



RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R05Q0040



COLLISION À UN PASSAGE À NIVEAU

METTANT EN CAUSE LE TRAIN 603
EXPLOITÉ PAR VIA RAIL CANADA INC.
AU POINT MILLIAIRE 175,86
DE LA SUBDIVISION SAINT-MAURICE
À MONET (QUÉBEC)
LE 22 AOÛT 2005

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

Rapport d'enquête ferroviaire

Collision à un passage à niveau

mettant en cause le train 603
exploité par VIA Rail Canada Inc.
au point milliaire 175,86
de la subdivision Saint-Maurice
à Monet (Québec)
le 22 août 2005

Rapport numéro R05Q0040

Sommaire

Le 22 août 2005 vers 19 h 15, heure avancée de l'Est, le train 603 de VIA Rail Canada Inc. roulant vers l'ouest est entré en collision avec un tracteur à semi-remorque chargé de billes de bois à un passage à niveau privé au point milliaire 175,86 de la subdivision Saint-Maurice du Canadien National. La locomotive et trois des quatre wagons du train ont déraillé. Un des membres de l'équipe du train et un contremaître du Canadien National qui était à bord de la locomotive ont été légèrement blessés. Environ 1900 litres de carburant de la locomotive se sont déversés.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le 22 août 2005 à 12 h, heure avancée de l'Est¹, le train 603 de VIA Rail Canada Inc. (le train) part de Hervey (Québec) à destination de Senneterre (Québec). Deux mécaniciens et un contremaître du Canadien National (CN) sont à bord de la locomotive. Il y a un agent des services de bord et 18 voyageurs à bord des voitures. Tous les employés répondent aux exigences de leurs postes respectifs et satisfont aux exigences en matière de repos et de condition physique.

À l'approche du passage à niveau privé au point milliaire 175,86 (voir la Figure 1), près de la gare de Monet (Québec), le mécanicien aperçoit soudainement un tracteur à semi-remorque, provenant du côté sud, qui s'engage sur le passage à niveau. Le mécanicien n'a ni le temps d'actionner le sifflet ni de serrer les freins avant que la locomotive ne heurte la remorque chargée de billes de bois. La locomotive déraile et se renverse sur le côté le long de la voie ferrée. Le réservoir de carburant de la locomotive est perforé et environ 1900 litres de carburant diesel se déversent dans le fossé. Les trois voitures suivantes dérailent mais restent debout sur la voie. Le tracteur du camion lourd est projeté dans le fossé au nord du passage à niveau et subit des dommages légers; la remorque est entièrement détruite.

