

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE R11T0161



MORT D'UN EMPLOYÉ

**VIA RAIL INC.
TRAIN VIA 051
POINT MILLIAIRE 314,4 DE LA
SUBDIVISION DE KINGSTON
DURHAM JUNCTION (ONTARIO)
LE 14 JUILLET 2011**

Canada

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

Rapport d'enquête ferroviaire

Mort d'un employé

VIA Rail Inc.

Train VIA 051

Point milliaire 314,4 de la subdivision de Kingston

Durham Junction (Ontario)

le 14 juillet 2011

Rapport numéro R11T0161

Sommaire

Le 14 juillet 2011, vers 13 h 06, heure avancée de l'Est, un train de voyageurs de VIA Rail Canada Inc. qui roulait vers l'ouest depuis Montréal (Québec) jusqu'à Toronto (Ontario) percute et tue un employé de l'ingénierie du CN au point milliaire 314,4 du tronçon de la subdivision de Kingston appartenant à Metrolinx. Le Canadien National (CN) s'occupe de l'entretien de la voie dans ce secteur.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Vers 6 h 30¹, le 14 juillet 2011, le train de voyageurs vers l'ouest VIA 051 (VIA 51) de VIA Rail Canada Inc. (VIA) quitte Montréal (Québec) à destination de Toronto (Ontario). Le train comprenait 1 locomotive et 8 voitures-coachs. Le VIA 51, un train de voyageurs régulier, transportait 180 voyageurs et 7 membres d'équipage, dont 4 membres des services à bord et 3 mécaniciens. Deux des 3 mécaniciens constituaient l'équipe en affectation régulière. Ils étaient qualifiés pour leurs postes respectifs et connaissaient bien le territoire. Le troisième mécanicien se trouvait à bord pour se familiariser avec le territoire sous la supervision de l'équipe habituelle.

Entre les points milliaires 311,4 et 313,5, le VIA 51 rencontre une protection prévue aux termes de la règle 842 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC)². L'équipe communique avec le contremaître concerné, qui lui demande d'actionner la cloche et le klaxon de la locomotive pour le franchissement de la zone de protection. La cloche et le klaxon du VIA 51 sont donc actionnés au franchissement de la zone de protection-règle 842 entre les points milliaires 311 et 313,5, jusqu'à 13 h 05 min 31 s. Le VIA 51 était également en possession d'un bulletin de marche (BM) qui l'avertissait de la présente potentielle d'intrus sur l'emprise. Le BM exigeait de faire sonner la cloche en continu et, au besoin, le klaxon de la locomotive, entre les points milliaires 314 et 315.

Vers 13 h 06, roulant à 96 mi/h sur la voie sud de la subdivision de Kingston près de Durham Junction, le VIA 51 sort d'une courbe à gauche de 600 pieds de long et de 1° de courbure. L'équipe remarque, à une distance d'environ 800 pieds devant elle (au point milliaire 314,4), 2 employés du service de l'ingénierie de CN, soit un contremaître principal de la voie et un agent de la voie travaillant tous les 2 sur la voie nord³. À 13 h 06 min 20 s, l'équipe du VIA 51 actionne la cloche et le klaxon à l'approche du point des travaux. Juste avant d'arriver au lieu des travaux, l'équipe serre d'urgence les freins du train. L'agent de la voie, qui faisait face au nord-est, réagit à l'approche du train quand celui-ci est apparu dans son champ de vision, à quelque 6 secondes avant d'atteindre le site des travaux. Il se déplace vers le nord et libère la voie en criant à ses collègues de faire de même. Le contremaître principal de la voie tente de quitter sa position par la voie sud, directement dans la trajectoire du train qui arrivait. Happé par le VIA 51, il subit des blessures mortelles. L'équipe du train lance un appel radio d'urgence pour informer le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) de l'accident et demander une assistance médicale d'urgence. Le VIA 51 s'immobilise à environ 3440 pieds à l'ouest du lieu de l'accident (Figure 1).

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

² La règle 842 du REFC s'applique aux employés du service de l'ingénierie comme la règle 42 du REFC s'applique aux employés de l'exploitation. Il s'agit d'une forme de protection efficace de la voie qui garantit qu'un contremaître est en possession d'une autorisation écrite transmise et protégée par le CCF. Le contremaître a le contrôle sur tous les mouvements à l'intérieur de la zone de travaux.

³ Un autre contremaître était responsable des travaux d'entretien effectués au point milliaire 314,4 (comparativement aux travaux d'entretien exécutés sous la protection prévue de la voie entre les points milliaires 311,4 et 313,5).

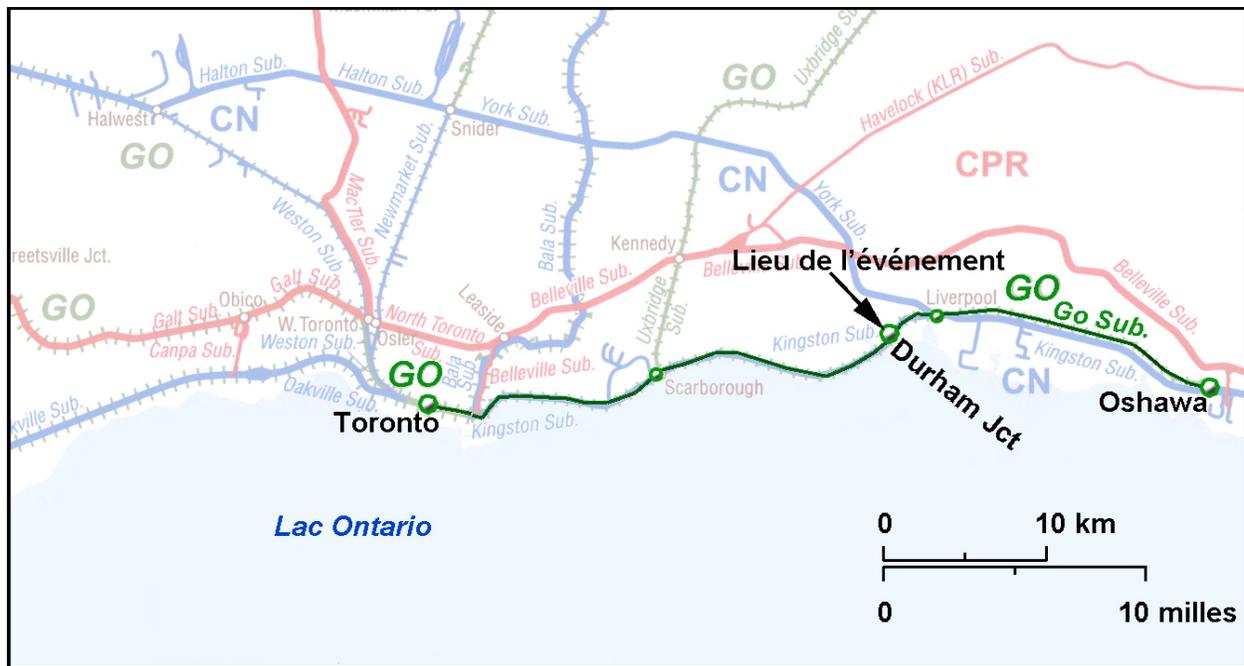


Figure 1. Lieu de l'événement (Source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)

Avant le début des travaux en voie ce matin-là, un superviseur du bureau de l'ingénierie d'Oshawa avait tenu une séance de briefing sur la sécurité. À ce moment, 3 employés du service de l'ingénierie étaient affectés à des travaux sur un certain nombre de défauts de voie exigeant une intervention quasi urgente entre les points milliaires 299 et 300. Aucune autre séance de briefing sur la sécurité n'a été tenue sur le site des travaux.

Le matin de l'accident, les 3 employés avaient pour tâche de relever la voie en 6 différents points qui présentaient un affaissement. Dans chaque cas, le travail était effectué par 2 employés, le troisième assurant une protection par sentinelle⁴. Pour chacun de ces 6 endroits, les lignes de visibilité s'étendaient sur plus de 2000 pieds dans chaque direction. Après la pause-repas, les travailleurs s'étaient occupés d'un autre joint affaissé au point milliaire 314,4, juste à l'extérieur de la zone de travaux établie en vertu de la règle 842 du REFC; ce défaut n'avait pas été abordé au cours de la séance de briefing sur la sécurité. Un boulon manquant avait été découvert⁵ au joint isolant, point milliaire 314,4⁶. Le superviseur a demandé à 2 des 3 employés de remplacer le boulon et de relever le joint isolant au point d'affaissement⁷. Le

⁴ Le recours à une protection par sentinelle constitue une forme de moindre protection pour les activités en voie (inspection, petites réparations, etc.) qui ne requièrent pas une protection efficace de la part du contrôleur de la circulation ferroviaire.

⁵ Un agent d'entretien des signaux a remarqué le boulon manquant le jour de l'accident. Cet endroit n'a pu être inclus dans la zone de travaux établie en vertu de la règle 842 du REFC parce qu'une telle protection doit être demandée la veille.

⁶ Les boulons dans un joint de voie affaissé se desserrent souvent sous le choc des mouvements. Le relevage d'un joint après le remplacement d'un boulon ferait partie d'une séquence normale de tâches connexes.

⁷ Un défaut de joint affaissé s'entend d'une dépression dans la voie. Ce défaut exige, au point d'affaissement, de relever la voie sous les traverses à l'aide de crics, de bourrer le ballast de scories

troisième employé du service de l'ingénierie avait été affecté à d'autres travaux⁸ et n'a pas accompagné ses compagnons de travail au point milliaire 314,4.

