

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE

R03T0026



COLLISION DANS UN TRIAGE

CHEMIN DE FER CANADIEN PACIFIQUE

WAGON N° HOKX 111044

**AU POINT MILLIAIRE 197,0, DE LA SUBDIVISION BELLEVILLE
TRIAGE TORONTO, AGINCOURT (ONTARIO)**

LE 21 JANVIER 2003

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 dans un triage

Chemin de fer Canadien Pacifique

Wagon n° HOKX 111044

Point milliaire 197,0 de la subdivision Belleville

Triage Toronto, Agincourt (Ontario)

Le 21 janvier 2003

Rapport numéro R03T0026

Sommaire

Le 21 janvier 2003 vers 7 h 17, heure normale de l'Est, un wagon-citerne contenant des résidus d'hydroxyde de sodium (n° ONU 1824) qu'on venait de faire passer sur la butte du triage Toronto du Chemin de fer Canadien Pacifique pour le diriger vers la voie de classement C-34 a heurté un wagon couvert stationnaire à une vitesse estimative de 12 mi/h. Les deux wagons ont été endommagés, mais il n'y a eu ni déraillement ni déversement, et personne n'a été blessé. Entre novembre 2002 et janvier 2003, on avait signalé quatre incidents au triage à Toronto au cours desquels des wagons s'étaient attelés à des vitesses excessives.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le 21 janvier 2003 vers 7 h 17, heure normale de l'Est (HNE)¹, le personnel du triage Toronto (voir la figure 1) du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP) fait passer sur la butte le wagon n° HOKX 111044, un wagon-citerne contenant des résidus d'hydroxyde de sodium - soude caustique (n° ONU 1824), afin de le placer avec d'autres wagons sur la voie de classement C-34. À ce moment, la température ambiante est de -19 °C, le temps est clair et les vents sont calmes.

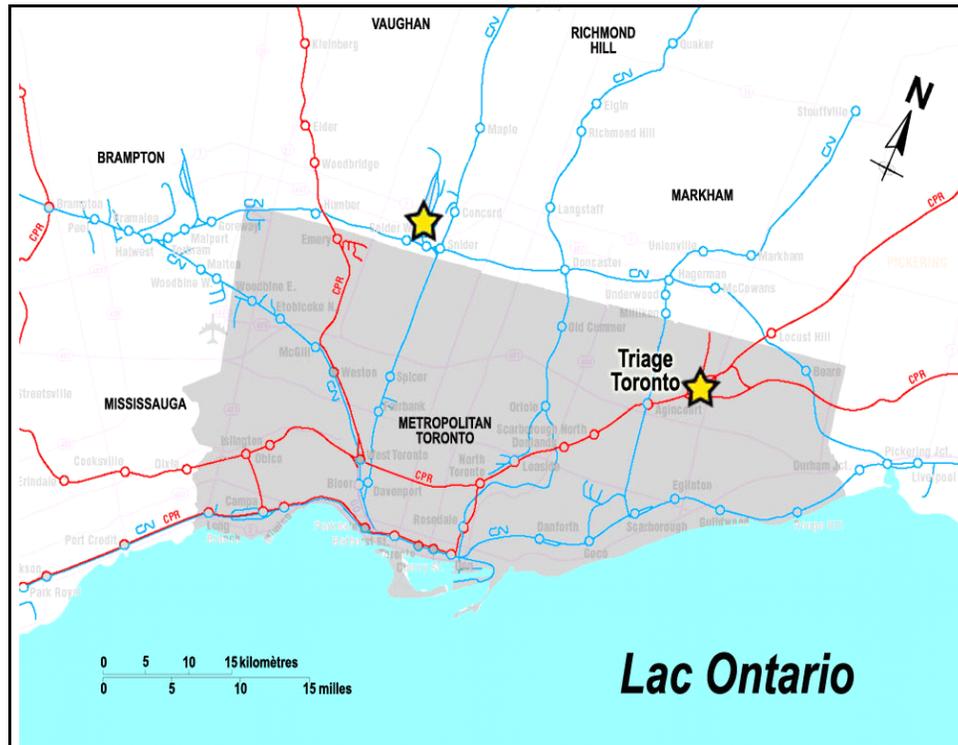


Figure 1. Carte des lieux (source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)

La vitesse cible du HOKX 111044 à la sortie du frein de voie primaire est de 13 mi/h. La vitesse mesurée à la sortie du frein de voie est de 13,28 mi/h. Après que le wagon-citerne a quitté le frein de voie primaire, le système de contrôle de triage à butte (HPC) le dirige vers le frein de voie secondaire n° 4, dont le wagon doit sortir à une vitesse de 6,97 mi/h. La vitesse mesurée à la sortie du frein de voie secondaire est de 15,21 mi/h, et on détermine que la distance avant attelage (DAA) est de 221 pieds. N'ayant aucun moyen de ralentir le wagon-citerne, un attelage à une vitesse excessive se produit. Le wagon-citerne s'attelle à un wagon couvert immobile (CP 220437) chargé de papier à une vitesse estimative de 12 mi/h. Les deux wagons subissent des dommages mineurs, mais ils ne dérailent pas. Aucun déversement ne se produit à la suite de la collision et personne n'est blessé.