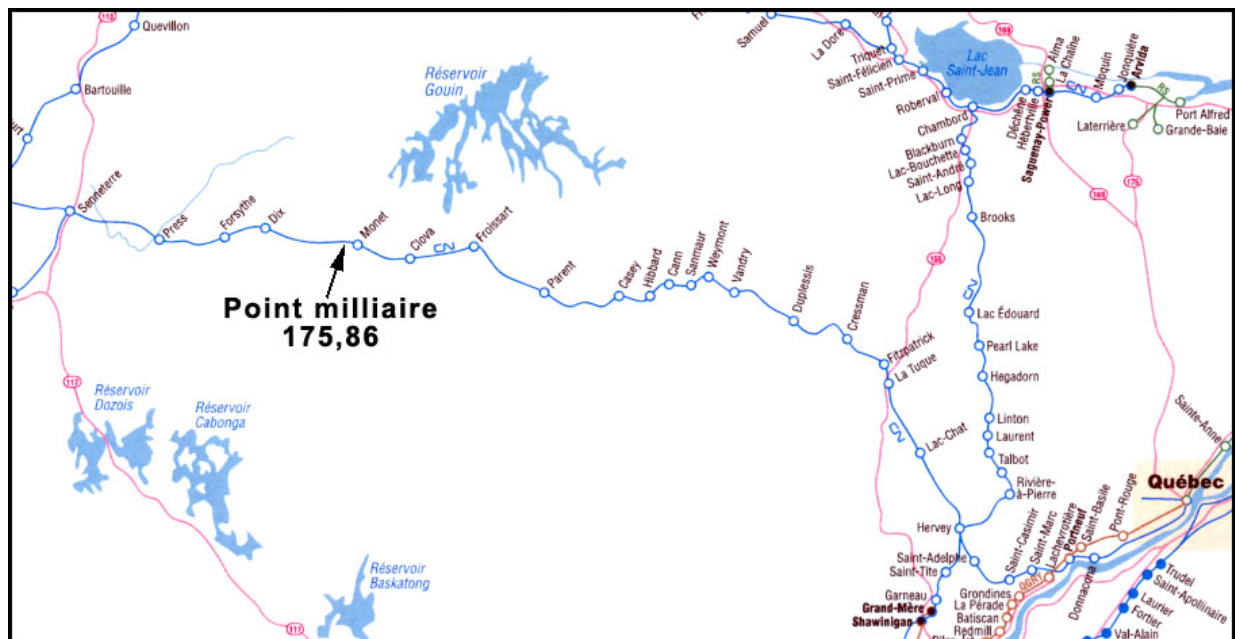


Figure 1. Lieu de l'accident

Tous les voyageurs sont sains et saufs. L'évacuation des voyageurs est dirigée par l'agent des services de bord et se déroule sans encombre. Un des deux mécaniciens et le contremaître du CN sont blessés. Une infirmière à bord du train leur prodigue les premiers soins avant leur transport par ambulance vers l'hôpital de Senneterre située à quelque 160 km de là. Le conducteur du tracteur à semi-remorque (le conducteur) s'en sort indemne.

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

Selon le consignateur d'événements de la locomotive, le train roulait à une vitesse de 51 mi/h, la manette des gaz étant à la position n° 2. Le freinage d'urgence provenait de la conduite générale. La température était de 14 °C. Le ciel était partiellement nuageux et la visibilité était bonne.

Le camion lourd, d'une capacité maximale combinée de 29 000 kg, avait une largeur de 2,9 m et une longueur d'environ 21 m. Selon les renseignements fournis par les contrôleurs routiers de la Société de l'assurance automobile du Québec, l'examen du tracteur à semi-remorque après l'accident n'a révélé aucune anomalie. Le tachygraphe du camion lourd affichait une vitesse de 50 km/h lors de la collision.

Le jour de l'accident, le conducteur a débuté son quart de travail vers midi. Vers 19 h, il a pris en charge une remorque de billes de bois dans une zone de coupe située à environ 2 km au sud de la voie ferrée pour la livrer à Senneterre. Peu après son départ, il a croisé deux autres camions non loin du passage à niveau au point milliaire 175,86 et s'est rangé à droite pour leur permettre de passer. Avant de s'engager sur le passage à niveau, le conducteur ne s'est pas arrêté au panneau d'arrêt et n'a pas réduit sa vitesse; il n'a par ailleurs pas vu le train.

Le conducteur connaissait le trajet et l'empruntait depuis le début du mois, à raison de un à deux voyages aller-retour par jour. Il était rémunéré selon un taux horaire et non selon le nombre de chargements. Il était en congé la semaine précédant l'accident et avait bénéficié d'une bonne nuit de sommeil. Il répondait aux normes pour les heures de service et de repos du *Code de la sécurité routière* du Québec. Le rapport de police établi par les agents de la Sûreté du Québec ne fait état d'aucun comportement ou état anormal du conducteur.

Le conducteur était titulaire d'un permis valide de classe « 1 », requis pour conduire un tracteur à semi-remorque. Il avait 92 mois d'expérience dans la conduite de camions lourds et était au service de la compagnie Pointe-Nor Inc. de Senneterre depuis le 16 mai 2005. Cette compagnie transporte des billes de bois pour une compagnie forestière à partir des zones de coupe vers les scieries et les moulins à papier distants d'environ 160 km.

Les instructions des compagnies forestières et de leurs sous-traitants exigeaient que les camionneurs soient en contact avec les autres véhicules forestiers et communiquent leurs positions à l'aide des radios bande publique (CB) et très haute fréquence (VHF). Les camionneurs n'étaient pas avisés de l'horaire prévu des trains et n'avaient aucune communication directe avec les trains. Ils devaient tenir compte du fait qu'un train pouvait arriver à n'importe quel moment.

