

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE  
R10V0038**



**COLLISION EN VOIE PRINCIPALE**

**ENTRE LES TRAINS 300-02 ET 671-037  
EXPLOITÉS PAR LE CHEMIN DE FER CANADIEN PACIFIQUE  
AU POINT MILLIAIRE 37 DE LA SUBDIVISION MOUNTAIN  
KC JUNCTION (COLOMBIE-BRITANNIQUE)  
LE 3 MARS 2010**

**Canada**

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 en voie principale

entre les trains 300-02 et 671-037  
exploités par le Chemin de fer Canadien Pacifique  
au point milliaire 37 de la subdivision Mountain  
KC Junction (Colombie-Britannique)  
le 3 mars 2010

Rapport numéro R10V0038

### *Sommaire*

Le 3 mars 2010 vers 14 h 10, heure normale du Pacifique, le train 300-02 du Chemin de fer Canadien Pacifique roulant vers l'est sur la voie nord de la subdivision Mountain et approchant de KC Junction (Colombie-Britannique), prend en écharpe le train 671-037, également du Chemin de fer Canadien Pacifique, qui quittait Golden en direction ouest depuis la voie nord et, par une liaison, s'engageait sur la voie sud. Par suite de la collision, 3 locomotives et 26 wagons déraillent. L'équipe du train 300-02 est transportée à l'hôpital pour observation; plus tard, le mécanicien de locomotive, dans un état grave, est aéroporté à un hôpital de Calgary.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

### *L'accident*

Le 3 mars 2010, le train 300-02 du Canadien Pacifique (CFCP) (train 300) roulant vers l'est est formé de 2 locomotives en tête tractant 112 wagons-trémies vides. Le train pèse 3475 tonnes et mesure 6756 pieds de longueur. Le train 671-037 roulant vers l'ouest (train 671), remorquant 142 wagons de potasse, comprend 2 locomotives en tête, une locomotive au milieu et une locomotive en queue; son poids est de 20 287 tonnes et sa longueur, de 6967 pieds.

Vers 14 h 10<sup>1</sup>, le train 300 est aiguillé vers le signal de canton contrôlé<sup>2</sup> 370N à KC Junction (point milliaire 37) sur la voie principale nord de la subdivision Mountain (voir la figure 2). Le système de commande centralisée de la circulation (CCC) avait réglé le signal 370N pour qu'il présente l'indication « arrêt absolu ». Le train vers l'ouest 671 a tout juste terminé son plein de carburant sur la voie principale nord à Golden (point milliaire 36) et quitte l'endroit par la liaison menant à la voie principale sud. Il est prévu que le train 300 s'arrête pour un ravitaillement en carburant à Golden après que le train 671 ait libéré la voie principale nord. À cet endroit, il est de pratique courante de ravitailler les locomotives en carburant depuis la voie principale nord. L'équipe du train 300 n'est pas en possession d'une liste du mouvement des trains<sup>3</sup> et n'est pas au courant que le train 671 a été ravitaillé à Golden et passe sur l'autre voie à KC Junction pour poursuivre sa route vers l'ouest sur la voie principale sud.

---

<sup>1</sup> Toutes les heures indiquées correspondent à l'heure normale du Pacifique (temps universel coordonné, moins 8 heures).

<sup>2</sup> Le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* définit le signal contrôlé en ces termes : « En commande centralisée de la circulation (CCC), signal de canton qui peut donner l'indication Arrêt absolu jusqu'à ce que le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) lui fasse présenter une indication moins restrictive. »

<sup>3</sup> Une liste du mouvement des trains est un document qui donne de l'information sur les mouvements de train prévus dans un territoire donné. Elle peut indiquer aussi les temps de commande réels ou prévus des équipes ainsi que des détails particuliers connus, tels que la longueur et le poids des trains.

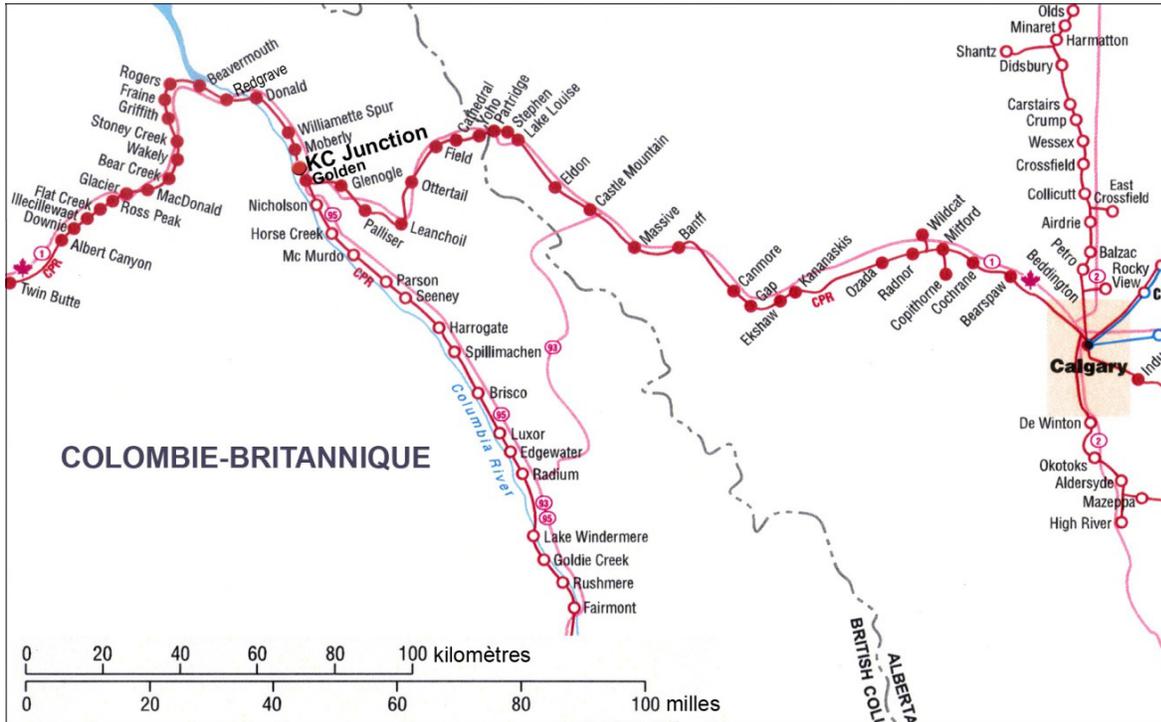


Figure 1. Lieu de l'accident (source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)

Comme le train 300 franchit le détecteur de boîtes chaudes (DBC) au point milliaire 44,9, l'agent d'entretien des signaux surveillant le détecteur récemment installé informe l'équipe que l'appareil n'est pas encore en service. L'agent demande à l'équipe de ne pas tenir compte du message transmis par le DBC à cet endroit. Comme on n'a pas encore décidé à quel moment le détecteur sera mis en service, les équipes n'ont reçu aucun bulletin de marche au sujet de son usage.

Peu de temps après, l'agent d'entretien des signaux communique avec le train 300 à nouveau pour informer l'équipe que son train fait l'objet d'un signalement de roues chaudes. Au cours de la discussion, l'équipe identifie correctement le signal avancé pour KC Junction (signal 386N) comme donnant une indication de « vitesse normale à arrêt » (règle 411 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* [REF]). Également, au cours de la même discussion, le train 300 franchit le DBC en service au point milliaire 39,3 et reçoit un message sonore indiquant qu'il n'y a pas d'alarmes. Pendant la transmission, le train 300 franchit aussi le signal avancé pour KC Junction.

L'information fournie par le consignateur d'événements de locomotive (CEL) indique que le train roulait à une vitesse constante de 45 mi/h au franchissement des signaux avancé et intermédiaire ainsi qu'à l'approche du signal 370N donnant l'indication Arrêt absolu. Le signal 370N pouvait être vu clairement d'une distance d'environ 3900 pieds. Le chef de train n'a pas mis en doute la conduite du train par le mécanicien en réponse au signal 386N. L'équipe voit le signal « arrêt absolu » et constate que le train 671 franchit la liaison depuis la voie nord en direction de la voie sud. Le mécanicien déclenche un freinage d'urgence à 14 h 9 min 26 s, alors que le train se trouve à environ 422 pieds à l'ouest du signal « arrêt absolu »; le train continue sa route au-delà du signal 370N, passé l'indication « arrêt absolu » et, alors que sa vitesse est

d'environ 27 mi/h, entre en collision avec le côté du train 671 (voir la figure 2), dont la vitesse est alors de 29 mi/h. Après la collision, l'équipe du train 300 diffuse immédiatement un message d'urgence.