Vers 12 h 50, le contremaître principal de la voie a demandé un permis d'occuper la voie (POV)⁹ pour la voie nord. Le CCF, qui était en formation avec le CCF habituel, lui a demandé de rappeler après le passage du train GO vers l'ouest. Le CCF habituel supervisait le CCF en formation et ne s'est pas opposé pas à l'information donnée. Après avoir attendu le passage du train GO et sans communiquer de nouveau avec le CCF pour obtenir un POV, les 2 employés du service de l'ingénierie s'engagèrent sur la voie pour effectuer les travaux d'entretien sous la protection d'une sentinelle. Dans la première communication, le CCF n'avait pas mis les travailleurs au courant du train VIA 51 qui approchait de leur zone sur la voie sud, et d'ailleurs il n'était pas tenu de le faire.

Au point milliaire 314,4, l'agent de la voie assurant la protection par sentinelle participait aussi activement aux travaux. Pour aider au relevage du joint isolant, l'agent de la voie a soulevé la voie avec un cric et a mis son poids sur la pince à riper, permettant ainsi au contremaître principal de la voie de bourrer le ballast de scories sous les traverses au point d'affaissement. Au cours de ce travail, aucun des 2 travailleurs de la voie ne se consacrait exclusivement à surveiller l'approche de trains. La ligne de visibilité à l'est du lieu de l'accident était de 769 pieds et, à l'ouest, de 911 pieds.

L'accident s'est produit juste à l'est du passage supérieur du chemin White Road (point milliaire 314,76). La route 401 est située au nord et Bayly Road au sud (Figure 2).

sous les traverses au moyen d'une pince à riper ou d'une pelle, de façon que, une fois les crics retirés, le dessus du rail soit exactement au même niveau que le rail de chaque côté du point d'affaissement.

⁸ Le troisième employé du service de l'ingénierie accomplissait des tâches administratives (saisie des heures de travail pour l'équipe de travaux en vue de faciliter la rémunération). Cette tâche est normalement effectuée près de la fin de la journée de travail, le dernier jour du cycle des travaux.

⁹ Le permis d'occupation la voie selon la règle 842 du REFC au CN constitue une autorisation écrite accordée à un contremaître de la voie par un contrôleur de la circulation ferroviaire pour assurer une protection officielle des véhicules d'entretien et des travaux en voie.

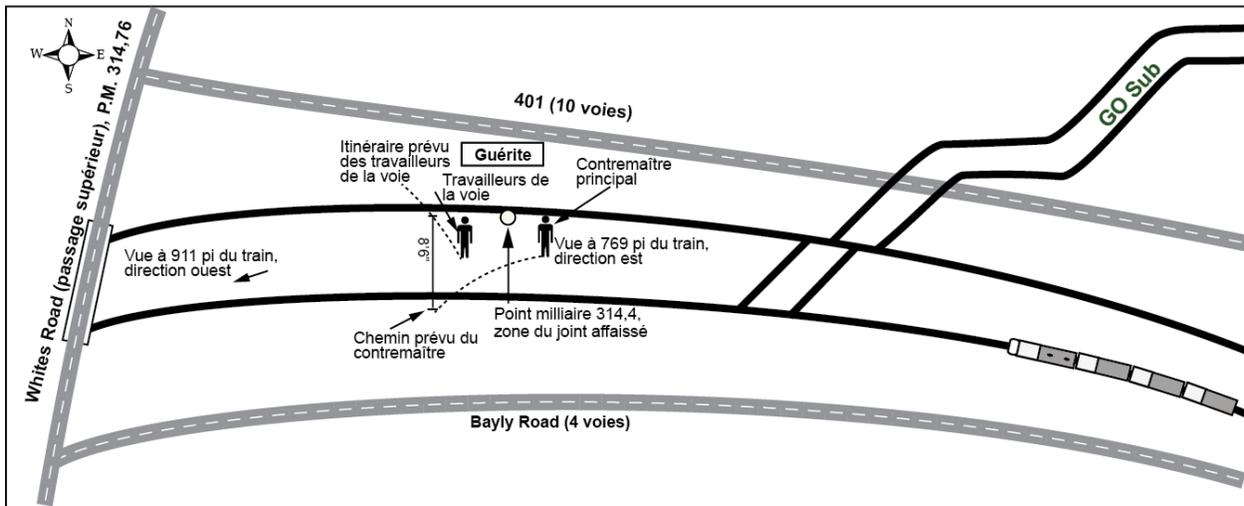


Figure 2. Schéma du site de l'accident (diagramme non à l'échelle)

Au moment de l'événement, il faisait 28 °C et les vents étaient modérés, soufflant de 8 à 15 km/h. La visibilité était bonne et le soleil brillait.

Personnel de la voie

Les 2 employés du service de l'ingénierie du CN étaient qualifiés pour leurs postes respectifs et connaissaient bien le territoire.

Le contremaître principal de la voie s'était blessé au genou environ 1 an avant l'accident. On lui avait alors demandé de porter une attelle jambière, qu'il portait au moment de l'accident. L'attelle gênait son agilité et la douleur était courante.

Renseignements sur la subdivision

La subdivision de Kingston est formée d'une double voie et d'une voie multiple s'étendant du point milliaire 10,3 (Dorval, au Québec) au point milliaire 333,8 (Toronto). Ces voies se raccordent à la subdivision GO au point milliaire 313,9 (Durham Junction). La subdivision de Kingston est le principal corridor est-ouest du CN pour les trains de voyageurs et de marchandises dans le sud de l'Ontario. Dans la zone de l'accident, la vitesse maximale permise est de 65 mi/h pour les trains de marchandises et de 100 mi/h pour les trains de voyageurs. Les mouvements de train sur les 2 subdivisions de Kingston et GO sont régis par le système de commande centralisée de la circulation (CCC), en vertu du REFC, et surveillés par un contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) à Toronto.

La voie au lieu de l'accident était armée en rails de 136 livres, posés sur des selles de 14 pouces à double épaulement, fixés à des traverses en bois dur avec des crampons et munis d'anticheminants toutes les 2 traverses. Les cases étaient pleines, les traverses et le ballast en bon état.

Inspection par une voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie et réparations subséquentes à la voie

Au cours de l'inspection par une voiture de contrôle de la géométrie de la voie le 9 avril 2011, un défaut exigeant une intervention quasi urgente avait été découvert au joint isolant (point milliaire 314,4) sur le rail sud de la voie nord.

Selon la section NV 7.1, Normes d'entretien de la géométrie de la voie, du document du CN intitulé *Normes de la voie – Ingénierie* du 27 mars 2007 :

Les défauts approchant des valeurs limites établies dans le *Règlement sur la sécurité de la voie* de Transports Canada ou dans les *Track Safety Standards* de la FRA sur la géométrie de la voie sont définis comme étant des défauts nécessitant une intervention QUASI URGENTE.

- i. Les défauts nécessitant une intervention QUASI URGENTE, qui seront repérés par le véhicule de contrôle de la géométrie de la voie, doivent être inspectés dans un délai de 72 heures et être corrigés dans un délai de 30 jours.

La désignation de défaut « exigeant une intervention quasi urgente » avertit qu'un défaut est présent, mais n'a pas encore progressé au statut « exigeant une intervention urgente ». Dans le cas présent, le défaut exigeant une intervention quasi urgente était un point bas dans la voie (c.-à-d. un joint affaissé).

En général, après avoir corrigé un défaut exigeant une intervention quasi urgente, par exemple par une opération de relevage ou de nivellement au droit d'un joint bas, le contremaître responsable consignera la date de l'intervention ainsi que son nom à côté du défaut. Ce rapport est ensuite transmis au superviseur. Aucun document ne faisait état d'une correction du défaut dans le délai requis de 30 jours après l'inspection. Cependant, comme la zone de l'accident était sujette à des conditions d'affaissement de joint, la voie avait été relevée au moins 2 fois dans le mois précédant l'accident.

Le 3 juillet 2011, la voiture de contrôle de la géométrie de la voie a détecté, entre les points milliaires 299 et 314, 30 défauts exigeant une intervention quasi urgente.

Protection des véhicules d'entretien et des travaux en voie

Le REF définit « travaux en voie » comme suit :

Tout travail sur ou à proximité d'une voie dont l'exécution rend la voie dangereuse pour les mouvements circulant à vitesse normale, ainsi que tout travail qui exige la protection des employés ou de leurs machines travaillant à la construction ou la réparation de voie.

La règle 804 (Autorisation de travaux en voie) du *Règlement pour la protection des véhicules d'entretien et des travaux en voie* prévoit :

Les travaux en voie en CCC sont autorisés de la façon suivante : règle 842, Protection prévue ou règle 849, Permis d'occuper la voie. Tant la règle 842 que la règle 849 assurent une protection officielle pour les travaux en voie :

- **La règle 842, Protection prévue**, prévoit que le contremaître doit donner un préavis (c.-à-d. 24 heures) au CCF précisant les limites des travaux proposés et la durée de protection nécessaire. Le CCF doit veiller à ce qu'un BM soit émis à tous les trains, précisant les limites exactes des travaux, la ou les voie(s) en cause et la durée pour laquelle la protection prévue est en vigueur. Le contremaître doit recevoir une confirmation du CCF que les limites des travaux proposés seront protégées. Cette règle prévoit également l'installation de drapeaux d'avertissement, tant aux limites des travaux qu'à une distance suffisante pour permettre d'avertir les trains qui approchent. Les trains ne sont pas autorisés à entrer ou à se déplacer dans les limites des travaux sans l'autorisation expresse du contremaître indiqué dans le BM.
- **La règle 849, Permis d'occuper la voie**, prévoit que les limites proposées doivent être obtenues du CCF par le contremaître. Dans le CCC, le CCF protège les limites proposées au moyen du « blocage à l'arrêt » de tous les signaux qui régissent les mouvements dans les limites et délivre les permis d'occuper la voie au contremaître. Les trains doivent soit arrêter au signal ou se protéger contre le contremaître en obtenant la permission d'entrer ou de se déplacer à l'intérieur des limites. Il n'existe pas de drapeau d'avertissement avec un permis d'occuper la voie.