À la suite de l'incident, le CFCP a déterminé qu'une défectuosité d'un régulateur de pression d'air du frein de voie secondaire n° 4 était à l'origine de l'incident. Les régulateurs de pression d'air dont le CFCP se sert au triage Toronto sont des appareils mécaniques dont les contacts doivent être ajustés régulièrement. Les régulateurs de ce type font régulièrement l'objet de vérifications et de réglages, mais malgré ces vérifications il arrive que certains régulateurs tombent en panne prématurément entre les inspections. Dès que le régulateur

¹ Toutes les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures).

est défectueux, le frein de voie n'est plus en mesure d'appliquer la pression de freinage nécessaire. Ne disposant pas d'un moyen de ralentissement adéquat, le wagon-citerne roulait à plus du double de la vitesse cible quand il a quitté le frein de voie secondaire, si bien que l'attelage s'est fait à une vitesse excessive.

Cet attelage à une vitesse excessive est un de quatre incidents du même genre impliquant des marchandises dangereuses (MD) signalés au triage Toronto entre novembre 2002 et janvier 2003. Voici une brève description des trois autres :

1. Le 2 novembre 2002, le wagon n° NCLX 3113, un wagon-trémie chargé de granules de plastique, s'est engagé sur la voie C-34 sans avoir été freiné et il a heurté le wagon n° ACFX 80099, un wagon-citerne chargé d'ammoniac anhydre. Cet attelage à une vitesse excessive a entraîné le gauchissement du bout B du wagon-trémie et a causé des dommages majeurs au longeron latéral et au châssis. À la suite de l'incident, on a procédé à des inspections du matériel roulant et on a communiqué les avis nécessaires.
2. Le 31 décembre 2002, le wagon n° HOKX 111366, un wagon-citerne chargé d'hydroxyde de sodium (n° ONU 1824), a quitté le frein de voie secondaire à une vitesse de 18,90 mi/h et a heurté le wagon n° CP 220015, un wagon couvert vide en acier qui était sur la voie C-45. Les attelages et la conduite générale des deux wagons ont été endommagés. À la suite de l'incident, on a procédé à des inspections du matériel roulant et on a communiqué les avis nécessaires.
3. Le 19 janvier 2003, le wagon n° UTLX 68506, un wagon-citerne chargé de naphthalène benzène, a quitté le frein de voie secondaire à une vitesse de 15,92 mi/h et a été dirigé vers la voie C-33, où il s'est attelé à grande vitesse avec le wagon couvert n° QGRY 80064. À la suite de l'incident, on a procédé à des inspections du matériel roulant et on a communiqué les avis nécessaires.

Triage Toronto

Le triage Toronto est une cour de triage où le classement des wagons de marchandises est automatisé. Le CFCP exploite trois triages similaires, à Calgary, Chicago et St. Paul. Ce sont des installations de triage typiques qu'on trouve un peu partout en Amérique du Nord.

À leur arrivée, les trains sont dirigés vers un faisceau de réception où l'on dételle les locomotives pour les envoyer vers les ateliers d'entretien. On remorque ensuite les groupes de wagons reçus pour les faire sortir du faisceau de réception et on les dételle manuellement. Pour faciliter la formation des trains de départ, on a équipé le triage Toronto de systèmes informatisés et de matériel spécialisé permettant de répartir automatiquement les wagons d'après leur destination. Les wagons chargés et vides sont passés sur la butte, puis dirigés vers leur voie de classement désignée. Au triage Toronto, qui dispose d'une seule butte, la capacité de triage est de quelque 1300 wagons par jour. Le triage Toronto compte 72 voies de classement réparties en huit groupes de neuf voies (voir la figure 2). Une fois les wagons sortants passés sur la butte, les groupes de wagons triés sont extraits de la voie de classement et déplacés vers le faisceau de départ. Dans le faisceau de départ, on réunit le train qui va partir avec les locomotives revenues des ateliers d'entretien.

L'ordinateur du système de contrôle du triage à butte dont le triage Toronto a été équipé à l'origine a été fabriqué par la Union Switch & Signal, et a été installé en 1964. En 1980, cet ordinateur analogique a été remplacé par un processeur numérique fabriqué par la General Railway Signal. En 1999, le processeur numérique a été remplacé par l'actuel système de contrôle de triage à butte, appelé PROYARD II, qui a été fabriqué à l'origine par Proficient Solutions International Inc., une entreprise qui appartient maintenant à la General Electric Transportation System - Global Signaling.

