



**RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE**  
**R07V0213**



**COLLISION SUR UNE VOIE AUTRE QU'UNE VOIE PRINCIPALE**

**CANADIEN NATIONAL**  
**MANOEUVRE BELTPACK N° YPSS01-04**  
**POINT MILLIAIRE 464,33 DE LA SUBDIVISION CHETWYND**  
**PRINCE GEORGE (COLOMBIE-BRITANNIQUE)**  
**LE 4 AOÛT 2007**

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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 sur une voie autre qu'une voie principale

Canadien National

Manœuvre Beltpack numéro YPSS01-04

Point milliaire 464,33 de la subdivision Chetwynd

Prince George (Colombie-Britannique)

Le 4 août 2007

Rapport numéro R07V0213

### *Résumé*

Le samedi, 4 août 2007, à 10 h 40, heure avancée du Pacifique, la manœuvre Beltpack® Prince George South Yard (YPSS01-04), tire 53 wagons chargés de la voie PA02 située à l'extrémité nord du triage. Pendant que le mouvement essaie de libérer l'aiguillage pour diriger les wagons vers les voies de classement, il part à la dérive en direction nord et heurte le train M35761-30 du Canadien National, qui entre dans le triage par l'extrémité nord. La manœuvre Beltpack heurte et fait dérailler un wagon chargé d'essence et celui qui le précède, chargé d'essence lui aussi. Deux locomotives, un auxiliaire de traction et un wagon plat à support central chargé qui font partie de la manœuvre déraillent. L'incendie subséquent détruit les deux wagons-citernes, le wagon plat à support central, ainsi que les deux locomotives et l'auxiliaire de traction du mouvement de triage. Personne n'a été blessé. Environ 172 600 litres de carburant (1 600 litres de carburant diesel et 171 000 litres d'essence) se sont déversés. La plus grande partie du carburant a brûlé.

*This report is also available in English.*

## Autres renseignements de base

### L'accident

Le samedi, 4 août 2007, vers 10 h 40, heure avancée du Pacifique<sup>1</sup>, la manœuvre Beltpack<sup>2</sup> travaille à l'extrémité nord du triage Prince George sud. En raison d'un manque de personnel, la conduite de la manœuvre est assurée par deux gestionnaires du Canadien National (CN). La figure 1 montre la disposition du triage.

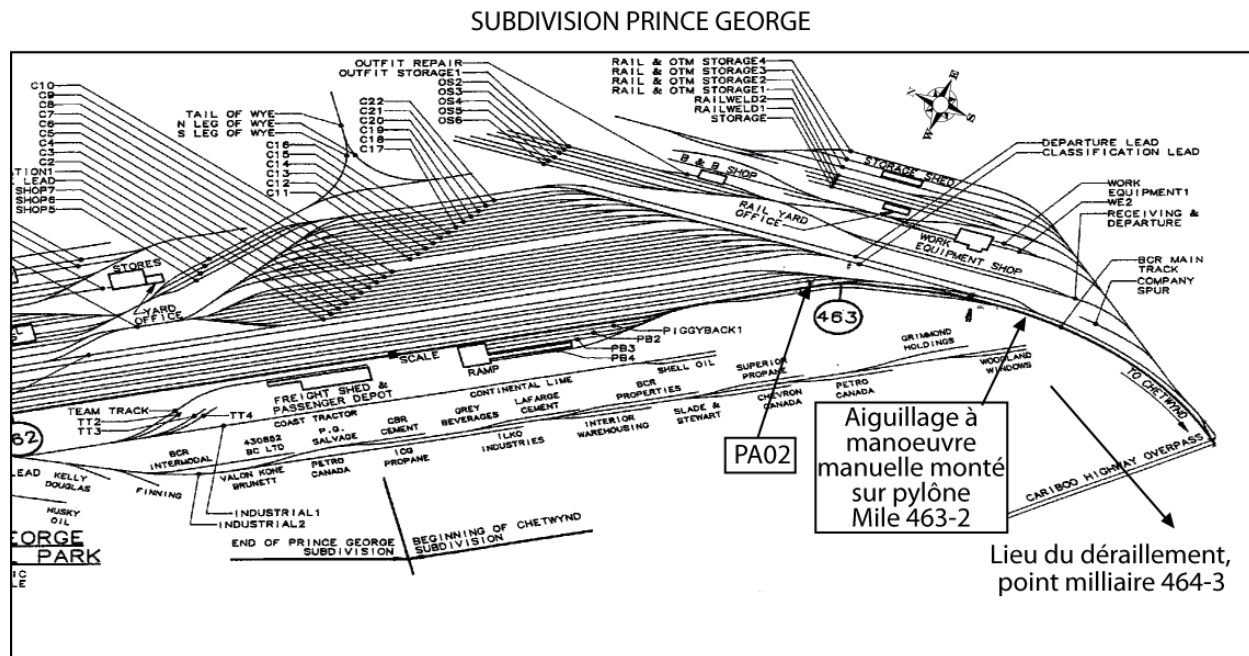


Figure 1. Disposition du triage Prince George

Après avoir attendu qu'un autre train termine ses travaux de triage, la manœuvre se rend à la voie PA02 (voie n° 3 d'arrivée/départ) pour ramasser 53 des 95 wagons chargés qui s'y trouvent. Le groupe de traction s'attelle aux 95 wagons et les entraîne vers le nord. Le mouvement s'arrête et une coupe est exécutée derrière le 53<sup>e</sup> wagon, un peu à l'écart de l'aiguillage. Pour accéder aux voies de classement, le mouvement doit ensuite avancer d'environ 12 longueurs de wagon vers le nord pour libérer l'aiguillage « bull switch »<sup>3</sup>.

- 1 Toutes les heures sont exprimées d'après l'HAP (Temps universel coordonné [UTC] moins sept heures).
- 2 Beltpack est la marque de commerce qui désigne la technologie permettant de commander à distance des locomotives, qui a été mise au point et mise en marché par Canac, une ancienne filiale du CN.
- 3 On appelle communément « bull switch » l'aiguillage à manœuvre manuelle monté sur pylône qui se trouve à l'extrémité nord du triage et que les mouvements roulant vers le nord en provenance du triage PA (voies d'arrivée/départ) doivent libérer pour faciliter le passage d'un mouvement roulant vers le sud qui entre dans le faisceau de classement.

D'après les données du consignateur d'événements l'opérateur de la loco-commande Beltpack (l'opérateur) place l'unité de commande (UC) à la position 4 de commande des gaz et accélère le mouvement jusqu'à 1,98 mi/h. Il place ensuite l'UC à la position 7, faisant accélérer la manœuvre jusqu'à une vitesse de 5,71 mi/h, après quoi il revient à la position 4; la manœuvre circule alors à 6,93 mi/h. Il commande ensuite un serrage à fond (49,4 lb/po<sup>2</sup>) du frein direct et débarque de la manœuvre vis-à-vis de l'aiguillage. Tandis qu'il oriente l'aiguillage, il jette un coup d'œil derrière lui et s'aperçoit que la manœuvre continue d'avancer. À ce moment, le mécanicien du train M35761-30 du CN (train M357) communique avec l'opérateur pour l'aviser qu'il se prépare à faire entrer son train dans le triage en utilisant la liaison entre la voie de refoulement et la voie de la subdivision. L'opérateur répond qu'il est à la position d'arrêt, mais que son train continue d'avancer et a parcouru dix longueurs de wagon.

Le mécanicien immobilise son train et essaye de serrer des freins à main sur la manœuvre de triage, mais la manœuvre heurte le 13<sup>e</sup> wagon à partir de la tête du train M357, en l'occurrence un wagon chargé d'essence, à une vitesse d'environ 9 mi/h. Le déraillement et l'incendie qui s'ensuivent causent la destruction du groupe de traction de la manœuvre et du wagon AOK 21236, un wagon plat à support central chargé de bois d'œuvre. Les wagons AGCX 10203 et PROX40948, deux wagons-citernes chargés d'essence qui font partie du train M357, sont eux aussi détruits par le feu. Un troisième wagon-citerne chargé de carburant diesel (UN1202), qui est placé immédiatement derrière les deux wagons chargés d'essence, reste sur ses roues et n'est pas incendié.

Le tableau 1 décrit l'enchaînement des événements enregistrés par le consignateur d'événements.