Le chemin forestier qui franchit le passage à niveau au point milliaire 175,86 appartenait à la compagnie papetière Smurfit-Stone de La Tuque (Québec) et était exploité par la compagnie Abitibi Consolidated Inc. de Senneterre. Le trafic de véhicules forestiers était de cinq véhicules par heure. Le platelage de bois du passage à niveau, d'une longueur de 9,75 m, était en bon état. Le chemin avait une largeur de 6,75 m et était perpendiculaire à la voie ferrée. Comme ce passage à niveau était privé, il n'était pas assujéti à la règle 14 (1) du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF) et les trains n'étaient pas tenus de siffler.

Des panneaux d'arrêt, situés à une hauteur de 1,8 m, étaient installés des deux côtés de la voie à une distance de 4 m des rails du côté sud et 8 m du côté nord. Ils étaient visibles à une distance d'environ 75 m du passage à niveau. Des signaux d'arrêt avancé étaient placés à quelque 400 m du passage. L'approche sud du chemin était horizontale alors que l'approche nord avait une déclivité de 4 % dans le voisinage immédiat de la voie ferrée. Les terrains adjacents au chemin étaient boisés jusqu'aux panneaux d'arrêt.

Pour un camion arrêté aux panneaux d'arrêt, les lignes de visibilité mesurées à partir du siège du conducteur étaient comme suit :

Lignes de visibilité mesurées à partir des panneaux d'arrêt		
	Véhicule allant vers le nord	Véhicule allant vers le sud
Direction est	500 m	90 m
Direction ouest	135 m	470 m

Le lendemain de l'accident, on a fait une reconstitution des événements en utilisant un camion lourd similaire à celui en cause dans la collision. Les dimensions et la position relative des rétroviseurs extérieurs et du montant latéral du pare-brise par rapport au conducteur étaient similaires. La reconstitution a révélé que les rétroviseurs et les montants latéraux du pare-brise bloquaient les lignes de visibilité lorsque le camion était arrêté au panneau d'arrêt. Dans ces conditions, un train de voyageurs ne pouvait être aperçu que lorsqu'il était à 30 m du passage à niveau.

La subdivision Saint-Maurice s'étend de Fitzpatrick (point milliaire 0,0) à Senneterre (point milliaire 256,9). Elle se compose d'une voie principale simple. Le mouvement des trains est régi par la régulation de l'occupation de la voie (ROV) autorisée en vertu du REF et surveillé par un contrôleur de la circulation ferroviaire posté à Montréal (Québec). Deux ou trois trains de marchandises et un train de voyageurs y circulent par jour. Dans le secteur de l'accident, la vitesse maximale est de 50 mi/h pour les trains de voyageurs et de 40 mi/h pour les trains de marchandises. La voie est en alignement droit, elle est orientée dans la direction est-ouest et a une pente ascendante vers l'ouest de 0,1 % entre les points milliaires 175,3 et 175,9.

Entre Fitzpatrick et Senneterre, il y a plus de 600 km de chemins forestiers de part et d'autre de la subdivision Saint-Maurice dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Haute-Mauricie. La voie ferrée comporte 18 passages à niveau publics et 28 passages à niveau privés dont 10 appartiennent à des compagnies forestières.

Les chemins forestiers sont utilisés par les véhicules des industries liées aux ressources naturelles et par d'autres véhicules de particuliers accédant à des sites d'activités récréatives. L'entretien et l'application du *Code de la sécurité routière* sont assurés par les compagnies forestières elles-mêmes. La vitesse des véhicules affectés au transport forestier est vérifiée régulièrement lors de la lecture des tachymètres, mais le respect des panneaux d'arrêt n'est pas contrôlé systématiquement. La Sûreté du Québec exerce peu de contrôle routier sur les chemins

forestiers à cause des distances et de l'absence d'un réseau de communication adéquat. Les agents de la Sûreté du Québec patrouillent les chemins forestiers qui sont dans le rayon d'action des radios des postes de police et ils ne sortent du rayon qu'en cas d'extrême urgence.