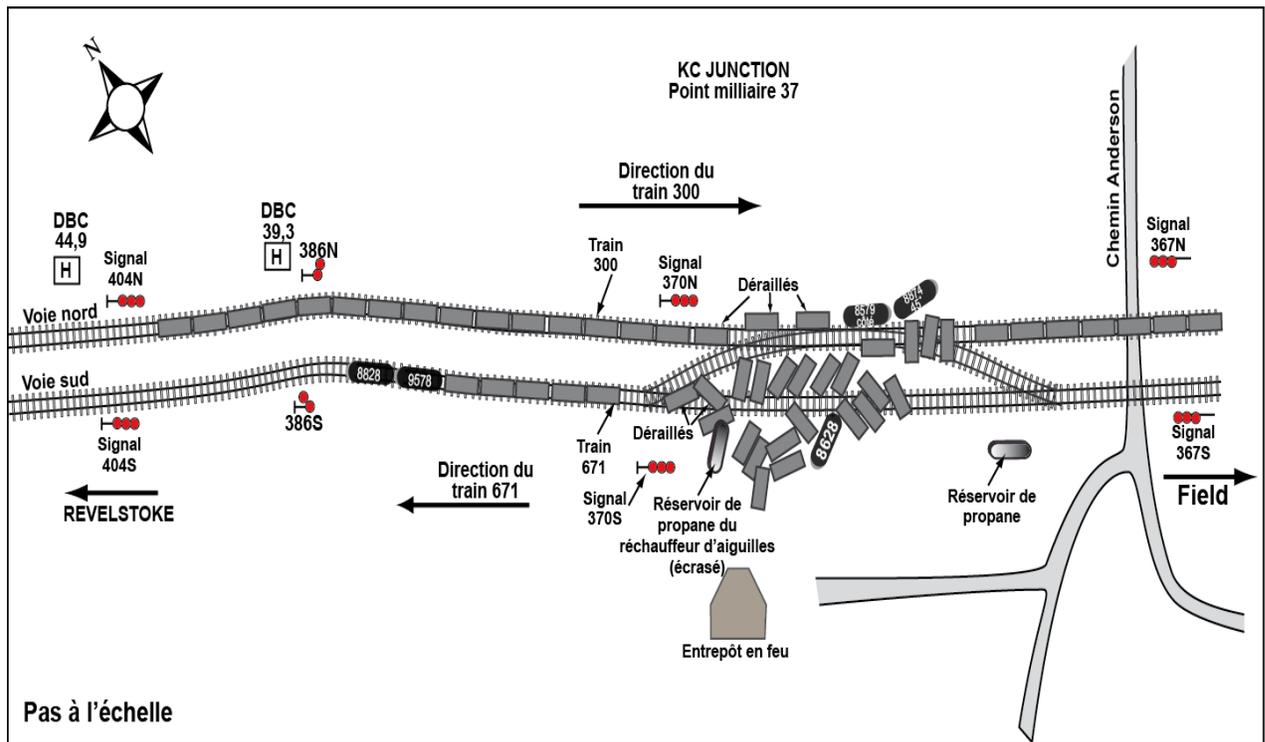


Figure 2. Plan des voies et des signaux à KC Junction

La locomotive de tête et la seconde locomotive (8874 et 8579) du train 300 ainsi que 3 wagons-trémies vides ont déraillé. La locomotive au milieu du train 671 (la 8628) et 23 wagons chargés de potasse ont quitté les rails (voir photo 1). Six autres wagons de potasse du train 671 ont été endommagés, mais n'ont pas déraillé. La perforation d'un réservoir de propane de 4500 litres utilisé pour l'alimentation d'un réchauffeur d'aiguilles à la hauteur de la liaison provoque un incendie qui détruit un entrepôt d'outils voisin. Le réservoir de propane se trouvait à moins de 15 pieds de la voie. L'emprise ferroviaire à cet endroit est large d'environ 100 pieds. Plusieurs résidences et entreprises du secteurs ont été évacuées.

Aucun carburant diesel ne s'est échappé de la locomotive 8874. Cependant, à peu près 3260 gallons de carburant diesel ont fui de la locomotive 8579, dont environ 260 gallons ont pu être récupérés. Quelque 22 gallons de diesel se sont déversés de la locomotive 8628, et on n'a pu les récupérer.

Environ 85 tonnes de sol perturbé par des hydrocarbures ont été excavées du côté sud de l'emprise et transportées à un site d'enfouissement local. Jusqu'au printemps 2011, on a mené des activités de remise en état du terrain sur le côté nord de l'emprise pour enlever le sol perturbé par les hydrocarbures.

Quelque 2610 tonnes de potasse se sont déversées; 1970 tonnes ont été récupérées et 1457 tonnes de sol et de potasse ont été éliminées.

L'équipe du train 300 a été conduite à l'hôpital de Golden (C.-B.) pour observation. Après son arrivée à l'hôpital, le mécanicien de locomotive a perdu connaissance et a été aéroporté à un centre hospitalier de Calgary (Alberta), dont il a reçu son congé 2 jours plus tard.



**Photo 1.** Dommages causés par le déraillement à des wagons des trains 300 et 671

### *Conditions atmosphériques*

Au moment de l'événement, le temps était dégagé. Les vents soufflaient du sud à 7 km/h et la température était de 4 °C.

### *Renseignements sur les équipes*

L'équipe du train 300, formée d'un mécanicien de locomotive et d'un chef de train, a pris son service à 10 h le 3 mars 2010 à Revelstoke (C.-B.), au point milliaire 125,7 de la subdivision Mountain. L'équipe du train 671, composée aussi d'un mécanicien de locomotive et d'un chef de train, a commencé son service à 10 h 30 le même jour à Field (C.-B.), au point milliaire 0,0 de la subdivision Mountain.

Tous les membres des équipes étaient qualifiés pour leur poste respectif et satisfaisaient aux exigences de la compagnie et de la réglementation en matière de condition physique et de repos.

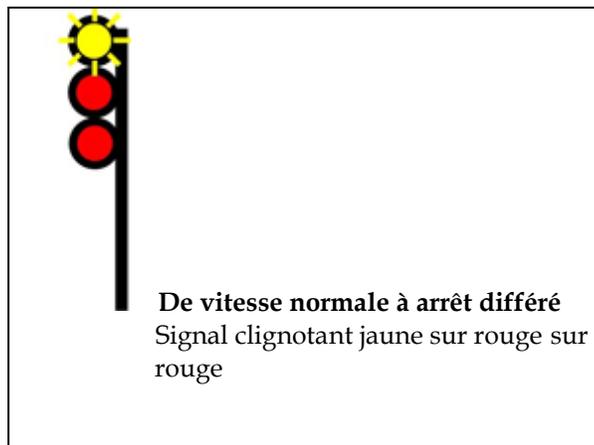
## Information consignée

La locomotive de tête du train 300 avait été équipée d'une LocoCAM<sup>4</sup>. Un examen de la vidéo provenant de cette caméra a confirmé la séquence suivante relative aux indications de signaux (voir la figure 3) :

- Une indication de « vitesse normale à arrêt différé » donnée par le signal 404N (c.-à-d. le signal intermédiaire précédant le signal avancé pour KC Junction).
- Une indication de « vitesse normale à arrêt » donnée par le signal 386N (c.-à-d. le signal avancé<sup>5</sup> pour KC Junction).
- Une indication « d'arrêt absolu » présentée par le signal 370N (c.-à-d. le signal contrôlé réglant les mouvements vers l'est sur la voie nord, à KC Junction).

La locomotive de tête du train 671 était elle aussi équipée d'une LocoCAM. L'examen de la vidéo provenant de cette caméra a confirmé les indications de signaux suivantes (voir la figure 3) :

- Une indication de « vitesse moyenne à vitesse moyenne » donnée par le signal 367N (c.-à-d. le signal contrôlé réglant les mouvements vers l'ouest au franchissement de l'emplacement contrôlé<sup>6</sup> à KC Junction).