Heure	Événement
1013:37	L'opérateur fait arrêter 95 wagons et fait une coupe derrière le 53 <sup>e</sup> wagon, à la hauteur de l'aiguillage PA02.
1013:39	L'opérateur règle la loco-commande à la position 4 pour entreprendre le mouvement vers le nord avec 53 wagons chargés.
1014:51	L'opérateur règle la loco-commande à la position 7, frein direct à la position 0, vitesse : 5,71 mi/h.
1014:58	L'opérateur règle la loco-commande à la position 4, frein direct à 49,4 lb/po <sup>2</sup> (serrage à fond), vitesse : 6,93 mi/h.
1015:38	L'opérateur règle la loco-commande à la position d'arrêt (« Stop »), frein direct serré à fond, vitesse : 7,46 mi/h.
1017:27	L'opérateur utilise la loco-commande pour commander un serrage d'urgence du frein direct, vitesse: 8,66 mi/h.
1019:03	La manœuvre de triage heurte le train M357 à une vitesse de 9,33 mi/h.

**Tableau 1.** Suite des événements qui ont précédé la collision, y compris le moment de la collision.

### *Description des événements qui ont suivi l'accident*

La collision et le déraillement subséquent se sont produits sur la liaison entre la voie de refoulement et la voie de subdivision. Le fleuve Fraser coule à l'ouest des voies et il y a une pente ascendante à l'est des voies.

La manœuvre est entrée en collision avec le wagon-citerne AGCX 10203, chargé d'essence, (UN 1203) du train M357, et a perforé le côté du wagon, après quoi un incendie a éclaté (voir la photo 1). Un second wagon chargé d'essence qui faisait partie du train M357 a aussi déraillé et a été incendié.



**Photo 1.** Incendie qui a suivi la collision

Le mouvement a déraillé du côté ouest de la voie. La locomotive CN 7222 s'est renversée sur le côté et a dévalé le talus longeant le fleuve Fraser. L'auxiliaire de traction CN 256 a déraillé et s'est renversé sur le côté partiellement sur le talus tandis que la locomotive CN 7043 et le wagon chargé de bois d'œuvre ont déraillé plus près de la voie ferrée et sont restés sur leurs roues

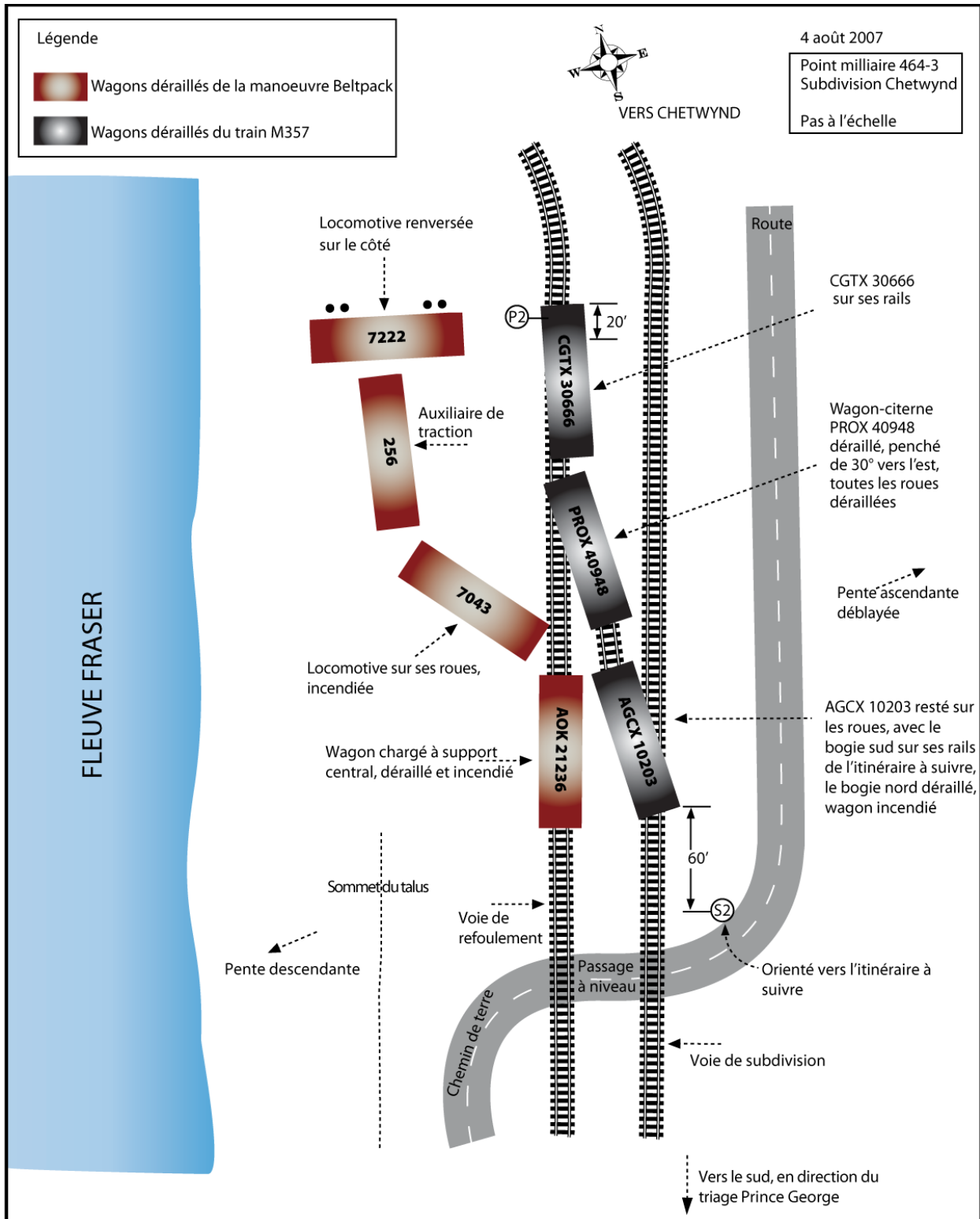


Figure 2. Schéma du lieu du déraillement

Le wagon-citerne chargé d'essence avait un bogie qui était resté sur la voie de subdivision alors que l'autre avait déraillé dans la liaison. En ce qui concerne les deux autres wagons-citernes, le wagon PROX 40948, chargé d'essence, avait déraillé et était incliné vers l'est à un angle d'environ 30 degrés, et le wagon n° CGTX 30666, chargé de carburant diesel, était resté sur les rails.

### *Voie ferrée*

Quand les équipes remorquent des wagons à partir de l'extrémité nord du triage A, pour accéder à la voie de classement en passant par l'aiguillage « bull switch », elles empruntent une pente dont la déclivité varie entre 0,49 et 1,13 p. 100, dépendant du nombre de wagons à déplacer et de la distance à parcourir sur la voie de refoulement. La pente moyenne est d'environ 0,70 p. 100. Sur cette voie, l'utilisation de la loco-commande Beltpack était protégée par la mise en place d'une zone de protection des mouvements non accompagnés (PPZ) qui permet, grâce à des panneaux indicateurs, de faire rouler des trains sans qu'un employé doive prendre place en tête du mouvement. Toute autre personne qui veut accéder à ce secteur de la voie doit d'abord demander la permission à l'équipe de triage. Près du point milliaire 464,3 de la voie de refoulement, on trouve une liaison qui raccorde cette voie à celle de subdivision. La voie ferrée était en bon état.

### *Locomotives et matériel roulant*

La manœuvre de triage avait un groupe de traction comptant deux locomotives GP9RM d'une puissance de 1 800 horsepower (HP) et un auxiliaire de traction<sup>4</sup> qui remorquaient 53 wagons chargés. La manœuvre avait un tonnage total d'environ 7 000 tonnes et mesurait 4 410 pieds. Les wagons étaient tirés par des locomotives commandées à distance au moyen de la loco-commande Beltpack, et seuls les freins directs des locomotives étaient en service (normalement, le circuit de freinage à air des trains n'est pas sous pression pendant le triage). La vérification des dossiers d'entretien et de réparation des locomotives et du matériel roulant n'a révélé aucune anomalie. Les wagons-citernes étaient tous des wagons-citernes à basse pression qui répondaient à la spécification 111A100W1. Une inspection du matériel sur les lieux de l'accident a révélé que ces wagons n'avaient pas de défauts antérieurs au déraillement. De la fumée s'échappait des roues des locomotives un peu avant l'impact, indiquant que les freins étaient serrés au moment du choc.

