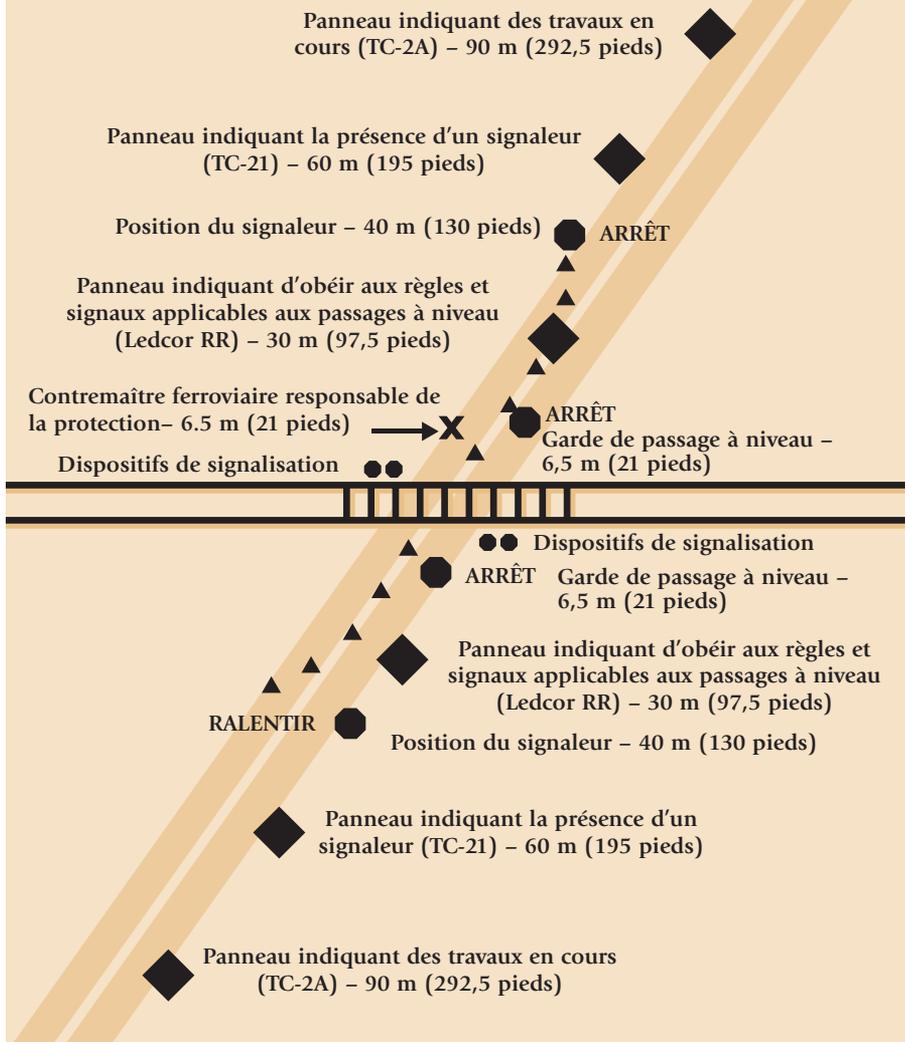
La première collision

À Bellamy, la circulation routière se fait sur une seule voie et est dirigée par deux signaleurs de la Ledcor, tandis que la circulation ferroviaire est régie par un contremaître désigné par le CFCP en vertu de la règle 42. Pendant un arrêt à la gare de Brockville, à

environ 10 milles du passage à niveau, l'équipe VIA 642, à destination d'Ottawa (Ontario), demande et obtient l'autorisation d'entrer dans la zone protégée en vertu de la règle 42. Le contremaître désigné en vertu de la règle 42 dit alors au contremaître de la Ledcor de libérer la zone de

construction du matériel et du personnel qui s'y trouvent. Bien que la construction ait cessé sur le chantier, les signaleurs de la Ledcor continuent de diriger la circulation routière sur le chantier de construction, conformément à la pratique en vigueur à la Ledcor. Un opérateur d'équipement qu'on

Exemple de fermeture de voie d'une route



a mis en attente relève temporairement le signaleur de la Ledcor qui contrôle la circulation routière du côté ouest, à la demande de ce dernier. À 14 h 10, le contremaître désigné en vertu de la règle 42 autorise le train à traverser la zone protégée sans restriction. Vers 14 h 13, les dispositifs de signalisation automatique sont activés. À peu près au même moment, le signaleur de relève fait signe à trois véhicules de se diriger vers le passage à niveau. Le train fait entendre son sifflet et sa cloche pendant qu'il s'approche du passage à niveau. Il roule à 82 mi/h. Comme le train arrive à la hauteur du passage à niveau, il heurte

le véhicule de tête. Les deux occupants du véhicule sont mortellement blessés.

Les signaleurs de la Ledcor étaient postés sur la chaussée, à 68 m (environ 223 pieds) à l'est du passage à niveau et à 106 m (environ 348 pieds) à l'ouest du passage à niveau. Le contremaître de l'équipe de la Ledcor et les signaleurs ont choisi ces positions parce qu'ils estimaient que, plus près du passage à niveau, les distances de visibilité des conducteurs étaient dangereusement limitées par la courbe et la pente de la route. Les signaleurs étaient équipés de vestes réfléchissantes, de pan-

neaux d'arrêt fixés au bout de tiges et de postes radio portatifs permettant de communiquer entre eux et avec le contremaître de la Ledcor. La radio du contremaître de la Ledcor permettait aussi de communiquer au besoin avec le contremaître désigné en vertu de la règle 42. De même, le contremaître désigné en vertu de la règle 42 pouvait communiquer par radio avec les postes radio de la Ledcor. Même si le contremaître désigné en vertu de la règle 42 était en contact radio continu avec l'équipe du train qui approchait, il n'a pas communiqué l'heure d'arrivée du train ni quelque autre information au contremaître de la Ledcor, ni aux signaleurs; il n'était d'ailleurs pas tenu de le faire sous les procédures du CFPCP et de la Ledcor. Si les signaleurs de la Ledcor avaient été informés de l'heure d'arrivée du train, ou s'ils avaient reçu des instructions disant d'arrêter les véhicules sur la route dès qu'on a donné l'instruction d'éloigner le matériel roulant et le personnel du chantier de construction, la marge de sécurité aurait été plus grande.

À titre de propriétaire du passage à niveau et du fait qu'il avait de l'expérience dans ces questions, le CFPCP, par l'entremise de son employé sur place, en l'occurrence le contremaître désigné en vertu de la règle 42, était en mesure d'évaluer l'incidence des méthodes de contrôle manuel de la circulation de la Ledcor sur la

Les fonctions du contremaître désigné en vertu de la règle 42 excluaient la protection des véhicules automobiles contre les trains.

sécurité des véhicules qui empruntaient le passage à niveau. Toutefois, aux termes de l'entente conclue entre le CFCP et la Ledcor, les fonctions du contremaître désigné en vertu de la règle 42 excluait la protection des véhicules automobiles contre les trains. Le CFCP a choisi de ne pas participer au contrôle de la circulation routière avec la Ledcor et ne lui a pas non plus donné d'instructions concernant l'élaboration de plans de contrôle de la circulation routière pendant ces projets. La sécurité a été réduite du fait que le CFCP a délégué à la Ledcor la responsabilité relative à la protection de la circulation routière.

L'accident aurait pu être évité si l'opérateur s'était aperçu que les dispositifs de signalisation étaient activés.

Même si les signaleurs savaient qu'il pouvait être dangereux de faire entrer des véhicules dans la zone de travaux pendant que les dispositifs de signalisation automatique fonctionnaient, ils ne semblent pas s'être rendu compte qu'en raison des distances à parcourir, des véhicules pouvaient se trouver entre les positions de signalisation et les voies ferrées au moment où les dispositifs de signalisation étaient activés. Des véhicules roulant à basse vitesse (10 km/h) vers l'est, à partir du poste de signalisation ouest, mettraient 37 secondes pour se rendre jusqu'à la voie ferrée. Compte tenu que les dispositifs de signalisation étaient activés environ 30 secondes avant l'arrivée d'un train, les probabilités étaient grandes pour que des automobilistes qui avaient déjà quitté le poste de signalisation au moment de l'activation des signaux se retrou-

vent devant un train. Les employés de la Ledcor ont déclaré que, dans ces circonstances, ils estimaient que les automobilistes allaient et devraient se fier aux dispositifs de signalisation automatique, mais il semble qu'on n'ait pas examiné les implications de ce concept avant l'accident. Par conséquent, la méthode de contrôle de la circulation en vigueur au sein de la Ledcor et la position des signaleurs de la Ledcor ont eu pour effet de nuire à la sécurité des automobilistes au passage à niveau.

Même si l'opérateur d'équipement qui avait relevé le signaleur initial n'avait pas reçu d'instructions disant d'arrêter la circulation routière quand les dispositifs de signalisation étaient activés, il avait l'intention de le faire. L'accident aurait pu être évité si l'opérateur s'était aperçu que les dispositifs de signalisation étaient activés. Au moment où il a fait signe aux trois automobiles d'avancer, il faisait face aux automobiles qui approchaient, de sorte qu'il ne pouvait pas voir les feux clignotants et n'a pas non plus entendu la cloche qui venait d'être activée, ni le sifflet du train qui approchait. Même s'il avait une déficience auditive mineure admise, le fait qu'il n'ait pu entendre ces indices est attribuable à d'autres facteurs : les 100 m qui le séparaient du passage à niveau ont réduit considérablement le niveau sonore de la cloche; il a pu être affecté par un déplacement temporaire de seuil (causé par une forte pression acoustique; on peut mettre de 24 à 48 heures pour s'en remettre complètement) attribuable au niveau élevé de bruit de la machine qu'il utilisait précédemment au passage à niveau; et il était à proximité de trois véhicules dont les moteurs tournaient au ralenti.

Dans un avis de sécurité ferroviaire envoyé à Transports Canada (TC) le 28 juillet 1999, le BST décrivait les circonstances entourant l'accident et expliquait

que les conditions constituaient un risque pour la sécurité des automobilistes à ce passage à niveau. L'avis précisait que TC pourrait songer à prendre des mesures correctives relativement à la protection des automobilistes pendant les travaux de construction à des passages à niveau ou près de ceux-ci.