Protection des travailleurs de la voie au CN

Dans les années 1990, la protection de travailleurs isolés et la protection par sentinelle ont commencé à émerger comme formes de protection des travailleurs de la voie sur les chemins de fer nord-américains. Ces procédures avaient pour but d'améliorer la productivité des travailleurs de la voie, surtout aux endroits caractérisés par une augmentation du trafic et une réduction des temps d'occupation de la voie. La protection de travailleurs isolés et la protection par sentinelle ont d'abord été introduites en voie simple, puis se sont étendues éventuellement en voie multiple.

Le CN a fait siennes ces protections des travailleurs de la voie. Pour accompagner leur application, il a rédigé en 2006 des lignes directrices dans le cadre des Instructions générales de l'Ingénierie (IGI) :

La section 3.0, Formes de protection, prévoit :

- 3.1 Tout le personnel de l'Ingénierie appelé à obstruer ou à occuper des voies doit être protégé de l'une ou l'autre des façons suivantes :
- protection officielle, conformément au REFC;
 - protection par sentinelle;
 - protection pour travailleur isolé.

La section 4.0, Protection pour travailleur isolé, prévoit :

- 4.1 Un travailleur isolé peut effectuer une inspection ou un travail courant de nature très mineure tout en assurant sa propre protection contre les trains, aux conditions suivantes :
- Le travail n'affecte pas la circulation des trains.
 - Le travailleur isolé peut détecter à vue l'approche d'un train roulant à la vitesse autorisée dans l'indicateur et se mettre à l'abri 15 secondes avant son arrivée.
 - Il n'y a pas d'outils électriques ni de véhicules d'entretien en usage à portée d'ouïe.
 - L'aptitude à entendre et à voir des trains et des véhicules d'entretien qui approchent n'est pas gênée par des bruits de fond, l'éclairage, des précipitations, du brouillard, des trains qui passent ou des conditions matérielles.
 - Avant d'occuper ou d'obstruer une voie, le membre du personnel a choisi un endroit où se mettre à l'abri.

La section 5.0, Protection par sentinelle, prévoit les exigences suivantes :

- 5.1 Les travaux exécutés sur la voie ou à proximité qui ne nécessitent pas une protection officielle prévue par le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REFC) peuvent être exécutés sous la protection d'une sentinelle. La seule fonction de la sentinelle est d'assurer la protection du personnel en voie, en surveillant l'arrivée des mouvements et en détectant les dangers qui se présentent. La sentinelle doit faire preuve de vigilance et ne jamais s'adonner à d'autres activités susceptibles de la détourner de sa responsabilité première, celle de protéger ses collègues de travail.
- 5.2 Avant la mise en place de la sentinelle, le responsable, la sentinelle et le personnel protégé doivent s'assurer que les points suivants sont bien compris :
- nature des travaux à effectuer;
 - mode d'exécution du travail;
 - endroit où sera postée la sentinelle;
 - mode d'avertissement en cas de danger;
 - endroit où le personnel doit libérer la voie à l'approche d'un mouvement;
 - endroit où les outils et le matériel doivent être placés au moment de la libération de la voie;
 - personne qui sera chargée de mettre les outils à l'abri.
- 5.3 La sentinelle doit toujours se tenir à un endroit d'où elle peut prévenir rapidement de l'approche d'un mouvement les personnes dont elle assure la sécurité.
- 5.4 La protection par sentinelle ne sera PAS considérée comme une protection suffisante lorsque la visibilité, la vitesse des trains, les conditions atmosphériques, les obstacles, etc., ne laissent pas suffisamment de temps pour que le personnel puisse quitter son lieu de travail et se rendre en un lieu sûr

prédéterminé au moins 15 secondes avant qu'un train circulant à vitesse maximale sur la voie n'atteigne ce lieu.

- 5.5 La protection par sentinelle ne sera PAS considérée comme une protection suffisante lorsque la sentinelle n'est pas en mesure de prévenir physiquement tous les membres du groupe de travail de l'approche d'un mouvement.
- 5.6 Le tableau ci-après indique, en fonction de la vitesse d'un train qui approche, le temps dont dispose le personnel pour se mettre complètement à l'abri, avec ses outils, avant l'arrivée du train :

Vitesse du train (mi/h)	Distance (pieds) parcourue en 15 secondes
10	220
15	330
20	440
25	550
30	660
35	770
40	880
45	990
50	1100
55	1210
60	1320
65	1540
70	1650
75	1760
80	1760
85	1870
90	1980
95	2090
100	2200

Formation au CN sur la protection par sentinelle

Actuellement, en tant qu'élément de la formation d'appoint au CN sur le REFC, la protection par sentinelle est présentée dans la formation sur le Cahier de l'Ingénierie¹⁰. Dans ce cahier, on pose la question suivante sur la protection par sentinelle :

Est-ce que tous les travaux en voie peuvent être effectués uniquement sous la protection d'une sentinelle?

¹⁰ Le Cahier de l'Ingénierie (juin 2008) désigne un matériel d'appoint sur le REFC (présenté par un formateur) qui contient des questions de récapitulation et de pratique au sujet des règles utilisées surtout par les employés de l'ingénierie.

La bonne réponse, selon le guide du formateur est :

Non. Une protection officielle peut être obtenue pour tous les travaux en voie. La protection par sentinelle sera utilisée uniquement lorsque la nature des travaux à effectuer ne rendra pas la voie dangereuse à vitesse normale pour les mouvements et que les employés avec leurs outils peuvent libérer la voie dès qu'ils sont avertis qu'un mouvement approche.

Dans ce matériel de formation, il n'y avait aucune autre mention de la protection par sentinelle.

La recertification dans le REFC doit avoir lieu tous les 3 ans. Une séance de formation d'appoint de 2 jours est donnée et l'examen se fait en ligne.

Lors de discussions générales avec les employés du service de l'ingénierie du CN, on a fait les constatations suivantes :

- la connaissance de la protection par sentinelle chez les employés du service de l'ingénierie est normalement acquise sur le tas.
- Il y avait parmi ces employés différentes interprétations sur la question de savoir combien de temps ils devaient se mettre à l'abri avant l'arrivée d'un train en approche au site des travaux.
- Certains d'entre eux n'étaient pas tout à fait au courant du type d'activités et de situations de travail où il était possible de recourir à la protection par sentinelle.

Protection du type sentinelle sur les chemins de fer américains

Aux États-Unis, la marche à suivre pour la protection des travailleurs de la voie est décrite à la partie 214,349 du Code of Federal Regulations (titre 49, volume 4, révision du 1^{er} octobre 2003), où il est écrit ceci (traduction libre) :

- (a) La formation et la qualification des travailleurs de la voie affectés à des tâches de surveillant/sentinelle doivent prendre en considération, au minimum, les facteurs suivants :
- (1) la détection et la reconnaissance des trains qui approchent.
 - (2) l'avertissement efficace des travailleurs de la voie au sujet des trains qui approchent.
 - (3) la détermination de la distance le long de la voie à laquelle les trains doivent être visibles pour que l'avertissement soit fourni dans le délai prescrit.
 - (4) Les règles et procédures du chemin de fer qu'il faut utiliser pour l'avertissement de l'approche d'un train.

Le chemin de fer Union Pacific fait appel à un système électronique pour donner à des employés travaillant sur la voie un signal avancé les avertissant de l'approche de trains. Le système de surveillance de la voie (Figure 3) utilise un détecteur de proximité monté en voie pour reconnaître un train qui approche. Le détecteur de proximité interagit avec un répéteur de signaux portatif porté par le travailleur de la voie. Quand un train en approche se trouve à

moins d'un mètre du détecteur de proximité, un signal d'avertissement est transmis au dispositif porté par ce travailleur. Le détecteur émet une puissante alarme sonore et une alerte par vibration en plus d'allumer des DEL clignotantes. Avec cette technologie, on a aussi l'option d'installer en voie un système d'avertissement comportant des sirènes d'alarme et un feu stroboscopique. Des répéteurs peuvent être utilisés pour accroître la portée du système en terrain ou dans un environnement difficile.

MICRO TPASS Repeater -
A Small, Light Weight, Portable, Signal Repeating Device That Operates Interactively With Train Detector Extending the Range of the Track-Watch System.



Features:

- Enhances Two-Way Signaling Effectiveness with Track-Watch Train Detector
- Visual / Audio Activity Indicators Show Unit Is **ON** and Operational
- High Performance Radio Signal Repeating with No License Required
- Certifications: Intrinsically Safe per ANSI/UL-913 For use in Class 1, Division 1, Groups A, B, C and D Hazardous Locations; CSA C22.2 No.157-92,
- Meets FCC part 15 and Industry Canada requirements

Track-Side Warning Alarm -
Receives Warning Signals from the Train Detector and Activates Loud Sirens, a Bright Flashing Strobe Light, and Notifies Personnel of an Emergency Situation



Optional

Features:

- Advanced Warning of Oncoming Rail Traffic
- Invaluable to All Personnel Working On Railways
- Extremely Loud Dual Warning Siren and Bright Strobe Light
- Smart-Signal Intelligent Repeating Action
- Self-Contained in a Weather Resistant Enclosure
- On/Off Key Switch for Security
- Rechargeable Long Life Battery with Low-Battery Indicator
- Easily Charges with 12VDC or 120VAC

MAINTENANCE-OF-WAY SAFETY SYSTEM
Track-Watch Providing Advanced Warning Of Oncoming Rail Traffic