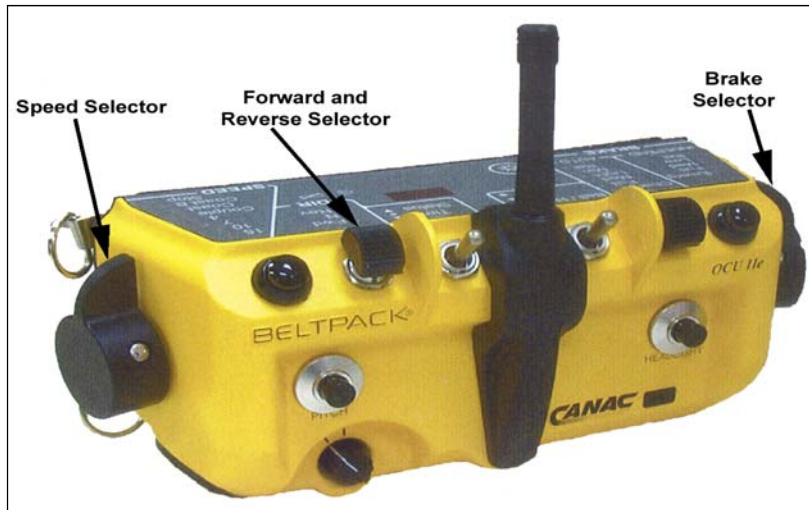
### *Utilisation de la loco-commande Beltpack*

L'utilisation de la loco-commande Beltpack et d'autres technologies équivalentes en usage au Canada permet aux compagnies de chemin de fer de commander à distance des locomotives de triage. Vers la fin des années 1980, cette technologie a été introduite au Canada et a été approuvée par Transports Canada (TC) pour les opérations de triage. Depuis l'introduction de la loco-commande Beltpack, on utilise principalement des systèmes de ce type pour commander à distance des locomotives et des trains dans les cours de triage du pays.

---

<sup>4</sup> Un auxiliaire de traction, appelé aussi limace, est un véhicule qui fournit un effort de traction et un effort de freinage quand il est relié à une locomotive au moyen de connexions électriques, mais il n'est pas équipé lui-même d'un moteur diesel.

Pendant les opérations utilisant la loco-commande Beltpack, l'opérateur se sert d'une unité de commande (UC) (voir la photo 2), en l'occurrence un petit boîtier de trois à cinq livres accroché à sa veste de sécurité. Les commandes radio transmises par l'UC sont reçues et traitées par un ordinateur installé à bord de la locomotive. L'UC de la loco-commande Beltpack dispose notamment d'un sélecteur de vitesse, d'un sélecteur de marche avant/marche arrière, et d'un sélecteur de freinage qui comprend une fonction de freinage d'urgence.



**Photo 2.** Unité de commande de la loco-commande Beltpack

Au Canada, les opérations utilisant la loco-commande Beltpack sont assurées par deux chefs de train. Ils sont placés habituellement à chaque extrémité du mouvement et sont tous deux responsables de son contrôle. Parfois, comme lors cet accident, un opérateur de loco-commande Beltpack est seul en charge d'un mouvement, mais il est assisté par un aide pendant l'exécution des opérations de triage. Cette pratique est acceptée par la compagnie de chemin de fer et par l'organisme de réglementation.

La section 6 des Instructions générales d'exploitation (IGE) du CN, qui encadre l'utilisation de la loco-commande Beltpack, définit l'opérateur Beltpack comme étant un employé de l'exploitation qui, du fait de ses connaissances, de sa formation et de l'expérience acquise, possède les qualifications voulues pour exécuter des opérations de triage et utiliser la technologie Beltpack pour télé-commander un mouvement.

### *Manœuvre YPSS01*

L'équipe de manœuvre 0700 nord du triage Prince George Sud était habituellement affectée au classement de wagons et à la composition de trains, manoeuvrant de 20 à 30 wagons à la fois. En juillet 2007, les méthodes d'exploitation ont été modifiées, de telle sorte que la manœuvre nord était dorénavant affectée uniquement au classement de wagons et devait manoeuvrer des rames de wagons plus longues, afin d'accroître la productivité. À ce moment, les équipes n'avaient reçu aucune instruction quant à un nombre maximal ou minimal de wagons à



manœuvrer à la fois. Les équipes devaient déterminer par elles-mêmes la façon de s’y prendre pour manœuvrer des rames de wagons plus longues et plus lourdes sans augmenter la capacité de freinage (mise en circuit les freins à air de wagons supplémentaires). Le CN a réalisé des tests avec des rames de wagons de longueurs et de tonnages différents en confiant la conduite de ces mouvements aux équipes de manœuvre locales, mais aucun des tests n’a été documenté.

### *L’équipe Beltpack*

Les fonctions de l’équipe de la manœuvre Beltpack YPSS01-04 sont normalement confiées à des employés de l’exploitation; toutefois, le jour de l’accident, on a demandé à deux gestionnaires, soit le surintendant de secteur et le gestionnaire principal de l’ingénierie, de se charger de ce travail, étant donné la pénurie de personnel. Le surintendant de secteur se servait de la loco-commande Beltpack pour contrôler les locomotives, tandis que le gestionnaire de l’ingénierie remplissait les fonctions d’aide de triage, c’est-à-dire orienter les aiguillages, atteler ou dételer des wagons, et vérifier les plans de manœuvre.

Les deux gestionnaires qui commandaient la manœuvre à l’aide de la loco-commande Beltpack le jour de l’accident, connaissaient bien le triage, ils avaient suivi un cours de formation et ils étaient considérés comme ayant les qualifications voulues pour s’acquitter du travail qui leur avait été confié (opérateur Beltpack pour le surintendant de secteur et aide de triage pour le gestionnaire principal de l’ingénierie). Bien que le surintendant de secteur ait suivi une formation officielle et soit qualifié quant à l’utilisation de la loco-commande Beltpack, son expérience pratique en matière de triage à cet endroit consistait en deux brèves occasions lors desquelles il avait commandé des manœuvres avec un nombre de wagons moindre. Quant au gestionnaire principal de l’ingénierie, il n’avait suivi aucune formation sur la loco-commande Beltpack et n’avait ni l’expérience de ni les qualifications quant à son utilisation. Par contre, il avait reçu une initiation à l’utilisation de la loco-commande Beltpack, on lui avait appris comment exécuter un freinage d’urgence des locomotives, et on lui avait appris comment fonctionnait le dispositif d’inclinaison<sup>5</sup> de la loco-commande Beltpack.

Au CN, il arrive couramment qu’on affecte des gestionnaires à des postes d’exploitation, à tout moment et dans différents endroits du réseau de la compagnie, quand il faut compenser un manque de personnel de l’exploitation. Même s’ils ont suivi la formation et sont qualifiés pour s’acquitter du travail, les gestionnaires sont parfois appelés à travailler dans des territoires ou sur des voies qui ne leur sont pas familiers, et à solliciter des habiletés auxquelles ils n’ont pas eu recours depuis un certain temps.

Les deux employés avaient participé à des parcours d’essai lors de la mise en œuvre des changements opérationnels qui exigeaient des manœuvres de rames de wagons plus longues et plus lourdes. Toutefois, ni l’un ni l’autre ne s’était servi de la loco-commande Beltpack pour contrôler la vitesse et le freinage de rames de wagons plus longues et plus lourdes dans la pente descendante où l’accident s’est produit. Bien qu’un processus d’évaluation du risque ait été ébauché, on n’avait émis aucune procédure d’exploitation ou instruction spéciale à cet effet.

---

<sup>5</sup> Quand l’UC de la loco-commande Beltpack est inclinée au-delà d’un certain angle, par exemple si un opérateur fait une chute ou n’est plus en mesure d’intervenir, la ou les locomotives commandées à distance s’arrêtent automatiquement.

## *Heures de service*

Au cours des cinq journées précédentes, les deux gestionnaires mêlés à l'accident avaient consacré environ 60 heures à leurs fonctions de gestion respectives, avant de prendre en charge des manœuvres de triage le 4 août 2007. Ils n'avaient pas eu une journée complète de repos depuis plus de deux semaines. Ils ont tous deux effectué une journée de travail complète dans le cadre de leurs fonctions de supervision, le 3 août, et ils se sont présentés reposés à 7 h 00 le lendemain, pour prendre en charge les manœuvres de triage.

