



**RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R09H0006**



DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE

**OTTAWA VALLEY RAILWAY
TRAIN DE MARCHANDISES COBDEN TURN
POINT MILLIAIRE 60,1 DE LA SUBDIVISION NORTH BAY
HODGSON (ONTARIO)
LE 3 JUIN 2009**

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête ferroviaire

Déraillement en voie principale

Ottawa Valley Railway

Train de marchandises *Cobden Turn*

Point milliaire 60,1 de la subdivision North Bay

Hodgson (Ontario)

Le 3 juin 2009

Rapport numéro R09H0006

Sommaire

Le 3 juin 2009, vers 3 h, heure avancée de l'Est, alors que le train de marchandises appelé le *Cobden Turn* de l'Ottawa Valley Railway roulait vers l'ouest dans la subdivision North Bay, deux locomotives et sept wagons ont déraillé au point milliaire 60,1, près de Hodgson (Ontario). Les locomotives se sont reversées, ce qui a causé de légères blessures aux membres de l'équipe du train. Environ 17 000 litres de carburant diesel se sont échappés des réservoirs des locomotives, et se sont retrouvés en grande partie dans la rivière des Outaouais.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Vers 22 h¹ le 2 juin 2009, le train de marchandises de l'Ottawa Valley Railway (OVR), le *Cobden Turn* (le train), a quitté Petawawa (Ontario), au point milliaire 103,6 de la subdivision Chalk River, à destination de North Bay (Ontario), au point milliaire 116,9 de la subdivision North Bay. Le train était composé de 2 locomotives et de 29 wagons vides. Il pesait environ 1 130 tonnes et mesurait approximativement 2 626 pieds de long. Les membres de l'équipe, un mécanicien de locomotive et un chef de train, étaient qualifiés pour leur poste et respectaient les normes relatives à la condition physique et au repos.

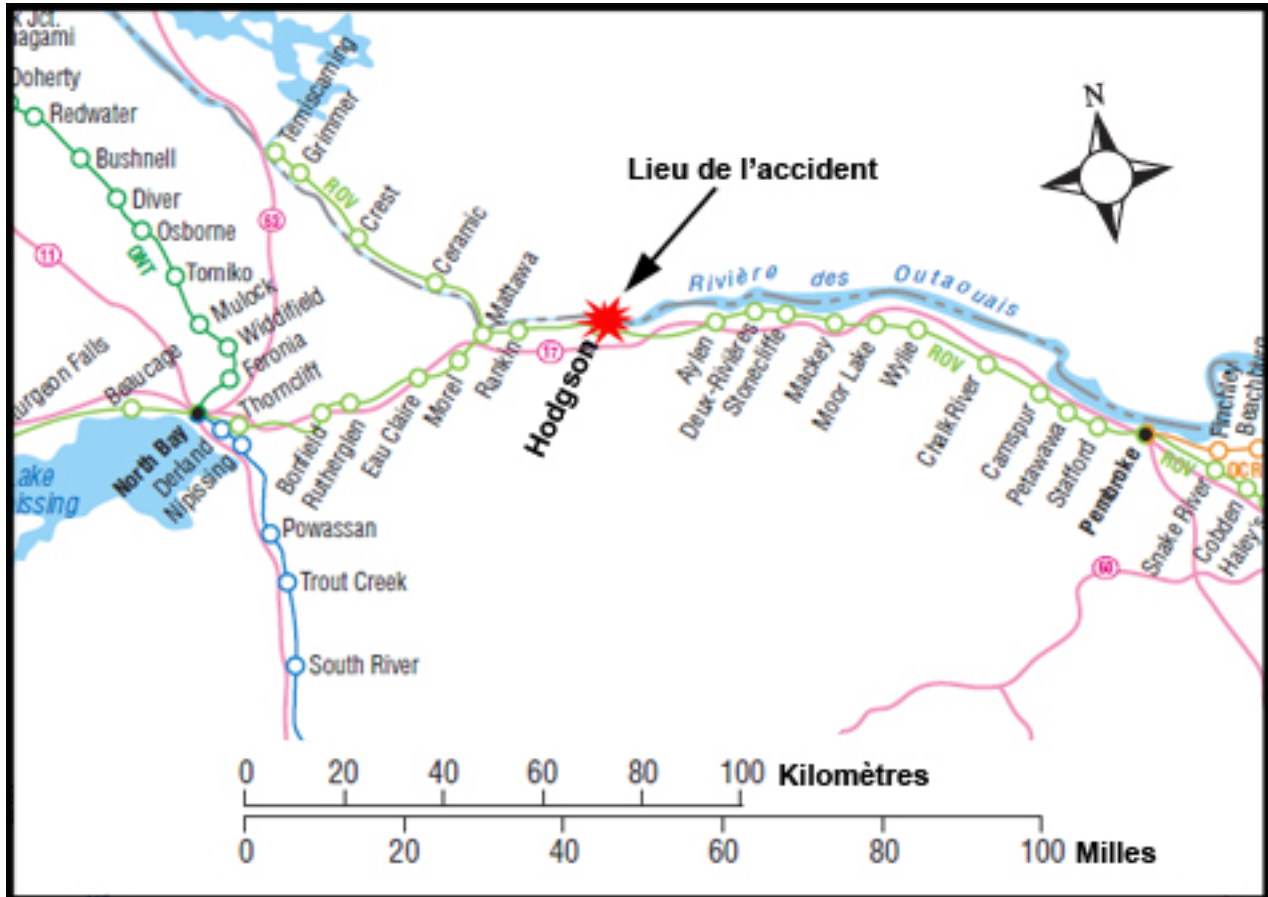


Figure 1. Schéma de l'emplacement (source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)