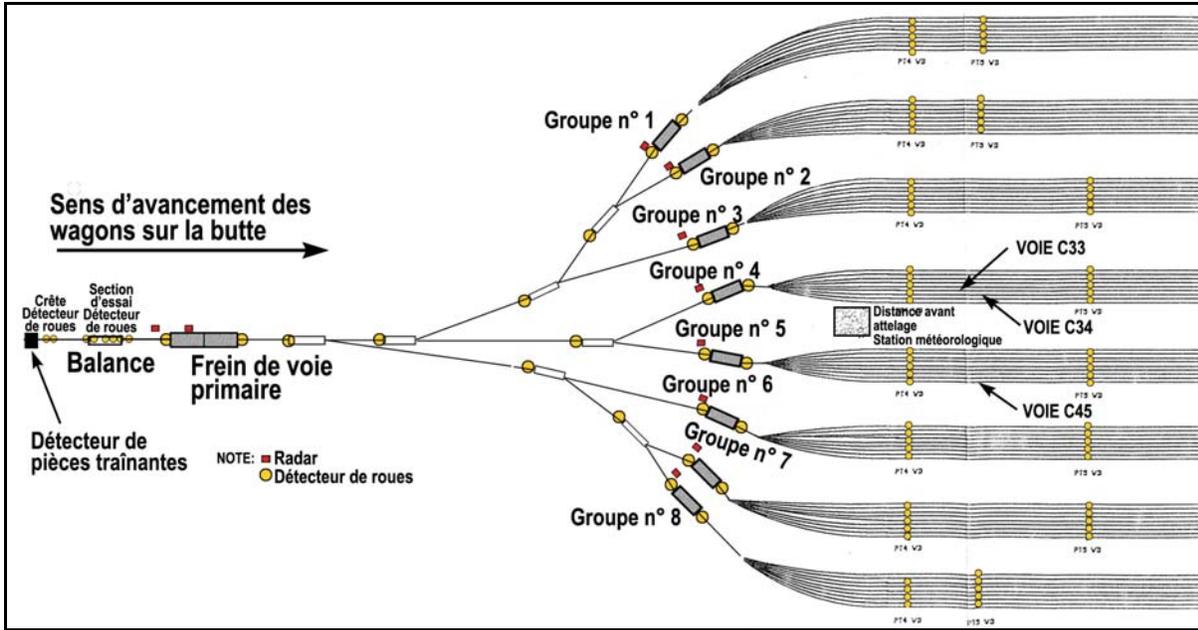


Figure 2. Diagram montrant la bosse (ou butte) et les voies de classement du triage Toronto. Les flèches indiquent les voies où les excès de vitesse ont eu lieu.

Processus de triage à butte au triage Toronto

Pendant le processus de triage à butte, les wagons descendent initialement sur un plan incliné et passent au-dessus d'un détecteur de pièces traînantes, qui détecte les anomalies le cas échéant. Des détecteurs de roues montés sur un rail permettent de compter le nombre d'essieux et l'empattement des wagons. Après avoir été pesé, le wagon est classé d'après son poids :

- wagons légers, pesant 35 tonnes ou moins;
- wagons de poids moyen, pesant entre 35 et 60 tonnes;
- wagons lourds, pesant entre 60 et 100 tonnes;
- wagons très lourds, pesant plus de 100 tonnes.

À partir des données sur la vitesse recueillies par les détecteurs de roues espacés à des intervalles prédéterminés, le HPC calcule la résistance au roulement des wagons. Les calculs sur la résistance au roulement permettent de prédire la facilité avec laquelle les wagons circulent dans les voies de classement. La résistance au roulement dépend du frottement des paliers, du frottement dans l'ensemble goupille centrale/cuvette et dans les autres organes de roulement.

Le HPC évalue plusieurs variables qui influent sur la vitesse du wagon, notamment : les caractéristiques du wagon (p. ex. type, poids, empattement, résistance au roulement), les données environnementales (p. ex. vitesse et direction du vent et température ambiante) et les informations concernant l'exploitation (p. ex. vitesse d'entrée dans le frein de voie primaire, distance avant attelage). À partir de cette information, le HPC calcule la vitesse à laquelle le wagon devrait quitter le frein de voie primaire et le frein de voie secondaire. Le frein de voie primaire, situé près du sommet de la butte, fait appel à l'air comprimé pour actionner des poutres-freins parallèles qui appliquent une force de serrage de chaque côté des roues du wagon. À mesure que le wagon ralentit pour atteindre la vitesse cible, la pression de freinage diminue.

La vitesse du wagon est vérifiée au moment où celui-ci quitte le frein de voie primaire. Elle est aussi vérifiée à d'autres endroits entre le frein de voie primaire et le frein de voie secondaire. Le HPC utilise la vitesse

mesurée pour calculer la pression de freinage nécessaire au frein de voie secondaire; étape à laquelle le réglage final de la vitesse se fait. Un frein de voie secondaire est installé sur la voie d'accès de chacun des huit groupes de neuf voies. À l'aide du même mécanisme de freinage que le frein de voie primaire, le frein de voie secondaire ralentit le wagon jusqu'à ce que celui-ci atteigne la vitesse cible de sortie. Pour calculer la vitesse de sortie visée, le HPC tient compte de la distance que le wagon doit parcourir avant de s'atteler au groupe de wagons immobilisés sur la voie de classement désignée. Cette longueur de voie libre est appelée distance avant attelage (DAA).