Les heures de travail et de repos de ces employés sont régies par les règles relatives au temps de travail et de repos du personnel d'exploitation des chemins de fer de compétence fédérale, approuvées par Transports Canada et adoptées par l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et les compagnies membres. Conformément au paragraphe 6.1.1, le CN a mis en œuvre son « plan spécifique de gestion de la fatigue pour les superviseurs remplaçant des employés de l'exploitation ». À l'article 5, paragraphe 5.1.7, du TC O-050, et dans le plan de gestion de la fatigue du CN, on peut lire : « Lorsqu'un superviseur, un employé non membre du personnel d'exploitation ou un tiers est agité comme personnel d'exploitation, les heures de service effectuées par cette personne au cours de la période de 24 heures qui a immédiatement précédé doivent être prises en considération dans le calcul du temps de service maximal disponible et des heures de repos obligatoires».

De plus, le plan de gestion de la fatigue du CN précise que tout le temps de supervision, « en plus du temps de travail consacré au remplacement d'un employé de l'exploitation, doit être considéré comme étant du temps de service au sens des règles relatives au temps de travail et de repos. On doit tenir compte de ce temps pour déterminer si le superviseur a pris suffisamment de repos avant de remplir des tâches comme employé de l'exploitation, et pour déterminer le temps prévu en vertu des heures de services maximales (12, 16, 18, et 64/7) pour exécuter le travail d'employé de l'exploitation». Les deux superviseurs s'étaient reposés suffisamment au cours de la période de 24 heures qui a précédé l'accident, pour remettre à zéro le compteur des heures de service maximales de 12, 16, et 18 heures. En ce qui a trait au compteur 64/7 (64 heures sur 7 jours), leur durée de travail totale au cours de la période précédente de 7 jours n'a pas été consignée et n'a donc pu être validée avec précision. La réglementation de TC est muette au sujet de l'inclusion du temps de travail consacré à des tâches de supervision aux fins du calcul du nombre maximal d'heures de service en fonction des limitations des heures de service 64/7.

Pour aider les superviseurs à calculer le temps durant lequel ils peuvent agir comme employés de l'exploitation, le CN a mis au point le programme CoLog, conçu pour faire le suivi du temps consacré au remplacement d'un employé de l'exploitation et du temps consacré aux activités de supervision au cours de la période de 24 heures qui précède le remplacement d'un employé de l'exploitation. Il incombe à chaque agent de la compagnie de tenir un registre à jour du nombre d'heures exigées par les règles relatives au temps de travail et de repos, sans exception. Cela s'applique à n'importe quel superviseur qui s'acquitte de tâches d'exploitation, quel que soit le service qui l'emploie.

## *L'environnement*

La plus grande partie des 1 600 litres de carburant diesel et des 171 000 litres d'essence qui ont fui des locomotives du groupe de traction et des wagons-citernes a été consommée lors de l'incendie; toutefois, une quantité indéterminée de carburant s'est infiltrée dans le sol ou s'est écoulee dans les eaux du fleuve. À la suite de la collision et du déversement subséquent de combustible, le ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique a émis le 17 août 2007, une ordonnance de prévention de la pollution qui exigeait que le CN :

- procède au confinement et à la récupération des hydrocarbures qui s'écoulent dans les eaux du fleuve Fraser;
- fasse une surveillance quotidienne des lieux de l'accident; et
- fasse appel à un spécialiste qualifié pour évaluer l'étendue de la contamination et élaborer un plan de dépollution qui préviendra un rejet ultérieur de contaminants dans les eaux du fleuve Fraser.

En réponse à cette ordonnance, le CN a fait appel à une entreprise qualifiée qui a été chargée d'évaluer le site et d'élaborer des plans d'excavation et de remise en état du site. Pour empêcher que les hydrocarbures s'écoulent dans le fleuve Fraser à partir des lieux du déversement, des estacades et utilisé des produits absorbants pour hydrocarbures ont été déployés. Des inspections faites sur place après l'incident ont révélé qu'on n'avait pas recueilli de grandes quantités de combustible dans le fleuve. On croit que le combustible qui n'a pas brûlé a été absorbé par le sol sous-jacent et que le ruissellement en surface en direction du fleuve Fraser a été minime.

L'entrepreneur dont le CN a retenu les services a concentré ses efforts sur la remise en état du sol contaminé. Dans le cadre de l'intervention préliminaire, deux excavations d'assainissement qui couvraient le secteur du déversement et le secteur aval, en direction de la rive du fleuve Fraser avaient été complétées à la fin d'août 2007. Au total, environ 2 000 m<sup>3</sup> de sol ont été excavés et évacués en dehors du site du déversement pour leur remise en état. Deux puisards ont été installés pour intercepter les hydrocarbures liquides légers de la phase non aqueuse (HLLPNA) résiduels, en vue d'une éventuelle récupération manuelle. Environ 90 litres de ces HLLPNA ont été a récupérés manuellement.

En novembre 2007, l'entrepreneur a installé des puits de surveillance des eaux souterraines et du sol, sur des banquettes situées sur le talus en aval des voies ferrées, afin de délimiter l'étendue des hydrocarbures dans le sol et les eaux souterraines. En juillet 2008, des travaux additionnels de contrôle ont été réalisés sur les talus nord et sud. Les résultats préliminaires semblaient indiquer que l'étendue de la contamination du sol et des eaux souterraines avait été délimitée adéquatement, de sorte que les travaux à venir au cours de la prochaine année devraient porter sur la mise au point et la mise en œuvre des plans de remise en état et d'aménagement des lieux.

## *Analyse des dangers et du risque*

Les termes « danger »<sup>6</sup> et « risque »<sup>7</sup> sont des synonymes quand on les utilise dans le langage courant, mais ils ont des acceptions différentes quand on s'en sert dans le contexte de la gestion de la sécurité. Un danger est une condition ou une situation qui pourrait causer des blessures ou des dégâts matériels p. ex. des conditions ou une situation de travail, alors que le risque englobe la notion de probabilité (faible ou élevée) que des blessures ou des pertes matérielles soient causées et leur importance ou gravité (faible, moyenne, élevée).

Quand on fait une « évaluation du risque »<sup>8</sup> on identifie les dangers associés à une activité donnée, on apprécie le degré de gravité des dangers en question et on formule des systèmes de travail, de formation ou d'autres méthodes (moyens de contrôle) qui permettront d'atténuer le plus possible les risques associés, ou du moins de les atténuer suffisamment pour qu'ils soient à un niveau acceptable. Une évaluation du risque devrait être entreprise chaque fois que de nouveaux travaux sont planifiés, qu'un travail fait l'objet d'un changement important, après un incident, ou à des intervalles périodiques déterminés à l'avance. L'évaluation devrait être confiée à des personnes qui ont une bonne connaissance pratique des processus dont il est question. Ces personnes devraient être des superviseurs et des travailleurs qui participent activement à la réalisation du processus, car ils doivent bien connaître les opérations dont il s'agit ainsi que les risques liés à ces opérations, et être bien au fait des dangers nouveaux qui pourraient résulter d'un changement de processus.

Une méthode acceptée d'évaluation du risque consiste à :

- définir le contexte, c'est-à-dire bien comprendre l'objectif final de la tâche à accomplir;
- identifier les dangers;
- analyser les risques qui pourraient résulter du danger et, à cette fin, déterminer :
  - les conséquences (résultat d'un incident);
  - le degré d'exposition (interaction avec le danger); et
  - le degré de probabilité (probabilité des conséquences qui pourraient résulter de l'exposition d'une personne au danger);

---

<sup>6</sup> Dans le *Canadian Dictionary of Safety Terms*, on définit un danger comme étant un objet dangereux, un événement, un comportement ou une condition qui pourrait interrompre ou gêner l'exécution ordonnée d'une activité.

<sup>7</sup> Dans le *Canadian Dictionary of Safety Terms*, on définit un risque comme étant la mesure dans laquelle un danger est susceptible de causer, durant une période d'activité, un accident ayant des conséquences définissables.