TC a répondu le 18 octobre 1999, ayant les mêmes préoccupations que le BST, et a ajouté que son projet de *Règlement sur la sécurité des passages à niveau* traiterait de la sécurité des véhicules aux passages à niveau. TC a aussi fait savoir que l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) met au point des lignes directrices concernant la signalisation manuelle aux passages à niveau.

Le Règlement sur la sécurité des passages à niveau proposé par TC et le manuel qui lui est associé obligeront l'autorité responsable à mettre en place des mesures adéquates de contrôle de la circulation routière afin d'éviter que les travaux de construction ne constituent une menace pour la sécurité des automobilistes aux passages à niveau. Toutefois, ayant constaté que le règlement en question n'est toujours pas en vigueur, le 11 septembre 2001 le Bureau a recommandé que :

Le ministère des Transports accélère la promulgation du nouveau règlement sur les passages à niveau.
R01-05

De plus, le Bureau craint qu'au moment de l'entrée en vigueur du règlement, une variété de procédures ponctuelles soient déjà établies dans de nombreux chantiers de construction et qu'avec une telle approche fragmentée, il ne soit pas possible de mettre en place des moyens de protection secondaires qui s'ajouteraient aux dispositifs de signalisation automatique de

façon à assurer la sécurité pendant les travaux de construction exécutés à des passages à niveau.

Comme le personnel croyait qu'il fallait diriger la circulation routière seulement pendant l'exécution des travaux, aucun signaleur n'était en poste.

La deuxième collision

Le BST a émis son rapport final sur l'accident au passage à niveau de Limehouse, Ontario, le 22 janvier 2003. Suite à la recommandation R01-05, le Bureau a dit que la lenteur excessive du processus réglementaire en ce qui concerne ces mesures de sécurité signifie que les automobilistes sont toujours exposés au danger. Par conséquent, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports mette en œuvre sans tarder de nouvelles mesures relatives aux passages à niveau, abstraction faite de l'étape à laquelle est rendue la réglementation proposée.
R03-03

La 360networks de Mississauga avait convenu avec le Canadien National (CN) de construire et d'exploiter un réseau de câbles de fibre optique le long de l'emprise dans la subdivision Guelph. (La GEXR a le droit de circuler.) Le CN a accepté d'assurer la supervision du chantier afin de protéger la machinerie et les équipes de la 360networks contre des accidents dus au matériel roulant. L'entente prévoyait que la 360networks se conformerait à toutes les lois et tous les règlements provinciaux en matière de circulation routière. Au début des travaux, le 3 mai 2000, le CN fournissait le personnel pour assurer une protection par un permis d'occuper la voie (POV) (c'est-à-dire pour protéger les équipes de la 360networks contre les accidents dus au matériel roulant).

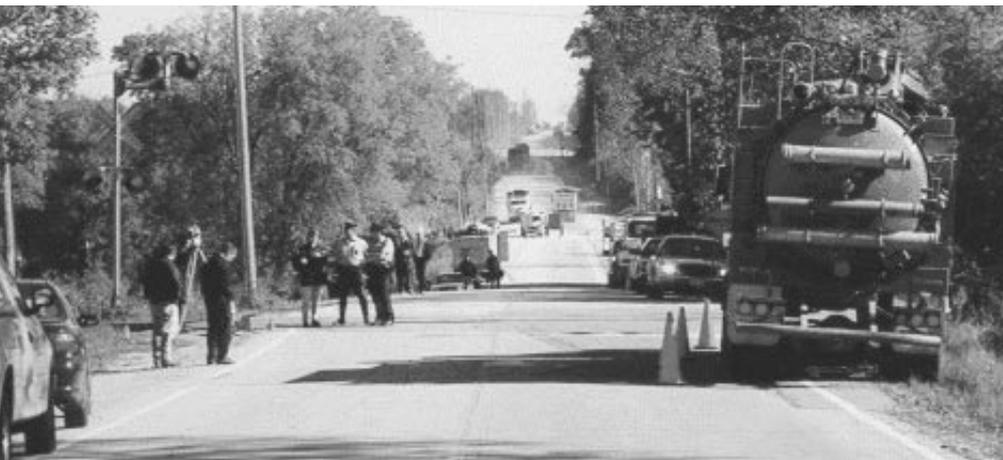
L'entente conclue entre les parties ne faisait aucune mention de la responsabilité relative au contrôle de la circulation routière aux passages à niveau. La politique du CN veut que les contremaîtres désignés en vertu du POV protègent les trains contre les travaux de construction et protègent les équipes de construction contre les mouvements des trains. Quand il reçoit un message d'un train qui s'approche, le contremaître désigné en vertu du POV veille à ce que les travailleurs et la machinerie s'éloignent de la voie avant de donner au train la permission

de traverser la zone des travaux. Les contremaîtres désignés en vertu du POV n'ont pas à protéger la circulation routière des trains.

À la suite d'un incident survenu le 12 juin 2000 impliquant un train de la GEXR et une équipe de la 360networks, dont la sécurité était assurée par un contremaître du CN (événement n° R00T0302 du BST), et d'un accident dû à une erreur d'aiguillage survenu le 9 juillet 2000 impliquant un train de voyageurs et la machinerie de la 360networks (rapport n° R00T0179 du BST), la GEXR a informé le CN le 19 juillet 2000 que le personnel du CN ne recevrait plus d'autorisations de travaux (POV), ce qui signifiait l'arrêt des travaux.

Le CN, la GEXR et la 360networks ont alors entrepris des discussions en vue de la reprise des travaux. La GEXR a alors expliqué qu'elle était incapable d'assurer la protection voulue avec les ressources humaines dont elle disposait à ce moment. La GEXR a offert d'assurer la sécurité de la 360networks si on lui versait le fonds nécessaires pour embaucher le personnel suffisant et offrir la formation voulue. La 360networks a alors fait savoir qu'elle assumerait elle-même les responsabilités relatives à sa sécurité.

On a présenté à la 360networks une liste d'employés de chemin de fer retraités à partir de laquelle elle pourrait embaucher le personnel dont elle aurait besoin pour s'acquitter des responsabilités liées aux POV. Le personnel choisi devait aussi recevoir une formation sur les pratiques d'exploitation de la GEXR. Se fondant sur le fait que les personnes choisies avaient les qualifications et l'expérience requises en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et suite à la formation sur les politiques de sécurité de la GEXR, la GEXR a annulé l'arrêt de travail. À la



Emplacement du camion de la Ontario Excavac Inc. Vue du nord.

reprise des travaux, le 19 septembre 2000, neuf jours avant cet événement, la 360networks assumait toutes les fonctions concernant le contrôle de la circulation ferroviaire et de la circulation routière, afin de compléter l'installation du câble de fibre optique. De plus, les superviseurs de la 360network étaient responsables des mesures de sécurité sur le chantier en question.

Le jour de l'événement, une séance d'information sur les travaux et la sécurité devait se tenir à Acton (Ontario) (point milliaire 5,3) à 6 h 30; participaient à cette rencontre le contremaître désigné en vertu du POV de la 360networks, le contremaître adjoint de la 360networks et un autre employé de la 360networks, trois employés de la A. van Egmond Construction Ltd. (qui devaient installer la canalisation sous le chemin), et un ouvrier d'entretien des signaux

du CN. Toutefois, on a reporté la séance et on a décidé de la tenir sur les lieux du chantier. Les neuf travailleurs se sont rendus au chantier à bord de six véhicules – cinq camions légers et un camion appartenant à Ontario Excavac Inc., loué par A. van Egmond Construction Ltd. Ils ont stationné les camions légers au sud du passage à niveau – quatre du côté ouest de la chaussée et un du côté est. Le camion d'Ontario Excavac Inc. était stationné, le moteur en marche, juste au nord du passage à niveau, à l'endroit où le travail devait se faire. Conformément à la politique de la compagnie, le conducteur a placé des cônes de déviation sur la chaussée afin que la circulation routière contourne le camion. Cette situation exigeait donc que les conducteurs de véhicules roulant en direction sud empiètent sur la voie opposée afin de contourner le camion d'Ontario Excavac Inc.

Un travailleur de la construction, s'apercevant que le véhicule va croiser la route du train, s'avance vers la voie ferrée en agitant les bras pour faire signe d'arrêter.

À 7 h 16, l'équipe du VIA 85 en direction ouest demande l'autorisation d'entrer dans la zone d'application du POV. Comme la machinerie et les travailleurs ne sont pas encore arrivés sur les lieux, le contremaître désigné en vertu du POV autorise l'équipe du VIA 85 à passer dans la zone à la vitesse en voie sans restrictions.

Peu après leur arrivée, le contremaître de la A. van Egmond Construction Ltd. a demandé à ses deux employés de placer sur la chaussée des panneaux d'avertissement de travaux. Ils ont immédiatement commencé à placer les panneaux au sud du passage à niveau, pendant que le contremaître et les autres travailleurs se rassemblaient du côté sud du passage à niveau pour la séance d'information. On n'avait pas encore placé les panneaux d'avertissement au nord du passage à niveau. Comme le personnel croyait qu'il fallait diriger la circulation routière seulement pendant l'exécution des travaux, aucun signaleur n'était en poste.

L'exécution de travaux de construction aux passages à niveau nécessite qu'un plan global de sécurité soit mis en oeuvre, dès le moment où la machinerie et les travailleurs arrivent sur les lieux, afin que les automobilistes puissent franchir en toute sécurité la zone des travaux de construction.