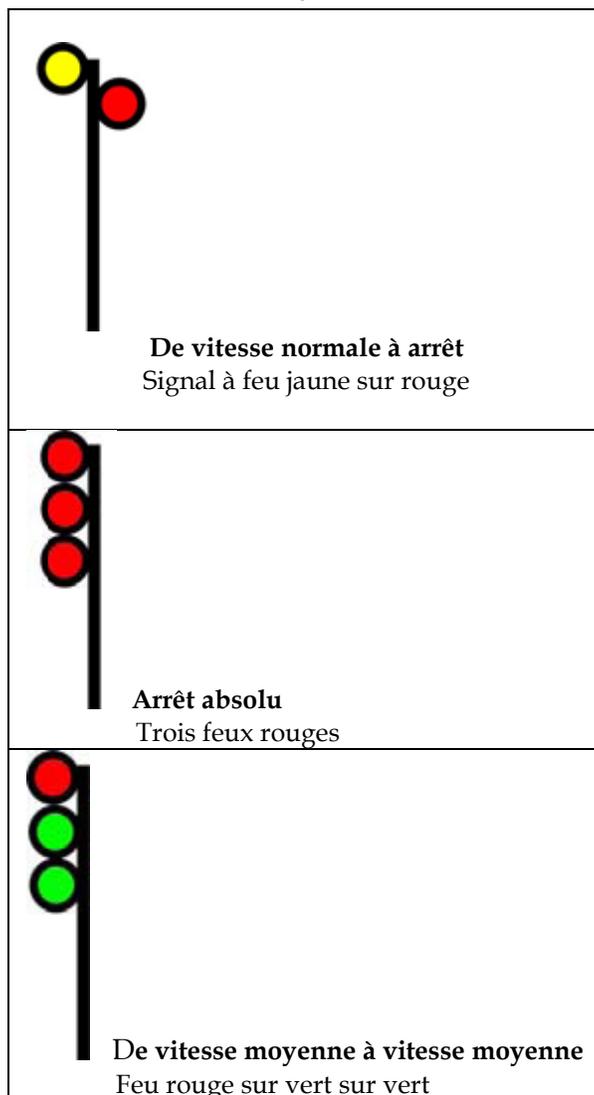


---

<sup>4</sup> La LocoCAM est un système d'enregistrement vidéo numérique qui capte et conserve les données audio et vidéo et les paramètres clés d'une locomotive. Le système enregistre des images à partir d'une caméra orientée vers l'avant et montée sous la console plafond du côté du mécanicien, contre le pare-brise. Le système fait également appel à un microphone extérieur situé dans la région du bâti d'équipements pneumatiques pour capter les sons émis par le sifflet, la cloche, le fonctionnement des freins à air et les interactions avec le rail.

<sup>5</sup> Le REF définit le signal avancé comme un « signal fixe relié à un ou plusieurs signaux dont il règle l'approche par un mouvement ».

<sup>6</sup> Emplacement en CCC dont la zone est définie par des signaux de canton contrôlés de sens contraire, par exemple les liaisons à KC Junction.



**Figure 3.** Aspects des signaux

Un examen des registres de la signalisation ferroviaire a confirmé que la séquence des signaux avait été respectée et que le système de signalisation avait bien fonctionné.

### *Exigences des chemins de fer et de la réglementation aux signaux*

Le REF indique la signification des différents signaux, dont les suivants :

REF Règle 415 – Signal de vitesse normale à arrêt différé :

*Avancer; le prochain signal est un signal de vitesse normale à arrêt; être prêt à s'arrêter au second signal.*

REF Règle 411 – Signal de vitesse normale à arrêt :

*Avancer, être prêt à s'arrêter au signal suivant.*

REF Règle 439 – Signal d'arrêt absolu :

*Arrêter.*

REF Règle 424 – Signal de vitesse moyenne à vitesse moyenne :

*Avancer, vitesse MOYENNE au franchissement du signal et des branchements, et à l'approche du signal suivant. \*La vitesse moyenne est une vitesse qui ne dépasse pas 30 mi/h.*

REF Règle 34 – Reconnaissance et observation des signaux fixes, extrait du paragraphe (a) :

*L'équipe d'une locomotive de commande de tout mouvement et le contremaître d'un chasse-neige doivent, avant de franchir un signal fixe, en connaître l'indication...*

REF Règle 34 – Reconnaissance et observation des signaux fixes, extrait du paragraphe (b) :

*Les membres de l'équipe qui sont à portée de voix les uns des autres se communiqueront d'une manière claire et audible le nom de chaque signal fixe qu'ils sont tenus d'annoncer. Tout signal influant sur un mouvement doit être nommé à haute voix dès l'instant où il est reconnu formellement; cependant, les membres de l'équipe doivent surveiller les changements d'indication et, le cas échéant, s'en faire part rapidement et agir en conséquence.*

Extrait, en traduction, du bulletin récapitulatif RSB:04-09 de la zone de service de Revelstoke de l'Intérieur de la Colombie-Britannique :

*Sur les subdivisions de Shuswap et Mountain, tous les signaux de canton contrôlés et leurs signaux avancés doivent être annoncés sur le canal radio d'attente. L'annonce doit indiquer la désignation du train et le nom du signal avancé précédant l'emplacement contrôlé, ainsi que la désignation du train et le nom du signal à chaque emplacement contrôlé. [Traduction]*

## *Réponse des équipes aux signaux*

L'équipe du train 300 a communiqué entre elle les indications du signal 404N et du signal avancé pour KC Junction (signal 386N), et les a communiqués par radio. Elle a correctement identifié ces deux signaux respectivement comme signal de « vitesse normale à arrêt différé » et signal de « vitesse normale à arrêt ». Le signal de canton contrôlé à KC Junction, le 370N, donnait une indication « d'arrêt absolu »; il n'a pas été annoncé dans la cabine ni à la radio.

Le signal contrôlé à KC Junction pour le train 671 vers l'ouest sur la voie sud (depuis le signal 367N) donnait une indication de « vitesse moyenne à vitesse moyenne ». L'équipe du 671 l'a annoncé à l'intérieur de la cabine de la locomotive et l'a diffusé sur le canal d'attente au moyen du poste radio portatif. L'équipe du train 300 n'a pas entendu la transmission.

## *Renseignements sur les subdivisions et les voies*

La subdivision Mountain est formée d'une voie principale simple et double qui va de Field à Revelstoke. Les mouvements de train sont régis par la méthode de la commande centralisée de la circulation (CCC), autorisée en vertu du REF, et supervisés par un contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) posté à Calgary (Alberta).

Dans la région de Golden, la subdivision était formée d'une voie principale double est-ouest, avec une pente de 0,3 % à l'est. Les deux voies étaient classées comme voies de catégorie 3 dans le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV). La vitesse maximale autorisée dans l'indicateur était de 50 mi/h pour les trains de marchandises. Les voies étaient formées de longs rails soudés de 136 livres et le ballast, de pierre concassée d'une profondeur moyenne de 8 pouces. Les cases étaient garnies et les épaulements se prolongeaient sur une distance approximative de 18 pouces au-delà des traverses. Aucun défaut de voie important n'a été relevé au cours de la dernière inspection, effectuée le 3 mars 2010; la voie était considérée être en bon état.

### *Commande centralisée de la circulation*

La CCC utilise des circuits et des signaux de voie reliés entre eux pour contrôler les mouvements. Des écrans et des contrôles d'ordinateur sont installés dans le bureau du CCF. La signalisation est actionnée par la présence d'un mouvement. Les indications de signal fournissent des renseignements aux équipes de train en précisant à quelle vitesse le train peut rouler et jusqu'où il peut se rendre. De plus, les indications de signal protègent contre d'autres situations, par exemple si le canton<sup>7</sup> suivant est occupé, si un rail est brisé ou un aiguillage est resté ouvert.

Les équipes doivent bien connaître les indications de signal précisées dans le REF, et doivent être en mesure de contrôler leurs trains conformément à ces règles. La CCC n'offre aucune forme d'exécution automatique pour ralentir ou immobiliser un train avant qu'il ne dépasse un signal d'arrêt ou un autre point de restriction.

Dans le bureau du CCF, les voies occupées sont affichées à l'écran de son ordinateur. L'écran affiche généralement les voies occupées par un train, mais il peut également indiquer les voies où un circuit de voie interrompu (par exemple, un rail brisé ou un aiguillage laissé ouvert). Le CCF peut contrôler certains signaux (signaux contrôlés); il peut leur faire présenter une indication « d'arrêt absolu » ou demander qu'ils affichent des indications permissives. Quand un CCF demande les signaux pour des trains, le système de signalisation détermine la permissivité des signaux en fonction des autres voies occupées et du nombre de signaux successifs qui ont été demandés. Le jour de l'accident, le CCF a autorisé la présence du train 300 sur la voie nord jusqu'au signal 370N à KC Junction. Le train 671 a été aiguillé vers l'ouest au signal 367N de façon à pouvoir quitter KC Junction par la liaison allant de la voie nord à la voie sud.

---

7. Partie de voie, d'une longueur déterminée, dont l'occupation par un mouvement est commandée par des signaux de canton, des signaux en cabine, ou les deux.