Les employés d'entretien et les équipes de train du CN ont fait remarquer que la plupart des camionneurs et des autres usagers ne se conformaient pas à la signalisation en place et traversaient les passages à niveau sans s'arrêter. Les camionneurs fréquentant les chemins forestiers sont persuadés qu'ils n'auraient pas le temps de dégager le passage à niveau s'il arrivait un train. Ils ont, par ailleurs, confirmé que la pratique est de ralentir au lieu d'arrêter complètement aux passages à niveau munis de panneaux d'arrêt afin de faciliter l'accélération de leurs véhicules et de minimiser le temps de passage sur la voie ferrée.

Le volume de trafic routier peut fluctuer fortement d'un chemin à l'autre en fonction du déplacement des zones de coupe forestière. Des augmentations soudaines de trafic atteignant jusqu'à 24 véhicules par heure ont été observées par les équipes de train et autres employés des chemins de fer. Ces conditions inhabituelles ont poussé les employés du CN à exprimer leurs craintes au comité conjoint local de sécurité et santé au travail au sujet de la sécurité aux passages à niveau privés.

Au printemps 2005, le CN, après une évaluation de sécurité, a modifié la signalisation et installé des panneaux de sifflet à six passages à niveau privés où la sécurité a été jugée insuffisante. Tous ces passages à niveau se trouvaient dans les environs de Senneterre. Le passage à niveau au point milliaire 175,86 n'en faisait pas partie car il n'y avait pas de coupe de bois dans la zone avoisinante du passage lors de l'évaluation.

Dans l'exercice de ses responsabilités d'organisme de réglementation et conformément à la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, Transports Canada a lancé un projet de mise à jour de la réglementation sur les passages à niveau pour mieux l'adapter aux besoins d'aujourd'hui. Plusieurs versions d'avant-projet du Règlement sur les passages à niveau et de son document d'accompagnement intitulé « RTD 10 - Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route » (document RTD 10) ont été rédigées, la dernière datant de décembre 2002.

Selon le document RTD 10, les distances minimales de visibilité à l'arrêt ($D_{\text{arrêté}}$) pour le type de véhicule et le passage à niveau en cause dans l'accident devraient être calculées comme suit (voir l'annexe A) :

- Véhicule voyageant en direction sud :

$$D_{\text{arrêté}} = 1499 \text{ pieds} = 457 \text{ m}$$

- Véhicule voyageant en direction nord :

$$D_{\text{arrêté}} = 941 \text{ pieds} = 287 \text{ m}$$

Selon le programme de surveillance des passages à niveau mis en place par Transports Canada, environ 5 % des passages à niveau doivent être inspectés annuellement. Les inspections effectuées dans le cadre de ce programme sont des inspections détaillées qui consistent à évaluer la sécurité des passages à niveau, à recueillir les données sur le trafic routier et ferroviaire, et à vérifier des éléments comme l'état de la chaussée et des approches, la surface de roulement, les lignes de visibilité et l'état des systèmes de signalisation. Transports Canada utilise une approche basée sur le risque et accorde donc une plus grande priorité aux passages à niveau publics et aux endroits où il y a eu des plaintes ou des accidents.

De ce fait, les passages à niveau privés ou de ferme font rarement l'objet d'inspections détaillées. Ils peuvent par contre être inspectés lors de l'inspection de la voie par l'inspecteur de l'infrastructure de Transports Canada. Durant cette inspection sommaire, l'état du platelage et la présence de végétation dans les abords immédiats des passages à niveau sont vérifiés, mais les lignes de visibilité ne sont pas mesurées. Le passage à niveau au point milliaire 175,86 n'avait jamais fait l'objet d'une inspection détaillée, mais il avait été inspecté en novembre 2004 par l'inspecteur de l'infrastructure et aucune anomalie n'avait été relevée.

L'avant-projet du Règlement sur les passages à niveau impose aux autorités routières et aux compagnies ferroviaires des évaluations détaillées périodiques de la sécurité sur certains passages à niveau rail-route, y compris ceux situés sur des chemins privés entretenus par les compagnies forestières ou minières. Ces évaluations détaillées de la sécurité doivent être effectuées avant le début de la construction d'un passage à niveau ou lorsqu'il y a un changement important à l'utilisation de la route ou à l'exploitation ferroviaire qui risque de nuire à la sécurité du passage à niveau. L'autorité responsable qui constate une condition ou une situation qui risque de compromettre la sécurité d'un passage à niveau doit aviser les autres autorités responsables et effectuer une évaluation détaillée conjointe de la sécurité dans un délai raisonnable.