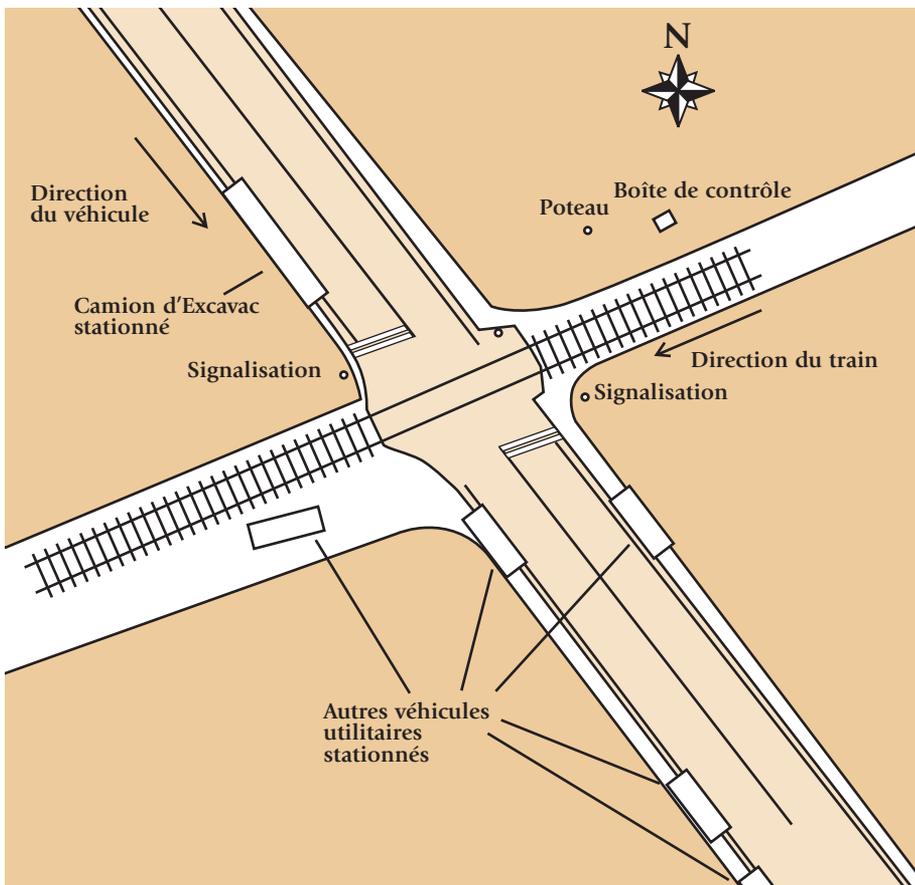


Diagramme montrant les lieux de l'accident.

Vers 7 h 45, alors qu'un véhicule en provenance du nord s'approche lentement du passage à niveau alors que les dispositifs de protection aux passages à niveau sont activés. Au moment où le véhicule passe à côté du camion stationné, le conducteur semble concentrer son attention vers l'ouest, du côté sud du passage à niveau, là où la plupart des véhicules et des travailleurs de la construction se trouvent. Un travailleur de la construction, s'apercevant que le véhicule va croiser la route du train, s'avance vers la voie ferrée en agitant les bras pour faire signe d'arrêter, mais le conducteur ne semble pas le remarquer. Venant de l'est, le train arrive à la hauteur du passage à niveau à une vitesse de 60 mi/h faisant entendre le sifflet et la cloche. Le train heurte le véhicule au moment où celui-ci s'engage sur le passage à niveau.

En l'absence de moyens de protection secondaires efficaces, les automobilistes canadiens pourraient être exposés à des risques.

Une simulation de l'accident du 29 septembre 2000 a permis de noter que le camion d'Ontario Excavac Inc. empêchait de voir les feux clignotants du côté droit de la chaussée. Quand un véhicule se trouvait à une distance d'environ 122 mètres (400 pieds) du passage à niveau, les feux clignotants semblaient faire partie des feux de position du camion jusqu'à une distance approximative de 6,1 mètres (20 pieds) du passage à niveau, distance à laquelle le camion cachait complètement les feux cligno-

tants. En raison du soleil levant, les feux clignotants du mât sud-est étaient moins visibles, et on croit aussi que la perceptibilité du train qui s'approchait aurait été réduite au dernier moment.

Dans le rapport d'enquête n° R99T0147, le Bureau a aussi fait les commentaires suivants sur le bien-fondé des mesures de sécurité routière aux passages à niveau où des travaux de construction sont en cours :

Les dangers et les conséquences particulièrement funestes des collisions entre des véhicules automobiles et des trains sont reconnus depuis longtemps. Pour atténuer ces risques, on s'est fié traditionnellement à la protection assurée par les dispositifs de signalisation automatique. Toutefois, quand des travaux de construction sont exécutés à un passage à niveau, il se peut que des conducteurs soient déconcertés par des stimuli contradictoires et ne voient pas les signaux des dispositifs de signalisation automatique comme étant une consigne claire qui les oblige à s'arrêter. Ni le *Manual of Uniform Traffic Control Devices* de l'Association des transports du Canada, ni la circulaire de l'ACFC intitulée *Recommended Practices for Manual Flagging* (pratiques recommandées concernant la signalisation manuelle), ni la réglementation actuelle de TC ne traitent de ce risque. En l'absence de moyens de protection secondaires efficaces, les automobilistes canadiens pourraient être exposés à des risques.

L'introduction de moyens de protection secondaires n'est pas compliquée en soi, mais elle exigera un effort concerté des gouvernements et de l'industrie. Le Bureau estime que cette initiative pourrait être menée dans le cadre de Direction 2006. Ce programme, commandité par TC et par l'ACFC, est « un partenariat entre tous les niveaux d'administration publique, les compagnies de chemins de fer, les organismes œuvrant dans le domaine de la sécurité, les corps de police, les syndicats et les groupes sociaux. Elle a pour but de diminuer de 50 pour cent d'ici l'an 2006 le nombre de collisions aux passages à niveau et d'intrusions sur les emprises ». À cet égard, Direction 2006 a de bonnes chances d'atteindre son objectif, en l'occurrence la réduction du nombre de collisions aux passages à niveau touchés par des travaux de construction.

Le Bureau croit que, dans le cadre de Direction 2006, TC et l'ACFC ont l'occasion d'élaborer un ensemble de normes destinées à assurer la sécurité des automobilistes aux abords des passages à niveau près desquels des travaux de construction sont en cours. Ces normes pourraient faire en sorte qu'on donne aux automobilistes un préavis de l'arrivée des trains ainsi que des instructions claires et sans équivoque lorsqu'il s'agit de les faire arrêter. Quand ces mesures seront bien au point, Direction 2006 pourrait les diffuser auprès de toutes les compagnies ferroviaires du Canada et encourager ces dernières à les appliquer.

Simulation d'un camion traversant les voies au point de contact avec la chaussée.



Semi-remorque basse, voies élevées

La présence de milliers de semi-remorques à plateau surbaissé sur le réseau routier du Canada, conjuguée au nombre de passages à niveau où les voies sont surélevées, fait peser le risque que des camions soient immobilisés à des passages à niveau, entraînant un risque de collision et de déraillement de trains.

— Rapport n° R02T0149

Une telle collision est survenue le 13 mai 2002, à Kingston, en Ontario. Le train de voyageurs n° 52 de VIA Rail Canada (VIA), se dirigeant vers l'est sur la voie principale sud de la subdivision Kingston du CN, a heurté une semi-remorque chargée au passage à niveau public du point milliaire 181,71. Le conducteur de la locomotive a serré le frein d'urgence, mais le train, qui roulait à 77 milles à l'heure (mi/h) avant le freinage, n'a pu s'arrêter avant de heurter la semi-remorque. Les deux occupants du camion sont sortis du tracteur avant l'impact et s'en sont tirés

indemnes. Les deux mécaniciens se sont recroquevillés sur le plancher de la locomotive et se sont arc-boutés en prévision de l'impact. Le mécanicien conducteur a subi de légères blessures. Aucun passager du train ou membre de l'équipe des services de bord n'a été blessé.

La semi-remorque, qui transportait une pelle hydraulique de 12 tonnes, a été frappée par l'avant de la locomotive entre l'essieu arrière et la partie avant de la remorque. Le tracteur s'est détaché de la semi-remorque et a été poussé dans le fossé est de la voie principale

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 à faible garde au sol sous le châssis.

nord, tandis que la remorque était projetée sur le remblai du chemin de fer à côté de la voie principale sud. L'excavatrice a glissé hors de la semi-remorque pour frapper et démolir le mât de signal du passage à niveau du côté sud-est de la voie. Le gros bras d'accouplement de 270 kg (col de cygne) reliant la remorque au tracteur a été arraché et projeté à environ 550 pieds (168 m) au sud-est. Le train s'est finalement arrêté, de façon contrôlée, à environ 2 700 pieds (823 m) à l'est du passage à niveau.

Le passage à niveau se trouvait dans une partie surhaussée de 4 degrés (en dévers) de la voie, présentant une courbe horizontale de 1 degré. La vitesse autorisée de l'indicateur était de 85 mi/h pour les trains de passagers LRC, de 80 mi/h pour les autres trains de passagers et de 60 mi/h pour les trains de marchandises. Quelque 30 trains de marchandises et 24 trains de passagers circulaient quotidiennement sur les voies. La subdivision Kingston est l'une des lignes de chemin de fer plus fréquentées et les plus rapides du Canada.

Détails sur le passage à niveau

Le boulevard Coronation est une route de dégagement à deux voies sur chaussée unique où la vitesse est limitée par panneau à 50 mi/h. En raison du dévers des voies du chemin de fer et de la déclivité de la chaussée (pente ascendante de 4,1 p. 100), il s'est créé une butte sur la surface sud du passage à niveau dans la direction sud-nord. La butte est telle que sur une distance horizontale de 60 pieds (18,29 m), l'élévation du passage à niveau chute d'environ 30 pouces (76 cm). La déclivité de la route du côté nord de la voie était de 2,4 p. 100. La signalisation aux abords nord et sud était constituée dans les deux sens d'un signal avancé de passage à niveau illustrant une voie simple. Un panneau de signalisation graphique de dos d'âne était fixé sur les mêmes poteaux de signalisation. Il y avait un autre panneau de signalisation de dos d'âne immédiatement avant le passage à niveau. Toutefois, 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 à faible garde au sol sous le châssis.