## *Systèmes de signalisation en cabine*

La signalisation en cabine est un système de sécurité ferroviaire qui communique les indications de signaux à un dispositif d'affichage installé à l'intérieur de la cabine de la locomotive (voir la photo 2). Les systèmes les plus simples affichent l'indication des signaux en bordure de la voie, tandis que les systèmes plus perfectionnés indiquent aussi les vitesses maximales admissibles. Ces systèmes peuvent être associés à un système de protection des trains pour avertir de la proximité de points de restriction et déclencher l'exécution forcée du ralentissement ou de l'arrêt d'un train<sup>8</sup>. La signalisation en cabine peut réduire le risque d'erreurs de reconnaissance des signaux.



**Photo 2.** Système typique de signalisation en cabine (source : site Web Railway Technical, [www.railway-technical.com](http://www.railway-technical.com))

En 1922, l'Interstate Commerce Commission des États-Unis a rendu une décision exigeant de tous les chemins de fer américains qu'ils installent pour 1925 au plus tard une certaine forme de contrôle automatique de la marche des trains sur la totalité d'une division pour trains de voyageurs. C'est en réponse à cette décision qu'ont été mis au point et en service aux États-Unis<sup>9</sup> les premiers systèmes de signalisation en cabine.

Ces systèmes ont évolué et peuvent maintenant être combinés à des systèmes de protection des trains. Aux États-Unis, les systèmes de signalisation en cabine demeurent en usage sur certains corridors de trains de voyageurs. Au Canada, il n'en existe présentement aucun sur les chemins de fer de marchandises ou voyageurs.

<sup>8</sup> *Elements of Railway Signalling, General Railway Signal* (juin 1979).

<sup>9</sup> Transportation Research Board of the National Academies, *Transportation Research Circular E-C085: Railroad Operational Safety: Status and Research Needs*, Jan 2006.

## *Système de commande intégrale des trains*

Le « système de commande intégrale des trains » (PTC) est une technologie de commande des trains en développement qui peut empêcher certaines collisions de trains en appliquant directement les consignes fournies aux points de restriction. Par exemple, une équipe de train serait prévenue d'une situation potentiellement dangereuse, telle l'approche trop rapide d'un signal d'arrêt. Si l'équipe ne répond pas convenablement à ce signal, le système PTC procède automatiquement au ralentissement ou à l'immobilisation du train.

Le 12 septembre 2008, une collision entre un train de voyageurs de Metrolink et un train de marchandises de l'Union Pacific en Californie a fait 25 morts et plus de 135 blessés graves. Cet accident a entraîné l'adoption de la *Rail Safety Improvement Act of 2008* qui rend obligatoire, d'ici à 2015, l'installation de systèmes PTC sur tous les corridors utilisés pour le transport de voyageurs ou de marchandises dangereuses dans ce pays.

Dans un certain nombre d'enquêtes récentes (R07E0129, R08W0058, R09W0118 et R09V0230), le BST a relevé les avantages potentiels d'une application directe des consignes par le système PTC.

Au Canada, on a développé et mis en service un dispositif de détection de proximité (DDP) à la suite de la collision de 1996 sur le Chemin de fer du littoral nord du Québec et du Labrador (rapport R96Q0050 du BST). Cet appareil peut déclencher un freinage compensateur<sup>10</sup> sur un mouvement où une équipe de train ou le conducteur d'un véhicule d'entretien n'accuse pas réception de l'état du signal d'alerte en approchant d'autres mouvements à une distance prédéterminée. Toutefois, aucun système similaire, sauf pour des essais limités, n'a été mis en œuvre sur les chemins de fer canadiens.

### *Autres événements pertinents*

Pendant une enquête sur une collision entre deux trains du CFCP près de Notch Hill en Colombie-Britannique (rapport n° R98V0148 du BST), le Bureau a déterminé que les mécanismes de sécurité d'urgence pour les indications de signal sont inappropriés et que la distraction causée par le bruit a une incidence importante sur la communication de renseignements essentiels relatifs à la sécurité entre les membres de l'équipe et la cabine de la locomotive. Le Bureau a recommandé que :

Le ministère des Transports et l'industrie ferroviaire mettent en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires afin d'assurer que les membres des équipes identifient les signaux et s'y conforment de façon uniforme.

(R00-04)

Entre 2007 et février 2010, il y a eu, en CCC<sup>11</sup>, 4 autres incidents pour lesquels on a conclu que la reconnaissance des signaux et la réponse à ces signaux ont constitué des facteurs contributifs (voir l'annexe A).

---

<sup>10</sup> Freinage compensateur : freinage qui, à la vitesse d'un serrage normal, réduit à zéro la pression dans la conduite générale.

<sup>11</sup> R07E0129, R09W0118, R09V0230 et R10Q0011

## *Conscience de la situation et modèles mentaux dans l'exploitation des trains*

Lorsqu'il s'agit d'exploitation, on entend par conscience de la situation (CS) le fait pour le conducteur de savoir ce qui se passe dans l'environnement immédiat. On distingue trois niveaux de CS<sup>12</sup> :

- La perception : elle correspond à la reconnaissance de l'existence de nouveaux signaux. Certains signaux sont clairs, d'autres sont ambigus.
- La compréhension : elle correspond au fait de comprendre l'ordre d'importance des nouveaux signaux.
- La projection : elle correspond à la capacité de prévoir les événements à venir en fonction des renseignements obtenus.

La CS d'une équipe de train peut venir de diverses sources d'information, telles que les transmissions radio (par exemple, des conversations entre deux équipes, des messages reçus des systèmes de détection en voie) et les éléments suivants :

- indications de signaux;
- instructions du CCF transmises par radio;
- écrans affichés dans la cabine;
- observation de la voie;
- conditions environnementales;
- sons dans l'environnement (tel le bruit provenant d'autres trains);
- renseignements écrits (par exemple, les autorisations de circuler, les bulletins, les règles, les IGE).

Pendant qu'une équipe dirige un train, ses décisions et ses actions dépendent en grande partie de l'évaluation qu'elle fait et de la compréhension qu'elle a de l'exploitation des trains, et de sa capacité à choisir le bon plan d'action en fonction de la CS. La compréhension globale d'une situation est fondée sur l'expérience et sur la connaissance du fonctionnement des éléments, ce qui donne un modèle mental. Si les signaux ne sont pas clairs, il faut plus d'effort pour évaluer une situation avec précision.

Il est difficile de modifier un modèle mental une fois qu'il est créé, particulièrement dans un court laps de temps. Pour modifier sa façon de penser, il faut que l'information nouvelle soit suffisamment convaincante pour que le modèle existant puisse être remplacé par un autre modèle : [Traduction]

Une bonne CS dépend en grande partie de la capacité à tourner son attention d'une source d'information à une autre. Malheureusement, les gens tendent à se prendre au piège d'un phénomène appelé « rétrécissement ou focalisation de l'attention ». En tombant dans ce piège, ils verrouillent leur attention sur certains aspects ou certaines caractéristiques de l'environnement qu'ils tentent de gérer, et laissent tomber ainsi, délibérément ou non, leur comportement exploratoire. Dans ce cas-ci, leur

---

<sup>12</sup> M. R. Endsley and D. J. Garland, *Situation Awareness Analysis and Measurement*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2000.

CS peut être très bonne pour la partie de l'environnement sur laquelle ils se concentrent, mais elle est rapidement dépassée pour les aspects dont ils ont cessé de s'occuper.

Bien souvent, les gens croient qu'une telle attention limitée est suffisante, parce que l'aspect de la situation qui les sollicite est le plus important à leurs yeux. Dans d'autres cas, ils fixent leur attention seulement sur certaines informations et oublient de rétablir leur balayage d'information. L'une ou l'autre situation peut entraîner une perte critique de CS. En fait, le fait de garder au moins un niveau élevé de compréhension de ce qui se passe en général constitue un préalable à la capacité de savoir que certains facteurs sont effectivement plus importants que d'autres. Autrement, ce sont souvent les aspects négligés de la situation qui se révèlent être les facteurs irrémédiables de la perte de CS<sup>13</sup>.

### *Information reçue d'un détecteur de boîtes chaudes*

Les renseignements typiques d'un DBC fournis par le truchement d'une diffusion automatisée sur le canal d'attente approprié du train comprennent les éléments suivants :

- le point milliaire et la subdivision du détecteur;
- la température environnante;
- le nombre total d'essieux sur le train;
- le signalement de toute alarme déclenchée.

La transmission est ensuite répétée et se termine par une indication de fin de transmission (*message complete, detector out*). La diffusion de chaque rapport dure généralement environ 36 secondes. D'habitude, le CFCP installe les systèmes DBC près des voies d'évitement désignées où se trouvent aussi des voies de triage ou autres identifiées comme points de garage à la suite d'un contrôle par DBC. Le matériel roulant endommagé ou défectueux détecté lors d'un tel contrôle peut alors être garé à ces endroits pour réparation. Les voies d'évitement désignées sont souvent utilisées pour le croisement ou le dépassement de trains.