En avril 2005, Transports Canada a publié un document intitulé *Guide pratique canadien pour l'évaluation détaillée de la sécurité des passages à niveau rail-route* (TP 14372F). Le but de ce document est de guider les personnes chargées d'effectuer une évaluation de sécurité des passages à niveau selon l'avant-projet du Règlement sur les passages à niveau. Il décrit d'une manière générale les objectifs et les méthodes d'évaluation de sécurité, les lignes directrices pour la sélection d'une équipe d'évaluation et pour l'établissement d'un programme, ainsi que les méthodologies d'évaluation des passages à niveau.

Analyse

Le camion et la condition physique du conducteur n'ont pas contribué à l'accident. L'analyse portera donc sur le comportement du conducteur, les lignes de visibilité du passage à niveau, la surveillance du *Code de la route* sur les chemins privés et la sécurité des passages à niveau privés à la suite des fluctuations de trafic liées à l'exploitation forestière.

Dans les quadrants sud-ouest et nord-est, les lignes de visibilité du passage à niveau n'étaient pas conformes au document RTD 10, mais elles étaient adéquates dans les quadrants sud-est et nord-ouest. La ligne de visibilité était de 500 m dans le quadrant sud-est, d'où venait le camion; par conséquent, le conducteur aurait eu amplement de temps de s'arrêter au panneau d'arrêt,

d'observer la voie pour vérifier si elle était libre puis franchir le passage à niveau en toute sécurité. Toutefois, le conducteur ne s'est pas arrêté au panneau d'arrêt et a maintenu une vitesse constante en avançant vers le passage à niveau au moment où le train arrivait.

Comme les abords du chemin étaient boisés jusqu'au voisinage immédiat de la voie ferrée, le conducteur n'a jamais pu observer le train qui approchait car il ne pouvait pas voir la voie ferrée au-delà de l'emprise du chemin. Passé le panneau d'arrêt, le camion a couvert la distance de dégagement du passage et une partie de la longueur du véhicule avant l'impact, soit environ 20 à 25 m. Le véhicule circulait à une vitesse de 13,8 mètres par seconde (m/s); cette distance a donc été couverte en moins de 2 s, laps de temps relativement court qui n'a pas permis au mécanicien d'actionner le sifflet ni de serrer les freins avant que la locomotive ne heurte la remorque chargée de billes de bois.

Le train roulait à une vitesse de 22 m/s. Il devait donc être à une distance d'environ 30 à 40 m du passage à niveau. À cette distance, le train était probablement partiellement caché par le montant latéral du pare-brise et le rétroviseur du camion.

Les camionneurs fréquentant les chemins forestiers étaient persuadés qu'ils n'auraient pas le temps de dégager le passage à niveau si un train arrivait et ont de ce fait adopté des pratiques non conformes à la signalisation en place. Ils ralentissaient au lieu de s'arrêter complètement aux passages à niveau munis de panneaux d'arrêt. Ces pratiques sont répandues car seule la vitesse des véhicules affectés au transport forestier est vérifiée régulièrement lors de la lecture des tachymètres, le respect des panneaux d'arrêt et des autres règles de conduite n'étant pas contrôlé systématiquement par la Sureté du Québec ou les exploitants. Cette absence de surveillance ne favorise pas le respect des règles de sécurité par les usagers de la route et augmente le risque pour le public.

Même si les camionneurs devaient tenir compte du fait qu'un train pouvait arriver à n'importe quel moment et qu'ils n'étaient pas avisés de l'horaire prévu des trains, le conducteur n'a pas pris de mesure particulière à l'approche du passage à niveau. Le conducteur traversait fréquemment des passages à niveau sans croiser de train, vu la faible fréquence de trafic ferroviaire sur le territoire qu'il couvrait. Par conséquent, il est donc possible qu'il se soit désensibilisé au risque que représentait le trafic ferroviaire. Lorsqu'une personne est exposée de façon répétée à une situation risquée sans qu'il y ait de conséquences néfastes, elle en vient graduellement à passer d'un état d'alerte et de préparation à un état de détente ou un état normal. À force d'être exposée au risque sans subir de conséquences fâcheuses, la personne en vient à porter de moins en moins attention à la source du risque, et à plus forte raison si les indices permettant d'évaluer la présence du risque changent peu.