Le voyage de Petawawa à Hodgson (Ontario), au point milliaire 56,0 de la subdivision North Bay, s'est déroulé sans incident. Au moment où le train approchait du point milliaire 60,1, les membres de l'équipe ont observé que la plate-forme devant le train s'était affaissée et ils ont alors amorcé le serrage du frein d'urgence. Le train roulait à 37 mi/h lorsqu'il a été mis en situation d'urgence. Il a roulé sur le tronçon de voie perturbé, et déraillé. La locomotive de tête est tombée dans un vide dans la plate-forme de la voie et s'est renversée sur le côté droit. Les deux locomotives et les sept premiers wagons ont déraillé.

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

L'équipe a tenté de sortir de la cabine en cassant le pare-brise. Après plusieurs tentatives infructueuses, les membres de l'équipe sont sortis par la fenêtre latérale du chef de train, qui se trouvait alors au-dessus de leur tête. Ils ont mis environ 10 minutes de plus qu'on pourrait s'attendre normalement pour quitter la locomotive, à cause des difficultés rencontrées.

Le mécanicien de la locomotive et le chef de train ont subi des blessures dues à des impacts secondaires. Le mécanicien avait été projeté vers l'avant et vers le bas entre son siège et la chaufferette de la cabine. Le chef de train affichait une longue contusion avec lacération mineure sur le côté de la tête parce qu'il avait été heurté durant le déraillement par un panneau de plancher qui n'était pas fixé en place. Les deux membres de l'équipe ont été amenés à l'hôpital, où ils ont été traités, après quoi ils ont obtenu leur congé.



Photo 1. Vue aérienne du lieu du déraillement

Les dossiers d'Environnement Canada indiquent que, au moment de l'événement, les vents étaient calmes, il y avait du brouillard et la température était de 7 °C. La semaine précédente, les chutes de pluie dans la région avaient atteint un niveau record. Entre le 26 mai et le 2 juin 2009 (c'est-à-dire une période de 8 jours) il était tombé 88 mm de pluie dans la région de Hodgson, comparativement aux précipitations mensuelles moyennes (pour le mois de mai) de 50 mm.

Intervention à la suite de l'accident

L'équipe du train a communiqué avec la compagnie de chemin de fer par téléphone cellulaire pour signaler le déraillement. Le lieu n'était pas accessible par la route. On est parvenu à y accéder par camion rail-route à partir de l'accès routier le plus proche, à environ un mille à

l'ouest du lieu de l'accident. La route d'accès consistait en un chemin de terre à une seule voie, qui était en mauvais état et traversait du terrain accidenté. La couverture de la téléphonie cellulaire sur les lieux était sporadique. Parce que la ligne ferroviaire ne comportait qu'une seule voie, les déplacements de véhicules rail-route devaient être coordonnés pour éviter que deux parties essaient de se déplacer en même temps dans des directions opposées. Le premier employé du service d'ingénierie disponible a conduit les membres de l'équipe du train en camion rail-route à Mattawa (Ontario), au point milliaire 72, puis à l'installation médicale de Mattawa vers 4 h 45. Vers 5 h 30, comme le niveau des eaux de crue avait baissé suffisamment et que le jour se levait, une inspection visuelle des locomotives a permis de déterminer que les réservoirs de carburant étaient bosselés. Un examen plus poussé des réservoirs effectué par le personnel mécanique vers 8 h a révélé que ceux-ci étaient perforés et avaient perdu la majeure partie de leur contenu. La perte de carburant a été déclarée au CANUTEC à 8 h 30 et par la suite au ministère de l'Environnement de l'Ontario et à Environnement Canada. L'intervention en vue de prendre des mesures correctives a été déclenchée à 9 h 10. Une reconnaissance effectuée à l'aide d'un hélicoptère a permis d'établir l'ampleur de l'opération de dépollution requise.

Inspection des lieux

La voie a été endommagée sur une longueur d'environ 460 pieds. Il y avait cinq endroits où la plate-forme de la voie avait été emportée par les eaux sur une longueur approximative de 6 à 20 pieds. Les deux locomotives étaient tombées dans deux de ces tronçons de voie affouillés et avaient subi d'importants dommages. Les sept wagons déraillés s'étaient mis en portefeuille en travers de la voie et quatre d'entre eux se trouvaient sur la berge de la rivière, partiellement en surplomb au-dessus de la rivière des Outaouais.