<sup>8</sup> Dans le *Canadian Dictionary of Safety Terms*, on définit l'évaluation du risque comme étant : (a) de l'information, une méthode d'analyse des dangers et une évaluation d'un programme de contrôle qui permettent de faire une estimation du risque; (b) le degré de danger potentiel qu'une personne perçoit quand elle détermine le mode d'exécution d'une tâche donnée.

- évaluer les risques;
- identifier les mesures préventives;
- consigner le résultat de l'évaluation du risque;
- mettre en œuvre les mesures de contrôle, et à cette fin :
  - élaborer des procédures de travail qui prévoient de nouvelles mesures de contrôle, notamment en établissant une définition claire des responsabilités de la direction, des superviseurs et des travailleurs.
  - informer tous les intéressés des mesures de contrôle dont on entreprend la mise en œuvre, et plus particulièrement des raisons qui motivent les changements.
  - assurer une supervision adéquate afin de vérifier si les nouvelles mesures de contrôle sont mise en œuvre et appliquées correctement; et
  - vérifier l'application des mesures de contrôle afin de s'assurer de leur efficacité; et
- faire un examen et une surveillance du risque afin de s'assurer que les mesures de contrôle sont adéquates et efficaces.

L'analyse ou l'évaluation des dangers<sup>9</sup> est une des façons dont on dispose pour mieux connaître les dangers en milieu de travail. Une des méthodes d'identifier les dangers potentiels consiste à faire une analyse de la sécurité (des dangers)<sup>10</sup> des tâches. Cette analyse devrait être entreprise dans les milieux où les accidents de travail sont fréquents ou quand des travailleurs subissent des blessures invalidantes, quand on établit de nouveaux postes de travail, quand on modifie les fonctions d'un emploi pour quelque raison que ce soit, ou quand des tâches sont effectuées rarement. Pendant une analyse de ce genre, on examine chacune des étapes fondamentales du travail afin de connaître les dangers potentiels et de déterminer la façon la plus sûre de faire le travail. Les étapes de base de cette évaluation sont les suivantes :

- sélectionner le travail à évaluer.
- décomposer le travail en une suite d'étapes ou d'éléments.
- identifier les dangers potentiels liés à chaque étape ou élément.
- déterminer les mesures préventives qu'on doit prendre pour surmonter ces dangers.

---

<sup>9</sup> Dans le *Canadian Dictionary of Safety Terms*, on définit l'analyse des dangers comme étant les fonctions, les étapes et les critères de conception et de planification du travail qui permettent d'identifier les dangers, qui prévoient des mesures visant à réduire la probabilité de conséquences et d'atténuer celles-ci, d'identifier les risques résiduels et d'appliquer des méthodes de contrôle différentes.

<sup>10</sup> Dans le *Canadian Dictionary of Safety Terms*, on dit que l'analyse de sécurité (analyse des dangers) consiste à : (a) séparer une méthode ou une procédure en ses éléments constituants afin de connaître les dangers qui leur sont liés, ainsi que les exigences auxquelles doivent satisfaire les personnes appelées à exécuter la tâche et les qualifications que ces personnes doivent posséder; (b) étudier un travail pour pouvoir (1) identifier les dangers ou les accidents potentiels qui sont liés à l'exécution de chaque étape ou tâche et (2) élaborer des solutions qui permettront d'éliminer, d'annuler ou de prévenir ces dangers et des accidents potentiels.

Une fois cette évaluation terminée, on doit identifier la personne, ou le poste qu'elle occupe, qui aura la responsabilité de la mise en œuvre des mesures préventives, et déterminer un échéancier acceptable de mise en œuvre. On doit faire un suivi de cet échéancier pour s'assurer qu'il est bien appliqué, faute de quoi, le danger ou la lacune restera présent. Pour cette analyse, on demande le plus souvent à un groupe de travailleurs et de superviseurs expérimentés d'effectuer l'analyse dans le cadre de discussions de groupe. Cette méthode offre l'avantage de faire appel à la vaste expérience des participants et de faire en sorte que les recommandations soient davantage acceptables pour les personnes intéressées. Les membres du comité mixte d'hygiène et de sécurité au travail de la compagnie devraient participer à ce processus<sup>11</sup>.

### *Systèmes de gestion de la sécurité (SGS) et évaluation du risque*

Le *Règlement sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire* est le résultat de modifications apportées à la *Loi sur la sécurité ferroviaire* qui sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 1999. Ces modifications ont notamment imposé l'instauration obligatoire de systèmes de gestion de la sécurité (SGS) et ont donné à Transports Canada (TC) le pouvoir de surveiller le rendement des compagnies de chemin de fer en matière de sécurité et de contrôler leur degré de conformité en procédant à des vérifications et à l'analyse d'indicateurs de rendement.

En vertu de la Partie 2 (e) du règlement, en vigueur le 31 mars 2001, toutes les compagnies de chemins de fer de compétence fédérale doivent mettre en œuvre et tenir à jour un SGS comprenant un processus qui a pour objet :

- (i) d'une part, de déterminer les problèmes et préoccupations en matière de sécurité, y compris ceux qui sont associés aux facteurs humains, aux tiers et aux modifications d'importance apportées aux opérations ferroviaires,
- (ii) d'autre part, d'évaluer et de classer les risques au moyen d'une évaluation du risque.

La partie 2 (f) du règlement oblige les compagnies de chemin de fer à inclure des stratégies de contrôle du risque dans leur SGS. Quand une compagnie réalise une évaluation du risque avant de procéder à un changement opérationnel majeur, elle n'est pas tenue d'informer TC des résultats de l'évaluation du risque (sauf si une demande de vérification lui est adressée).

---

<sup>11</sup> Comité canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) – Analyse des dangers professionnels

## Évaluation du risque au CN

Le CN a amélioré ses processus d'évaluation du risque à la faveur de la mise en œuvre de son SGS<sup>12</sup>, et en conformité avec le *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail*<sup>13</sup>. Le CN considère que l'évaluation du risque est une fonction dont la responsabilité est répartie, les employés étant responsables de l'évaluation du risque à leur niveau de travail et bénéficiant de l'aide de spécialistes régionaux et de l'Administration centrale du CN. Ces groupes fournissent des normes, des documents d'orientation et des cours de formation, mais n'assurent normalement aucune fonction d'assurance de la qualité. Chaque gestionnaire ou superviseur doit prendre, dans son domaine de compétence respectif, les mesures qu'il juge nécessaires pour faire en sorte que les employés soient exposés le moins possible à des risques quand ils exécutent leur travail.

Pour le CN, l'évaluation du risque et l'évaluation de la sécurité doivent devenir des concepts et des pratiques courants au niveau opérationnel, et elles doivent aller au-delà du seul respect des règles. Cette approche est appuyée par une variété de processus d'évaluation du risque. Par exemple, les processus en question vont de la préparation « en quatre secondes » du travail et des programmes de sécurité entre pairs (SaFE, sécurité pour tous)<sup>14</sup> qu'on applique de façon non officielle aux opérations courantes, à des techniques plus perfectionnées d'évaluation du risque dont on se sert pour examiner des questions opérationnelles complexes de portée générale. Le CN a une politique et des directives d'évaluation du risque qui décrivent son approche formelle dans ce domaine.

La norme portant sur le processus d'évaluation du risque du CN<sup>15</sup> précise que l'évaluation du risque, pour être efficace, doit être effectuée dès le début de la planification des tâches. Le protocole d'évaluation du risque du CN donne des directives sur l'application de différents types d'évaluation. La norme est affichée sous forme d'un tableau qui expose la portée/la magnitude d'un problème par rapport au niveau de risque/de complexité, pour proposer un choix entre trois niveaux d'évaluation du risque :

- Niveau 1 : Aucune évaluation du risque officielle n'est nécessaire, mais les agents locaux doivent examiner les dangers et envisager l'élaboration de stratégies de contrôle (par exemple, réunions de sécurité, bulletins flash de sécurité, surveillance sur le terrain, aide-mémoire, etc.).

---

<sup>12</sup> *Loi sur la sécurité ferroviaire*, Règlement sur le système de gestion de la sécurité ferroviaire – 2. (e) un processus qui a pour objet (i) d'une part, de déterminer les problèmes et préoccupations en matière de sécurité ; (ii) d'autre part, d'évaluer et de classer les risques au moyen d'une évaluation du risque.