GRACE INDUSTRIES, INC. Solutions for Life Safety
MADE IN USA

© Grace Industries, Inc. Printed in U.S.A. TRACK-WATCH 11-4-10

Figure 3. Système de surveillance de la voie

<p>Traduction</p> <p>Répéteur MICRO TPASS – Petit dispositif léger et portatif de répétition de signaux qui fonctionne de façon interactive avec le détecteur de trains, augmentant ainsi la portée du système Track-Watch</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliore l'efficacité de la signalisation bidirectionnelle du détecteur de trains Track-Watch • Des indicateurs visuels et audio de l'activité indiquent que l'unité est en marche et fonctionnelle • Répète en haute performance les signaux radio; AUCUN permis nécessaire • Certifications : Sécurité intégrée selon la norme ANSI/UL-913. Pour utilisation en atmosphères gazeuses dangereuses de la classe 1, division 1, groupes A, B, C et D; CSA C22.2 N° 157-92 • Conforme aux exigences de la FCC partie 115 et d'Industrie Canada 	<p>Traduction</p> <p>Alarme d'avertissement en voie – Reçoit les signaux d'avertissement du détecteur de trains et active de puissantes sirènes ainsi qu'un feu stroboscopique clignotant brillant et informe le personnel d'une situation d'urgence</p> <p>Caractéristiques : (en option)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préavertissement du trafic ferroviaire qui approche • Extrêmement précieux pour tout le personnel travaillant sur des chemins de fer • Double sirène d'avertissement extrêmement puissante et feu stroboscopique brillant • Répétition intelligente des signaux • Système autonome logé dans un boîtier résistant aux intempéries • Interrupteur à clé marche/arrêt pour plus de sûreté • Batterie rechargeable de longue durée avec indicateur de batterie faible • Se recharge facilement sur une prise de 12 V c.c. ou de 120 V c.a 	<p>Traduction</p> <p>SYSTÈME DE SÉCURITÉ POUR L'ENTRETIEN DE LA VOIE</p> <p>Track-Watch Fournit un préavertissement du trafic ferroviaire qui approche</p>
---	--	--

Protection des travailleurs de la voie sur d'autres chemins de fer canadiens

La politique de mise en garde par sentinelle de CPR (Annexe A) est une protection pour les travailleurs de la voie semblable à la protection par sentinelle de CN. Avant de recourir à la mise en garde par sentinelle, l'employé responsable doit (en partie) s'assurer de ce qui suit :

- i. ce mode de mise en garde est utilisé seulement pour avertir les employés si la protection exigée par les règles n'est pas nécessaire;
- ii. les employés sont en mesure de voir approcher des mouvements ou du matériel roulant circulant à la vitesse maximale permise et de se mettre à l'abri à l'endroit prévu au moins 15 secondes avant leur l'arrivée;
- iii. la capacité de voir et d'entendre des mouvements ou d'autre matériel roulant en voie qui approchent n'est pas compromise par le bruit environnant, des lumières, le mauvais temps, le passage de mouvements ou d'autres facteurs matériels.

Sur la voie de VIA Rail, y compris la subdivision d'Alexandria (du point milliaire 0 au point milliaire 76,43), la subdivision de Beachburg (du point milliaire 0 au point milliaire 6), la subdivision de Smiths Falls (du point milliaire 0 au point milliaire 34,4) et la subdivision de Chatham (du point milliaire 63,9 au point milliaire 99,2), la mise en garde par sentinelle n'est pas permise sur une voie principale où la vitesse autorisée des trains est supérieure à 15 mi/h.

Contrôle de la protection par sentinelle par les chemins de fer et les organismes de réglementation

Dans le cadre de son système de gestion de la sécurité (SGS), CN procède à des mesures de la conformité aux règles (MCR) pour évaluer le degré de conformité des employés aux règles, à la réglementation, aux normes et à d'autres procédures. Ces contrôles sont documentés et toute mauvaise application des règles/procédures est corrigée. Les séances briefing sur la sécurité et les procédures de mise en garde par sentinelle s'inscrivent dans le cadre des contrôles de MCR. Selon les dossiers de la compagnie, ces procédures ont été suivies correctement.

Transports Canada (TC) surveille et vérifie les employés ferroviaires en ce qui concerne la conformité aux règles, à la réglementation et aux normes. Cependant, comme la protection par sentinelle est une initiative de compagnie, TC n'a pas précisément vérifié ce type de protection des travailleurs de la voie. TC estime que c'est la responsabilité de la compagnie de veiller à ce que les employés se conforment à cette procédure.

Attention soutenue

Être vigilant, c'est faire preuve d'une attention soutenue à l'égard de la survenance d'événements rares et cruciaux, par exemple en parlant d'un conducteur qui doit observer et écouter pendant de longues périodes en attente d'une cible ou d'un signal sporadique. À en juger d'après l'aptitude d'une personne à détecter des événements cruciaux et rares et d'après sa vitesse de réaction quand un tel événement se produit, le degré de vigilance à l'égard de tâches exigeant une attention soutenue est habituellement faible et diminue avec le temps

consacré à la tâche¹¹. Presque sans exception, le nombre de détections diminue et les temps de réaction augmentent quand les signaux peuvent provenir de plus d'une source. Parmi les raisons expliquant cet état de choses, mentionnons les suivantes :

- l'événement crucial sera plus long à détecter quand il se produit dans un lieu qui n'est pas fixe pour l'instant, par rapport au fait de se produire dans son lieu singulier et fixe;
- quand le signal est intermittent¹².

Sondage sur le travail en voie multiple

En novembre 2010, un membre syndiqué du Comité de santé et de sécurité niveau II de la Région des Grands Lacs a effectué un sondage auprès de 200 employés du service de l'ingénierie relativement aux préoccupations liées à la sécurité du travail en voie multiple.

Entre autres résultats du sondage, il y avait notamment ceux-ci :

- Lors de séances de briefing sur la sécurité, 51 % des participants n'ont pas indiqué expressément l'endroit où ils se mettraient à l'abri quand ils permettraient à des trains de passer.
- 70 % des participants ont répondu n'avoir jamais reçu de formation officielle sur la façon, en voie multiple, de travailler et de se mettre à l'abri en toute sécurité.

Séance de briefing

La section 2.1 des IGI prévoit, en partie, ce qui suit :

Au début de chaque quart de travail et chaque fois que les conditions ou circonstances changent, que la protection est modifiée, prolongée ou sur le point d'être annulée, le responsable d'un groupe de travail doit tenir une séance de briefing pour toutes les personnes travaillant sur le chantier [...].

La section 2.2 énonce, en partie, que :

La séance de briefing doit porter sur tous les points pertinents relatifs à la tâche à exécuter et aux mesures de précaution à prendre. Il doit notamment y être question, mais sans s'y limiter, des aspects suivants :

- désignation de la personne responsable;
- méthode utilisée pour la protection en voie et zone d'application de l'autorisation;
- voies qui peuvent être obstruées;
- contrôle opérationnel des mouvements sur les voies adjacentes, s'il y en a;
- mesures à prendre pour protéger les voies adjacentes, si c'est nécessaire;
- modes d'avertissement lorsqu'on a recours à une sentinelle;

¹¹ *Multiple Task Performance*, Taylor & Francis Inc., Bristol PA., 1991, p. 153.

¹² *Multiple Task Performance*, Taylor & Francis Inc., Bristol PA., 1991, p. 153.

- endroit désigné où les travailleurs peuvent se mettre à l'abri pour laisser le passage aux trains ou aux véhicules d'entretien;
- zones de travail désignées autour des véhicules d'entretien;
- distances sécuritaires entre des véhicules d'entretien en cours de travail et de déplacement.

De plus, il faut consigner le contenu des séances de briefing sur la sécurité pour qu'il puisse être facilement consulté par chaque employé.

Signalement des quasi-collisions

L'employeur est tenu, en vertu de l'alinéa 125(1) z.03 de la Partie II du *Code canadien du travail*,

[...]d'élaborer et de mettre en œuvre un programme réglementaire de prévention des risques professionnels – en fonction de la taille du lieu de travail et de la nature des risques qui s'y posent –, y compris la formation des employés en matière de santé et de sécurité, et d'en contrôler l'application.

L'alinéa 126(1)g) de la Partie II du *Code canadien du travail* prévoit que :

L'employé au travail est tenu de signaler à son employeur tout objet ou toute circonstance qui, dans un lieu de travail, présente un risque pour sa santé ou sa sécurité ou pour celles de ses compagnons de travail ou des autres personnes à qui l'employeur en permet l'accès.

Dans une saine culture de la sécurité, l'employeur encourage le signalement des accidents, incidents et quasi-collisions et s'assure que le système de signalement n'est pas punitif, autant dans la pratique que de réputation. Pour motiver les employés à faire de tels signalements, l'employeur prend des mesures correctives et fait clairement savoir que les gestionnaires valorisent les commentaires et respectent la contribution des employés. De cette façon, les systèmes de signalement permettent aux gestionnaires et aux employés de travailler ensemble vers l'atteinte de buts communs en matière de sécurité et d'efficience. Dans un tel environnement, les employés se feraient un point d'honneur de signaler les quasi-collisions, ce qui inciterait la compagnie à examiner davantage la cause fondamentale, le risque potentiel, le danger ou la lacune de sécurité. Les risques peuvent être atténués et les autres employés peuvent apprendre des erreurs commises.

Les procès-verbaux des réunions tenues par le Comité de santé et de sécurité (Oshawa) du CN de juillet 2010 à juin 2011 ont été passés en revue. Au cours de cette période, aucune quasi-collision n'a été consignée dans les procès-verbaux, en dépit de l'obligation de signaler ces incidents. D'ailleurs, les quasi-collisions font l'objet d'une rubrique dans les procès-verbaux du comité. De plus, aucun mécanisme ne permettait de recueillir et d'analyser les données sur les quasi-collisions signalées aux divers comités de santé et de sécurité.

Grâce à des entrevues réalisées auprès d'employés du service de l'ingénierie du CN, on a appris que des quasi-collisions s'étaient produites alors que les gens travaillaient sous le régime de la

protection de travailleurs isolés ou de la protection par sentinelle. Les dates de ces quasi-collisions n'étaient pas disponibles.