L'inspection de la cabine de la locomotive a révélé qu'un des panneaux du plancher avait été déplacé et s'était détaché. L'ancrage du mécanisme de fixation du panneau s'était brisé (voir la photo 2). La face de rupture de l'ancrage brisé présentait une accumulation de saleté provenant de l'exposition au sous-plancher intérieur et n'avait pas le lustre d'une fracture qui venait de se produire.



Photo 2. Vide sous les panneaux de plancher

L'inspection des points de sortie de la cabine de locomotive a révélé que le couvercle du logement des batteries était tombé en position ouverte et bloquait l'ouverture de la porte de nez (voir la photo 3). La porte de sortie arrière était enfouie dans la boue. La cabine n'était équipée ni d'une trappe de sortie de secours ni d'un pare-brise de sortie de secours.



Photo 3. Couvercle du logement des batteries, qui bloque la porte de la cabine

Un ruisseau tout près s'écoulait par un ponceau posé dans la plate-forme de la voie. Il n'y avait aucun débris dans le ponceau et l'eau s'écoulait librement. Un étang s'était formé en bordure du côté amont de la couche supérieure de la plate-forme de la voie. Des marques laissées par l'eau ont été découvertes sur le ballast, les traverses et les rails à environ 10 pieds au-dessus du niveau de l'eau qu'on avait observé après l'accident. Il a été déterminé que le niveau élevé de l'eau était dû à la rupture catastrophique de trois digues de castor, dont la plus éloignée se

trouvait à 1,6 km en amont de la voie; les digues n'étaient pas visibles de l'emprise du chemin de fer de l'OVR. Une partie importante d'une des digues, d'une longueur d'environ 15 pieds, avait été délogée de son emplacement sur du roc lisse (voir la photo 4).



Photo 4. Partie déplacée d'une digue de castor

Rien n'indiquait que la digue de castor avait cédé sous une action autre que celle de forces naturelles. Les marques laissées par l'eau montraient que le niveau de l'eau dans les étangs de digue de castor avait baissé de plusieurs pieds, ce qui indiquait qu'un important volume d'eau s'était déversé récemment (voir la photo 5). La dénivellation dans le cours d'eau entre l'étang de castor le plus éloigné et le lieu du déraillement était d'environ 100 pieds.

Le *Règlement concernant la sécurité de la voie* exige que « les ouvrages de drainage et autres conduits pour l'écoulement des eaux passant sous une plate-forme (...) doivent être entretenus afin d'assurer une évacuation satisfaisante des débits d'eau. » Lorsque le débit d'eau prévu a été ou peut être modifié par les activités de castors, c'est à la compagnie de chemin de fer qu'il incombe de gérer les niveaux d'eau susceptibles d'influer sur la sécurité de l'exploitation du chemin de fer. En outre, l'article 25 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et l'article 95 de la *Loi sur les transports au Canada* facilitent pour les compagnies de chemin de fer l'accès aux terrains contigus suivant les besoins pour qu'elles puissent déterminer et atténuer les risques posés pour leur réseau de drainage et l'intégrité de la plate-forme (voir l'annexe B).



Photo 5. Laisse de crue

Renseignements sur la voie et les signaux

Dans la subdivision North Bay, les mouvements de train sont régis par le système de régulation de l'occupation de la voie (ROV) en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF) et dirigés par un contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) posté à North Bay. La subdivision North Bay est équipée d'un système de cantonnement automatique (CA). Le signal CA précédent, le signal n° 595 au point milliaire 59,5, affichait une indication de voie libre.

La voie de la subdivision North Bay est de catégorie 4. La vitesse maximale autorisée est de 50 mi/h dans le cas des trains de marchandises. Dans le voisinage du déraillement, la voie se composait de rails soudés de 115 livres. Les rails étaient posés sur des traverses en bois dur avec des selles à double épaulement et ils étaient encadrés par les anticheminants à toutes les deux traverses. Le ballast consistait en de la pierre concassée. Les cases étaient pleines et le ballast se prolongeait au-delà de l'extrémité des traverses pour former des accotements complets.

Inspection de la voie

Il n'y avait aucun défaut de la voie connu dans le voisinage du lieu de l'accident. Celle-ci avait été inspectée visuellement environ 17 heures avant l'événement. L'inspecteur de la voie s'était arrêté et avait inspecté le ponceau à cet endroit, sans remarquer de déféctuosité. Durant l'inspection, le niveau de l'eau dans le petit ruisseau qui s'écoule par le ponceau a été observé comme étant normal. Il n'y avait aucun historique de problème de drainage à cet endroit.