Le jour de l'accident, un nouveau DBC faisait l'objet d'une surveillance au point milliaire 44,9 par un agent d'entretien des signaux. La Notice technique n° 2 du groupe Signalisation et communications du CFCP exige notamment

*... d'étalonner et de tester un DBC avant sa mise en service.*

De plus, un protocole non écrit du CFCP exige la transmission d'un bulletin de marche pour informer les équipes de train qu'un nouveau DBC est en service et les inviter à se conformer aux alarmes reçues. Le jour de l'accident, le nouveau DBC n'était pas encore en service.

Au cours de l'enquête sur la collision impliquant deux trains du CFCP à Redgrave (C.-B.) le 30 octobre 2009 (dossier BST R09V0230), le Bureau a fait la constatation suivante :

---

<sup>13</sup>. Mica R. Endsley, Betty Bolté et Debra G. Jones, *Designing for Situation Awareness An Approach to User-Centered Design*, Taylor and Francis, London, Royaume-Uni, 2003.

Quand des messages du détecteur de boîtes chaudes (DBC) sont reçus, ils accaparent l'attention de l'équipe à des endroits où une distraction peut provoquer l'identification erronée des signaux ou empêcher l'équipe d'annoncer les signaux. Par conséquent, il existe un risque d'erreur de reconnaissance des signaux impossible à corriger, ce qui cause des mouvements non autorisés.

### *Utilisation d'appareils électroniques personnels dans l'exploitation des trains*

L'équipe du train 300 a tenu plusieurs communications par téléphone cellulaire (voix et textes) dans la période de 3 heures qui a précédé l'accident. Pendant ces communications, l'équipe a conduit le train et effectué diverses tâches critiques pour la sécurité, comme franchir des passages à niveau publics et des détecteurs d'éboulis, respecter des ordres de limitation de vitesse temporaires ou permanents, analyser des messages reçus de détecteurs de boîtes chaudes, reconnaître et observer les signaux en bordure de la voie. La dernière communication avant l'accident s'est terminée à peu près 1 minute avant la première transmission radio par l'agent d'entretien des signaux au sujet de l'état du nouveau DBC au point milliaire 44,9.

Voici un extrait de la règle générale A du REF :

Tout employé d'un service associé à des mouvements, à la manœuvre des aiguillages de voie principale ou qui assure la protection de travaux en voie et de véhicules d'entretien, doit :

(xi) s'abstenir durant son service de se livrer à des activités non ferroviaires susceptibles de le distraire dans l'accomplissement de ses tâches.

(xii) limiter l'utilisation de dispositifs de communication aux besoins de l'exploitation ferroviaire. Les téléphones cellulaires ne doivent pas être utilisés lorsque le système radio ferroviaire est disponible. Lorsque les téléphones cellulaires sont utilisés au lieu du système radio, toutes les règles relatives aux communications radio s'appliquent.

Voici le texte révisé, en vigueur depuis novembre 2008, de l'Instruction spéciale pour le réseau (ISR) relative à la règle générale A (xii) du REF :

#### **Appareils électroniques ou électriques personnels.**

À l'exception des cas décrits plus bas, il est interdit à tout employé d'utiliser de tels appareils; ces derniers doivent être éteints et les écouteurs doivent être rangés. (Cette règle ne s'applique pas aux appareils médicaux tels que les appareils auditifs, etc.)

#### **Appareils électroniques ou électriques fournis par le chemin de fer.**

Nota : Les termes « appareils électroniques » ou « appareils électriques » ne désignent pas les appareils destinés à être utilisés pour la sécurité ferroviaire ou s'y rapportant directement; par ex., les radios ferroviaires, les interrupteurs de télécommande, etc.

- (a) Il est interdit aux employés qui sont aux commandes d'une locomotive ou d'un véhicule d'entretien d'utiliser de tels appareils dans les circonstances suivantes :
  - i) lorsqu'en mouvement ou
  - ii) lorsque des employés qui effectuent des travaux se trouvent sur la machinerie ou sur le véhicule d'entretien, à l'extérieur de la cabine ou au sol.
  
- (b) D'autres employés pourront utiliser de tels appareils dans les circonstances suivantes :
  - i) à l'intérieur de la cabine, lorsqu'en mouvement, mais seulement après que tous les membres de l'équipe ou que l'opérateur du véhicule d'entretien conviennent qu'il est sécuritaire de le faire.
  
  - ii) À l'extérieur de la cabine, seulement dans les cas suivants :
    - lorsque l'employé n'obstrue pas la voie;
    - lorsque l'employé n'est pas engagé dans des activités physiques liées au travail;
    - lorsque tous les membres de l'équipe ou l'opérateur du véhicule d'entretien confirment que les activités sont suspendues jusqu'à nouvel ordre.

Dans tous les cas susmentionnés, l'utilisation du téléphone cellulaire (personnel ou fourni par le chemin de fer) est permise dans des situations d'urgence ou pour remplacer la radio lorsque celle-ci est en panne.

Le 13 juin 2003, avec la publication de ses conclusions au sujet d'un accident près de Clarendon, au Texas, le 28 mai 2002, le National Transportation Safety Board des États-Unis a émis la recommandation de sécurité R-03-1 exhortant la Federal Railroad Administration (FRA) à promulguer une réglementation qui contrôlerait l'utilisation par les employés d'exploitation ferroviaire en service de téléphones cellulaires et de dispositifs similaires, de manière que ces appareils ne nuisent pas à la sécurité de l'exploitation.

Après la collision du 12 septembre 2008 entre un train de voyageurs de Metrolink et un train de marchandises de l'Union Pacific, qui a causé la mort de 25 personnes, la FRA a pris des mesures réglementaires pour limiter l'utilisation de téléphones cellulaires et autres appareils électroniques et électriques distrayants par les employés d'exploitation ferroviaire en service.

À part les restrictions dont il est question dans la règle générale A du REF, il n'y a eu aucune limitation similaire imposée par Transports Canada à l'utilisation d'appareils électroniques personnels.

## *Utilisation d'un téléphone cellulaire par les conducteurs de véhicules*

Selon la recherche sur les effets de l'utilisation d'appareils portatifs sur la performance des conducteurs :

- l'utilisation de téléphones cellulaires pour des communications vocales au volant augmente les temps de réaction, empêche de détecter les dangers et provoque une plus grande variabilité de la position du véhicule dans une voie de circulation. On a constaté que l'utilisation d'un téléphone cellulaire par un conducteur jusqu'à 10 minutes avant une collision, ou au moment d'une collision, risquait d'augmenter par quatre la probabilité d'être impliqué dans une collision<sup>14</sup>.
- La messagerie texte (textos) a des effets similaires sur la performance des conducteurs; une telle activité a provoqué une augmentation de 400 % des situations où le conducteur a détourné les yeux de la route, comparativement à la conduite sans messagerie texte<sup>15</sup>.

## *Dépistage de drogues et d'alcool*

Lors de l'accident, les deux membres d'équipe du train 300 ont subi des blessures mineures, mais ont été en mesure de s'extirper de la locomotive sans aide. À 16 h 50, ils ont été transportés à l'hôpital de Golden pour observation. Vers 20 h 40, après avoir reçu son congé de l'hôpital, le mécanicien de locomotive a fourni un prélèvement à des fins de dépistage de drogues et d'alcool. Aucune trace de substances contrôlées n'y a été détectée.

Le mécanicien était grandement préoccupé à l'idée que l'on puisse trouver des traces de marijuana dans son urine. Depuis le moment de l'accident jusqu'à son admission à l'hôpital de Golden, il a ingurgité environ 10 litres d'eau dans une tentative d'éliminer toute trace de marijuana de son système. Cette action a causé chez le mécanicien une hyponatrémie (intoxication à l'eau) qui lui a fait perdre connaissance vers 19 h 50; il a été immédiatement transporté par voie aérienne à l'hôpital Foothills de Calgary pour observation et soins supplémentaires. Vers 1 h 30 le lendemain, il a été soumis à un test de dépistage de cannabis dans l'urine, qui s'est révélé « sous le seuil de démarcation » à 50 ng/ml, résultats qui n'ont toutefois pas été confirmés.