Entre 2007 et 2011, il y a eu au moins 9 quasi-collisions mettant en cause des travailleurs de la voie et un train de VIA Rail ou de GO/Metrolinx. Dans chacune de ces situations, les intéressés n'avaient obtenu aucune protection officielle avant le début des travaux en voie. On avait eu plutôt recours à la protection par sentinelle ou à la protection de travailleurs isolés (Annexe B).

Autres événements connexes

Le 19 avril 2007, un agent d'entretien des signaux ferroviaires travaillant sous le régime de protection de travailleurs isolés au point milliaire 52,8 de la subdivision de Kingston du CN près de Regis (Ontario) a été frappé et blessé mortellement par un train de marchandises qui passait. Consécutivement à cet accident, Travail Canada a procédé à une évaluation du risque sur un cas de peinture au pistolet d'un appareil de commande électrique d'aiguillage effectuée sous le régime de protection de travailleurs isolés (c'est l'activité à laquelle se livrait l'employé au moment où il a été blessé mortellement). L'évaluation du risque a conclu, en partie, que : (traduction libre)

Le danger de trains roulant à grande vitesse à proximité [de travailleurs] a comme conséquence potentielle d'être frappé par un train Cette activité présente un niveau de risque élevé, qui révèle des problèmes potentiellement graves exigeant un changement.

À la suite de l'accident, un aide-mémoire sur les travailleurs isolés a été élaboré et distribué aux employés du service de l'ingénierie du CN. Le document comportait un imprimé, Statement of On Track Safety (Annexe C), qui doit être rempli par chaque employé avant l'utilisation de la protection de travailleurs isolés. L'employé doit se trouver en possession de l'imprimé pendant l'exécution des travaux (événement n° R07D0033 du BST).

Le 27 juillet 2011, vers 11 h 35, le O-train (WKCI) de Capital Railway (CR) roulait avec ses 3 voitures vers le nord à 34 mi/h sur la voie principale de la subdivision d'Elwood. Alors que le WKCI approchait du pont de la rivière Rideau (km 3,82), l'équipe remarqua la présence d'employés d'entretien de la voie et d'un signaleur sur le pont. Le train ralentit, tandis que les employés d'entretien de la voie, surpris par l'apparition soudaine du WKCI, évacuèrent rapidement le pont. Les travailleurs avaient inspecté la voie et le pont sous la protection d'une sentinelle. On avait demandé aux trains dans le voisinage de communiquer par radio avec le contremaître avant d'arriver au km 2,88. Cependant, dans cette situation, après une tentative de contact par radio sans avoir entendu un accusé de réception, le train a poursuivi sa route en direction du pont à la vitesse en voie (Rapport au BST – Volontaire).

Le 14 août 2011, vers 13 h 50, un train de voyageurs de VIA Rail (le VIA 643) roulait vers l'ouest à 93 mi/h sur la voie sud du tronçon GO Transit/Metrolinx de la subdivision de Kingston. Près du point milliaire 315,95, alors que le VIA 643 sortait d'une courbe, l'équipe a remarqué un contremaître de Pacific Northern Rail (PNR) travaillant à un passage à niveau sur la voie sud. L'équipe de VIA a actionné le klaxon. Le contremaître, surpris par l'apparition soudaine du train VIA 643, quitta la voie du côté sud. Peu de temps avant l'incident, le contremaître et ses travailleurs de la voie avaient décidé de travailler sous la protection d'une sentinelle pour un travail d'entretien de la voie au passage à niveau. Pendant le travail, un train GO vers l'est sur

la voie nord déclencha la signalisation du passage et tout le monde, à l'exception du contremaître, put libérer les 2 voies. Le contremaître a poursuivi son travail. Après le passage du train GO, le VIA 643 sortit de la courbe en approchant depuis l'est sur la voie sud et a manqué de peu de frapper le contremaître (événement n° R11T0241 du BST).

Analyse

L'analyse portera surtout sur les actions de l'équipe de train, celles des 2 travailleurs de la voie, la séance de briefing sur la sécurité, le signalement des quasi-collisions et la protection par sentinelle, la formation et le contrôle réglementaire.

L'accident

Alors que le train vers l'ouest VIA 51 sortait d'une longue et grande courbe à gauche de 1° sur la voie sud à l'approche du point milliaire 314,4, l'équipe de train a remarqué droit devant elle 2 travailleurs de la voie en train d'effectuer des travaux d'entretien sur le rail sud de la voie nord. L'accident s'est produit quand le contremaître de la voie, en tentant de se mettre à l'abri du côté sud, s'est placé par inadvertance dans la trajectoire du VIA 51.

Le train est passé en mode de serrage des freins d'urgence juste avant que le travailleur de la voie ne soit frappé et blessé mortellement.

Actions de l'équipe de train

La ligne de visibilité maximale depuis le train jusqu'à l'endroit où les 2 employés du service de l'ingénierie travaillaient était d'environ 800 pieds. Le train roulait à 96 mi/h, parcourant donc quelque 141 pieds à la seconde, si bien qu'il se trouvait à environ 5,7 secondes du lieu de l'accident quand son équipe a aperçu les employés pour la première fois. Comme il n'est pas inhabituel pour des équipes de train de rencontrer des travailleurs de la voie, des piétons ou des intrus sur la voie, la ligne de conduite à tenir normalement est d'actionner le klaxon de la locomotive, comme dans le cas présent. L'équipe de train prévoyait que les travailleurs de la voie réagiraient et libéreraient la voie. Dans les situations de ce genre, on n'attend pas des équipes de train qu'elles serrent les freins d'urgence, sauf s'il devient manifeste que la personne ou le groupe de personnes sur la voie ne réagit pas de façon à se mettre à l'abri. Les actions de l'équipe de train n'ont donc pas été un facteur contributif à l'accident.

Protection par sentinelle

Utilisant la protection par sentinelle comme forme de protection des travailleurs de la voie, l'équipe de 3 travailleurs du service de l'ingénierie avait passé la matinée avant l'accident à relever des joints dans la voie. Avec une équipe de 3 travailleurs de la voie, l'un d'eux était affecté à la seule tâche d'observer les mouvements de train et de véhicule d'entretien ainsi que les dangers pendant que les 2 autres effectuaient le travail.

En après-midi, juste avant d'être affectée au relevage du joint affaissé au point milliaire 314,4, l'équipe de travaux a été réduite à 2 employés. Après avoir initialement vérifié auprès du CCF la question d'un permis d'occuper la voie, les 2 travailleurs de la voie restants décidèrent d'effectuer leurs travaux d'entretien de la voie sous le régime de protection par sentinelle plutôt que d'attendre après la protection officielle fournie par un POV. Les pressions concurrentes du temps et de la productivité ont sans doute été les premières considérations dans la décision de travailler sous le régime de protection par sentinelle. L'équipe de travaux n'a pas tenu une

séance distincte de briefing sur la sécurité pour la tâche supplémentaire au point milliaire 314,4, manquant ainsi une occasion de discuter des risques potentiels et de réexaminer le choix du plan de travail. Pendant l'exécution de l'entretien, les 2 travailleurs de la voie s'affairaient au travail, sans qu'aucun d'eux n'effectue les tâches propres à une protection par sentinelle. Au point milliaire 314,4, la ligne de visibilité vers l'est était tout juste inférieure à 800 pieds, beaucoup moins que la ligne de visibilité minimale de 2200 pieds exigée pour une voie à 100 mi/h. Même si elle ne disposait pas de la ligne de visibilité minimale exigée pour effectuer la sentinelle sans danger, l'équipe de travaux a choisi d'aller de l'avant avec le travail.

L'équipe avait communiqué avec le CCF et croyait qu'il n'y avait pas d'autres trains en approche sur la voie nord après le passage du train GO. L'équipe de travaux avait pour modèle mental que le travail sur la voie nord pouvait être effectué sans danger. Sans protection par sentinelle exclusive, l'équipe s'est concentré sur son travail et, par conséquent, ne s'est pas rendu compte de l'approche du VIA 51, un train de voyageurs régulier vers l'ouest.

Risques inhérents à l'utilisation de la protection par sentinelle

L'application fructueuse d'une protection par sentinelle est basée sur l'hypothèse que l'employé qui en effectue les tâches leur consacre toute son attention et ne s'engage dans aucune autre activité susceptible de le détourner de sa responsabilité première. Les recherches indiquent que la vigilance dans l'exécution d'une tâche exigeant une attention soutenue est habituellement faible et diminue avec le temps consacré à la tâche. De plus, presque sans exception, le nombre de détections diminue et les temps de réaction augmentent quand les signaux peuvent se produire à plus d'un endroit. Sur les lignes principales à grande vitesse en voie multiple, n'importe quelle distraction, même de quelques secondes, peut avoir des conséquences tragiques. Comme les gens ne peuvent pas consacrer pendant longtemps toute leur attention à une tâche donnée, surtout quand le stimulus attendu peut provenir de plus d'une direction, la protection par sentinelle augmente le risque que les trains ne soient pas aperçus à temps pour fournir un avertissement suffisant.

Pour tout travail effectué sous la protection par sentinelle, les instructions des chemins de fer exigent que les employés se mettent à l'abri au moins 15 secondes avant l'arrivée d'un train à l'endroit où ils se trouvent. Un train se déplaçant à 100 mi/h (147 pieds à la seconde) parcourrait 2200 pieds en 15 secondes. Les employés devraient être à l'abri quand le train ne se trouve plus qu'à 2200 pieds de leur position. Pour calculer la distance de visibilité totale exigée, il faut prendre en compte les autres éléments suivants :

- le temps nécessaire pour identifier formellement un train en approche (perception);
- le temps nécessaire pour signaler cette approche aux autres travailleurs (réaction);
- le temps nécessaire pour que les autres travailleurs perçoivent le signal et y réagissent; et
- le temps nécessaire pour que les travailleurs puissent se mettre à l'abri¹³.