Inspection exigée par le CFCP à la suite d'un attelage à une vitesse excessive

Quand un wagon-citerne s'attelle à un autre wagon à une vitesse excessive, les deux wagons touchés directement par l'incident doivent être inspectés. S'il n'y a pas de dommages apparents et si les wagons ne transportent pas de MD, on peut remettre les wagons en service. Les wagons contenant des MD (y compris les wagons-citernes de résidus) doivent être envoyés sur une voie de réparation et faire l'objet d'une inspection du châssis et des appareils de choc et de traction. Le CFCP s'occupe normalement de réparer les pièces qui ont subi les dommages. Si le wagon a subi des dommages considérables, il doit être déplacé en vertu d'un droit de préclusion jusqu'à un dépôt de réparation désigné par le propriétaire, où l'on procédera à l'inspection et à la réparation de la longrine tronquée et de la structure.

Les réparations doivent être énumérées dans le Damaged Car Report (imprimé 23D). Une copie de ce rapport est envoyée au personnel du CFCP qui est responsable des MD et des réparations mécaniques, ainsi qu'au propriétaire du wagon. L'information inscrite dans l'imprimé 23D, en l'occurrence une description des travaux exécutés et du coût des réparations, est aussi transmise à l'Association of American Railroads, conformément aux règles concernant l'échange du matériel roulant. Si le wagon n'est pas endommagé, il n'est pas nécessaire de remplir l'imprimé 23D.

Processus d'enquête sur les incidents qui se produisent dans des faisceaux de classement

Vu le grand nombre d'attelages qui se font chaque jour à la grandeur d'un faisceau de classement, il n'existe pas de façon pratique ou sûre de mesurer la force avec laquelle ils se font. Pour déterminer si le processus de triage à butte du CFCP est conforme, on se base sur la norme en vigueur dans l'industrie d'Amérique du Nord, consistant à prédire la vitesse d'attelage d'après la vitesse de sortie des freins de voie. Si le wagon quitte le frein de voie secondaire à une vitesse qui dépasse de plus de 3 mi/h la vitesse de sortie voulue, le CFCP considère qu'il pourrait s'agir d'un attelage à une vitesse excessive. On entreprend alors une enquête, conformément au processus exposé à l'annexe A.

Règlement sur le transport des marchandises dangereuses

L'article 10.7 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* (TMD) expose les exigences particulières relatives à l'attelage des wagons portant des plaques-étiquettes et contenant des produits réglementés. L'élaboration de cette réglementation est le résultat de recherches et de tests exhaustifs réalisés au laboratoire du Conseil national de recherches du Canada.

Voici un résumé des dispositions de l'article 10.7 de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* (2002) :

- Le paragraphe 10.7 (1) interdit d'atteler des véhicules ferroviaires contenant des marchandises dangereuses à d'autres véhicules ferroviaires à une vitesse d'attelage relative supérieure à 9,6 km/h (6 mi/h).

- Au paragraphe 10.7 (2), on indique qu'il est permis d'atteler un seul véhicule ferroviaire en mouvement sur sa lancée à une vitesse d'attelage relative inférieure ou égale à 12 km/h (7,5 mi/h), lorsque la température ambiante est supérieure à -25 °C.
- Au paragraphe 10.7 (3), on précise que, chaque fois que la vitesse d'attelage de wagons-citernes est supérieure aux vitesses précisées aux paragraphes 10.7 (1) et 10.7 (2), on doit faire une inspection visuelle du châssis inférieur et du mécanisme amortisseur de choc du wagon-citerne avant de déplacer le wagon-citerne sur une distance de plus de 2 km de l'endroit où l'attelage a eu lieu. Dans les 10 jours suivant l'attelage du wagon-citerne, on doit faire parvenir au propriétaire du wagon-citerne un rapport exposant les renseignements relatifs aux dommages qui compromettent l'intégrité du châssis inférieur ou du mécanisme amortisseur de choc du wagon-citerne.
- Le paragraphe 10.7 (4) précise que le propriétaire du wagon-citerne ne peut utiliser le wagon-citerne, ou en permettre l'utilisation, pour le transport de marchandises dangereuses autres que celles qui se trouvaient dans le wagon-citerne au moment de l'attelage, jusqu'à ce que le wagon-citerne ait fait l'objet d'une inspection de la longrine centrale courte dans une installation spécialisée pour les wagons-citernes et d'une inspection visuelle ainsi que d'une inspection de l'intégrité structurale.

Le 22 novembre 2002, Transports Canada a délivré un permis de niveau équivalent de sécurité aux compagnies de chemin de fer. Grâce à ce permis de niveau équivalent de sécurité (SR 6234), les wagons-citernes dont le poids brut est inférieur à 65 000 kg (143 300 livres) peuvent s'atteler à des vitesses atteignant 12,9 km/h (8 mi/h) quand la température ambiante est égale ou inférieure à -25 °C, ou à des vitesses atteignant 15,3 km/h (9,5 mi/h) quand la température ambiante est supérieure à -25 °C.