Réservoirs de carburant de la locomotive

Les locomotives LLPX 2241 et LLPX 2221 ont été construites en 1976 et en 1971, c'est-à-dire avant l'application de la pratique recommandée RP 506 (entrée en vigueur en 1995) de l'Association of American Railroads (AAR), qui exigeait une épaisseur standard dans le cas des tôles inférieures ou de bout des réservoirs. Cette pratique recommandée a été remplacée par la norme S-5506 (entrée en vigueur en 2001) de l'AAR, qui prescrit une résistance aux chocs et une limitation des déversements accidentels améliorées dans le cas des nouveaux réservoirs de carburant. Les réservoirs des locomotives en cause dans l'événement n'avaient ni les tôles inférieures et de bout plus épaisses ni les caractéristiques de limitation des déversements accidentels de carburant. Ces modifications ne sont pas une exigence dans le cas des anciennes locomotives.

Inspection des locomotives

Les locomotives impliquées dans l'événement étaient inspectées régulièrement. Au cours du programme d'inspection trimestriel précédent, qui a été exécuté le 6 mars 2009, aucune déféctuosité liée aux divers panneaux et couvercles ainsi qu'à leur quincaillerie de fixation n'a été décelée.

Les exigences de RailAmerica relatives à l'inspection des locomotives mentionnent ce qui suit :

- | | |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARROSSERIE | 1. Inspecter toutes les charnières, les ressorts, les verrous et les pènes à coulisse. Lubrifier suivant les besoins. Réparer les défauts. |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Exigences relatives à l'inspection au niveau des digues de castor

L'OVR a commencé ses opérations en tant que filiale de RaiLink en 1996 et, en juillet 1999, RailAmerica a pris le contrôle de l'OVR. Les procédures d'inspection de la voie de RailAmerica relativement au drainage le long de la voie et aux digues de castor spécifient ce qui suit :

Digues de castor : Toute modification ou blocage d'un cours d'eau, ou tout changement soudain de la profondeur de l'eau, doit être signalé au superviseur de la voie immédiatement.

4. e) Dans les régions où l'activité des castors est fréquente, il est plus probable qu'il y ait accumulation de matériaux emportés par le courant et il faut donc que les inspections soient plus fréquentes, non seulement dans l'emprise du chemin de fer, mais également en amont de la voie, là où un rejet soudain d'eau provenant d'une digue de castor pourrait faire en sorte que la voie soit emportée par les eaux.

L'OVR n'a aucun dossier faisant mention que des inspections de digues de castor avaient été effectuées dans le voisinage du lieu de l'accident.

Avant le 30 octobre 1996, la subdivision North Bay appartenait au Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP), qui en assurait l'entretien. Lorsque la subdivision faisait partie du CFCP, l'inspection du drainage le long de la voie et celle des digues de castor étaient prescrites par la Notice technique 32 du CFCP, qui mentionne ce qui suit :

[Traduction]

9.0 Digues de castor

- a. Les digues de castor situées en amont de la voie, dans un cours d'eau qui coule sous la voie ou à proximité de celle-ci, représentent un danger potentiel. Les superviseurs de l'entretien de la voie doivent faire inspecter régulièrement les digues de castor situées sur le territoire et prendre les mesures de protection nécessaires quand les conditions sont dangereuses. Sur certains territoires, il se peut qu'on doive aussi procéder à une inspection aérienne des digues le printemps et l'automne de chaque année à l'appui des inspections effectuées au sol.
- b. Une liste des digues de castor situées sur chaque territoire de superviseur de l'entretien de la voie sera tenue à jour. La liste doit indiquer :
 - i. le point milliaire de la subdivision;
 - ii. le côté de la voie duquel chaque digue se trouve;
 - iii. le nombre de digues;
 - iv. si la digue est en amont ou en aval;
 - v. la distance entre chaque digue et la voie;
 - vi. des remarques concernant l'état de chaque digue;
 - vii. la date de l'inspection.

Les dossiers d'emplacements et d'inspections de digues de castor, qui avaient été tenus conformément à la Notice technique 32 du CFCP, n'avaient pas été conservés et n'avaient donc pas été remis à l'OVR après le changement de propriété en 1996.

Autres événements impliquant une rupture de digue de castor

Le 19 juillet 1992, quatre locomotives et huit wagons d'un train de marchandises du Canadien National (CN) circulant vers l'ouest ont déraillé près de Nakina (Ontario). La plate-forme de la voie sur le lieu du déraillement s'était affaissée dans le lac Green avant l'arrivée du train. Lorsque l'avant du train est passé sur le tronçon de voie suspendu au-dessus du vide, il est tombée dans le lac et les quatre locomotives ont été immergées. Deux des trois membres de l'équipe du train ont été mortellement blessés et le troisième a subi de graves blessures. Le déraillement a été causé par la rupture d'une digue construite par des castors, qui a provoqué l'abaissement soudain du niveau de l'eau dans le lac, ce qui a diminué la stabilité de la plate-forme de la voie et entraîné son affaissement. L'accident a été causé indirectement par le fait que le remblai avait été construit au bout du lac, sur un fond constitué d'un mélange de

tourbe et de limon (rapport d'enquête du BST numéro R92T0183).