Si la réalisation des 4 éléments ci-dessus ajoute 9 secondes, dans les territoires où les trains de voyageurs roulent à 100 mi/h, la distance de visibilité doit être augmentée de 1323 pieds, pour un total de 3523 pieds (Annexe D). En raison du nombre et de la complexité des calculs qu'il

¹³ Dans le présent événement, le contremaître principal de la voie portait une attelle jambière, ce qui était de nature à réduire son agilité et, peut-être, à augmenter son temps de réaction.

faut faire, la protection par sentinelle fournit de nombreuses occasions d'erreur humaine et, par conséquent, on ne peut se fier à elle pour protéger les travailleurs sur une voie principale achalandée.

Les instructions des chemins de fer indiquent que l'on peut recourir à la protection par sentinelle pour de petites tâches, telles que des inspections et des réparations sur la voie au moyen d'outils à main qui ne rendent pas la voie dangereuse pour le mouvement des trains. Cependant, il y avait chez les employés du CN de la confusion au sujet des tâches qu'il était possible d'accomplir sous la protection par sentinelle. Il n'existait aucune liste complète des tâches qui pouvaient être accomplies sans danger sous une telle protection. En l'absence de directives claires sur le moment où l'on peut utiliser la sentinelle et d'une liste précise des tâches qui peuvent être accomplies sous cette forme de protection, il est possible que l'on entreprenne des tâches plus complexes susceptibles de ne pas convenir, augmentant ainsi le risque pour les travailleurs de la voie.

Signalement des quasi-collisions

On a remarqué que les employés du CN en cause dans des quasi-collisions ne faisaient pas toujours usage des canaux établis (superviseur, Comité de santé et de sécurité, etc.) pour signaler ces événements. L'absence d'un système officiel de collecte des données pour saisir les signalements de quasi-collisions signifie que l'on ne peut pas mesurer la fréquence des incidents et l'efficacité de la formation pour inciter à plus d'encadrement et de formation ou, au besoin, pour revoir les politiques et les procédures. Quand les employés sont réticents à signaler des quasi-collisions, le risque est plus grand que d'autres n'auront pas l'occasion d'apprendre et d'éviter un incident semblable.

Formation et contrôle réglementaire de la protection par sentinelle

Au CN, au moment du présent événement, il n'y avait pas d'aide-mémoire¹⁴ sur la protection par sentinelle. De plus, de nombreux employés ne savaient pas trop où trouver les instructions dans leurs documents de formation. Bien que l'on trouve dans les IGI des lignes directrices sur la façon d'appliquer la protection par sentinelle, bon nombre de travailleurs de la voie avaient surtout appris cette procédure sur le tas.

Cette forme de protection de travailleurs de la voie est mise en œuvre sans l'autorisation écrite du CCF. Les autorisations écrites, tels les permis d'occuper la voie, sont saisies et reprises dans la base de données des CCF. Du fait que la protection par sentinelle constitue une procédure autogérée qui n'est donc pas saisie, il est difficile pour le chemin de fer de contrôler cette pratique. Sans une formation cohérente sur l'utilisation de la protection par sentinelle, les travailleurs de la voie risquent davantage de ne pas comprendre la procédure, y compris la façon de déterminer le délai critique et la distance de visibilité exigés pour libérer la voie. Au Canada, la réglementation n'impose pas la protection par sentinelle. Ailleurs (comme aux États-Unis), les autorités ont pris l'initiative de réglementer des méthodes semblables de protection en voie.

¹⁴ L'aide-mémoire est un document élaboré à des fins de formation et de consultation où on décrit l'application recommandée d'une procédure.

Transports Canada ne surveille pas expressément la conformité des employés aux procédures décrites dans les Instructions générales de l'Ingénierie (IGI) des chemins de fer et, par conséquent, n'a pas contrôlé la procédure utilisée pour la protection par sentinelle.

Protocole des chemins de fer pour le suivi des défauts exigeant une intervention quasi urgente

Le défaut exigeant une intervention quasi urgente au point milliaire 314,4 avait été détecté le 9 avril 2011 par une voiture de contrôle de la géométrie de la voie. Ce défaut n'a pas été corrigé dans le délai de 30 jours précisé dans les IGI du CN et il n'y avait aucun document indiquant que des mesures correctives avaient été prises. L'endroit en question était sujet à des conditions de nivellement récurrentes, puisqu'on avait procédé à un entretien de la voie au moins 2 fois dans le mois qui a précédé l'accident.

En général, les travailleurs de la voie sont munis d'un rapport généré par ordinateur des défauts et indiquant les endroits exigeant des soins. Après chaque réparation, le contremaître responsable consignera la date des mesures prises et écrira son nom à côté du défaut. Ce rapport est ensuite transmis au superviseur pour la saisie des données. Dans le présent événement, on ne disposait pas de documents d'entretien propres aux réparations antérieures effectuées sur le joint au point milliaire 314,4. Sans dossiers précis sur les réparations de la voie, la correction des défauts exigeant une intervention quasi urgente risque de ne pas se faire en temps opportun et d'une manière optimale.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'accident s'est produit quand le contremaître de la voie, en tentant de se mettre à l'abri du côté sud, s'est placé par inadvertance dans la trajectoire du VIA 51.
2. L'équipe de travaux n'a pas tenu une séance distincte de briefing sur la sécurité pour la tâche supplémentaire au point milliaire 314,4, manquant ainsi une occasion de discuter des risques potentiels et de réexaminer le choix du plan de travail.
3. Aucun permis d'occuper la voie n'a été transmis et, même si elle ne disposait pas de la ligne de visibilité minimale exigée pour appliquer sans danger la protection par sentinelle, l'équipe de travaux a choisi d'aller de l'avant avec le travail.
4. Pendant l'exécution de l'entretien, les 2 travailleurs de la voie s'affairaient au travail, sans qu'aucun d'eux n'effectue les tâches propres à une protection par sentinelle.
5. Sans protection par sentinelle exclusive, l'équipe de travaux s'est concentré sur son travail et, par conséquent, ne s'est pas rendu compte de l'approche imminente du VIA 51.

Faits établis quant aux risques

1. La protection par sentinelle ne protège pas de façon fiable les travailleurs sur une voie principale achalandée.
2. En l'absence de directives claires sur le moment où l'on peut utiliser la protection par sentinelle et d'une liste précise des tâches qui peuvent être accomplies sous cette forme de protection, il est possible que l'on entreprenne des tâches plus complexes susceptibles de ne pas convenir, augmentant ainsi le risque pour les travailleurs de la voie.
3. Sans une formation cohérente sur l'utilisation de la protection par sentinelle, les travailleurs de la voie risquent davantage de ne pas comprendre la procédure, y compris la façon de déterminer le délai critique et la distance de visibilité exigés pour libérer la voie.
4. Quand les employés sont réticents à signaler des quasi-collisions, le risque est plus grand que d'autres n'auront pas l'occasion d'apprendre et d'éviter un incident semblable.
5. Sans dossiers précis sur les réparations de la voie, la correction des défauts exigeant une intervention quasi urgente risque de ne pas se faire en temps opportun et d'une manière optimale.

Autre fait établi

1. Les actions de l'équipe de train n'ont pas été un facteur contributif à l'accident.

Mesures de sécurité

Bureau de la sécurité des transports

Le 30 août 2011, le BST a envoyé à Transports Canada un avis de sécurité ferroviaire (RSA 09/11 – Recours à la protection de travailleurs isolés et à la protection par sentinelle dans les corridors ferroviaires à grande vitesse). L’avis expliquait pourquoi les IGI du CN concernant la protection des travailleurs de la voie pouvaient être mal interprétées. En particulier, l’avis mentionne que, comme les instructions en question ne font pas encore partie du REFC, il n’existe aucune obligation formelle de tenir une formation initiale ou récurrente sur ces formes de protection en voie, non plus qu’un quelconque contrôle réglementaire. En outre, les contrôles d’exécution des tâches entourant ces procédures ne sont pas effectués avec suffisamment de régularité pour s’assurer que les procédures sont bien comprises et appliquées sur le terrain. L’avis affirme également que, vu l’importance de la sécurité du milieu de travail pour le personnel d’entretien de la voie dans les corridors ferroviaires à grande vitesse, Transports Canada souhaiterait peut-être examiner la façon dont les chemins de fer de compétence fédérale mettent en œuvre, surveillent et tiennent des formations sur la protection de travailleurs isolés et la protection par sentinelle, afin de s’assurer que les critères sont bien appliqués et que le personnel d’entretien de la voie est suffisamment protégé.

Transports Canada

Le 26 octobre 2011, Transports Canada a répondu à l’avis de sécurité ferroviaire RSA 09/11, en faisant savoir que CN avait temporairement interrompu sa « protection par sentinelle » et la « protection de travailleurs isolés » en double voie de catégorie 5 dans l’est du Canada.

De plus, la région de l’Ontario de TC a mené une série d’inspections et d’entrevues dans les subdivisions de Kingston et d’Oakville du CN pour vérifier que les employés se conformaient aux instructions de la compagnie concernant l’interruption de la protection par sentinelle et de la protection de travailleurs isolés.

En août 2011, TC a contacté d’autres chemins de fer dans la région de l’Ontario pour obtenir des copies de leur processus de « protection par sentinelle » et de « protection de travailleurs isolés » afin d’en faire l’examen. Les processus présentés par les chemins de fer ont été passés en revue, le tout suivi d’inspections et d’entrevues auprès d’employés ferroviaires pour déterminer le degré de connaissance et de conformité à leurs instructions initiales.

Transports Canada examine présentement la manière dont les chemins de fer de compétence fédérale mettent en œuvre et tiennent des formations sur la protection par sentinelle.

Pour le long terme, TC envisage la possibilité d’encourager le chemin de fer à établir de nouvelles règles ou de modifier les anciennes pour y incorporer ces instructions de compagnie dans un cadre réglementaire plus officiel.