<sup>13</sup> *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail*, Code canadien du travail, Partie II 125.(1) – Obligations spécifiques de l'employeur

<sup>14</sup> Leadership en sécurité, CN Rail, mars 2008

<sup>15</sup> CN Risk-Management Process Standard (norme relative au processus de gestion du risque du CN) 5 octobre 2006

- Niveau 2 : Mise en œuvre d'une matrice d'évaluation du risque (fréquence/gravité) assortie d'une stratégie de contrôle du risque. Exiger au besoin la participation des employés ou des comités d'hygiène et de sécurité au travail.
- Niveau 3 : Mise en œuvre d'une matrice d'évaluation du risque et d'un modèle plus élaboré d'évaluation des dangers/du risque. Exiger au besoin la participation des employés, des comités d'hygiène et de sécurité au travail ou d'autres représentants des employés.

### *Formation sur l'évaluation du risque au CN*

Dans le cadre de la mise en œuvre du SGS, le CN donne depuis 2002 une formation portant sur ses processus officiels d'évaluation du risque. Les cours initiaux proposaient un contenu technique détaillé au sujet de l'évaluation du risque et ont été présentés à une centaine d'agents d'évaluation du risque du pays. Depuis lors, la méthode de formation a été modifiée et le contenu technique du cours réduit de façon qu'il rejoigne un auditoire plus vaste, notamment les superviseurs et les membres des comités d'hygiène et de sécurité au travail, pour qu'ils aient une compréhension globale relativement au sujet traité, aux documents nécessaires et aux personnes-ressources à consulter. Un des principaux défis que le CN devait relever pour donner une formation à un auditoire aussi large consistait à s'assurer que la formation était adaptée aux connaissances techniques des destinataires. La formation la plus récente, diffusée en 2008, est basée sur le Web et vise à donner un accès facile aux moyens de formation et aux documents de référence pertinents.

Le contenu de la formation actuelle et de celle qui a été dispensée en 2002 dans le cadre du cours de formation des cadres hiérarchiques sur les pratiques de sécurité (cours LMS), inclut des directives concernant l'identification des dangers. L'identification des dangers est l'étape la plus critique de l'évaluation du risque. La description de ce processus occupe plusieurs paragraphes de la documentation de formation. Le processus est décrit comme étant un « remue-méninges » collectif qui fait appel principalement à l'expérience des participants et à la capacité de visualiser ce qui pourrait mal fonctionner au cours d'une opération. Cette approche est celle que le CN préconise le plus souvent pour identifier des dangers. L'analyse des dangers liés à une activité et l'analyse de la sécurité (des dangers) des tâches sont d'autres outils potentiels d'identification des dangers, mais il n'existe pas de directives quant à ces processus. Le cours LMS de 2002 insistait sur la nécessité de décrire les grandes étapes des processus de travail et de décomposer l'opération en petits morceaux. Il réfère au recours à des outils plus complexes comme des organigrammes et des suites d'événements multilinéaires pour faire l'analyse des tâches. L'actuelle formation basée sur le Web n'est pas aussi détaillée.

Le 3 août 2007, soit la veille de l'événement, le CN a assemblé une équipe chargée de procéder à une évaluation du risque de niveau 2 quant à l'utilisation de la loco-commande Beltpack « pour atteler des wagons (chargés et vides) du triage Prince George sud et les diriger vers le nord pour les besoins du triage ». On craignait qu'il y ait des limitations quant au nombre de wagons que les manœuvres de triage pouvaient remorquer sans danger, en raison de la pente dans la voie de refoulement. L'équipe était dirigée par un gestionnaire de l'équipe régionale de gestion du risque du CN pour l'ouest du Canada; elle comptait aussi le gestionnaire principal de l'ingénierie, le gestionnaire de l'exploitation des locomotives et un mécanicien, lequel était un membre remplaçant du comité d'hygiène et de sécurité au travail. Le mécanicien était le seul



membre de l'équipe qui ait déjà fait le travail que l'équipe devait évaluer; toutefois, il avait acquis son expérience avant que le CN n'introduise l'utilisation de la loco-commande Beltpack. Le mécanicien n'avait pas suivi la formation relative à l'évaluation du risque.

L'équipe a procédé à un remue-méninges collectif aux fins de l'identification des dangers. Elle a tenu compte des tests récents portant sur les activités de triage sur la voie de refoulement, bien qu'aucune donnée écrite des résultats de ces tests n'était disponible. L'évaluation a notamment tenu compte des données relatives aux accidents survenus pendant ces opérations au cours des cinq dernières années; on n'a toutefois trouvé aucune information pertinente concernant cette période. L'équipe a identifié sept dangers, dont celui qui était associé à la pente de la voie. Voici deux des dangers que l'équipe a identifiés lors de ce processus, ainsi que les moyens de contrôle et les mesures requis :

**Danger :**

- Pente de la voie.

Les employés doivent exercer un bon jugement pour la conduite des trains, faute de quoi les mouvements pourraient « partir à la dérive » et causer un déraillement.

Probabilité : À l'occasion

Conséquences : Critiques

Niveau de risque initial : Moyen

**Moyens de contrôle :**

- Éducation des employés, conformité aux règles d'exploitation et surveillance de la part des superviseurs.

Niveau de risque résiduel : Faible

Date de mise en œuvre : Immédiatement

Personne responsable : Surintendant

**Stratégies de contrôle du risque :**

- Rédiger des instructions que les employés devront suivre et qui exposent les critères applicables aux mouvements de triage sur la voie de refoulement.

**Mesures à prendre :**

- Le surintendant doit faire afficher un avis général au plus tard le 8 août 2007. De plus, l'information sera affichée principalement sur les plans de manœuvre de Prince George jusqu'à la fin d'août 2007.
- Assurer une instruction pratique et une surveillance des activités.

**Mesures à prendre :**

- Le surintendant doit s'assurer que chaque équipe de triage et les nouveaux employés sont accompagnés par un superviseur pendant leur travail. Ce superviseur doit examiner les instructions et répondre aux questions et aux préoccupations des employés. On doit documenter ces activités. Date d'achèvement : 31 août 2007.

L'accident s'est produit le matin qui a suivi l'évaluation du risque; le train était alors conduit par le surintendant. Aucun des moyens de contrôle n'avait encore été mis en place à ce moment.

Après l'accident, le même groupe d'employés, auquel s'est ajouté un autre agent de gestion du risque, a procédé à une évaluation du risque de niveau 3. La préparation à cette évaluation, a impliqué notamment de nouveaux tests du matériel roulant, des mesures de la vitesse des wagons, et une simulation par ordinateur par des techniciens du CN pour confirmer les données des tests. L'évaluation a identifié le danger noté précédemment, concernant la pente de la voie, et a préconisé l'application des mêmes moyens de contrôle avec une mise en œuvre immédiate. En outre, l'évaluation a identifié un danger quant à l'application des moyens de contrôle des freins:

**Danger :**

- Danger dû au fait de ne pas connaître le point à partir duquel on doit appliquer des « moyens de contrôle » afin d'assurer la sécurité du mouvement et de s'assurer que le mouvement est capable de s'arrêter.

Probabilité : À l'occasion

Conséquences : Critiques

Niveau de risque initial : Moyen

**Moyens de contrôle :**

- Procéder à des essais réels, recevoir la rétroaction d'employés expérimentés et élaborer des procédures qui seront communiquées aux employés.

Niveau de risque résiduel : Faible

Date de mise en œuvre : Les essais réels ont été faits et les employés ont fait part de leur rétroaction.

- Il reste à communiquer les procédures aux employés.

**Personne responsable :**

Gestionnaire général des opérations, Division des Rocheuses, pour le CN à Prince George (Colombie-Britannique)

Les instructions d'exploitation ont été communiquées aux employés le 17 août 2007<sup>16</sup>. On y trouvait l'indication de la pente de la voie de refoulement, des instructions particulières portant sur la nécessité de contrôler la vitesse du mouvement pour être capable de le faire arrêter en toute sécurité avant qu'il atteigne le panneau de PPZ, sur la vitesse maximale au-delà du panneau de PPZ, et sur le moment où l'on doit rattraper le jeu des attelages et commencer à ralentir. On a ajouté le tableau ci-après, qui donnait des directives spécifiques sur la conduite d'un nombre spécifique de wagons chargés et sur le tonnage remorqué total :

*Instructions relatives à la conduite de trains sur la voie de refoulement*

Pour que le freinage soit suffisant pendant les manœuvres d'aiguillage dans la PPZ, on doit s'en tenir aux indications figurant dans le tableau ci-dessous en ce qui a trait au nombre maximal de wagons chargés et/ou au tonnage maximum qu'on peut manœuvrer, selon que les freins à air des wagons sont en circuit ou non.