La réglementation concernant la construction d'un passage à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une route figure dans l'ordonnance générale 1980-8 RAIL, *Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique*. Ce règlement contient de l'information sur la conception et la construction des passages à niveau. L'article 8, *Abords du passage*, s'énonce comme suit : « La déclivité des abords de la voie publique à un croisement ne peut dépasser 1 m d'élévation ou d'abaissement par 20 m de la longueur horizontale des

abords. ». Cela représente une pente de 5 p. 100. Le règlement ne précise pas d'autres exigences de signalisation que celles se rapportant aux panneaux de signalisation des passages à niveau et on ne trouve aucune mention touchant le profil de la route au passage à niveau ou le plan de la surface du passage. Le passage à niveau qui nous intéresse était donc conforme aux exigences de l'ordonnance générale.

La semi-remorque impliquée dans cet accident était un modèle porte-engin de 48 pieds (14,6 m) de 1976, fabriqué par la société Rogers Bros. Corp. et était immatriculée dans la province de l'Ontario. La semi-remorque pouvait être abaissée et élevée aux fins du chargement et du déchargement de matériel, lorsqu'elle était dégagée du tracteur. La garde au sol sous le châssis de la semi-remorque était de 7 pouces (17,8 cm) au minimum, en charge.

Dans les deux directions, la semi-remorque obstruait les deux voies principales.

Simulation

Le BST s'est livré à une simulation au passage à niveau au moyen d'un camion semi-remorque semblable (à plate-forme surbaissée) tirant une remorque du même genre que celle qui a été impliquée dans l'accident. La remorque avait été fabriquée par la même compagnie et avait des dimensions semblables et la même garde au sol réduite.

Ce qui n'est peut-être pas compris aussi facilement et perçu comme un danger, ce sont les effets que le tracé en plan de la route dans une voie en dévers peut avoir sur les véhicules surbaissés.

Le chauffeur de camion a reçu instruction de traverser le passage à niveau dans les deux sens en maintenant la semi-remorque à sa hauteur normale de circulation et en se préparant à s'arrêter sur demande. Dans les deux directions, la semi-remorque est entrée en contact avec la surface de la chaussée asphaltée au sud des voies du chemin de fer et s'est arrêtée. Elle n'a pu par la suite être remise en route qu'après élévation de la semi-remorque. Dans les deux directions, la semi-remorque obstruait les deux voies principales.

Un chauffeur de camion qui s'approche d'un passage à niveau au volant d'un gros véhicule comprend sans doute que la présence d'une surface inégale l'oblige à traverser les voies à une vitesse réduite. Ce qui n'est peut-être pas compris aussi facilement et perçu comme un danger, ce sont les effets que le tracé en plan de la route dans une voie en dévers peut avoir sur les véhicules surbaissés. Le chauffeur du véhicule accidenté, qui n'avait en sa possession la semi-remorque à plateau surbaissé que depuis environ sept semaines, ne connaissait pas bien la garde au sol de la semi-remorque et ne

pouvait donc pas comprendre les interactions possibles entre la faible garde au sol et le plan géométrique du passage à niveau. Le chauffeur de camion était au courant de la surface inégale (cahoteuse) du passage à niveau et a réduit sa vitesse pour réduire les effets de la surface cahoteuse sur la charge qu'il transportait. Il ne s'attendait toutefois pas à demeurer coincé.

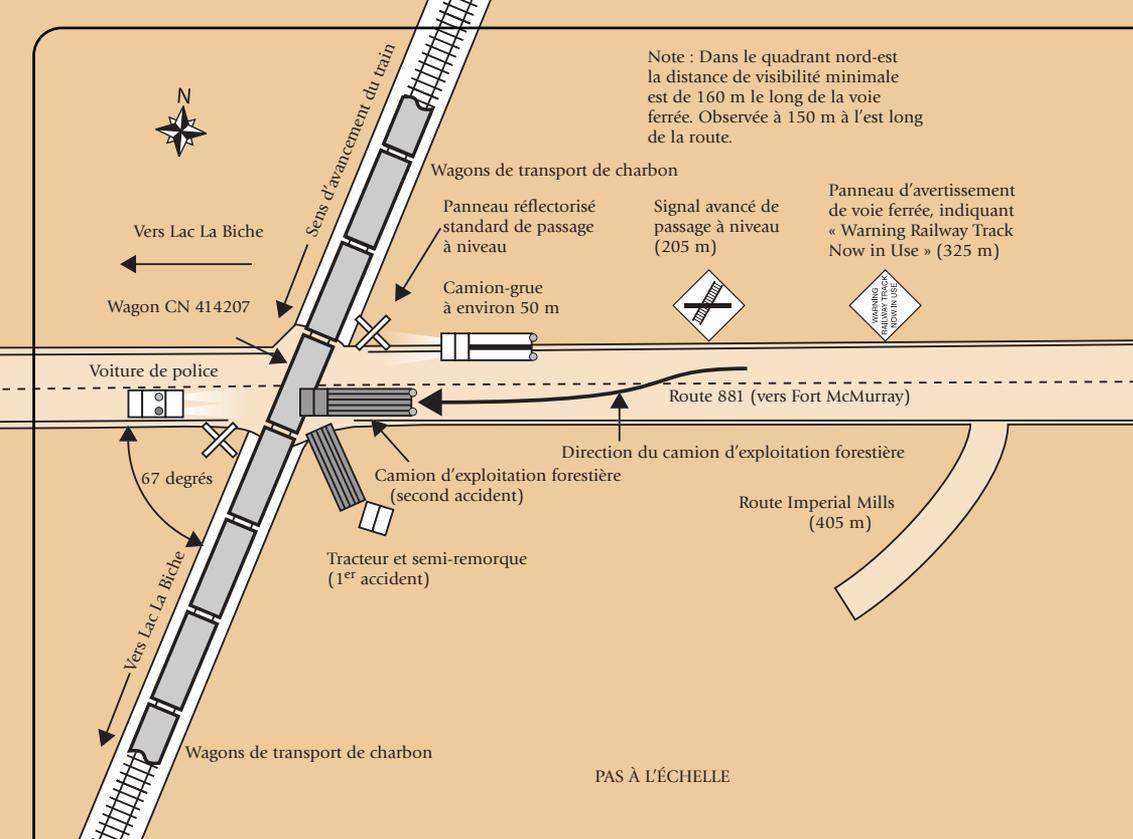
Mesures de sécurité

Par suite de cet événement, le BST a envoyé un avis aux organismes de réglementation et municipaux concernés pour leur signaler les risques que courent les semi-remorques porte-engin à faible garde au sol au passage à niveau du boulevard Coronation et peut-être aussi à d'autres passages à niveau caractérisés par un tracé en plan et des conditions d'utilisation semblables.

Le CN, Transports Canada et deux administrations routières se sont rencontrés pour discuter des questions de sécurité liées à la circulation de véhicules à faible garde au sol à ce passage à niveau. À l'issue de la réunion, l'administration routière a installé des panneaux interdisant la circulation des semi-remorques porte-engin sur le boulevard Coronation.

CN Rail a ajouté des renseignements sur les personnes-ressources à consulter dans son site Web d'entreprise (http://www.cn.ca/RiskManagement/CrossingSafety/fr_index.shtml) pour inciter les exploitants de matériel à faible garde au sol à revoir les itinéraires qui obligent à traverser des passages à niveau du CN et à prendre des mesures spéciales de protection par signaleur, au besoin.

Un projet de guide d'évaluation de la sécurité des passages à niveau au croisement de voies publiques et de chemins de fer au Canada a été mené à bien en juillet 2002. Le guide aidera les administrations routières et ferroviaires à faire des évaluations de sécurité détaillées comme l'exige le règlement sur les passages à niveau proposé. En attendant l'entrée en vigueur du règlement, il est proposé qu'un plan de formation soit adopté pour renseigner les administrations routières et ferroviaires au sujet des règlements et des normes, le guide servant d'outil de référence pour ces administrations. Le règlement devrait être publié dans la *Gazette du Canada*, partie I, en 2004, et le guide sera publié sensiblement au même moment.



Croquis montrant la disposition du passage à niveau du point milliaire 138,07.

Suppositions erronées

L'efficacité des passages à niveau dépourvus de systèmes de protection automatiques suppose que les conducteurs fassent comme si les passages à niveau en question étaient occupés par un train ou étaient sur le point de l'être, jusqu'à preuve du contraire. Il semble que cette prémisse soit erronée. — Rapport n° R00C0159

C'était une des conclusions tirées d'une enquête du BST sur un accident survenu à un passage à niveau à Imperial Mills (Alberta), le 19 décembre 2000. Vers 20 h 37, heure normale des Rocheuses (HNR), un freinage d'urgence provenant de la conduite générale arrête le train de marchandises n° 590-19 de l'Athabasca Northern Railway Ltd. (ANR) qui roule en direction sud sur le passage à niveau de la route secondaire n° 881, au point milliaire 138,07 de la subdivision Waterways. Le mécanicien signale immédiatement l'incident à la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et au contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF). L'agent de la GRC

qui répond à l'appel prend les mesures voulues pour obtenir l'aide des services médicaux d'urgence (SMU) et du service des incendies de Lac La Biche (Alberta), et met un deuxième agent en attente commandée pendant qu'on évalue la situation. Le conducteur du train constate que le 21^e wagon, un wagon couvert vide, a été heurté par un tracteur semi-remorque qui roulait en direction ouest sur la route 881. En raison de la collision, le train n'est plus en mesure de rouler; le châssis du wagon couvert est séparé de ses roues à un bout du wagon, et le wagon est dételé du wagon-tombereau qui suivait. Le wagon couvert endommagé s'est arrêté à environ

245 mètres (m) au sud du passage à niveau, tandis que la partie arrière du train bloque le passage à niveau. Une distance d'environ 35 mètres séparent le 21^e wagon du 22^e wagon.