Le 25 mai 2012, entré en vigueur la version révisée du *Règlement concernant la sécurité de la voie*. Au paragraphe 10.3 de la Partie F, on énonce :

Le relevé d'une inspection effectuée en vertu de la section F 4, 5, 8 et 9 doit indiquer la date de l'inspection, l'emplacement et la nature des défauts constatés, les mesures correctives prises incluant la date ainsi que l'emplacement de tout tronçon de voie non contrôlé en vertu de la section 4 et 5. Le chemin de fer doit conserver un relevé d'inspection des rails pendant au moins deux ans après l'inspection et pendant un an après l'intervention destinée à corriger les défauts repérés.

RHDCC

Le 21 novembre 2011, Ressources humaines et Développement des compétences Canada (RHDCC) a émis à CN une Instruction découlant du *Code canadien du travail*, indiquant que l'employeur n'a pas veillé à ce que :

- les équipes de travail ayant recours à la protection par sentinelle soient adéquatement protégés;
- les équipes de travail ont établi une protection par sentinelle, comme l'exige la section 5.0 de l'IGI de CN.
- les employés sont dotés des outils nécessaires à l'évaluation pertinente des distances lorsque le recours à une protection par sentinelle est envisagé.

CN a reçu l'ordre, en vertu de l'alinéa 145(2)a) de la Partie 2 du *Code canadien du travail*, de modifier immédiatement l'activité qui constitue un danger.

Le 28 novembre 2011, RHDCC a émis 3 autres instructions :

- L'instruction sur les mesures préventives prévoit, en partie, que : Dans la mesure où l'employeur supervise l'activité, en consultation avec le comité approprié ou le représentant de la santé et sécurité, élaborer et mettre en œuvre
 - un programme obligatoire de prévention des dangers en milieu de travail;
 - une formation de sensibilisation aux questions de santé et de sécurité;
 - des mesures préventives pour traiter des dangers que représentent les mouvements de trains des zones dans lesquelles l'employeur est conscient qu'il serait dangereux de recourir à la protection par sentinelle, c.-à-d. dans les courbes serrées de la voie; et
 - d'abord de tenter d'éliminer le danger.
- L'instruction sur l'élimination des dangers demandait qu'on identifie les zones où la protection par sentinelle serait interdite comme méthode de protection en voie.
- L'instruction sur le manque de supervision mentionnait entre autres :
 - de prendre des mesures préventives pour répondre aux dangers relevés;
 - de gérer ou de superviser les méthodes de travail de ses employés afin de veiller à ce que les travaux en cours soient effectués conformément au protocole de sécurité de CN.

On a enjoint à CN de remédier aux 3 infractions ci-dessus au plus tard le 5 janvier 2012.

CN

Le 19 juillet 2011, les superviseurs et les représentants du Comité de santé et de sécurité du CN ont été informés que l'utilisation de la protection par sentinelle et de la protection de travailleurs isolés était annulée sur la subdivision de Kingston.

Le 3 août 2011, le CN a émis à l'intention des employés du service de l'ingénierie un bulletin d'information Flash-sécurité dans lequel il réitérait les exigences relatives à la bonne application de la protection par sentinelle.

Le service de l'ingénierie du CN a passé en revue la procédure de protection par sentinelle et a mis en œuvre les améliorations suivantes :

- augmentation de la distance de visibilité et amélioration du tableau des temps de façon à tenir compte du temps dont les employés ont besoin pour libérer la voie;
- élaboration d'une liste d'activités qui pourraient être accomplies par le recours à une protection par sentinelle;
- conception d'un aide-mémoire et d'un cours de formation sur la protection par sentinelle pour tous les employés du service de l'ingénierie.

Le 21 décembre 2011, le CN a répondu à l'instruction de RHDCC sur les mesures préventives en informant de la mise sur pied d'une initiative rigoureuse de formation à la « protection par sentinelle ». Plus de 3000 employés du service de l'ingénierie du CN ont reçu un recyclage sur cette protection. Ce recyclage portait sur les changements apportés à la protection par sentinelle et sur les paramètres qui déterminent ses conditions d'utilisation.

Dans sa réponse à l'instruction de RHDCC sur l'élimination des dangers, CN faisait part du maintien de la suspension de la protection par sentinelle comme méthode de protection sur toutes les voies doubles de catégorie 5 des subdivisions de Kingston et d'Oakville et d'une partie de la subdivision de Saint-Hyacinthe. La protection par sentinelle sur toutes les autres voies est régie par les Instructions générales d'exploitation, qui sont plus rigoureuses.

La réponse du CN à l'instruction de RHDCC sur le manque de supervision indiquait que le système de gestion de la sécurité du CN comprend le programme de conformité aux règles de gestion de la performance. Un tel programme prévoit la surveillance par les superviseurs des employés et entrepreneurs pendant leur travail, l'évaluation de leur performance en ce qui concerne les processus, les procédures, la méthode de protection, l'ÉPI, etc. Les processus de protection par sentinelle ont été soumis à 2504 observations dans tout le réseau, avec un taux de conformité de 98 %. De tous les cas de non-conformité, 17 % des employés ont fait l'objet d'une enquête officielle et reçu entre 10 et 30 points de démerite dans le cadre du système de mesures disciplinaires. Les autres employés en faute ont été rencontrés au moment de leur observation par le superviseur, qui a revu avec eux l'intention sous-jacente à la protection par sentinelle et l'application des paramètres. Une fois qu'il a la confirmation que l'employé ou l'entrepreneur a compris le processus, le superviseur autorise la reprise des travaux et consigne cette action dans la base de données des mesures de la conformité aux règles.

Les initiatives du CN satisfaisaient aux exigences des instructions de RHDCC.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 5 septembre 2012.

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

Annexe A – Politique de mise en garde par sentinelle de CP



1.0 Procédure sur la mise en garde par sentinelle

1.1. Renseignements généraux

Les renseignements qui suivent concernent la mise en garde des employés qui travaillent sur des voies ferrées ou à proximité et qui ne disposent pas de la protection exigée par les règles ou qui n'en ont pas besoin.

1.2. Définitions

Sentinelles - Les sentinelles sont des employés désignés pour en avertir d'autres de l'approche d'un mouvement ou de matériel roulant.

Mise en garde par sentinelle - moyen de mettre en garde des employés de façon à leur permettre de se mettre à l'abri.

Mouvement(s) – terme utilisé dans cette politique pour désigner les trains, les locomotives et les transferts.

1.3. Recours autorisés

On n'aura recours à la mise en garde par sentinelle que lorsqu'il n'est pas nécessaire d'assurer la protection en voie exigée par les règles applicables, et seulement aux endroits et dans des conditions où tous les employés peuvent recevoir les signaux de mise en garde nécessaires suffisamment à l'avance pour pouvoir :

- i. interrompre leurs travaux;
- ii. se mettre à l'abri à l'endroit prévu au moins **15** secondes avant l'arrivée d'un mouvement ou de matériel roulant.
- iii. On ne doit pas avoir recours à la mise en garde par sentinelle pour des travaux qui auront une incidence sur la circulation de mouvements.

1.4. Avant de recourir à la mise en garde par sentinelle

Avant de recourir à la mise en garde par sentinelle, l'employé responsable doit s'assurer de ce qui suit :

- i. ce mode de mise en garde est utilisé seulement pour avertir les employés si la protection exigée par les règles n'est pas nécessaire;
- ii. les employés sont en mesure de voir approcher des mouvements ou du matériel roulant circulant à la vitesse maximale permise et de se mettre à l'abri à l'endroit prévu au moins 15 secondes avant leur l'arrivée;
- iii. la capacité de voir et d'entendre des mouvements ou d'autre matériel roulant en voie qui approchent n'est pas compromise par le bruit environnant, des lumières, le mauvais temps, le passage de mouvements ou d'autres facteurs matériels.

EXCEPTION : Si une sentinelle donne des signaux de mise en garde à un seul employé qui reste à 25 pieds ou moins d'elle, le niveau de bruit peut être plus élevé.

IMPORTANT : On ne doit pas avoir recours à la mise en garde par sentinelle si la distance de visibilité ne permet pas aux employés de se mettre à l'abri à l'endroit prévu au moins **15** secondes avant l'arrivée d'un mouvement ou de matériel roulant.

- iv. Avant d'affecter un employé à des fonctions de sentinelle, s'assurer qu'il est en mesure de faire ce qui suit :
 - détecter et reconnaître les mouvements ou le matériel roulant qui approchent;
 - trouver un lieu sûr où lui et les employés peuvent se réfugier lorsqu'un mouvement ou du matériel approche et noter cet endroit sur le formulaire prescrit;
 - donner les signaux de mise en garde nécessaires conformément au point 1.6;
 - consacrer toute son attention à la détection de l'approche de mouvements ou de matériel roulant;
 - déterminer quelle distance un mouvement ou du matériel roulant doit parcourir avant que les signaux de mise en garde doivent être donnés aux employés.
- v. Tenir à l'intention des employés visés une séance d'information sur les travaux de façon que chacun d'eux :
 - soit au courant du rôle et de l'identité de la sentinelle, ainsi que des signaux de mise en garde qu'elle doit donner, de l'endroit prévu pour se mettre à l'abri et du moment où une pause doit être accordée à la sentinelle;
 - connaisse le processus à suivre pour libérer la voie lorsque la sentinelle en donne l'ordre.

1.5. Sentinelles

- i. Une sentinelle a pour seule fonction de guetter l'approche de mouvements ou de matériel roulant et de donner des signaux de mise en

garde aux employés pour qu'ils cessent leurs activités et se trouvent à l'abri à l'endroit prévu au moins **15** secondes avant l'arrivée du mouvement ou du matériel.

ii. Les sentinelles doivent :

- avoir un certificat de compétence – Règlement valide, niveau D au minimum;
- être munies du matériel nécessaire à l'exécution de leur travail, comme un sifflet avertisseur ou un avertisseur et un disque blanc;

EXCEPTION : Il n'est pas nécessaire d'utiliser un disque blanc lorsque des signaux de mise en garde sont donnés à un seul employé qui reste à 25 pieds ou moins de la sentinelle;

- se trouver au sol, près de la zone de travaux, à un endroit offrant une vue dégagée du secteur;
- éviter toute activité, y compris des conversations non nécessaires, susceptible de les empêcher d'exercer une surveillance continue;
- être en mesure d'évaluer leur aptitude à agir comme sentinelles pendant des périodes prolongées.