Le *Règlement sur le TMD* est basé sur les vitesses d'attelage relatives. Toutefois, comme il n'existe pas de méthode pour mesurer la vitesse d'attelage réelle au moment de chaque attelage, le CFCP utilise une méthode prédictive pour apprécier le degré de conformité avec le Règlement sur le TMD (c'est-à-dire vitesse à la sortie des freins de voie secondaires). Au cours d'entrevues, des employés de TC qui font la surveillance de la conformité du triage à butte ont indiqué que :

1. les inspecteurs régionaux de TC n'ont pas reçu d'instructions sur la façon de s'y prendre pour déterminer la mesure dans laquelle les chemins de fer se conforment à la réglementation sur la vitesse d'attelage.
2. les inspecteurs régionaux de TC ne sont pas certains des mesures raisonnables et pratiques que l'on peut prendre pour assurer la conformité avec la réglementation sur la vitesse d'attelage. Toutefois, ils sont satisfaits qu'un certain degré de conformité existe.
3. les inspecteurs régionaux de TC savent que le CFCP utilise la vitesse à la sortie des freins de voie secondaires et la distance avant attelage (DAA) pour prédire la vitesse d'attelage.
4. Les inspecteurs régionaux de TC croient que la vitesse à la sortie des freins de voie secondaires permet de faire une prédiction raisonnable de la vitesse d'attelage réelle. Toutefois, ils ne croient pas que la vitesse à la sortie des freins de voie secondaires soit une solution de rechange satisfaisante au mesurage des vitesses d'attelage lorsqu'il s'agit d'évaluer le degré de conformité avec le règlement sur le TMD.
5. Bien que cela n'ait pas été vérifié au cours de récentes inspections, TC suppose que les chemins de fer assurent un suivi approprié lorsqu'il y a excès de vitesse potentiel au moment d'un attelage.

Le 7 février 2000, à la suite de six excès de vitesse impliquant des wagons de marchandises dangereuses qui sont survenus au triage Toronto du CFCP entre juillet 1999 et janvier 2000, Transports Canada a émis l'ordre n° 28 concernant les marchandises dangereuses. Cet ordre enjoignait au CFCP de cesser le triage à butte des wagons-citernes et des autres wagons chargés de marchandises dangereuses au triage Toronto. En réponse à cet ordre, le CFCP a mis en œuvre des mesures exhaustives, immédiates et à long terme, et a établi un système de mesure du rendement des opérations de triage à butte. Au CFCP, ces mesures ont entraîné une diminution sensible du nombre d'incidents dus à une vitesse excessive pendant le triage à butte, de sorte que l'ordre concernant les marchandises dangereuses a été annulé le 15 mai 2000.

Transports Canada a fait part de son intention de « discuter avec l'Association des chemins de fer du Canada au sujet de la mise en œuvre, dans chaque triage à butte au Canada, d'un programme d'échantillonnage de deux jours qui devrait permettre de recueillir un complément d'information ». (Traduction) Entre le 15 novembre 2000 et le 7 décembre 2000, on a fait un relevé radar des vitesses d'attelage pendant les opérations de triage à butte dans les triages Toronto, Calgary et Winnipeg du CFCP. Sur les 851 wagons contrôlés, il y avait seulement que 2 dont la vitesse d'attelage mesurée était supérieure à 8,5 mi/h.

Exigences du CFCP relatives au triage à butte

La section 8, partie 5, des Instructions générales d'exploitation du CFCP donne des précisions sur le triage et le triage à butte des wagons de MD :

- 5.1 (a) Les wagons chargés de marchandises dangereuses (MD) classées comme explosifs, classe 1.1 ou 1.2, ou gaz toxique, classe 2.3 et les wagons plats transportant un ou des conteneurs ou une ou des remorques portant une plaque-étiquette ne doivent pas être dételés en mouvement ou heurtés par un wagon sur son erre qui s'attelle à eux.
- 5.1 (b) Pendant le triage à butte, les wagons-citernes chargés porteurs de plaques-étiquettes du groupe « C » (c'est-à-dire explosifs, classes 1.3 et 1.6, ou classes 2, 3, 4 ou 5) doivent être lâchés individuellement du haut de la butte, à moins qu'ils ne soient poussés jusqu'à accouplement ou immobilisation. De plus, le wagon suivant qu'on envoie vers la même voie doit être lâché individuellement du haut de la butte, à moins qu'il ne soit poussé jusqu'à accouplement ou immobilisation.
- 5.1 (c) Tout impact avec un wagon de MD soupçonné d'être supérieur 6 mi/h doit être signalé dans les meilleurs délais au superviseur approprié de la compagnie de chemin de fer qui prendra les mesures voulues. (Traduction)

Entretien du matériel des voies de triage

Au triage Toronto, les équipes d'entretien de la voie du service de l'ingénierie du CFCP se chargent d'entretenir la voie, les aiguillages et les pièces mécaniques des freins de voie. En règle générale, l'entretien de la butte se fait pendant un bloc de quatre à six heures le mardi. L'inspection de la butte et des voies de classement se fait d'après un cycle de quatre semaines. Normalement, on inspecte et on entretient 18 voies (c'est-à-dire deux groupes de voies) chaque semaine. Les branchements sont inspectés une fois par mois.