Par ailleurs, la conduite d'un tracteur à semi-remorque est une activité complexe où le conducteur peut être dans une situation où il doit exécuter des tâches multiples qui entrent en conflit, entraînant une observation inadéquate des conditions de conduite. Les études démontrent que l'observation inadéquate est un facteur dans 23 % des accidents de la circulation². Le conducteur connaissait le chemin et était conscient de la présence du passage à niveau. Cependant, il venait de croiser des véhicules et a dû se ranger à droite pour leur permettre de passer, vu l'étroitesse du chemin. Il s'est donc concentré sur cette manœuvre, ce

² John E. Lee, *Review of Human Factors and Ergonomics*, Chapter 4, Driving Safety.

qui l'a distraité des autres tâches qu'il devait effectuer avant de s'engager sur le passage à niveau. Par conséquent, son comportement habituel a été perturbé et de ce fait, il n'a pas réduit sa vitesse comme le veut la pratique courante sur ces chemins.

Le volume de trafic routier sur les chemins forestiers peut fluctuer fortement d'un chemin à l'autre en fonction du déplacement des zones de coupe forestière et créer des conditions dangereuses aux passages à niveau privés, comme celles qui ont été identifiées par les employés du CN. Après une évaluation de sécurité, le CN a apporté des améliorations ponctuelles aux passages où la sécurité a été jugée insuffisante. Cependant, les autres passages à niveau affectés par les fluctuations de trafic, dont le passage à niveau au point milliaire 175,86, n'ont pas été pris en compte car il n'y avait pas de mécanisme en place pour l'analyse formelle des risques ni de dialogue entre les différents intervenants avant les déplacements des zones de coupe.

Les programmes d'inspection de Transports Canada sont basés sur le risque. De ce fait, les passages à niveau privés font rarement l'objet d'inspections détaillées et cela même si les niveaux de trafic peuvent fluctuer fortement en fonction du déplacement des zones de coupe forestière et créer des conditions dangereuses. Toutefois, l'avant-projet du Règlement sur les passages à niveau prévoit que les autorités routières et les compagnies ferroviaires effectuent des évaluations détaillées périodiques de la sécurité sur certains passages à niveau rail-route, y compris ceux situés sur des chemins privés entretenus par les compagnies forestières. Ces évaluations sont requises lorsqu'il y a un changement important à l'utilisation de la route ou à l'exploitation ferroviaire qui risque de nuire à la sécurité du passage à niveau. Cette initiative, une fois mise en application, permettra de réduire les risques d'accident aux passages à niveau.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Dans le quadrant d'où venait le tracteur à semi-remorque, la ligne de visibilité était adéquate et aurait permis au conducteur de s'arrêter au panneau d'arrêt, d'observer la voie pour vérifier si elle était libre et de franchir le passage à niveau en toute sécurité. Cependant, le conducteur ne s'est pas arrêté et a engagé son véhicule sur le passage à niveau au moment où le train arrivait.
2. Le conducteur traversait fréquemment des passages à niveau sans croiser de train, vu la faible fréquence de trafic ferroviaire sur le territoire qu'il couvrait. Par conséquent, il est donc possible qu'il se soit désensibilisé au risque que représentait le trafic ferroviaire.
3. Le conducteur a été distraité des autres tâches qu'il devait effectuer avant de s'engager sur le passage à niveau. Par conséquent, son comportement habituel a été perturbé et de ce fait, il n'a pas réduit la vitesse de son véhicule et ne s'est pas arrêté.

Faits établis quant aux risques

1. Le rétroviseur et le montant latéral du pare-brise de certains types de tracteur créent un angle mort qui peut obstruer la visibilité à un passage à niveau et donc cacher un train qui approche.