La première collision

Le conducteur du camion connaissait bien le secteur, mais il n'avait pas conduit sur ce tronçon de la route depuis plusieurs années. Il roulait à 90 km/h – la limite de vitesse affichée était 80 km/h – quand il a remarqué les signaux avancés de passage à niveau, et il a ralenti à environ 80 km/h pour éviter d'endommager son camion au cas où la surface du passage à niveau serait inégale. À une distance estimée à 200 m du passage à niveau, il a remarqué les roues du train qui roulait sur le passage à niveau. Il a immédiatement essayé d'arrêter mais la surface de la route était glissante et couverte de neige et de glace. Quand il est devenu évident qu'il ne pourrait arrêter le camion à temps pour éviter une collision avec le train, il a dirigé son véhicule vers le fossé. À cause de cette manœuvre, le camion a pivoté de 180 degrés et l'arrière de la remorque vide a heurté le train. Le conducteur n'a pas été blessé.

L'agent de la GRC arrive sur les lieux en provenance de l'ouest vers 21 h 15, suivi peu après par les SMU et une équipe de pompiers de Lac La Biche. La voiture de patrouille de la GRC est stationnée face au train, à 60 m environ à l'ouest du passage à niveau, sur la voie menant en direction est; ses gyrophares fonctionnent et ses phares avant sont allumés à l'intensité maximale. Ayant déterminé que la route est impraticable, les automobilistes commencent à passer par le chemin Imperial Mills, situé à environ 400 m à l'est du passage à niveau bloqué. Cette route

rejoint la route 881 à environ 2 kilomètres (km) à l'ouest du passage à niveau. On laisse repartir les ambulances et les équipes d'incendie après avoir constaté que personne n'est blessé.

Après avoir déterminé que les véhicules s'arrêtent en toute sécurité, l'agent de la GRC désigné décide qu'il n'a pas besoin de personnel additionnel sur place pour diriger la circulation. Il était certain que les gyrophares et les phares avant de sa voiture, laquelle était stationnée du côté ouest du passage à niveau, et que les feux de détresse et les phares clignotants des véhicules arrêtés de l'autre côté du passage à niveau, fournissait un éclairage adéquat grâce auquel les véhicules qui approchaient pouvaient s'arrêter en toute sécurité.

Le conducteur du train détermine qu'une grue sera nécessaire pour replacer la caisse sur les bogies et pour pouvoir l'atteler au 22^e wagon et libérer le passage à niveau. Il indique aussi à l'agent de la GRC que ce travail va prendre de deux à trois heures.

On déplace le wagon endommagé jusqu'au passage à niveau situé au point milliaire 137,5 sur la route Imperial Mills, où les réparations pourront être effectuées. Le personnel de l'ANR assure la protection voulue sur les lieux, en contrôlant la circulation routière à ce passage à niveau pendant que les réparations se poursuivent.

Le tracteur et la remorque endommagés sont retirés du fossé de la route 881 vers 22 h. Vers 23 h 15, il ne reste que deux véhicules au passage à niveau — du côté ouest, le véhicule de la GRC, dont les phares avant et les gyrophares sont allumés et, du côté est, un camion-grue (un ensemble tracteur

Rien n'oblige spécifiquement les employés des chemins de fer à protéger les véhicules automobiles pour éviter qu'ils entrent en contact avec un train qui occupe un passage à niveau public et qui n'est pas en mesure de poursuivre sa route.

et semi-remorque portant une grue), dont les phares avant et les clignotants d'urgence sont allumés. Le train occupe toujours le passage à niveau.

Le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF) indique que lorsque des véhicules routiers ou des piétons attendent pour franchir un passage à niveau public, aucune partie d'un matériel roulant à l'arrêt ne peut occuper pendant plus de cinq minutes une partie quelconque d'un passage à niveau public. Rien n'oblige spécifiquement les employés des chemins de fer à protéger les véhicules automobiles pour éviter qu'ils entrent en contact avec un train qui occupe un passage à niveau public et qui n'est pas en mesure de poursuivre sa route.

Les membres de l'équipe n'ont pas participé au contrôle de la circulation automobile au passage à niveau de la route 881, mais ils s'en sont chargés au passage à niveau sur le chemin Imperial Mills, là où le wagon couvert endommagé a été réparé. Conformément à la philosophie qui préside habituellement à l'exploitation des chemins de fer, il n'incombait pas à l'équipe de l'ANR de se charger de la

La mise en place de passages à niveau dépourvus de systèmes de protection automatique suppose que le conducteur voit le panneau de signalisation avancée et qu'il modifie immédiatement sa conduite de façon à être prêt à immobiliser son véhicule avant d'arriver au passage à niveau si la présence d'un train est détectée.

protection des automobilistes une fois que le passage à niveau de la route 881 a été occupé entièrement par le train. Quand il fait nuit dans les régions rurales, il est concevable que les membres de l'équipe d'un train soient les seules personnes physiquement aptes qui soient capables de mettre en place les dispositifs d'avertissement ou de s'occuper de la signalisation manuelle jusqu'à l'arrivée des autorités responsables du contrôle de la circulation.

La deuxième collision

Vers 23 h 47, un camion roulant vers l'ouest, transportant un chargement partiel de billes de bois, approche du passage à niveau. Ce camion, qui était équipé d'un consignateur d'événements, roulait à environ 92 km/h quand il est arrivé près du passage à niveau, et a ralenti à environ 88 km/h à peu près 15 secondes avant l'impact. Le conducteur du camion contourne le camion-grue stationné sur l'ac-

cotement de la voie ouest et fonce dans le train immobilisé. Les freins ont été serrés environ quatre secondes avant la collision. La vitesse consignée au moment de l'impact était de 68 km/h environ. Le conducteur est coincé sous l'épave jusqu'à ce qu'il soit extrait de la cabine du camion par les équipes de SMU vers 3 h 5. Il ne survit pas à ses blessures.

Le passage à niveau du point milliaire 138,07, qui relève du comté de Lakeland, était protégé par un panneau réflectorisé standard, installé en 1990. En 1998, on a installé une bande rétro réfléchissante rouge, mesurant 4 pouces de largeur sur 4 pieds et 6 pouces de hauteur, à l'arrière des poteaux des panneaux indicateurs de passage à niveau. Le signal avancé de passage à niveau (SAPN) dans le sens de la circulation, était situé à environ 200 m du passage à niveau. De plus, des panneaux d'avertissement de la présence de la voie ferrée, disant « WARNING: RAILWAY TRACK NOW IN USE », étaient placés à 325 m à l'est du passage à niveau. Des marques de passage à niveau étaient peintes en blanc sur la chaussée aux abords du passage à niveau et à la hauteur des SAPN, dans les deux directions, mais elles étaient masquées par la neige et la glace. Ce passage à niveau n'était pas éclairé pendant la nuit.

Suppositions erronées

La mise en place de passages à niveau dépourvus de systèmes de protection automatique suppose que le conducteur voit le panneau de signalisation avancée et qu'il modifie immédiatement sa conduite de façon à être prêt à immobiliser son véhicule avant d'arriver au passage à niveau si la présence d'un train est détectée. Autrement dit, dans un tel système,

le conducteur est toujours censé anticiper la présence d'un train. Dans les faits, la situation est souvent à l'inverse, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de train. Cette situation était probablement la norme dans le secteur de Lac La Biche, étant donné la fréquence peu élevée des trains (généralement moins d'une journée) et le fait que la circulation ferroviaire n'avait recommencé que récemment dans ce territoire (août 2000). Cette situation existait en dépit des mesures que l'ANR et l'Alberta-Pacific Forest Industries Inc. (ALPAC) avaient prises pour aviser le public et les exploitants commerciaux de camions que la circulation ferroviaire avait repris.

En bordure de certaines routes, des signaux d'avertissement additionnels avisent de la présence du passage à niveau; toutefois, l'application n'est pas uniforme d'une administration routière à l'autre.

Le SAPN de ce passage à niveau ne donnait aucune indication aux conducteurs quant aux mesures qu'ils devaient prendre. En particulier, les signaux ne faisaient pas savoir aux conducteurs que le passage à niveau était dépourvu de moyens de protection automatiques et ne précisaient pas non plus la distance à laquelle le passage à niveau se trouve ou la vitesse à laquelle on pouvait conduire en sécurité. La situation qui existait à Lac La Biche est très courante à la grandeur du Canada.

En bordure de certaines routes, des signaux d'avertissement additionnels avisent de la présence du passage à niveau; toutefois, l'application n'est pas uniforme d'une administration routière à l'autre. Par exemple, certaines administrations routières placent des signaux indiquant la distance à laquelle le passage à niveau se trouve, alors que d'autres placent des panneaux disant de céder le passage au train ou de « s'attendre au passage d'un train ». De nuit, l'information communiquée par ces signaux additionnels peut s'avérer particulièrement utile pour le conducteur, étant donné qu'il y a peu d'indices visuels susceptibles d'aviser le conducteur qu'un train occupe le passage à niveau. Dans cet accident, les indices visuels de la présence du train sur le passage à niveau lors des deux collisions n'ont pas été suffisamment manifestes pour que les conducteurs en viennent à modifier leurs attentes voulant que le passage à niveau soit libre, de sorte que les collisions sont survenues.

Le système en vigueur aux passages à niveau dépourvus d'appareils d'avertissement automatiques (distances de visibilité, avertissements aux abords, marques sur la chaussée et croix d'avertissement)

Les intéressés doivent apporter des changements à la philosophie de conception des passages à niveau, de façon à tenir compte des attentes réelles des conducteurs.

n'a pas connu de changements significatifs avec les années. Étant donné le nombre de passages à niveau dépourvus de dispositifs automatiques d'avertissement qui existent actuellement – 15 700 sous la juridiction du Canada – et qui continueront d'exister dans les années à venir, des situations semblables à celle qui a entraîné cet accident se reproduiront à moins que des mesures significatives ne soient prises. Les intéressés doivent apporter des changements à la philosophie de conception des passages à niveau, de façon à tenir compte des attentes réelles des conducteurs – à savoir que les conducteurs n'anticipent pas de voir apparaître un train devant eux. Voici certaines façons dont on pourrait s'y prendre pour améliorer la situation grâce à une modification des attentes des conducteurs : systèmes de transport intelligents faisant appel à la technologie (pouvant aviser le conducteur qu'un train approche) et uniformisation de la signalisation associée aux passages à niveau (à savoir, de l'information avisant l'automobiliste de la distance où il se trouve par rapport au passage à niveau, de la vitesse d'approche appropriée, et améliorations de l'application de matériaux rétro-réfléchissants aux passages à niveau). En plus des efforts visant à modifier les attentes des conducteurs, des méthodes visant à accroître la perceptibilité des trains, comme l'uniformisation de la configuration (p. ex. taille et modèles) et des normes minimales relatives à la luminance des décalcomanies réfléctorisées, permettraient d'améliorer la sécurité globale de l'interface route/voie ferrée.