IMPORTANT : Il incombe à la sentinelle de se faire relever, ou de faire une pause au besoin, de façon à conserver toute sa vigilance et de bien remplir son rôle de sentinelle pendant la durée nécessaire.

iii. Donner les signaux de mise en garde de façon que l'employé visé puisse agir :

- sans avoir à regarder dans une direction particulière au moment où les signaux sont donnés;
- quels que soient le niveau de bruit ou les distractions au lieu de travail.

iv. Les sentinelles doivent se reporter au tableau suivant, qui se

trouve dans le cahier Séances d'information sur les travaux, pour déterminer la distance (en pieds) que les mouvements ou le matériel roulant parcourent selon leur vitesse (en mi/h).

DISTANCE (EN PIEDS) PARCOURUE EN 15 SECONDES À DIVERSES VITESSES			
Mi/h	Distance	Mi/h	Distance
5	110	40	880
10	220	45	990
15	330	50	1 110
20	440	55	1 210
25	550	60	1 320
30	660	65	1 430
35	770	70	1 540

Figure 1

1.6. Signaux de mise en garde

À l'approche d'un mouvement ou de matériel, les signaux de mise en garde doivent être donnés comme indiqué ci-dessous et suffisamment à l'avance pour permettre aux employés de s'arrêter de travailler et de gagner l'endroit prévu pour se mettre à l'abri au moins 15 secondes avant l'arrivée d'un mouvement ou de matériel qui approche à la vitesse-limite.

- a. Utiliser un sifflet avertisseur ou un avertisseur.
- b. Tenir le disque blanc au-dessus de la tête à bout de bras puis horizontalement en direction de l'endroit prévu pour se mettre à l'abri.

Lorsque les travaux peuvent être repris sans danger, la sentinelle doit tenir le disque blanc à bout de bras horizontalement en direction de la zone de travaux.

EXCEPTION : Il n'est pas nécessaire d'utiliser le disque blanc pour donner des signaux de mise en garde à un seul employé qui reste à 25 pieds ou moins de la sentinelle.

1.7. Employés travaillant en présence d'une sentinelle

- a. Tous les employés qui travaillent en présence d'une sentinelle doivent connaître son rôle et son identité;
- b. connaître les signaux de mise en garde que donnera la sentinelle;
- c. guetter les signaux de mise en garde de la sentinelle;
- d. dès que les signaux de mise en garde sont donnés, libérer la voie pour se mettre à l'abri à l'endroit indiqué à la séance d'information sur les travaux;
- e. rester à cet endroit jusqu'à ce que le signal autorisant à revenir soit donné.

1.8. Matériel de la sentinelle

- a. Numéro de pièce SAP 771200976 - Paddle, 16" dia, white reflect, lookout kit (*Palette, 16 po dia., blanc réfléchissant, trousse de sentinelle*)
- b. Numéro de pièce SAP 771200974 - Kit, lookout warning, PPE Equipment (*Trousse, mise en garde par sentinelle, ÉPI*) **contenant** :
 - BAG (*SAC DE RANGEMENT*) - PIÈCE CP 771200975
 - 16 INCH DIAMETER PADDLE (*PALETTE 16 PO. DE DIAMÈTRE*) - PIÈCE CP 771200976
 - 20 INCH HANDLE (*POIGNÉE 20 PO*) - PIÈCE CP 771200977
 - FLASHLIGHT (*LAMPE DE POCHE*), REQUIERT 2 PILES - PIÈCE CP 771200978
 - BATTERIES (*PILES*) - PIÈCE CP 736013458
 - WHISTLE (*SIFFLET*) - PIÈCE CP 771200985

VIA Rail (2007-2011) – Rapport sur les quasi-collisions impliquant des travailleurs de la voie et des trains de voyageurs (quand on avait eu recours à la protection par sentinelle ou à la protection de travailleurs isolés)

Date	Quasi-collisions
2 juin 2010	Train de VIA impliqué dans une quasi-collision avec un travailleur de la voie à Turcot
6 février 2010	Train de VIA impliqué dans une quasi-collision avec deux employés du CN près de Turcot
10 juillet 2008	Train VIA 39 impliqué dans une quasi-collision avec des travailleurs de la voie près du point milliaire 26,7 de la subdivision de Kingston
6 juillet 2007	Train de VIA impliqué dans une quasi-collision avec un travailleur de la voie
3 juillet 2007	Train VIA 30 impliqué dans une quasi-collision avec des travailleurs de la voie près de la gare Centrale (Montréal)
3 juillet 2007	Train VIA 32 impliqué dans une quasi-collision avec un soudeur en voie près de Ballantyne

Go Transit/Metrolinx (2007 - 2011) - Rapport sur les quasi-collisions impliquant des travailleurs de la voie et des trains de voyageurs (quand on avait eu recours à la protection d'une sentinelle ou à la protection de travailleurs isolés)

Date	Quasi-collisions
2 février 2011	Train 252 impliqué dans une quasi-collision avec un travailleur de la voie qui n'était pas conscient du train en approche au point milliaire 3 de la subdivision Weston
1 ^{er} avril 2010	Train GO 837 impliqué dans une quasi-collision après avoir été aiguillé vers une voie où se trouvaient des travailleurs des trains.
22 juin 2008	Train 909 impliqué dans une quasi-collision à la gare Union (Toronto) avec un travailleur de la voie effectuant des réparations.

Annexe C – Déclaration en matière de sécurité de la voie pour la protection de travailleurs isolés



Statement of On Track Safety / Déclaration sur la sécurité en voie

A lone worker using Individual Train Detection must complete this form prior to fouling a track.

Tout travailleur isolé ayant recours à la Détection individuelle des trains doit remplir le présent formulaire avant de s'engager sur la voie.

To complete this form / Instructions à suivre :

1. Provide the following information / Veuillez d'abord fournir les renseignements suivants :

Name / Nom _____ Date / Date _____

Subdivision / Subdivision _____

Working Limits / Zone de travail _____

Time Limits / Heures de début et fin _____

2. In the table below, place an X in the box adjacent to the maximum authorized timetable speed of trains within the working time specified above and observe the minimum required sight distance associated with that speed.

Dans le tableau ci-dessous, tracez un x dans la case adjacente à la vitesse maximale autorisée par l'indicateur pour la zone de travail susmentionnée, et prenez note de la distance de visibilité minimale correspondant à cette vitesse.

Maximum Authorized Speed in MPH <i>Vitesse maximale autorisée, en mi/h</i>	Minimum Required Sight Distance <i>Distance de visibilité minimale</i>		Maximum Authorized Speed in MPH <i>Vitesse maximale autorisée, en mi/h</i>	Minimum Required Sight Distance <i>Distance de visibilité minimale</i>	
	X	feet / pieds		X	feet / pieds
5		110	55		1 210
10		220	60		1 320
15		330	65		1 430
20		440	70		1 540
25		550	75		1 650
30		660	80		1 760
35		770	85		1 870
40		880	90		1 980
45		990	95		2 090
50		1 100	100		2 200

100 feet / pieds = 30.5 metres / mètres

Note: When the maximum authorized timetable speed is not shown on the form, use the next higher speed.

This form must be in the employee's possession while work is being performed.

Nota : Si la vitesse maximale autorisée par l'indicateur ne figure pas sur le formulaire, utilisez la vitesse maximale suivante.

Le travailleur doit être en possession du présent formulaire pendant le déroulement des travaux.

Annexe D – Protection par sentinelle - calcul du temps et de la distance de visibilité

Pour calculer le temps et la distance de visibilité en vue d'une sentinelle, les éléments qui suivent doivent être pris en compte :

- Le temps normal de détection et de réaction chez une personne disposant d'un simple indice visuel est d'environ 2,5 secondes¹⁵ si on suppose que cette personne a concentré son attention d'abord sur l'endroit considéré.
- Le temps que met une personne à remarquer un indice inhabituel ou ambigu et à y réagir est plus long, jusqu'à 4,5 secondes.
- L'imprimé de séance de briefing sur la sécurité exige en voie multiple que les employés mettent une distance de 19 pieds entre eux et un train ou un véhicule d'entretien.
- Par conséquent, quand la personne qui agit comme sentinelle regarde dans la direction de la cible au moment où celle-ci devient visible, elle devrait y réagir dans un délai de 2,5 secondes. Les travailleurs protégés ont besoin d'un délai supplémentaire de 2,5 secondes pour réagir à un ordre donné dans le cadre d'une protection par sentinelle. Étant donné qu'une personne moyenne mettrait au moins 4 secondes pour marcher sur une distance de 19 pieds, il faudrait un délai total d'au moins 9 secondes pour détecter la présence du train et libérer les voies.
- Pour les trains roulant à 100 mi/h (147 pieds à la seconde), il faut ajouter environ 1320 pieds à la distance de visibilité de 2200 pieds prescrite dans les IGI.
- Par conséquent, dans le meilleur des scénarios, la protection par sentinelle doit compter sur une distance totale de visibilité de 3520 pieds pour que les travailleurs de la voie soient à l'abri 15 secondes avant l'arrivée du train roulant à 100 mi/h.

¹⁵ Il s'agit là du délai normal de perception et de réaction utilisé pour la conception de la sécurité des transports en Amérique du Nord. Par exemple, le tableau 1.2.2.1 de la Transportation Association of Canada's Geometric Design Guide for Canadian Roads.