2. Les lignes de visibilité dans les quadrants sud-ouest et nord-est n'étaient pas conformes au document intitulé « RTD 10 - Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route ». Par conséquent, elles ne permettraient pas à un véhicule lourd qui arrête au panneau d'arrêt de franchir le passage à niveau en toute sécurité lorsqu'un train arrive.
3. L'absence de contrôle de l'application du *Code de la sécurité routière* en ce qui a trait aux passages à niveau ne favorise pas le respect des règles de sécurité par les usagers de la route et augmente ainsi le risque pour le public.
4. Même si le volume de trafic routier sur les chemins forestiers peut fluctuer fortement et créer des conditions dangereuses aux passages à niveau, il n'y avait pas de mécanisme en place pour l'analyse formelle des risques avant les déplacements des zones de coupe ni de dialogue entre les différents intervenants.
5. Les évaluations détaillées périodiques de la sécurité proposées dans l'avant-projet du Règlement sur les passages à niveau permettront de mieux gérer les changements importants de l'utilisation de la route ou de l'exploitation ferroviaire et de réduire les risques d'accident aux passages à niveau.

Autre fait établi

1. Comme les abords du chemin étaient boisés jusqu'au voisinage immédiat de la voie ferrée, l'équipe de train n'a vu le camion que lorsque ce dernier s'est engagé sur le passage à niveau. Par conséquent, le mécanicien n'a jamais eu le temps d'actionner le sifflet ni de serrer les freins avant que la locomotive ne heurte la remorque chargée de billes de bois.

Mesures de sécurité prises

Les lignes de visibilité ont été améliorées de part et d'autre du passage à niveau par la coupe d'arbustes et d'arbres supplémentaires. L'entreprise forestière responsable des opérations de récolte a renforcé les consignes en matière de sécurité et a mis l'accent, entre autres, sur l'importance de respecter l'arrêt obligatoire avant de franchir les passages à niveau. De plus, tous les conducteurs des camions chargés de bois doivent maintenant s'arrêter au sud du passage à niveau, afin de déposer, dans une boîte à cet effet, une copie de l'autorisation de transport qu'ils ont reçue au moment du chargement.

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 27 septembre 2007.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

Annexe A – Distances minimales de visibilité

Les lignes de visibilité minimales peuvent être calculées en utilisant le document « RTD 10 - Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route ». Pour un passage à niveau muni de panneaux d'arrêt, la ligne de visibilité minimale peut être assimilée à $D_{\text{arrêté}}$, qui est la distance, le long de la voie à partir du passage à niveau, qu'un train roulant à la vitesse maximale autorisée parcourra pendant le temps de passage du véhicule type.

$D_{\text{arrêté}} = 1,47 \times VT \times T_d$, où VT représente la vitesse maximale du train et T_d le temps de passage.

Le temps de passage T_d est le temps requis pour couvrir la distance de dégagement d'un passage à niveau. Ce temps prend en considération les particularités du passage à niveau (déclivité par exemple) et le délai de perception et de réaction de la part du conducteur pour regarder des deux côtés, embrayer et démarrer. La distance de dégagement d'un passage à niveau est définie comme la distance comprise entre une ligne située devant le passage à niveau, à 5 m avant le premier rail, et une ligne située après le passage à niveau, à 2,4 m du dernier rail. La distance totale que le véhicule doit couvrir pour complètement dégager le passage à niveau est la somme de la distance de dégagement et de la longueur du véhicule.

Temps de passage $T_d = T + J + G$

T = temps d'accélération sur chaussée horizontale

J = délai de perception et de réaction de 2 s

G = incidence de la déclivité de la route

Pour le type de véhicule et le passage à niveau en cause dans l'accident, nous avons les caractéristiques suivantes :

- Distance de dégagement du passage à niveau : 8,9 m
- Longueur du tracteur à semi-remorque : 21 m
- Temps d'accélération sur chaussée horizontale pour entièrement dégager le passage à niveau : T = 10,8 s

$D_{\text{arrêté}}$ pour un véhicule voyageant en direction sud

Déclivité de 4 % donc temps majoré de 170 %

Temps de passage $T_d = 20,4$ s

$D_{\text{arrêté}} = 1,47 \times VT \times T_d$

$D_{\text{arrêté}} = 1499$ pieds = 457 m

$D_{\text{arrêté}}$ pour un véhicule voyageant en direction nord

Déclivité de 0 %

Temps de passage $T_d = 12,8$ s

$D_{\text{arrêté}} = 1,47 \times VT \times T_d$

$D_{\text{arrêté}} = 941$ pieds = 287 m