Selon la politique du CFCP, datée de janvier 2005, sur l'aptitude médicale à exécuter des tâches à l'intention des employés qui occupent des postes essentiels à la sécurité ou des postes liés à la sécurité (*Fitness to Work Medical Policy for Safety Critical and Safety Sensitive Positions*) :

... les équipes de train occupent des postes considérés comme essentiels à la sécurité et toute inaptitude du titulaire du poste peut causer un incident grave qui nuirait à la santé et à la sécurité des employés, des clients, des employés des clients ou du public et causerait des dommages à la propriété ou à l'environnement. [Traduction]

Il n'existe aucune réglementation canadienne exigeant que les employés se soumettent à des tests toxicologiques. Cependant, les compagnies ferroviaires peuvent exiger de tels tests comme

---

<sup>14</sup> McCartt et al., 2006; McEvoy, Stevenson, McCartt, Woodward, Haworth, Palamara, et Cercarelli, 2005.

<sup>15</sup> Hosking, Young et Regan, 2006.

condition d'embauche. Aux États-Unis, tous les employés d'exploitation ferroviaire directement impliqués dans un accident doivent fournir des échantillons de sang et d'urine à des fins de dépistage, comme l'exige la réglementation là-bas.

Le CFCP confie à la sous-traitance les tests de dépistage de drogues et d'alcool. L'entreprise retenue s'aligne sur la réglementation du ministère des Transports américain. Les procédures prévues à la règle 49 de la partie 40 du code fédéral de réglementation (É.-U.) exigent la tenue d'un test de dépistage d'alcool dans les 32 heures suivant un accident.

Au Canada, les tests de dépistage de drogues et d'alcool sur les chemins de fer sont réalisés au moyen de prélèvements d'échantillons d'urine, d'haleine et de liquides oraux; aux États-Unis, on a recours à des prélèvements de sang et d'urine. L'analyse des échantillons de sang peut révéler la présence d'alcool et de drogues, et indique les niveaux actuels permettant une interprétation du degré d'incapacité. Quant à l'analyse des urines, elle peut reconnaître les traces de drogues qui restent plus longtemps dans l'urine que dans le sang.

### *Intervention d'urgence*

Le jour de l'accident, la zone a été immédiatement protégée par des policiers de la GRC, qui ont agi comme premiers intervenants jusqu'à l'arrivée de policiers du CFCP. Ceux-ci sont demeurés sur les lieux pour toute la durée du processus de relevage du matériel et de reconstruction des voies. La population a été tenue à l'écart et on a escorté sur le site des journalistes locaux pour leur permettre de prendre quelques photos. L'endroit ne comportait qu'un seul point d'accès, contrôlé par des policiers de la GRC et du CFCP.

Les intervenants du service d'incendie ont été bloqués au passage à niveau du chemin Anderson et n'ont pas pu avoir un accès immédiat au site pour y effectuer l'évaluation initiale des dangers, ni éteindre l'incendie de la remise à outils au sud de la voie. Après un retard de quelque 13 minutes, ils ont pris le contrôle du site et entrepris la coordination de l'intervention.

Environ 90 minutes après l'accident, des chefs de service du chemin de fer sont arrivés sur les lieux pour prendre la relève du service d'incendie. Par la suite, la direction locale a désigné un représentant du Comité de santé et de sécurité au travail pour agir comme premier point de contact et tenir des séances d'information sur la sécurité avec les employés et les entrepreneurs.

Pour répondre à des urgences, le CFCP a établi 3 niveaux d'intervention (voir l'annexe B). Le niveau 1 correspond aux situations les moins graves et le niveau 3, aux plus graves. Au moment de l'accident, aucun niveau d'intervention n'a été défini, si bien qu'on n'a établi aucun centre de commandement ni tenu aucune séance d'information sur la sécurité avant le début des travaux.

### *Analyse*

Aucun défaut du matériel ou de la voie n'est en cause dans le présent accident. L'analyse se concentrera sur l'exploitation des trains dans le secteur de KC Junction, les défenses de sécurité en usage en commande centralisée de la circulation, la conscience de la situation chez les équipes de train, les tests de dépistage de drogues et d'alcool et l'intervention d'urgence.

## *L'accident*

La collision s'est produite quand le train 300 a dépassé le signal « d'arrêt absolu » à KC Junction et percuté le côté du train 671, qui s'était engagé dans une liaison pour passer de la voie principale nord à la voie principale sud.

À peu près en même temps que l'équipe du train 300 observait l'indication de « vitesse normale à arrêt » au signal avancé pour KC Junction, l'agent d'entretien des signaux, qui testait le nouveau DBC au point milliaire 44,9, l'a informé qu'il y avait des roues chaudes sur son train même si, quelques instants plus tôt, il lui avait demandé d'ignorer le message transmis par le nouveau détecteur. Toujours à peu près au même moment, le train 300 recevait du DBC en service au point milliaire 39,3 un message indiquant l'absence d'alarmes. Alors qu'elle traitait l'information conflictuelle émanant de l'agent d'entretien des signaux et du détecteur de boîtes chaudes en service, l'équipe a été momentanément distraite de la tâche principale d'arrêter son train.

Pour maintenir sa conscience de la situation, il est souvent nécessaire de tourner son attention d'une source d'information à une autre. L'équipe du train 300 a reçu de l'information de différentes sources (les indications de signaux, l'agent d'entretien des signaux, le nouveau DBC au point milliaire 44,9 et le DBC existant au point milliaire 39,3). Elle a été confrontée à une information nouvelle et conflictuelle à l'approche du signal contrôlé de KC Junction. Dans ce genre de situation, les gens tombent souvent dans le piège d'un phénomène appelé « rétrécissement ou focalisation de l'attention »; ce faisant, ils ont tendance à se caler sur certains aspects ou certaines caractéristiques de l'environnement qu'ils essaient de gérer et peuvent, délibérément ou non, laisser tomber leur comportement exploratoire. Dans le cas présent, la conscience de la situation de l'équipe s'est sans doute portée sur le problème du DBC concernant le signal de roues chaudes, et non pas sur la nécessité imminente d'arrêter le train.

Les deux membres de l'équipe sont responsables de la conduite sécuritaire de leur train. Certaines de leurs responsabilités sont clairement délimitées, tandis que, dans d'autres cas, on tient pour acquis un certain partage des responsabilités. La responsabilité globale d'un train incombe au chef de train. À la réception d'un message d'alarme d'un DBC, le chef de train consulte généralement le bulletin de composition pour savoir où se trouvent les wagons incriminés. Comme telle, la conduite sécuritaire du train incombe au mécanicien de locomotive. En ce qui concerne les indications de signaux, on attend du mécanicien et du chef de train qu'ils les identifient conjointement et se les rappellent l'un à l'autre.

Sur la voie en question, les instructions d'exploitation ferroviaire exigent que les équipes annoncent sur le canal radio d'attente l'indication donnée par les signaux de canton contrôlés. Une telle exigence constitue une mesure de sécurité d'appoint qui peut aider à corriger les erreurs dans la reconnaissance d'un signal. Pour un train roulant vers l'est qui approche de KC Junction, le signal 370N pouvait être vu clairement sur une distance d'environ 3900 pieds. L'équipe du train 300 n'a pas identifié de façon formelle ni annoncé l'indication d'arrêt absolu donnée par le signal 370N, se privant ainsi d'une occasion d'actualiser sa conscience de la situation et d'arrêter son train en toute sécurité.

## *Mesures de sécurité supplémentaires en commande centralisée de la circulation*

Il y a dans la subdivision Mountain un certain nombre de mesures de sécurité supplémentaires en place pour prévenir ce genre d'accidents. Certaines sont associées à un système de contrôle de la marche des trains (comme la CCC), alors que d'autres, d'ordre administratif, ont trait au REF et aux instructions générales d'exploitation (IGE) du chemin de fer. La signalisation en bordure de la voie comprend des installations de signal proprement dites combinées à une exigence administrative d'obéir à l'indication donnée par les signaux. Cette mesure de sécurité supplémentaire repose sur la capacité de l'équipe à observer le signal, à reconnaître son indication, puis à poser les actions appropriées. Les règles d'exploitation et les IGE de la compagnie exigent que tous les signaux soient identifiés et annoncés à l'intérieur de la cabine de la locomotive, et que d'autres signaux soient annoncés sur le système de radiocommunication ferroviaire. Ces mesures, malgré leur utilité, n'empêchent pas toujours les erreurs de reconnaissance de signal qui ont conduit à un certain nombre de collisions et de déraillements récents sur le territoire régi en CCC.

Contrairement aux installations physiques en CCC et aux mesures de sécurité administratives, les systèmes de signalisation en cabine pourraient améliorer l'efficacité de la CCC en procurant un affichage continu des signaux à l'intérieur de la cabine de la locomotive. Le non-respect des indications de signaux au cours de la marche d'un train déclencherait des alertes sonores et le système de protection par arrêt d'urgence du train. La signalisation en cabine a vu le jour aux États-Unis il y a environ 85 ans. Depuis, elle a évolué jusqu'à sa forme actuelle, caractérisée par la superposition de divers systèmes de protection de train. La CCC, améliorée grâce à un système moderne de signalisation en cabine, pourrait réduire le risque de collisions et de déraillements résultant d'erreurs de reconnaissance des signaux et de la perte de la conscience de la situation, comme c'est arrivé à l'équipe du train 300.