Le 7 avril 1997, vers 2 h, heure avancée de l'Est, une dépression dans la plate-forme à la hauteur du point milliaire 44,8 de la subdivision Parry Sound, près de Pointe au Baril (Ontario), a causé le déraillement du groupe de traction et de 14 wagons du train de marchandises n° 935-06 du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP), qui roulait vers le nord. Environ 45 000 litres (10 000 gallons) de gazole se sont échappés des réservoirs endommagés des locomotives; le gazole s'est enflammé et a brûlé jusqu'à ce qu'il soit absorbé par la plate-forme. Un des membres de l'équipe du train a été grièvement blessé et les deux autres ont subi de légères blessures. L'affaissement du remblai a été attribué à une augmentation de la pression de l'eau interstitielle dans le sable meuble de l'ouvrage. La pression de l'eau interstitielle était la conséquence d'une charge hydrostatique créée par la présence d'un étang de castor le long du versant ouest du remblai. La fonte rapide des neiges au cours des semaines précédant le déraillement a aussi contribué à la charge hydrostatique (rapport d'enquête du BST numéro R97T0097).

Le 18 juillet 1997, la voie principale du CN au point milliaire 195,75 de la subdivision Bala a été emportée par les eaux à la suite de la rupture d'une digue de castor. L'affouillement mesurait environ 150 pieds de long et 50 pieds de profond. Aucun train n'était en cause (rapport d'enquête du BST numéro R97T0200).

Évacuation de l'équipe des locomotives

La Federal Railroad Administration (FRA) du département des Transports des États-Unis a effectué des recherches ² dans le but d'élaborer et d'évaluer des concepts novateurs relatifs à l'évacuation de l'équipe de la locomotive dans le cas d'un accident qui rend le moyen d'évacuation normal inutilisable. Le programme portait surtout sur les trois concepts d'évacuation suivants :

- trappe montée sur le toit, avec poignées et appuie-pieds pour aider à grimper à l'intérieur d'une locomotive renversée;
- charnières de porte faciles à enlever;
- pare-brise amovible de l'intérieur.

La recherche de la FRA a montré que l'évacuation du modèle en vraie grandeur de cabine de locomotive renversée pouvait se faire en moins de 20 secondes par un membre d'équipe indemne. La recherche a montré que, dans des circonstances idéales, un membre d'équipe blessé pouvait être sauvé du modèle en vraie grandeur de cabine de locomotive en moins de 10 minutes par des premiers répondants qualifiés.

L'article 3, Emergency Egress (évacuation d'urgence) de la norme S-580 (révisée en 2008) de l'AAR prescrit l'évacuation d'urgence comme suit :

² Federal Railroad Administration du département des Transports des États-Unis, rapport RR05-02, *Locomotive Crew Egress*, avril 2005.

[Traduction]

La cabine de la locomotive doit permettre de sortir par au moins une ouverture (p. ex., la porte latérale du mécanicien, la porte de nez ou une fenêtre), quelle que soit l'orientation de la locomotive.

Voir l'annexe A pour trouver des renseignements au sujet d'autres événements dans lesquels l'évacuation d'une locomotive a été problématique.

Opération de dépollution

Environ 17 000 litres de carburant diesel et un volume indéterminé d'huile de graissage se sont déversés des locomotives et la majeure partie s'est écoulée dans la rivière des Outaouais. Le 4 juin 2009, l'OVR, le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) et Environnement Canada ont effectué une reconnaissance aérienne de l'emplacement de l'accident. Un reflet irisé a été observé flottant sur la rivière des Outaouais, à des endroits allant jusqu'à 50 km en aval, près de la collectivité de Deux-Rivières (Ontario). Le MEO a mentionné qu'on n'avait observé aucun impact sur les poissons ou toute autre faune. À la suite des observations aériennes et de l'évaluation du MEO, on a reconnu l'importance de l'impact sur la rivière des Outaouais.

L'opération de dépollution et les mesures correctives ont été considérables; un barrage flottant, des matelas absorbants et un barrage absorbant ont servi à confiner et à recueillir le carburant diesel dans la rivière. Environ 915 m de barrage flottant, 940 m de barrage absorbant, 650 m² de matelas absorbant et 1 m³ de matière absorbante, organique et traitée, ont été déployés et utilisés comme matériel de confinement et de collecte. En tout, 8 m³ de matériau absorbant ont été recueillis dans la rivière et évacués en vue d'être éliminés hors site. En outre, environ 400 tonnes de sol contaminé par le carburant ont été enlevées de la plate-forme et de la rive près du déraillement.

Analyse

L'examen de l'information provenant du consignateur d'événements de locomotive et l'inspection du matériel roulant ont révélé que ni le mode d'exploitation du train ni l'état du matériel roulant n'était des facteurs contributifs au déraillement. L'analyse portera sur les pratiques de la compagnie de chemin de fer concernant la gestion des ruissellements d'eau importants et leurs effets sur les conditions géographiques locales qui sont susceptibles d'avoir des répercussions sur ses opérations, telles que les digues de castor. L'analyse couvrira également l'évacuation de la cabine de la locomotive, les mécanismes de fixation des couvercles et des panneaux d'accès sur la locomotive, et la résistance aux chocs des réservoirs de carburant de locomotive.