Il existe plusieurs guides techniques dont les administrations routières peuvent s'inspirer pour déterminer

la vitesse de sécurité des véhicules et les endroits où installer des dispositifs de signalisation, par exemple des signaux. L'Association des transports du Canada (ATC) publie les *Normes canadiennes de conception géométrique des routes*, Alberta Infrastructure publie un manuel intitulé *Highway Geometric Design Guide* et Transports Canada a un projet de manuel intitulé *Passages à niveau – Norme technique et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien*. Transports Canada et l'ATC recommandent une distance de visibilité d'arrêt (DVAR) de 140 m pour les automobiles circulant à 80 km/h, et une DVAR de 210 m pour les camions qui roulent à 80 km/h. Le guide d'Alberta Infrastructure propose la même DVAR, soit 140 m, pour les automobiles et pour les camions. De plus, l'ATC recommande aux concepteurs d'utiliser la distance de visibilité d'anticipation (DVAN) chaque fois qu'il est possible que l'information soit mal perçue, qu'il faut prendre des décisions ou qu'il faut prendre des mesures de contrôle. Dans ce cas-ci, la DVAR recommandée serait de 225 m pour les automobiles et de 405 m pour les camions.

Le Bureau est préoccupé par le fait que le manuel de 1999 intitulé *Highway Geometric Design Guide* dont la province de l'Alberta se sert pour déterminer les DVAR ne fasse pas de distinction entre les DVAR des automobiles et celles des camions.

Réflecteurs inadéquats

Le train n° 590-19 comptait deux locomotives, 41 wagons-trémies servant au transport de charbon et chargés de coke, et un wagon couvert vide. Les wagons-trémies étaient peints en noir et portaient

**Les avantages liés à
l'application des matériaux
rétro réfléchissants emportent
sur les coûts qui y sont
associés.**

des lettres d'identification blanches ainsi que l'emblème des propriétaires, peint en blanc. Chacun des wagons-trémies portait des disques réfléchissants de quatre pouces de diamètre. Le wagon qui a été heurté par le camion chargé de billes de bois portait à l'avant deux marqueurs qui auraient été à la vue du conducteur du camion, mais qui avaient été recouverts de peinture noire. Les marqueurs ont été installés en 1975, l'année de fabrication du wagon. Une évaluation subjective des disques a révélé une forte accumulation de saleté ainsi qu'une visibilité très limitée. Ces disques n'ont pas dû aider beaucoup les conducteurs à détecter la présence du train à distance. L'industrie profitera au mieux des avantages de l'application de matériaux réfléchissants si les autorités fournissent des spécifications sur les critères, notamment sur l'intensité minimale de réflexion et sur la configuration.

Des études que la Federal Railroad Administration (FRA) a menées aux É.-U. pour évaluer les incidences de l'âge et de la saleté sur

le pouvoir de réflexion du matériau réfléchissant de type *Engineer Grade*, ont révélé que la réflectivité moyenne du matériau n'était plus que de 5 p. 100 de sa valeur initiale après deux ans de service. Une analyse coûts/avantages récente faite par la FRA appuie la conclusion selon laquelle la réduction du coût des matériaux réfléchissants, combinée à l'amélioration de leur performance et à la baisse des frais d'entretien, fait en sorte que les avantages liés à l'application de ces matériaux l'emportent sur les coûts qui y sont associés.

Les statistiques du BST révèlent qu'entre 1996 et 2000, un total de 209 accidents se sont produits pendant la nuit à des passages à niveau de compétence fédérale qui n'avaient pas de moyens de protection automatiques. Ces accidents ont causé 25 pertes de vie et ont fait 27 blessés. Le BST est préoccupé par le fait que de nombreux wagons qui roulent de nuit sur des passages à niveau dépourvus de moyens de protection automatiques ne soient pas munis de matériaux réfléchissants adéquats susceptible d'aviser les automobilistes de leur présence. Le BST croit que l'application de matériaux réfléchissants modernes sur tous les wagons permettrait de réduire de façon sensible les dangers associés à de telles situations.

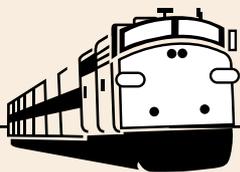
Statistiques sur les événements ferroviaires

	2003 (jan. à août)	2002	2001	1997–2001 Moyenne
Accidents	699	984	1 060	1 089
Collisions en voie principale	5	8	7	10
Déraillements en voie principale	110	116	127	129
Accidents aux passages à niveau	159	261	278	281
Collisions hors d'une voie principale	70	112	86	105
Déraillements hors d'une voie principale	255	347	385	377
Collisions / déraillements de véhicules d'entretien	15	11	18	19
Accidents à des employés / voyageurs	5	8	8	10
Accidents survenus à des intrus	49	73	79	86
Incendies / Explosions	19	24	36	43
Autres	12	24	36	28
Incidents	207	303	322	373
Fuite de marchandises dangereuses	111	167	194	221
Aiguillage de voie principale en position anormale	9	9	9	13
Mouvement dépasse les limites d'autorisation	65	93	94	104
Matériel roulant parti à la dérive	10	19	10	14
Autres	12	15	15	20
Million de trains-milles*	59,20	92,42	89,51	89,89
Accidents / million de trains-milles	11,81	10,65	11,84	12,11
Accidents mettant en cause des marchandises dangereuses	152	221	205	241
Déraillements en voie principale	30	24	17	25
Accidents aux passages à niveau	2	6	7	8
Collisions hors d'une voie principale	24	48	40	51
Déraillements hors d'une voie principale	89	130	128	144
Autres	7	13	13	14
Accidents au cours desquels il y a eu fuite de marchandises dangereuses	7	4	5	7
Accidents mettant en cause des trains de voyageurs	45	67	76	71
Morts	50	96	99	100
Accidents aux passages à niveau	15	46	41	36
Accidents survenus à des intrus	31	50	56	60
Autres	4	0	2	4
Blessés graves	62	71	91	87
Accidents aux passages à niveau	37	42	47	45
Accidents survenus à des intrus	17	21	22	25
Autres	8	8	22	16

* Le nombre de trains-milles est estimé. (Source : Transports Canada)

Les données, en date du 3 octobre 2003, sont préliminaires.

Les moyennes quinquennales ont été arrondies. Les totaux ne correspondent pas toujours à la somme des moyennes.



Résumés

d'événements FERROVIAIRES

DÉRAILLEMENT SUITE À UNE RUPTURE DU RAIL

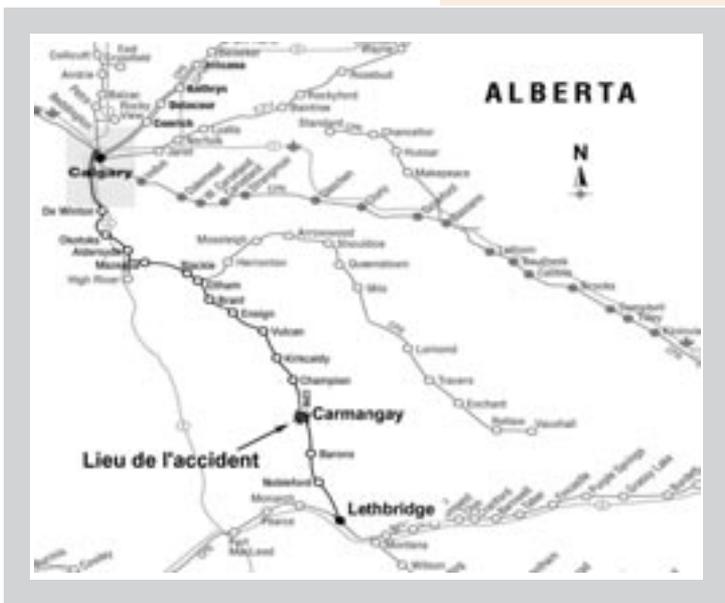
Dix wagons de marchandises chargés, d'un train du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP), ont déraillé le 3 mars 2002, lorsqu'un rail a cédé sous la charge du train. — Rapport n° R02C0013

Le train n° 275-03 roulait en direction sud et passait à la hauteur du branchement nord de la voie d'évitement de Carmangay, au point milliaire 30,2 de la subdivision Aldersyde, dans le sud de l'Alberta, lorsqu'un freinage d'urgence provenant de la conduite générale se déclenche et que le mécanicien voit des wagons qui déraillent du côté ouest de la voie ferrée. Au moment de l'accident, le train roulait à 26 mi/h, la commande des gaz était à la position n° 3 et les freins étaient desserrés.

Au nombre des dix wagons déraillés, il y avait sept wagons-citernes contenant du propane (n° ONU 1075), deux wagons-trémies couverts transportant du nitrate d'ammonium (n° ONU 1942), et un wagon-trémie couvert transportant de la potasse. Cinq wagons-citernes et trois wagons-trémies couverts ont été détruits, déversant quelque dix tonnes de potasse et 90 tonnes de nitrate d'ammonium; il n'y a pas eu de fuite de propane.

Le nettoyage des lieux de l'accident a commencé dès le lendemain. Comme les lieux du déversement se trouvaient à 750 pieds au sud et à 450 pieds à l'est de la rivière Little Bow, on a placé un filtre à limon dans les fossés pour empêcher que le produit répandu n'atteigne la rivière pendant la période de ruissellement printanier. Le propane a été transféré dans d'autres wagons-citernes. Le nitrate d'ammonium qui s'était répandu a été récupéré entièrement. La mise en place de barrières de confinement et de mesures de contrôle des produits dangereux, ainsi que le nettoyage des lieux du déraillement, se sont déroulés dans les meilleurs délais et avec toute l'efficacité voulue.