Les éléments non mécaniques des freins de voie et les systèmes de signalisation connexes sont entretenus par les préposés à l'entretien et les techniciens du service de la signalisation et des communications. Étant donné que la butte est utilisée 24 heures sur 24, on fait une tournée à pied du frein de voie primaire et des freins de voie secondaires chaque quart de travail. Cette inspection consiste notamment à contrôler l'état des poutres-freins, des boulons, des semelles de frein, des cylindres pneumatiques, des détecteurs radar, des détecteurs de roues et des détecteurs de pièces traînantes. Chaque semaine, on fait aussi une inspection plus détaillée des cylindres pneumatiques, des semelles de frein et des appareils de poursuite radar. L'écartement du frein de

voie primaire est vérifié toutes les deux semaines, et celui des freins de voie secondaires est contrôlé une fois par mois. Selon leur âge et leur état, les semelles des freins de voie sont vérifiées chaque mois et sont remplacées au besoin. Les interrupteurs électro-pneumatiques sont contrôlés tous les mois.

Le remplacement des freins de voie primaires suit un cycle de cinq à huit ans, en fonction de leur usure. Au triage Toronto, la section inférieure du frein de voie primaire a été remplacée en 1998, et la section supérieure l'a été en 2000. De plus, on a entrepris en 2000 un programme de modernisation des immobilisations prévoyant le remplacement des vieux régulateurs de pression d'air (tube Borden) qui actionnent les freins de voie par des régulateurs électroniques plus fiables. En mars 2004, 19 des 20 régulateurs qui actionnent les 10 freins de voie du triage Toronto avaient été remplacés par des régulateurs électroniques. Le régulateur restant doit être remplacé en août 2004.

Analyse

L'analyse portera principalement sur la capacité de l'équipement de triage à butte de contrôler la vitesse des wagons, les inspections exigées par la réglementation et les exigences relatives au triage à butte.

L'incident du 21 janvier 2003 est dû à un régulateur de pression d'air défectueux qui a causé une défaillance du frein de voie secondaire. Ne disposant pas d'un moyen de ralentissement adéquat, le wagon n° HOKX 111044 roulait à plus du double de la vitesse cible quand il a quitté le frein de voie secondaire. Comme le frein de voie secondaire est le dernier point où l'ordinateur de contrôle du triage à butte peut limiter la vitesse des wagons, on n'a pas pu empêcher que le wagon-citerne et un wagon couvert chargé s'attellent ensemble à une vitesse excessive. Cet incident est l'un d'une série de quatre incidents du même genre impliquant des MD à s'être produits dans le triage Toronto du CFCP entre novembre 2002 et février 2003. La compagnie de chemin de fer a mené une enquête interne sur les incidents et a pris des mesures de suivi conformément au Règlement sur le TMD.

La réglementation relative à l'attelage des véhicules ferroviaire a été mise en place sans qu'on dispose de moyens pour mesurer les vitesses d'attelage.

La réglementation sur le TMD se base sur les vitesses d'attelage relatives. Toutefois, le CFCP utilise une méthode prédictive fondée sur la vitesse à la sortie des freins de voie secondaires pour apprécier le degré de conformité avec le Règlement sur le TMD. Les inspecteurs régionaux de TC considèrent que le fait d'utiliser la vitesse à la sortie du frein de voie secondaire plutôt que la vitesse d'attelage réelle ne permet pas de mesurer le degré de conformité de façon satisfaisante. Il est possible que la vitesse d'un wagon augmente après que celui-ci a quitté le frein de voie secondaire. L'accroissement de la vitesse dépend de la distance que le ou les wagons doivent parcourir avant de s'atteler et peut être dû au vent et au fait que les voies de classement descendent une pente légère en direction de la « cuvette » du triage. Bien que ces facteurs soient pris en compte dans le calcul du coefficient de roulement, il arrive qu'il y ait des exceptions.

Le CFCP et TC ne se sont pas entendus sur un processus clair et acceptable pour les deux parties qui permettrait de mesurer la conformité dans le domaine des vitesses d'attelage. Toutefois, les résultats de l'enquête menée par le CFCP en 2000 au sujet des vitesses d'attelage démontrent que les systèmes de contrôle du triage à butte limitent les vitesses d'attelage de la façon voulue. L'utilisation de la vitesse à la sortie des freins de voie donne une estimation raisonnablement juste de la vitesse d'attelage, et la confirmation de ces prédictions grâce à des échantillonnages radar périodiques des vitesses réelles, comme l'exige la NT-S&C n° 19, section 3.6.4 du CFCP, est considérée comme une façon adéquate de déterminer le degré de conformité avec la réglementation sur le TMD.