L'accident

Le train a déraillé au moment où il passait sur un tronçon de voie non supportée. Les chutes de pluie record (soit 88 mm) au cours de la semaine précédente avaient entraîné l'augmentation du

ruissellement et de l'accumulation d'eau souterraine. La pression hydrostatique résultant de la montée du niveau de l'eau dans les étangs de castor a mené au déplacement d'une section de 15 pieds de longueur de l'une des digues de castor situées en amont. La rupture de la digue a entraîné le rejet d'un important volume d'eau, qui a eu un effet de cascade parce que deux autres digues se sont rompues lorsque l'eau s'est écoulée vers l'aval. Il y a eu formation d'un étang contre le talus amont de la plate-forme de la voie lorsque le volume d'eau accumulé a excédé la capacité du ponceau. Le niveau de l'eau a augmenté rapidement et celle-ci a inondé la voie, emportant plusieurs tronçons de la plate-forme, laissant la voie intacte mais non supportée. Comme l'emportement par les eaux n'était pas visible avant que le train ne soit qu'à très peu de distance de l'endroit, ce dernier n'a pu s'immobiliser ou ralentir de façon importante avant d'atteindre les tronçons de voie affouillés.

Voies emportées par les eaux à cause de la rupture d'une digue de castor

Le déversement soudain d'un important volume d'eau peut endommager rapidement la plate-forme d'une voie, ce qui fait que celle-ci est emportée par les eaux. Dans le présent événement, une digue de castor située à environ 1,6 km en amont s'est rompue, ce qui a mené à l'accident. Les procédures d'inspection de la voie de l'OVR mentionnent les conséquences possibles de la rupture d'une digue de castor et le besoin d'augmenter la fréquence des inspections. En comparaison, la Notice technique du CFCP offre des conseils sur le type d'inspection, le besoin de tenir à jour des dossiers d'emplacements de digues de castor et celui d'être conscient du fait qu'à certains moments durant l'année le risque que des digues de castor se rompent est plus élevé. Les exigences prescrites dans la politique du CFCP sont beaucoup plus détaillées et elles aident à repérer les endroits à haut risque où l'eau s'est accumulée en amont de la voie. Sans une stratégie globale de repérage des endroits à haut risque d'événements produisant un important volume d'eau de ruissellement, tels que la rupture d'une digue de castor, il y a un risque accru que la voie soit emportée par les eaux, ce qui pourra mener à un déraillement, à des blessures et à des dommages à l'environnement.

Inspection des mécanismes de fixation de panneau de locomotive

Un ancrage de verrou de panneau de plancher brisé n'avait pas été indiqué comme devant être réparé durant l'inspection d'entretien périodique précédente, ce qui a permis au panneau de se déplacer à l'intérieur de la cabine de la locomotive. Lorsque les mécanismes de fixation de panneau de locomotive ne sont pas inspectés et entretenus soigneusement, il y a un risque accru que des panneaux non fixés causent des blessures ou entravent l'évacuation en cas de renversement de la locomotive.

Évacuation de l'équipe de la locomotive en situation d'urgence

La locomotive dérailée reposait sur le côté et les points normaux d'évacuation (c'est-à-dire les portes de la locomotive) étaient obstrués. En conséquence, la seule façon possible d'évacuer la cabine de la locomotive consistait à passer par une des fenêtres au-dessus de la tête des membres de l'équipe, ce qui leur demandait de grimper pour sortir. Cela a retardé leur évacuation d'environ 10 minutes après le déraillement. Bien que le retard n'ait eu aucune conséquence négative, l'évacuation aurait été difficile dans une situation mettant en cause des membres d'équipe blessés ou en présence d'un danger immédiat (un incendie ou un

déversement de produits chimiques, par exemple). Malgré le fait que les locomotives impliquées dans l'événement respectaient les exigences en vigueur relativement à l'évacuation d'une cabine de locomotive, exigences prescrites dans la norme S-580 de l'AAR, l'orientation de la locomotive déraillée et le blocage des portes ont retardé considérablement l'évacuation de la cabine par les membres de l'équipe.

Opération de dépollution après l'accident

Le risque de dommages et de menaces pour l'environnement n'était pas immédiatement évident à cause de la priorité donnée à l'évacuation des membres de l'équipe blessés, de l'éloignement de l'endroit et du fait qu'il faisait noir au moment de l'événement. À la suite des relevés aériens du déversement de carburant diesel et d'huile de graissage, le MEO et Environnement Canada ont coordonné avec l'OVR une vaste opération de dépollution dans le but d'atténuer les dommages causés à l'environnement.