<b>Locomotives: (ou auxiliaires de traction)</b>	<b>Nombre de wagons chargés</b>	<b>Nombre de wagons dont les freins à air sont en circuit</b>	<b>Tonnage remorqué maximal</b>
<b>1 unité</b>	1 - 10 wagons	- pas nécessaire -	1 300 tonnes
<b>2 unités</b>	1 - 20 wagons	- pas nécessaire -	2 500 tonnes
	21 - 35 wagons	4 wagons minimum	4 500 tonnes
<b>3 unités</b>	1 - 30 wagons	- pas nécessaire -	4 000 tonnes
	31 - 40 wagons	3 wagons minimum	5 200 tonnes
	41 - 50 wagons	4 wagons minimum	6 500 tonnes
<b>4 unités</b>	1 - 40 wagons	- pas nécessaire -	5 200 tonnes
	41 - 50 wagons	4 wagons minimum	6 500 tonnes
<b>5 unités</b>	1 - 50 wagons	- pas nécessaire -	6 500 tonnes

Pour les mouvements comptant uniquement des wagons vides, une locomotive peut déplacer au maximum 30 wagons, et deux locomotives peuvent déplacer au maximum 60 wagons sans qu'il soit nécessaire de mettre en circuit les freins à air de wagons additionnels.

<sup>16</sup> "Prince George South Yard Pull-back Switching Operating Instructions" (instructions relatives aux opérations de triage sur la voie de refoulement du secteur sud du triage Prince George), CN, 17 août 2007.

Aucun changement n'a été apporté au processus d'évaluation du risque du CN après l'accident, et aucune rétroaction spécifique n'a été fournie à l'équipe qui a effectué l'évaluation du risque initiale. L'évaluation du risque initiale a servi de modèle d'évaluation du risque opérationnel pour un cours de formation basé sur le Web portant sur l'évaluation du risque.

### *Examen d'une sélection d'évaluations du risque liées à l'exploitation du CN*

Au cours de l'enquête du BST, on a examiné un échantillonnage d'évaluations officielles du risque du CN. Les évaluations avaient été effectuées en 2006 et en 2007 et elles étaient consignées sur l'intranet du CN. Ces évaluations étaient à la disposition des employés, qui s'en servaient comme exemples. Même si plusieurs de ces évaluations du risque étaient exhaustives, et étaient conformes aux processus documentés dans le matériel didactique du CN concernant l'évaluation du risque, un certain nombre de ces évaluations ne suivaient pas le modèle. L'enquête a révélé que :

- Le modèle d'évaluation du risque n'était pas suivi uniformément.
- Les tâches de l'opération étaient fractionnées de façon très sommaire.
- Les exposés sur les dangers n'identifiaient pas les dangers; par exemple, on indiquait le « remplacement de tuyaux d'air » comme étant un danger.
- Les conséquences n'étaient pas décrites correctement; par exemple, on a indiqué que des « débris projetés » étaient une conséquence.
- On a identifié un « risque » comme étant un danger et la signification du risque était ambiguë; par exemple : « Ingénieur qualifié n'ayant pas suivi de formation sur la traction répartie ».
- Les moyens de contrôle n'étaient pas décrits de façon détaillée et renvoyaient souvent à des sujets très généraux, p. ex. « Sensibilisation des employés » et « Politique et procédures du CN en matière de sécurité », plutôt que des moyens de contrôle spécifiques et concrets portant sur le danger identifié.
- On n'a pas identifié l'employé devant mettre en œuvre le moyen de contrôle.
- La date de mise en œuvre du moyen de contrôle n'était pas indiquée.

Certaines évaluations donnaient des exposés clairs concernant l'objet de l'analyse, des fractionnements détaillés des tâches, des exposés clairs relatifs aux dangers, aux moyens de contrôle et aux conclusions des évaluations. Dans l'ensemble, toutefois, les évaluations du risque variaient considérablement.

### *Analyse*

L'inspection des semelles de frein faite après l'accident, la coloration bleue des roues et la fumée qui s'échappait des roues des locomotives du mouvement de triage indiquent que les freins ont été serrés au maximum peu de temps avant la collision. En outre, les dossiers relatifs à l'état mécanique des locomotives et de l'auxiliaire de traction et un examen des données du consignateur d'événements de locomotive ont confirmé que le circuit de freinage à air du

groupe de traction de la manœuvre de triage fonctionnait bien. Par conséquent, l'analyse portera surtout sur l'utilisation de la loco-commande Beltpack dans le triage Prince George, sur la formation des employés, sur les heures de service des gestionnaires et sur l'évaluation du risque au CN.

Après avoir tiré 53 wagons de la voie PA02, l'opérateur Beltpack a fait accélérer la manœuvre de triage à une vitesse de 7,29 mi/h lorsque le dernier wagon est arrivé à la hauteur « du bull switch » et que le frein direct a été serré à fond. La manœuvre ne s'est pas arrêtée et a continué de rouler jusqu'à ce qu'elle prenne en écharpe le train M357, qui entrait dans le triage en passant par la liaison. La collision a résulté de la vitesse du mouvement et du tonnage excessif, la capacité de freinage des locomotives de triage ayant été excédée dans la pente descendante de la voie de refoulement.

Même si le surintendant possédait les qualifications exigées par la réglementation concernant l'utilisation de la loco-commande Beltpack, les gestionnaires qui contrôlaient la manœuvre à l'aide de la loco-commande Beltpack le jour de l'accident n'avaient aucune expérience du triage de rames de wagons longues et lourdes dans la pente de cette voie de refoulement. Les gestionnaires qu'on affecte temporairement à des tâches d'exploitation, même s'ils ont effectué les tâches par le passé, n'ont pas une expérience récente des opérations et n'ont pas nécessairement maintenu leurs compétences en raison du passage du temps. De plus, quand ces gestionnaires sont appelés à travailler dans des territoires qui leur sont peu familiers, le risque d'accident s'en trouve accru.

Les gestionnaires de la compagnie, en plus de leurs tâches de supervision, remplaçaient couramment des employés de l'exploitation pendant des périodes prolongées, en raison des exigences de l'exploitation et d'une pénurie de personnel. Les employés de supervision du CN doivent tenir un relevé à jour du temps consacré au remplacement d'employés de l'exploitation et du temps consacré aux activités de supervision au cours des 24 heures qui précèdent leurs périodes de remplacement d'un employé de l'exploitation. Le plan de gestion de la fatigue du CN exige qu'on tienne compte du temps consacré aux tâches de supervision au cours de la période de 24 heures précédant la période de remplacement d'un employé de l'exploitation, pour déterminer si un superviseur est suffisamment reposé. L'enquête a révélé que le temps de supervision n'était pas toujours consigné de la façon voulue.

Les règles relatives au temps de travail et de repos de TC et le plan de gestion de la fatigue du CN insistent tous deux sur le temps de service qu'un superviseur consacre à ses fonctions au cours des 24 heures qui précèdent son affectation comme employé de l'exploitation. Aux termes du plan de gestion de la fatigue du CN, les employés de supervision doivent se conformer à tous les aspects des règles relatives au temps de travail et de repos, et notamment au nombre maximum de 64 heures de travail au cours d'une période de 7 jours. Bien que la réglementation et les règles relatives au temps de travail et de repos de la compagnie traitent de la fatigue à court terme, la réglementation ne tient pas compte adéquatement des effets cumulatifs à long terme qui sont causés par le fait de travailler pendant des périodes prolongées, étant donné qu'il n'y a aucune limitation particulière qui vise les employés travaillant plus de 64 heures pendant une période de sept jours.