Le système PTC, qui est en cours d'élaboration, offre des mesures de sécurité supplémentaires dans certaines circonstances. Si une équipe ne réagit pas de façon appropriée à un signal ou à toute autre restriction, le PTC a la faculté de l'alerter en conséquence et, en dernier ressort, d'intervenir pour ralentir ou arrêter le train en provoquant un serrage des freins.

En l'absence de systèmes de protection améliorés contre les erreurs de reconnaissance des signaux, comme la signalisation en cabine ou un système PTC, la CCC et ses mesures actuelles ne garantissent pas suffisamment que les exigences des signaux seront toujours respectées.

## *Distraction due à l'utilisation d'appareils électroniques personnels*

La distraction causée par l'utilisation d'appareils électroniques personnels (comme les téléphones cellulaires) au moment où il est nécessaire de se concentrer sur des tâches critiques pour la sécurité diminue la conscience de la situation. Une telle distraction a provoqué la mort de 25 personnes dans une collision survenue en Californie le 12 septembre 2008 entre un train de voyageurs de Metrolink et un train de l'Union Pacific.

Dans le présent événement, pendant la marche du train 300, son équipe a eu plusieurs communications électroniques personnelles, la dernière se terminant à peu près 1 minute avant les discussions avec l'agent d'entretien des signaux. Les règles ferroviaires et la politique de la

compagnie établissent des protocoles rigoureux pour l'utilisation d'appareils électroniques personnels par les employés en service dans un poste essentiel à la sécurité. Malgré ces règles et protocoles, ce ne sont pas tous les employés d'exploitation ferroviaire travaillant dans des postes liés ou essentiels à la sécurité qui comprennent et acceptent les risques associés à de telles distractions, d'où le risque accru pour la sécurité de l'exploitation ferroviaire.

### *Détection de la consommation de drogues et d'alcool*

Lors de l'accident, les deux membres de l'équipe du train 300 ont subi des blessures mineures, mais ont pu sortir sans aide de la locomotive. Ils ont été transportés à l'hôpital de Golden pour observation. Le chef de train a été soumis à un test de dépistage d'alcool et de drogues environ 6,5 heures après l'accident. De son côté, le mécanicien de locomotive a perdu connaissance et a dû être aéroporté à l'hôpital Foothills de Calgary. Le lendemain, vers 1 h 30 (soit 11 heures 20 minutes après l'accident), il a été soumis au test de dépistage.

On a déterminé plus tard que le mécanicien de locomotive avait été exposé à de la marijuana à un moment avant l'accident. Dans une tentative pour dissimuler cette consommation, il a bu environ 10 litres d'eau peu après l'accident, ce qui a provoqué chez lui une hyponatrémie (intoxication à l'eau). L'ingestion d'eau et l'exécution tardive du test de dépistage d'alcool et de drogues ont sans doute réduit l'utilité de ce test. En l'absence d'obligation d'effectuer rapidement, après un accident, des tests de détection de la consommation de drogues et d'alcool (le cas échéant), le risque d'obtenir des résultats non concluants s'en trouve augmenté.

### *Emplacement du réservoir de propane pour le réchauffeur d'aiguilles*

En cas de déraillement, les réservoirs de propane et la tuyauterie servant à l'alimentation des réchauffeurs d'aiguille créent une situation dangereuse qui peut provoquer un incendie et une explosion. En général, le matériel déraillé s'empile immédiatement à côté de la voie. Dans le cas présent, le réservoir de propane pour le réchauffeur d'aiguilles était installé à moins de 15 pieds de la voie et a été percuté par un wagon déraillé, ce qui a provoqué la rupture du réservoir et un incendie. L'installation d'un réservoir de propane juste à côté de la voie augmente le risque qu'il soit heurté par un matériel roulant lors d'un déraillement, entraînant ainsi la rupture du réservoir, une explosion et un incendie.

### *Intervention d'urgence*

Quand le premier chef de service du CFPC est arrivé sur les lieux, un feu important brûlait le long de l'emprise. Le passage à niveau a été longtemps bloqué par le train 671 et les intervenants d'urgence ont été incapables d'effectuer une évaluation immédiate des dangers ou de prendre le contrôle du site. Même si le CFPC dispose de plans d'intervention d'urgence bien établis, avec des niveaux correspondant à l'importance des risques, aucun plan ni niveau d'intervention n'ont été attribués à l'accident lorsqu'il est survenu. Par conséquent, les agents du chemin de fer sont entrés sur le site de l'accident avant la création d'un centre de commandement et la réalisation d'une évaluation des dangers. Quand les travaux commencent sur le site d'un accident ferroviaire avant l'exécution d'une évaluation des dangers et la communication de ses résultats à tous les intéressés, les employés et le public peuvent être exposés à des risques inutiles.

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

1. La collision s'est produite quand le train 300 a dépassé le signal « d'arrêt absolu » à KC Junction et percuté le coté du train 671, qui s'était engagé dans une liaison pour passer de la voie principale nord à la voie principale sud.
2. Alors qu'elle traitait l'information conflictuelle émanant de l'agent d'entretien des signaux et du détecteur de boîtes chaudes (DBC) en service, l'équipe a été momentanément distraite de la tâche principale d'arrêter son train.
3. La conscience de la situation de l'équipe s'est sans doute concentrée sur la résolution du problème de signallement de roues chaudes par le DBC, et non pas sur la nécessité imminente d'arrêter le train.
4. L'équipe du train 300 n'a pas identifié de façon formelle ni annoncé l'indication « d'arrêt absolu » donnée par le signal 370N, se privant ainsi d'une occasion d'actualiser sa conscience de la situation et d'arrêter son train en toute sécurité.

## *Faits établis quant aux risques*

1. En l'absence d'obligation d'effectuer en temps opportun, après un accident, des tests de consommation de drogues et d'alcool (le cas échéant), le risque d'obtenir des résultats non concluants s'en trouve augmenté.
2. Quand les travaux commencent sur le site d'un accident ferroviaire avant l'exécution d'une évaluation des dangers et la communication de ses résultats à tous les intéressés, les employés et le public peuvent être exposés à des risques inutiles.
3. L'installation d'un réservoir de propane pour réchauffeur d'aiguilles juste à côté de la voie augmente le risque qu'il soit heurté par un matériel roulant lors d'un déraillement, entraînant ainsi la rupture du réservoir, une explosion et un incendie.
4. En l'absence de systèmes améliorés pour prévenir les erreurs de reconnaissance des signaux, comme la signalisation en cabine ou un système de commande intégrale des trains (PTC), la commande centralisée de la circulation (CCC) et ses mesures de sécurité actuelles ne garantissent pas suffisamment que les exigences des signaux seront toujours respectées.
5. Malgré l'existence de règles et de protocoles relatifs à l'utilisation d'appareils électroniques personnels, ce ne sont pas tous les employés d'exploitation ferroviaire travaillant dans des postes liés ou essentiels à la sécurité qui comprennent et acceptent les risques associés à de telles distractions, d'où le risque accru pour la sécurité de l'exploitation ferroviaire.

## *Mesures de sécurité prises*

Le 1<sup>er</sup> juillet 2010, réagissant à 10 collisions récentes impliquant des mouvements qui avaient dépassé les limites de leur autorisation de circuler, le CFCP a élaboré et présenté à tous les membres d'équipes de train un programme de gestion des ressources d'équipe (GRE), qui incluait des documents de formation. Les révisions ont été communiquées par bulletin récapitulatif. Le programme de GRE mettait d'abord l'accent sur la réduction des distractions en cabine, sur l'amélioration des communications et sur les tâches critiques pour la sécurité. Le guide comportait les révisions suivantes :