Dans le secteur du déraillement, la voie ferrée est en alignement droit et elle gravit une rampe de 0,32 p. 100 dans le sens de l'avancement du train. La voie est faite de rails éclissés de 100 livres par verge qui ont été fabriqués en 1947. Les rails sont posés sur des traverses en bois tendre n° 1 et ils



Carte de la région sud-est de l'Alberta.

sont encadrés par des anticheminants à chaque traverse. En 2001, les selles de rail à une butée ont été remplacées par des selles à deux butées entre le point milliaire 28,5 et le point milliaire 30,2.

Dans le secteur de Carmangay, la dernière inspection visuelle de la voie remontait au 1er mars 2002 et avait été faite par le contremaître d'entretien de la voie (CEV). L'inspection n'avait révélé aucune irrégularité. Lors de la dernière inspection du branchement par le CEV, le 14 février 2002, on a indiqué que le branchement était dans un état satisfaisant. On n'a pas signalé de défauts de la surface du rail lors des inspections visuelles mensuelles, étant donné qu'il n'y avait pas d'espaces prévus dans le rapport pour consigner ces défauts. Lors du dernier passage de la voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie, le 13 septembre 2001, aucun défaut n'a été signalé. Le dernier contrôle ultrasonique et contrôle par induction a été effectué le 16 janvier 2002 et n'a pas décelé de défauts internes. Toutefois, la présence de défauts de surface a été mise en évidence par un retour de signal enregistré au point milliaire 30,2.

Quand les selles de rail à deux butées ont été installées, et que l'inclinaison du rail a été réduite, les efforts de contact dus aux charges de roues se sont déplacés vers le côté intérieur du rail, accélérant ainsi la propagation de criques superficielles. L'agrandissement ultérieur des criques superficielles et l'usure excessive du champignon du rail ont eu pour effet de réduire la capacité de la section de rail à résister à la propagation des criques. Par la suite, ces criques ont formé des criques sub-superficielles qui se sont propagées vers le bas et ont occasionné la formation de deux défauts transversaux. Le rail s'est brisé quand ces défauts transversaux ont atteint une taille critique.

Quoique les deux défauts transversaux touchaient jusqu'à 5 % de l'aire totale touchée par la rupture du champignon du rail, il est vraisemblable qu'ils étaient moins étendus dans le secteur de détection des défauts du rail est passée dans le secteur et a fait des contrôles ultrasoniques et des essais par induction, 46 jours avant l'accident. La fiabilité de l'appareil de détection des petits défauts internes est réduite lorsque le rail est affecté de défauts de surface. Des défauts étaient présents sur la surface du rail en 1998, quand un programme de meulage a été planifié, (le meulage du branchement Carmangay n'a pas été fait en raison de risques extrêmes de feu de brousse), et ils se sont propagés depuis lors. Quand la voiture de détection des défauts du rail est passée dans le secteur en 2002, les défauts de surface ont caché la présence des défauts transversaux.

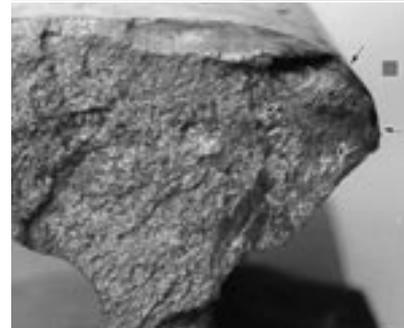
La présence de défauts de surface a été mise en évidence par un retour de signal enregistré au point milliaire 30,2.



Défaut transversal affectant 5 % de la surface de rupture du rail.



Défaut transversal affectant 3 % de la surface de rupture du rail.



La fiabilité de l'appareil de détection des petits défauts internes est réduite lorsque le rail est affecté de défauts de surface.

En l'absence d'un programme de meulage, les défauts de surface ne sont pas corrigés et ils réduisent le rendement de la voiture de détection des défauts internes du rail. Le Chemin de fer Canadien Pacifique a terminé le meulage de tous les aiguillages de la voie principale de la subdivision Aldersyde en mai 2002.

DÉRAILLÉ PAR UNE PAROI

Vingt et un wagons d'un train de marchandises du Canadien National (CN) ont déraillé lorsque la paroi de bout d'un wagon porte-rails s'est arrachée, a rebondi contre un train de marchandise roulant sur la voie adjacente, et est restée coincée contre la voie ferrée qui a été déplacée sur une distance de 11 pouces (28 cm).

— Rapport n° R01T0255

La paroi, mesurant 1,4 mètre sur 3 mètres et pesant 450 kg, est une des deux parois de bout du wagon n° CN 46570, en l'occurrence le 37^e wagon du train n° M337-31-24 (train 337) qui roulait en direction nord sur le tronçon ouest de la voie principale, aux environs du point milliaire 20,00 de la subdivision Bala, près de Richmond Hill (Ontario), le 24 septembre 2001. Ce wagon était le wagon de l'extrémité arrière d'une rame de 34 wagons porte-rails.

La paroi était supportée par trois charnières. Les soudures étaient polies et ne montraient pas de signes de rouille, ce qui indique qu'elles s'étaient détachées récemment. Le dispositif de verrouillage de la paroi de bout consistait en deux ferrures soudées sur la face de la paroi, dans lesquelles une goupille de verrouillage glissait pour se fixer dans le plancher du wagon.

Les ferrures de la paroi et la goupille de verrouillage avaient disparu et les soudures des ferrures étaient couvertes de rouille. Il a été établi que, depuis une période indéterminée, on avait utilisé un bout de tuyau auquel une petite valve était fixée et qu'on l'avait inséré dans le plancher du wagon, devant la paroi de bout, afin de fixer la paroi en place. Ce dispositif de fortune n'a pas été retrouvé. La butée de paroi, soudée au côté du wagon n° CN 46570 pour empêcher la paroi de se balancer, avait disparu, et la soudure était couverte de rouille.



Parois de bout

Au cours des six mois qui ont précédé l'accident, ce wagon avait été en service au Manitoba, en Saskatchewan, au Québec et en Ontario, transportant des rails de rebut vers Winnipeg et revenant avec des rails neufs. Ce wagon, ayant parcouru de grandes distances, aurait pu causer un accident à tout moment. Bien des employés du chemin de fer auraient eu l'occasion non seulement d'observer les déficiences en cause, mais aussi d'utiliser le mécanisme de fixation de fortune. Toutefois, ce matériel roulant est resté en service avec cette anomalie compromettant la sécurité.

À part les wagons à parois de bout des rames porte-rails et à part les wagons couverts, le BST ne connaît pas d'autres types de wagons munis de portes qui pourraient représenter un danger pour le matériel roulant adjacent si leurs portes ou parois de bout étaient mal assujetties. L'inclusion

du mauvais fonctionnement des fixations des portes sur des wagons de ce type dans le *Règlement concernant l'inspection et la sécurité des wagons de marchandises* permettrait à la fois de faire porter les inspections sur les défauts de ce genre et de faire en sorte que les wagons identifiés soient immédiatement retirés du service.

Le 17 janvier 2002, le BST a adressé à Transports Canada une lettre d'information sur la sécurité ferroviaire dans laquelle il relatait les détails de l'accident. La lettre ajoutait que les employés de la compagnie étaient au courant de la défectuosité de la paroi et que le règlement actuel ainsi que les politiques, les procédures et les lignes directrices de la compagnie ne semblaient pas traiter des défectuosités des parois de bout de ce matériel roulant.



Goupille de verrouillage.

Transports Canada a indiqué qu'une disposition générale du *Règlement concernant l'inspection et la sécurité des wagons de marchandises* précisait que « les compagnies ferroviaires doivent s'assurer que les wagons qu'elles mettent ou maintiennent en service sont exempts de toutes les défectuosités relatives à la sécurité décrites dans la Partie II du règlement. » Transports Canada a indiqué que, même s'ils ne portaient pas spécifiquement sur les wagons porte-rails, les principes éprouvés qui sous-tendent le règlement d'inspection exigeaient que les défectuosités du wagon en question soient identifiées.

Transports Canada a fait savoir que le Canadien National (CN) a inspecté tous ses wagons porte-rails et qu'il a mené à bien un programme de réparation et de modification des mécanismes de goupilles de verrouillage. Le CN a aussi rappelé à ses inspecteurs la teneur de son programme d'inspection de ces wagons au moment du chargement et du déchargement, et il les a avisés de porter une attention particulière aux mécanismes de verrouillage et aux butées des portes et des parois de bout.

GAZ OU FREINS?

Une interdiction relative à l'utilisation des freins des trains a pour effet de priver les équipes d'un moyen dont elles pourraient se servir pour mieux maîtriser un long train en assurant une répartition plus égale des forces exercées dans le train. — Rapport n° R00W0106

Le train de marchandises n° E20531-15 du Canadien National (CN) roulait vers l'ouest entre Sioux Lookout (Ont.) et Winnipeg (Man.) le 16 mai 2000, lorsque 18 des 136 wagons du train ont déraillé près du point milliaire 155,0 de la subdivision Redditt.

Dans le secteur du déraillement, la voie consiste en des tronçons en alignement droit reliés par des courbes, dans lesquels la vitesse maximale autorisée est de 50 mi/h pour les trains prioritaires. La voie descend une pente de 0,5 % entre les environs du point milliaire 152,5 et ceux du point milliaire 153,0. Près du point milliaire 153,0 la voie est à peu près en palier, après quoi elle descend une nouvelle pente de 0,2 % jusqu'aux environs du point milliaire 154,0. Au point milliaire 154,0 elle est en palier (déclivité nulle) sur une distance d'environ 0,4 mille puis elle gravit une légère rampe de 0,1 %. Elle décrit trois petites courbes entre les points milliaires 153,0 et 153,5, et une courbe longue et peu accentuée à partir

du point milliaire 154,0 jusqu'aux environs du point milliaire 154,8. Il y avait une limitation permanente de vitesse de 30 mi/h au point milliaire 157,8.