La réglementation sur le TMD s'applique aux wagons portant des plaques-étiquettes qui sont impliqués dans des attelages à des vitesses excessives. Toutefois, elle ne s'applique pas aux wagons non porteurs de plaques-étiquettes. Bien que la réglementation sur le TMD indique que les wagons portant des plaques-étiquettes qui

s'attellent à une vitesse excessive doivent faire l'objet d'une inspection visuelle et d'une inspection de l'intégrité structurale, elle n'impose pas de telles exigences lorsque des wagons non porteurs de plaques-étiquettes sont impliqués dans des incidents similaires, d'où un risque accru de défaillance du matériel roulant pendant le service.

L'information tirée du Damaged Car Report (imprimé 23D) relatif aux dommages et aux coûts de réparation est communiquée à l'Association of American Railroads. L'imprimé 23D renferme des renseignements importants sur l'historique du wagon, et permettrait de retirer le wagon de la circulation pour le soumettre au besoin à des inspections plus détaillées. Si le wagon ne montre pas de dommages apparents, il n'est pas nécessaire de remplir l'imprimé 23D. Si le Damaged Car Report (ou d'autres dossiers similaires d'inspection de wagons) n'est pas rempli pour signaler des attelages à des vitesses excessives, il se pourrait que les détails de ces incidents ne soient pas consignés dans les dossiers des wagons, et que les wagons en question ne fassent pas l'objet d'une surveillance visant à déceler d'éventuels dommages latents, et que les wagons viennent à subir une défaillance pendant le service.

Conclusions

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le wagon-citerne de résidus n° HOKX 111044 roulait à plus du double de la vitesse cible quand il a quitté le frein de voie secondaire à la suite d'une défaillance d'un régulateur de pression d'air du frein de voie secondaire du groupe de voie n° 4, qui a réduit la pression de freinage appliquée au wagon-citerne. Par la suite, le wagon-citerne s'est attelé à une vitesse excessive avec un wagon couvert chargé qui était immobilisé sur la voie.

Faits établis quant aux risques

- Bien que la réglementation sur le TMD indique que les wagons portant des plaques-étiquettes de MD qui s'attellent à une vitesse excessive doivent faire l'objet d'une inspection visuelle et d'une inspection de l'intégrité structurale, elle n'impose pas de telles exigences lorsque des wagons non porteurs de plaques-étiquettes sont mêlés à des incidents similaires, d'où un risque accru de défaillance du matériel roulant pendant le service.
- Le fait de ne pas contrôler tous les wagons pour voir s'ils sont porteurs de dommages latents a pour effet d'accroître les risques de défaillance pendant le service.

Mesures de sécurité prises

Transports Canada

Transports Canada a entrepris une évaluation des systèmes de contrôle du triage à butte du Canada, intitulée « Hump Yard Control Systems Assessment Study ».

Chemin de fer Canadien Pacifique

En octobre 2003, la compagnie a émis la NT - SC - 19, dans laquelle elle expose les détails relatifs aux pratiques d'entretien des triages à butte. La section 3.6.4 de cette NT exige qu'on fasse un mesurage continu des vitesses d'attelage dans les triages à butte en utilisant un pistolet radar manuel afin de vérifier si les prévisions de l'ordinateur relatives aux vitesses d'attelage se réalisent. Les mesurages doivent être faits sur 10 wagons de chaque voie de classement et s'échelonner sur une période de 12 mois, et devraient comporter dans leur échantillonnage un minimum de 20 p. 100 de wagons-citernes.

Depuis décembre 2003, le système de contrôle du triage à butte du triage Toronto a fait l'objet de plusieurs mises à niveau et améliorations qui ont permis d'atténuer les irrégularités du fonctionnement du système pneumatique et d'obtenir un contrôle plus précis des opérations de triage à butte.

Depuis décembre 2003, on a apporté plusieurs améliorations au logiciel du système de contrôle du triage à butte du triage Toronto. Ces améliorations, visant à assurer l'intégrité du processus, comprennent :

- l'ajout de fonctions logicielles permettant d'assurer un serrage cyclique des freins de voie principaux de façon à contrer automatiquement le blocage du maître cylindre.
- le relèvement du seuil d'alarme de basse pression d'air à 95 lb/po², et l'ajout d'un message sonore/visible d'alerte d'arrêt du triage à butte à l'intention de l'opérateur.
- l'ajout d'un avertisseur acoustique ou optique de basse pression d'air, à 115 lb/po², à l'intention de l'opérateur.
- l'ajout d'une alarme de panne du compresseur.
- la modification des niveaux préréglés des freins de voie pour les établir à une gamme de poids inférieure à la gamme de poids du wagon, de façon à améliorer l'état de préparation du frein de voie et à abréger le délai de réaction.
- l'ajustement des seuils relatifs aux gammes de poids afin d'améliorer la circulation des wagons lourds et de réduire les risques de blocage ou d'expulsion des wagons vides.

Depuis avril 2004, on a réalisé plusieurs améliorations de la structure et des éléments électroniques de la balance installée près de la butte du triage Toronto :

- on a mis à jour les éléments électroniques des indicateurs de la balance pour qu'ils soient conformes aux tolérances du programme d'accréditation de Mesures Canada.
- on a réglé le système pour qu'il utilise automatiquement la catégorie de poids plus élevée lorsque la balance est en panne ou qu'il y a des écarts considérables.