## *Évaluation du risque au triage Prince George*

Normalement, quand l'industrie procède à une évaluation du risque, elle s'en sert pour identifier les dangers dus à une opération et pour classer ces dangers par ordre d'importance. Un processus de ce type prend en compte tous les aspects d'une opération, y compris le coût. Puis, on analyse chaque danger pour déterminer les mesures de contrôle qu'il faudra appliquer afin d'atténuer les risques liés à ces dangers. L'évaluation initiale qu'on a effectuée avant d'accroître le nombre de wagons à manœuvrer sur la voie de refoulement du triage Prince George n'a appliqué qu'une partie du processus d'évaluation du risque et d'analyse de la sécurité (des dangers) des tâches.

Cette évaluation initiale n'a pas décomposé l'opération en une suite détaillée de tâches, comme l'exigeaient le protocole d'évaluation du risque du CN et les pratiques reconnues de l'industrie. Par voie de conséquence, l'évaluation n'a pas permis d'identifier le danger particulier qui a fait en sorte que l'opérateur perde la maîtrise du train lors de l'accident. De plus, en l'absence de détails dans les exposés sur les dangers, il a été impossible d'élaborer des mesures de contrôle suffisamment détaillées. Plus particulièrement, on n'a pas procédé à une analyse des besoins en formation pour assurer la sécurité des mouvements dans ces circonstances. L'évaluation du risque lié aux opérations qui a été faite immédiatement avant l'accident s'est avérée inadéquate, en ce sens qu'elle n'a pas permis d'atténuer les dangers attribuables à la manœuvre de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante de la voie de refoulement.

## *Autres évaluations du risque faites par le CN*

L'examen d'un échantillonnage d'autres évaluations du risque faites par le CN a démontré des écarts considérables. La méthode du « remue-méninges collectif » a été utilisée dans presque toutes les évaluations de l'échantillon pour identifier les dangers, et quelques-uns seulement, comportaient une analyse détaillée des tâches ou d'autres techniques pour identifier les dangers potentiels. Dans bien des cas, les évaluations du risque étaient similaires à la première évaluation du risque relatif aux manœuvres sur la voie de refoulement du triage Prince George, et n'avaient pas donné une appréciation claire des dangers et, ce qui fait que les moyens de contrôle identifiés étaient peu concrets. Aucune des évaluations d'échantillonnage n'indiquait que les moyens de contrôle devaient être appliqués « immédiatement », bien que la seconde évaluation du risque relatif aux manœuvres de triage, faite après l'accident, ait eu des cibles de ce genre.

L'actuelle formation, basée sur le Web, qui porte sur l'évaluation du risque, donne très peu d'information sur l'identification des dangers, et ce même si ce processus est l'étape la plus critique du processus d'évaluation du risque. De même, la formation ne traite pas de la gestion d'une évaluation du risque – la planification de l'évaluation, la façon de la réaliser dans le contexte d'opérations véritables ou la façon de s'y prendre pour s'assurer que les moyens de contrôle sont effectivement planifiés et mis en œuvre. En outre, le CN n'a pas mis en place une fonction officielle de contrôle de la qualité pour s'assurer que les évaluations du risque sont conformes à la norme ou au protocole du CN en la matière.

L'échantillon d'évaluations du risque indique que le CN procède à une évaluation du risque pour l'ensemble de ses opérations, mais il est clair que l'évolution du processus n'est pas terminée. L'actuel programme de formation du CN, qui traite de l'évaluation du risque et qui est axé sur le Web, est inadéquat, et l'absence de programme d'assurance de la qualité augmentent le risque que les moyens de contrôle soient insuffisants pour atténuer les dangers identifiés.

Le nettoyage des lieux exécuté par le CN et les travaux d'assainissement de l'environnement ont été opportuns et exhaustifs.

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

1. La collision a résulté du tonnage excessif des 53 wagons remorqués et de la pente descendante de la voie de refoulement qui ont excédé la capacité de freinage des locomotives de triage, après quoi le mouvement à la dérive a heurté le train qui arrivait en sens contraire dans la liaison.
2. Même si, les gestionnaires qui contrôlaient la manœuvre à l'aide de la loco-commande Beltpack le jour de l'accident étaient, selon la réglementation, qualifiés pour leurs postes respectifs, ils n'avaient pas suivi une formation adéquate et n'avaient aucune expérience du triage de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante de la voie de refoulement.
3. L'évaluation du risque qui a été faite immédiatement avant l'accident n'a pas permis d'identifier adéquatement les dangers et d'atténuer les risques attribuables à la manœuvre de rames de wagons longues et lourdes dans la pente descendante de la voie de refoulement.

### *Faits établis quant aux risques*

1. La pratique qui consiste à affecter temporairement des gestionnaires à des tâches qui relèvent d'employés expérimentés du secteur de l'exploitation, est susceptible d'accroître les risques d'accident.
2. En l'absence de programme d'assurance de la qualité destiné à contrôler l'uniformité des analyses de risque, les mesures de contrôle qu'on identifie et met en œuvre sont davantage susceptibles d'être insuffisantes.
3. Bien que la réglementation et les règles relatives au temps de travail et de repos de la compagnie traitent de la fatigue à court terme, la réglementation ne tient pas compte adéquatement des effets cumulatifs à long terme qui sont causés par le fait de travailler pendant des périodes prolongées, étant donné qu'il n'y a aucune limitation particulière qui vise les employés travaillant plus de 64 heures pendant une période de sept jours.

## *Autre fait établi*

1. Même si le plan de gestion de la fatigue du CN exigeait de tout le temps consacré aux tâches de supervision soit comptabilisé pour déterminer si, en vertu des règles en vigueur, un superviseur est suffisamment reposé avant de s'acquitter des tâches d'un employé de l'exploitation, on a constaté que le temps de supervision n'était pas toujours consigné de la façon voulue.

## *Mesures de sécurité prises*

### *BST*

Le 14 septembre 2007, le Bureau a adressé à Transports Canada un Avis de sécurité ferroviaire (n° 617-12) relatif à la formation des gestionnaires du Canadien National (CN) qui sont affectés à la conduite de trains :

Transports Canada pourrait examiner la politique du CN concernant l'affectation de gestionnaires à des tâches qui relèvent des équipes des trains, pour s'assurer que ces personnes connaissent bien le territoire, qu'elles soient expérimentées, reposées et adéquatement formées.

Le 30 novembre 2007, le Bureau a adressé un Avis de sécurité ferroviaire (n° 617 -14) portant sur les règles relatives au temps de travail et de repos des gestionnaires du CN qui occupent des postes d'exploitation :

TC pourrait examiner le plan de gestion de la fatigue du CN qui porte spécifiquement sur les superviseurs appelés à exécuter les fonctions d'employés de l'exploitation.

### *Transports Canada*

Le 5 août 2007, Transports Canada a publié un avis assorti d'un ordre déclarant que :

Le CN ne doit autoriser aucune manœuvre de triage, sur quelque voie que ce soit, entre le point milliaire 463,0 et le point milliaire 465,0 de la subdivision Chetwynd, à moins que les conditions ci-après ne soient réunies :

1. Les mouvements ne doivent pas être protégés par une zone de protection des mouvements non accompagnés, et toutes les instructions existantes relatives à la zone de protection des mouvements non accompagnés sont nulles et sans effet.
2. Un employé doit prendre place à l'avant du matériel roulant quand l'avant du matériel roulant n'est plus visible ou quand on s'attend à qu'il ne devienne plus visible.
3. Le nombre maximal de wagons qu'on peut manœuvrer ne doit pas excéder 30 wagons chargés ou 40 wagons.



4. Les freins à air d'un nombre suffisant des wagons de la rame doivent être en état de fonctionnement, de façon qu'on puisse contrôler le mouvement.
5. Toutes les données relatives aux performances de freinage, à l'inspection et aux réparations des locomotives affectées aux manœuvres de triage doivent être conservées pendant trente (30) jours et doivent être mises immédiatement à la disposition d'un inspecteur de la sécurité ferroviaire lorsque ce dernier en fait la demande.

De plus, TC a ordonné que les personnes chargées de commander à distance des locomotives qui effectuent des manœuvres de triage entre les point milliaires cités, aient reçu la formation appropriée, qu'elles aient les qualifications voulues et qu'elles connaissent bien le matériel roulant à utiliser ainsi que le territoire dans lequel elles vont circuler.

*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 26 février 2009.*

*Visitez le site Web du BST ([www.tsb.gc.ca](http://www.tsb.gc.ca)) pour avoir 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.*