Le mécanicien a commencé à faire ralentir le train pour se conformer à la limitation de vitesse de 30 mi/h qui approchait et, pour ce faire, il a réduit les gaz conformément à la politique de la compagnie. Cette politique demande aux mécaniciens de (traduction libre) «planifier la conduite avec soin en tenant compte du profil du territoire, des arrêts prévus, des variations de vitesse nécessaires et du contrôle du jeu des attelages, et en évitant les écarts brusques dans la manipulation de la commande des gaz et du circuit de freinage des locomotives». Les mécaniciens devaient utiliser surtout la commande des gaz pour contrôler la vitesse et utiliser le freinage rhéostatique comme moyen de freinage initial. On demandait aux équipes d'éviter de recourir au freinage de maintien, c'est-à-dire la pratique consistant à serrer les freins à air du train tout en actionnant la commande des gaz des locomotives afin de supprimer le jeu des attelages. La politique visait à limiter l'usure du matériel roulant et les dommages qui lui sont causés tout en améliorant l'efficacité énergétique.

Au moment où la vitesse du train ralentissait, l'arrière du train mesurant 8 800 pieds de longueur descendait une pente de 0,5 % tandis que l'avant du train commençait à ralentir près du point milliaire 154,4, où la voie gravissait une rampe de 0,1 % menant à un tronçon en palier. Même si les courbes situées entre le point milliaire 153,0 et le point milliaire 153,5 ont pu faire ralentir légèrement le train, il est fort probable que la partie arrière du train, qui s'était étirée précédemment par suite de l'effort de traction maximal fourni par les locomotives, a commencé à subir les effets de la compression des attelages en descendant la pente. Les forces attribuables à cette compression des attelages et au ralentissement de l'avant du train ont convergé dans la courbe voisine du point milliaire 154,4 où la voie arrivait au pied d'une rampe après avoir été en palier sur une courte distance. À cet endroit, les forces latérales exercées vers l'extérieur de la courbe, combinées à la réduction du dévers relevée un peu à l'est du point milliaire 154,37 et à la défektivité mécanique du wagon (une usure anormale du bol de traverse danseuse et du pivot de caisse, indiquant un mauvais centrage des pièces et une réduction possible de la mobilité du bogie) ont pu occasionner le chevauchement du rail par une roue d'un autre wagon ce qui a causé le déraillement.

Les membres de l'équipe ont indiqué qu'en raison de la taille (poids et longueur) du train, des changements dans la déclivité et des courbes dans la voie dans le secteur où le déraillement a eu lieu, il a été impossible d'atteindre la vitesse maximale autorisée pour le train, soit 50 mi/h. Ils ont également signalé qu'il était difficile de conduire des trains de cette taille, en raison des effets dus à l'étirement et à la compression continuel des attelages du train, et que ce train avait causé des difficultés particulièrement grandes en raison d'une compression inhabituelle des attelages en pente.

On comprend l'objectif de la politique du CN consistant à limiter l'utilisation du système de freinage pneumatique des trains et à éviter le recours au freinage de maintien, mais l'utilisation des freins à air ou du freinage de maintien dans ces circonstances aurait peut-être prévenu la compression des attelages ou en aurait peut-être atténué la force.

Enquêtes

Les données ci-après sont des données *préliminaires* sur tous les événements qui ont été signalés au BST entre le 1^{er} août 2002 et le 31 août 2003. Dans tous les cas, il faudra attendre la fin de l'enquête du BST pour déterminer quels événements ont mené à l'accident.

DATE	ENDROIT	COMPAGNIE	ÉVÉNEMENT	N° DE DOSSIER
AOÛT 2002 4	Medicine Hat (Alb.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Déraillement en voie principale	R02E0114
13	Milford (N.-É.)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R02M0050
OCTOBRE 24	Hibbard (Qc)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R02D0113
JANVIER 20	Saint-Charles (Qc)	Canadien National	Collision mettant en cause un véhicule d'entretien de la voie	R03Q0003
21	Agincourt (Ont.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Collision hors d'une voie principale	R03T0026
FÉVRIER 4	Toronto (Ont.)	Canadien National	Fuite de marchandises dangereuses	R03T0047
5	Port Moody (C.-B.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Déraillement hors d'une voie principale	R03V0019
13	Shawanaga (Ont.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Déraillement en voie principale	R03T0064
21	Lonsdale (Ont.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Déraillement en voie principale	R03T0080
MARS 28	Lennoxville (Qc)	St. Lawrence & Atlantic (Québec) Inc.	Déraillement en voie principale	R03D0042
MAI 12	Manseau (Qc)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R03Q0022
14	McBride (C.-B.)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R03V0083
21	Brechin East (Ont.)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R03T0157
21	Green Valley (Ont.)	Chemin de fer Canadien Pacifique	Déraillement en voie principale	R03T0158
JUILLET 30	Villeroy (Qc)	Canadien National	Déraillement en voie principale	R03Q0036

Rapports finals

Les rapports d'enquête sur les événements suivants ont été approuvés entre le 1^{er} août 2002 et le 31 août 2003.

* Les rapports suivis d'un astérisque font l'objet d'un article ou d'un résumé dans ce numéro.

DATE	ENDROIT	ÉVÉNEMENT	N° DU RAPPORT
99-01-19	Trenton (Ont.)	Franchissement d'un signal d'arrêt absolu	R99T0017
99-11-09	Limehouse (Ont.)	Collision/Déraillement à un passage à niveau	R99S0100
99-12-30	Mont-Saint-Hilaire (Qc)	Déraillement et collision	R99H0010
00-04-19	Maple Ridge (C.-B.)	Déraillement en voie principale	R00V0060
00-05-22	Cressman (Qc)	Déraillement en voie principale	R00Q0023
00-06-20	Près de Chalk River (Ont.)	Déraillement en voie principale	R00H0004
00-07-09	Rockwood (Ont.)	Déviation/Déraillement	R00T0179
00-09-28	Limehouse (Ont.)	Accident à un passage à niveau	R00T0257*
00-11-30	Près de Winnipeg (Man.)	Déraillement en voie principale	R00W0246
00-12-09	Blue Bell (N.-B.)	Déraillement en voie principale	R00M0044
00-12-10	Marysville (Ont.)	Déraillement en voie principale	R00T0324
00-12-11	Shabaqua (Ont.)	Déraillement	R00W0253
00-12-12	Lone Rock (Sask.)	Déraillement	R00E0126
00-12-13	Martel (C.-B.)	Collision	R00V0206
01-01-08	Près de Bowker (Ont.)	Déraillement	R01W0007
01-02-02	Red Deer (Alb.)	Déraillement	R01E0009
01-03-12	Bonfield (Ont.)	Déraillement	R01H0005
01-04-12	Stewiacke (N.-É.)	Déraillement en voie principale	R01M0024*
01-09-24	Richmond Hill (Ont.)	Déraillement en voie principale	R01T0255*
02-01-12	Whitby (Ont.)	Heurt d'un objet	R02T0008
02-03-03	Carmangay (Alb.)	Déraillement	R02C0013*
02-05-13	Kingston (Ont.)	Collision à un passage à niveau	R02T0149*



Numéro 19 – Novembre 2003

Abonnement

RÉFLEXIONS est distribué gratuitement. Pour vous abonner, faites-nous parvenir votre nom, votre occupation et le nom de l'organisme, votre adresse et le code postal. Indiquez le nombre d'exemplaires que vous désirez recevoir et dans quelle langue (français ou anglais). Indiquez également le nombre probable de lecteurs par exemplaire.

Les commentaires, questions et demandes d'abonnement doivent être adressés au :

BST, Division des communications

Place du Centre
200, promenade du Portage
4^e étage
Gatineau (Québec) K1A 1K8

Téléphone : (819) 994-3741
Télécopieur : (819) 997-2239
Adresse électronique :
communications@bst.gc.ca

Campagne de recrutement du BST

Si l'amélioration de la sécurité des transports vous intéresse et si vous désirez une carrière dans ce domaine avec possibilité d'avancement, visitez le www.emplois.gc.ca. Le BST recherche parfois des enquêteurs et du personnel technique.

LE PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS
SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS

SECURITAS

v o u s
voulez
parler
sécurité ?

Vous êtes mécanicien, chef de train, agent de train, préposé à l'entretien des signaux, contrôleur de la circulation ferroviaire, employé d'entretien de la voie, technicien d'entretien de matériel, et vous êtes au courant de situations qui pourraient compromettre la sécurité ferroviaire. Vous pouvez les signaler en toute confiance à SECURITAS.

Pour communiquer avec SECURITAS



SECURITAS
C.P. 1996, succursale B
Gatineau (Québec) J8X 3Z2



Securitas@bst.gc.ca



1-800-567-6865

FAX

(819) 994-8065



Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada

1770, chemin Pink
Gatineau (Québec) K1A 1L3



Bureau de la sécurité des transports Déclaration des événements ferroviaires

**Voici une liste des bureaux ferroviaires régionaux du BST.
On peut joindre ces bureaux pendant les heures d'ouverture (heure locale).**

ADMINISTRATION CENTRALE
GATINEAU (Québec)*
Téléphone : (819) 994-3741
Télécopieur : (819) 997-2239

GRAND HALIFAX
(Nouvelle-Écosse)*
Téléphone : (902) 426-2348
Télécopieur : (902) 426-5143

MONTRÉAL (Québec)*
Téléphone : (514) 633-3246
Télécopieur : (514) 633-2944

QUÉBEC (Québec)*
Téléphone : (418) 648-3576
Télécopieur : (418) 648-3656

GRAND TORONTO (Ontario)
Téléphone : (905) 771-7676
Télécopieur : (905) 771-7709

WINNIPEG (Manitoba)
Téléphone : (204) 983-5548
Télécopieur : (204) 983-8026

EDMONTON (Alberta)
Téléphone : (780) 495-3865
Télécopieur : (780) 495-2079

CALGARY (Alberta)
Téléphone : (403) 299-3911
Télécopieur : (403) 299-3913

GRAND VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
Téléphone : (604) 666-5826
Télécopieur : (604) 666-7230

Pour signaler un événement
après les heures d'ouverture :
(819) 997-7887

*Services disponibles en
français et en anglais.

Services en français ailleurs
au Canada :
1-800-387-3557