- on a mis un wagon-étalon à la disposition du triage Toronto pour pouvoir contrôler régulièrement la précision de la balance.

On a mis en œuvre un certain nombre de changements d'ordre opérationnel et administratif qui visent à assurer la conformité des activités au triage Toronto :

- mise en place d'un contrôle entièrement automatique du processus qui limite les interventions manuelles de l'opérateur aux fonctions de déblocage d'urgence et d'ARRÊT d'urgence.
- limitation de la vitesse de triage à butte à 1,5 mi/h (vitesse normale) et à 1,0 mi/h (vitesse réduite).
- traitement de tous les wagons chargés comme s'il s'agissait de wagons individuels.
- limitation des tranches de wagons à un maximum de six wagons vides.
- collaboration avec les expéditeurs de wagons contaminés afin d'améliorer la propreté des wagons.
- tenue, deux fois par semaine, de réunions interfonctionnelles de triage à butte afin de discuter des opérations.

Le présent rapport marque la conclusion de l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur la rupture de l'oléoduc d'Enbridge. Le BST en a donc autorisé la diffusion le 22 Septembre 2004

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les produits et les services du BST et trouver des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites Internet connexes, veuillez visiter le site Web du BST, au www.bst-tsb.gc.ca

Annexe A - Processus d'enquête sur les incidents survenus dans les triages

1. Une alarme retentit et un message apparaît à l'écran de l'ordinateur du superviseur du classement du triage.
2. On avise l'employé du service de triage qui dirige au sol le mouvement des wagons sur la butte en actionnant une sonnerie d'alarme et en allumant le feu rouge de signalisation du triage à butte.
3. Le superviseur du classement du triage entre en contact avec l'employé du service de triage pour l'aviser de cesser les activités de triage à butte.
4. Au besoin, l'employé du service de triage serre le frein de voie primaire au maximum pour immobiliser, le cas échéant, les wagons suivants qui viennent de passer sur la butte.
5. On isole les voies affectées par l'incident.
6. On signale l'incident aux employés qui travaillent aux alentours.
7. On vérifie les wagons impliqués dans l'incident pour savoir s'ils transportent ou non des marchandises dangereuses.
8. Le coordonnateur du parc à matériel remorqué recueille les faits pertinents et avise le gestionnaire du triage.
9. Le gestionnaire du triage communique avec le centre de gestion du réseau du CFCP, à Calgary, pour l'aviser de la situation.
10. Le centre de gestion du réseau avise Transports Canada, le Bureau de la sécurité des transports et le service du marketing du CFCP.
11. Le service du marketing du CFCP signale l'incident au client concerné et au propriétaire du wagon.
12. Le coordonnateur du parc à matériel remorqué entre en contact avec les représentants des services techniques, du service de la mécanique et du service de la signalisation et des communications du CFCP afin d'organiser une réunion sur place.
13. Un rapport d'incident de triage à butte est rédigé à partir de l'information stockée dans l'ordinateur de contrôle du triage à butte. Dans ce rapport, on précise la voie de destination du wagon, le poids du wagon, la catégorie de frein de voie, la vitesse et la direction du vent et la température, les vitesses prévue et réelle du wagon à la sortie des freins de voie primaire et secondaire, la vitesse à différents points de chronométrage du triage, ainsi que tout écart dans les vitesses.
14. Les services techniques inspectent la voie et les aiguillages pour déterminer s'ils sont défectueux ou endommagés et prennent les dispositions voulues lorsque des réparations sont nécessaires.
15. Les services de mécanique inspectent le matériel roulant et le chargement affectés par l'incident. S'il s'agit d'un attelage à une vitesse excessive, tous les wagons impliqués dans l'incident doivent être inspectés.
16. Si aucun dommage n'est apparent, les wagons contenant des marchandises non dangereuses sont libérés.

17. Les wagons-citernes contenant des MD (y compris les wagons de résidus) doivent être déplacés jusqu'à une voie de réparation où l'on procédera à une inspection du châssis inférieur et du mécanisme amortisseur de choc.
18. S'il faut réparer le wagon, le produit qu'il contient doit être transbordé.
19. Si le wagon a subi des dommages considérables et ne peut pas être réparé aux installations du CFCP, il doit être déplacé en vertu d'un droit de préclusion jusqu'à un dépôt de réparation désigné par le propriétaire.
20. Toutes les réparations et tous les coûts afférents doivent être indiqués sur l'imprimé 23D. Une copie remplie de cet imprimé doit parvenir à toutes les parties intéressées.
21. Le personnel des services de signalisation et des communications doit examiner les opérations informatiques du triage à butte, inspecter tous les appareils de signalisation, inspecter les roues et les semelles de frein des freins de voie pour voir s'ils sont contaminés, et inspecter le frein de voie primaire et les freins de voie secondaires.
22. Les membres de l'équipe interfonctionnelle du CFCP examineront les faits pertinents et devront s'entendre au sujet de la cause de l'incident d'attelage à grande vitesse. (Traduction)