- Appareils électroniques personnels : Il est interdit aux employés d'utiliser de tels appareils. Ces appareils doivent être éteints et les écouteurs doivent être retirés. En outre, les appareils doivent être rangés hors de la vue et non portés sur soi. (Ne s'applique pas aux appareils médicaux comme les prothèses auditives.)  
Exception : Les employés peuvent utiliser des téléphones cellulaires personnels :
  - pendant une pause ou une pause-repas officielle;
  - pour des communications téléphoniques minimales lorsque le mouvement, le véhicule d'entretien ou les travaux sont arrêtés, que l'employé ne se trouve pas sur une voie et qu'une séance d'information sur les travaux réunissant tous les employés concernés a déterminé qu'une telle utilisation ne pose aucun risque pour la sécurité.
- Exigences relatives aux messages radio : Le chef de train est dorénavant tenu, en vertu du règlement, d'effectuer les transmissions radio conformément aux règles 315 et 578 du REF.
- Règle 121 du REF – Identification formelle : L'identité de la personne qui lance une communication radio et celle de la personne qui répond doivent être établies de façon formelle. La communication initiale doit commencer par les initiales de la compagnie ferroviaire de la personne que l'on appelle. Lorsque la communication initiale est destinée à un mouvement, le chef de train doit répondre quand la situation le permet.
- Instruction spéciale du Réseau relative à la règle 34(b) du REF : Les membres de l'équipe qui sont à portée de voix les uns des autres se communiqueront d'une manière claire et audible le nom de chaque signal fixe qu'ils sont tenus d'annoncer. Tout signal influant sur un mouvement doit être nommé à haute voix par le chef de train et être confirmé par la personne responsable de la commande de la locomotive dès l'instant où il est reconnu formellement; cependant, les membres de l'équipe doivent surveiller les changements d'indication et, le cas échéant, s'en faire part rapidement et agir en conséquence.
- Instruction spéciale du Réseau relative à la règle 34(b) du REF : En CCC (ou devant tout autre signal constituant un signal avancé à un signal en CCC), sauf indication contraire dans les instructions spéciales, lorsqu'il passe plus de deux points contrôlés, le chef de train doit remplir les parties pertinentes du Registre des signaux CCC immédiatement après que le véhicule de tête du mouvement a passé chacun des signaux faisant l'objet de la règle 578.

La surveillance par la direction (tests de compétence/ contrôles de conformité) et le renforcement entre homologues des bons comportements constituent l'approche choisie par le CFCP pour assurer la conformité aux règles d'utilisation des appareils électroniques personnels.

Le CFCP vise le mois de janvier 2012 pour la mise en œuvre de tests de liquides oraux, qui viendront s'ajouter aux tests de dépistage de la concentration d'alcool dans l'haleine et de drogues dans l'urine pour cause raisonnable, ainsi qu'aux tests post-accident/incident.

*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 23 juin 2011.*

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

## *Annexe A – Autres événements pertinents*

### **R07E0129**

Le 27 octobre 2007 à 5 h 5, heure avancée des Rocheuses, l'équipe du train n° A41751-26 (train 417) du Canadien National (CN), qui roulait en direction ouest sur la voie principale de la subdivision Edson, a commandé un serrage d'urgence des freins du train à environ 475 pieds d'un signal d'arrêt absolu situé à l'extrémité ouest de Peers (Alberta). Le train a dépassé le signal sans pouvoir s'arrêter et a pris en écharpe le train n° M34251-26 est (train 342) du CN, qui entrait dans la voie d'évitement. La collision a entraîné le déraillement des locomotives et de 22 wagons du train 417. Dix autres wagons ont subi des dommages, mais n'ont pas déraillé. Cinq wagons du train 342 ont déraillé, et 4 autres ont subi des dommages, mais n'ont pas déraillé. L'accident n'a causé ni blessures graves ni déversement de produits dangereux.

### **R09W0118**

Le 28 juin 2009, à 6 h 31, heure avancée du Centre, roulant en direction ouest sur la subdivision Redditt, le train n° Q10131-27 (train 101) du Canadien National tamponne la queue du train n° M30131-27 (train 301) du Canadien National, qui s'était immobilisé sur la voie principale au point milliaire 105,70. Les 4 wagons intermodaux arrière (6 plateformes en tout) du train 301 et les 3 locomotives de tête du train 101 déraillent après la collision. Le mécanicien de locomotive du train 101, souffrant de blessures mineures, est transporté à l'hôpital.

### **R09V0230**

Le 30 octobre 2009 vers 22 h 25, heure avancée du Pacifique, le train n° 355-429 du Chemin de fer Canadien Pacifique, qui roulait en direction ouest sur la voie d'évitement signalisée à Redgrave (Colombie-Britannique), dans la subdivision Mountain, a heurté latéralement le train n° 110-30 du Canadien Pacifique qui était immobilisé sur la voie principale. La collision a provoqué le déraillement de deux locomotives et de 6 wagons. Il n'y a pas eu de blessures graves. Environ 3000 gallons de carburant diesel se sont déversés.

### **R10Q0011**

Le 25 février 2010, 2 locomotives et 6 des 7 voitures-coaches du train vers l'ouest VIA 15 ont déraillé au point milliaire 100,7 de la subdivision Montmagny du CN. La locomotive de tête VIA6400 s'est immobilisée sur le flanc. Cent quinze voyageurs, 8 employés des services à bord et 2 mécaniciens de locomotive, soit un total de 125 personnes, se trouvaient dans le train. On a signalé certaines blessures mineures. Le train a été évacué et les voyageurs transportés par autocar à Montréal pour leur correspondance jusqu'à destination. Sept personnes (les deux mécaniciens de locomotive et cinq voyageurs) ont été transportées en ambulance à un hôpital de Lévis (Québec), où ils ont été soignés et libérés le même jour. Quelque 3000 litres de carburant diesel se sont échappés de la locomotive de tête. Deux résidences, un garage et 6 véhicules automobiles ont été gravement endommagés ou détruits. La locomotive de tête a été détruite. Le matériel roulant et la voie ont subi des dommages considérables.

## *Annexe B*

*Nom de la zone de service, du terminal ou de l'installation du CFCP – plan d'intervention d'urgence*

### 4.2 DÉFINITION D'UNE URGENCE ET DES NIVEAUX D'URGENCE

#### 4.2.1 GÉNÉRALITÉS

On définit une urgence comme tout événement qui présente ou est susceptible de présenter une menace pour la sécurité du personnel du CFCP et celle du public, de provoquer une interruption importante des activités et/ou de causer des dommages à l'environnement. Cette catégorie d'événements comprend ceux qui ne peuvent être contrôlés ou auxquels on ne peut mettre fin par le recours aux procédures d'exploitation du chemin de fer et qui sont, de ce fait, considérés comme des urgences.

Dans l'optique de la planification des mesures d'urgence, le CFCP a établi 3 niveaux d'urgence qu'il a classés par ordre de gravité ascendant, le niveau 1 comprenant les urgences les moins graves et le niveau 3, les plus graves. Le niveau d'urgence peut être augmenté ou diminué selon les circonstances.

4.2.2 NIVEAU 1 : Événement limité à une zone localisée des activités du CFCP et présentant les caractéristiques suivantes :

- Dommages mineurs aux biens du CFCP;
- Dommages mineurs à des biens publics ou privés;
- Dommages mineurs à l'environnement;
- Blessures mineures à du personnel de la Compagnie ou à des membres du public;
- Attention négligeable ou nulle accordée par les médias à l'événement;
- Intervention mineure ou nulle des organismes de réglementation gouvernementaux;
- Attention nulle accordée par la classe politique à l'incident.

L'incident peut être pris en charge par l'équipe d'intervention d'urgence sur le terrain. Il peut nécessiter une assistance minimale des services d'urgence locaux et le recours à des sous-traitants.

4.2.3 NIVEAU 2 : Événement d'envergure moyenne touchant une zone plus importante des activités du CFCP et présentant les caractéristiques suivantes :

- Blessures graves au personnel de la Compagnie ou à des membres du public;
- Petite évacuation de la zone environnante;
- Une seule mortalité;
- Danger pour une zone importante ou pour plus d'une zone;
- Dommages modérés à l'environnement;
- Attention mineure des médias à l'incident;
- Intervention mineure des organismes de réglementation gouvernementaux;
- Attention politique accordée à l'événement localement (municipalité, comté);
- Dommages modérés aux biens publics et privés.

L'incident ne peut pas être pris en charge par l'équipe d'intervention d'urgence sur le terrain sans l'assistance des services d'urgence locaux et de sous-traitants. Un Centre de commandement du site peut être mobilisé à la discrétion du coordonnateur sur place des interventions d'urgence.

4.2.4 NIVEAU 3 : Un événement grave ayant un impact important sur plusieurs aspects des activités du CFCP et présentant les caractéristiques suivantes :

- Blessures graves ou pertes de vie multiples parmi le personnel de la compagnie ou le public;
- Évacuation majeure;
- Dommages importants aux biens de la compagnie;
- Dommages importants aux biens publics ou privés;
- Dommages graves à l'environnement;
- Haut niveau de présence des organismes de réglementation gouvernementaux;
- Haut niveau d'attention politique (palier provincial/ de l'État ou fédéral) à l'incident;
- Nécessité de mobiliser le Centre de commandement hors site, le Centre de commandement en cas d'incident et le Centre de crise de l'entreprise.