Réservoirs de carburant des locomotives

Parce que la locomotive de tête et la locomotive menée étaient âgées respectivement de 34 et de 39 ans, aucun des réservoirs de carburant n'avait été construit de façon à respecter les exigences de la norme actuelle S-5506 de l'AAR. Les réservoirs de carburant construits conformément à cette norme présentent de meilleures propriétés en matière de résistance à la rupture et à la perforation. En cas de perforation d'un réservoir de carburant construit selon la norme actuelle, il est possible de minimiser la perte de carburant et le risque de conséquences nuisibles pour l'environnement.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le train a déraillé lorsqu'il est passé sur un tronçon de voie sous lequel la plate-forme avait été emportée par les eaux.
2. Les fortes chutes de pluie durant la semaine avant l'accident avaient fait augmenter le ruissellement et l'accumulation d'eau souterraine.
3. La pression hydrostatique provenant de l'augmentation du niveau de l'eau dans les étangs de castors a mené au déplacement d'une importante partie de l'une des digues de castor. Cela a entraîné le déversement d'un important volume d'eau et créé un effet de cascade lorsque deux autres digues de castor en aval ont cédé.
4. Un étang s'est formé contre le talus amont de la plate-forme de la voie lorsque le volume d'eau accumulé a excédé la capacité du ponceau. En conséquence, le niveau d'eau a augmenté rapidement et celle-ci a inondé la voie, emportant plusieurs tronçons de la plate-forme, mais laissant la voie intacte et non supportée.

Faits établis quant aux risques

1. Sans l'existence d'une stratégie globale de repérage des endroits à haut risque d'événements produisant le ruissellement d'importants volumes d'eau, tels que la rupture d'une digue de castor, il y a un risque accru que la voie soit emportée par les eaux, ce qui peut alors mener à un déraillement, à des blessures et à des dommages causés à l'environnement.
2. Lorsque les mécanismes de fixation de panneaux de locomotive ne sont pas inspectés et entretenus avec soin, il y a un risque accru que des panneaux non fixés puissent causer des blessures ou empêcher l'évacuation en cas de renversement de la locomotive.
3. En cas de perforation d'un réservoir de carburant construit selon la norme actuelle, il est possible de minimiser la perte de carburant et le risque de conséquences nuisibles pour l'environnement.

Autres faits établis

1. Malgré le fait que les locomotives impliquées dans l'accident respectaient les exigences actuelles relatives à l'évacuation d'une cabine de locomotive, exigences prescrites dans la norme S-580 de l'Association of American Railroads (AAR), l'orientation de la locomotive déraillée et le blocage des portes ont retardé considérablement l'évacuation de la cabine par les membres de l'équipe du train.
2. À la suite des relevés aériens du déversement de carburant diesel et d'huile de graissage, le ministère de l'Environnement et Environnement Canada ont coordonné une importante opération de dépollution avec la compagnie Ottawa Valley Railway (OVR) pour atténuer les dommages plus poussés causés à l'environnement.

Mesures de sécurité prises

Le BST a publié la lettre d'information sur la sécurité ferroviaire 03-09 concernant le bris des mécanismes de fixation sur les locomotives. En réponse, Transports Canada a effectué un sondage auprès des compagnies ferroviaires réglementées par le gouvernement fédéral et qui possèdent des locomotives dont les panneaux de plancher sont amovibles, et le Ministère est satisfait de ses directives relatives à l'inspection des mécanismes de fixation. Durant les inspections, les inspecteurs de la Sécurité ferroviaire examineront l'état des panneaux de plancher et vérifieront si les compagnies de chemin de fer effectuent les inspections requises. En outre, la compagnie Ottawa Valley Railway (OVR) tient périodiquement des réunions pour rappeler aux employés l'importance d'une inspection rigoureuse et minutieuse, et leur permettre de signaler les défauts ou les problèmes de matériel à mesure que ceux-ci deviennent connus.

Le BST a publié l'avis de sécurité ferroviaire 06-09 concernant l'adéquation des pratiques de RailAmerica en matière d'inspection des digues de castor. En réponse, RailAmerica a révisé son plan d'action 2010 sur la sécurité des systèmes de gestion de la sécurité de manière à y inclure l'engagement de procéder à des inspections aériennes en vue d'évaluer les digues de castor en retrait de l'emprise de chemin de fer de l'OVR une fois par année dans le but de repérer les zones à haut risque au-delà de la portée des inspections classiques d'emprises de chemin de fer et de ponceaux. Une fois les digues repérées, l'OVR coordonnera avec le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario le bris de ces dernières ou l'écoulement de l'eau depuis celles-ci conformément aux lois pertinentes sur la conservation et à la protection des biens.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 22 juillet 2010.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également des liens vers d'autres organisations de sécurité et des sites connexes.

Annexe A – Autres événements mettant en cause l'évacuation d'une locomotive renversée

Le 2 mai 2002, 2 locomotives et 21 wagons d'un train de marchandises ont déraillé après être entrés en collision avec un tracteur semi-remorque chargé, près de Firdale (Manitoba). Parmi les wagons qui ont déraillé, il y avait cinq wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses; quatre d'entre eux ont été perforés en plusieurs endroits et ont pris feu, ce qui a résulté en un gigantesque incendie. L'évacuation depuis l'avant de la cabine, qui était la plus éloignée de l'incendie, n'était pas possible à cause des appareils de sécurité endommagés qui obstruaient les entrées de porte. Les membres de l'équipe sont sortis par la porte arrière de la cabine, qui était plus près de l'incendie (rapport d'enquête du BST numéro R02W0063).

Le 10 octobre 2003, 2 locomotives d'un train de marchandises ont déraillé, toutes 2 s'étant couchées sur le côté, et 20 wagons qui les suivaient ont heurté un camion chargé, près de Saint-Pascal (Québec). Un wagon chargé de chlore, numéro UN 1017, reposait sur le côté, mais ne fuyait pas. Le mécanicien de locomotive a été gravement blessé et transporté en ambulance après être sorti de la cabine en défonçant une fenêtre à coups de pied (rapport d'enquête du BST numéro R03Q0049).

Le 22 août 2005, un train de VIA Rail Canada Inc. est entré en collision avec un tracteur semi-remorque chargé, à un passage à niveau près de Monet (Québec). La locomotive et trois des quatre wagons ont déraillé, et il y a eu déversement d'environ 1 900 litres de carburant diesel. Deux des trois employés à bord de la locomotive ont été blessés et ont eu de la difficulté à évacuer la cabine (rapport d'enquête du BST numéro R05Q0040).

Le 3 septembre 2006, la locomotive et six wagons d'un train de la White Pass and Yukon ont déraillé près de Log Cabin (Colombie-Britannique). Une personne a été mortellement blessée et trois autres ont subi de graves blessures. Après le déraillement, la locomotive reposait sur le côté. Le sauvetage des survivants a été gêné, car les points d'évacuation de la cabine étaient obstrués (rapport d'enquête du BST numéro R06V0183).

Le 3 janvier 2007, trois locomotives d'un train de marchandises ont heurté une accumulation de neige créée par une avalanche et déraillé, près de Prince George (Colombie-Britannique). La neige qui obstruait complètement les portes et les fenêtres de la cabine empêchait l'évacuation de la locomotive, qui était restée sur ses roues. Les membres de l'équipe sont demeurés dans la cabine jusqu'à ce que des secouristes les dégagent en creusant (rapport d'enquête du BST numéro R07V0007).

Le 4 janvier 2007, deux locomotives et un wagon d'un train de marchandises qui avait heurté une accumulation de terre subséquente à un glissement de terrain près de Lasha (Colombie-Britannique) ont déraillé. La locomotive de tête a glissé sur le côté et dévalé un remblai, jusqu'au bord de la rivière. Les membres de l'équipe du train, qui étaient blessés, ont attendu d'être sauvés par les secouristes. Ils ont réussi à évacuer la locomotive en sortant par l'une des fenêtres latérales (rapport d'enquête du BST numéro R07V0005).

Annexe B – Extraits pertinents de la Loi sur la sécurité ferroviaire et de la Loi sur les transports au Canada

Loi sur la sécurité ferroviaire

POUVOIRS DES COMPAGNIES DE CHEMIN DE FER SUR LES TERRAINS CONTIGUS

25. (1) Afin de prévenir toute situation susceptible de compromettre la sécurité ferroviaire ou pour rétablir l'exploitation sécuritaire des chemins de fer, la compagnie de chemin de fer a accès à tout terrain contigu à la voie :

- a) à tout moment, pour la modification ou l'entretien d'installations ferroviaires ou pour enlever tout obstacle à celles-ci, en l'absence d'un autre accès praticable à la voie, et peut y demeurer pour la durée nécessaire à ces fins;
- b) à tout moment, en cas d'incendie;
- c) à toute heure convenable et sur préavis écrit au propriétaire, pour y abattre les arbres ou y enlever les broussailles dont la présence contrevient aux règlements pris sous le régime de l'alinéa 24(1)e);
- d) entre le 1^{er} novembre et le 31 mars, pour y installer ou y entretenir des paraneiges.

Loi sur les transports au Canada

Pouvoirs généraux des compagnies de chemin de fer

95. (1) Sous réserve des autres dispositions de la présente partie ou de toute autre loi fédérale, la compagnie de chemin de fer peut, pour la construction ou l'exploitation d'un chemin de fer :

- a) faire ou construire des tunnels, remblais, aqueducs, ponts, routes, conduites, égouts, piliers, arches, tranchées et clôtures, le long ou en travers d'un chemin de fer, d'un cours d'eau, d'un canal ou d'une route que son chemin de fer croise ou touche;
- b) détourner ou changer les cours d'eau ou les routes, ou en élever ou abaisser le niveau, afin de les faire passer plus commodément le long ou en travers du chemin de fer;
- c) faire des drains ou conduites dans, à travers ou sous des terres contiguës au chemin de fer, afin de drainer l'emplacement du chemin de fer ou d'y amener l'eau;
- d) détourner une conduite d'eau ou de gaz, un égout ou drain ou en changer la position, et déplacer des lignes, fils ou poteaux télégraphiques, téléphoniques ou électriques, le long ou en travers du chemin de fer;
- e) faire tout ce qui est par ailleurs nécessaire à cette fin.