



**RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE**  
**R04V0173**



**DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE**

**CHEMIN DE FER CANADIEN PACIFIQUE**  
**TRAIN N<sup>o</sup> 823-957**

**POINT MILLIAIRE 41,30, DE LA SUBDIVISION YALE**  
**DU CANADIEN NATIONAL**  
**FLOODS (COLOMBIE-BRITANNIQUE)**  
**LE 24 OCTOBRE 2004**

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

### Déraillement en voie principale

Chemin de fer Canadien Pacifique

Train n° 823-957

Point milliaire 41,30, de la subdivision Yale du

Canadien National

Floods (Colombie-Britannique)

Le 24 octobre 2004

Rapport numéro R04V0173

### *Résumé*

Le 24 octobre 2004, à 1 h 10, heure avancée du Pacifique, un wagon du train de marchandises n° 823-957 du Chemin de fer Canadien Pacifique a déraillé au point milliaire 41,30 de la subdivision Yale du Canadien National (CN), tandis que le train roulait vers l'ouest à une vitesse d'environ 37 mi/h, près de Floods (Colombie-Britannique). Le train a poursuivi sa route jusqu'au point milliaire 44,40, où 23 autres wagons ont déraillé. Sur les 24 wagons déraillés, 21 ont été détruits et 3 ont subi des dommages mineurs. Le déraillement a détruit la voie ferrée sur une distance de quelque 1 500 pieds et a causé la destruction d'une guérite de signalisation et de deux petites dépendances construites sur une propriété privée, et il a causé des dommages au passage à niveau du point milliaire 42,28. Il n'y a pas eu de déversement de matières dangereuses, et personne n'a été blessé.

*This report is also available in English.*

## Autres renseignements de base

### L'accident

Le 24 octobre 2004, le train de marchandises n° 823-957 ouest (le train) du Chemin de fer Canadien Pacifique (CFCP) part de Boston Bar (Colombie-Britannique)<sup>1</sup> à destination de Roberts Bank. Le train se compose de deux locomotives et de 115 wagons-tombereaux à parois hautes chargés de charbon. Il mesure 7 032 pieds et pèse 15 973 tonnes. L'équipe de conduite compte un chef de train et un mécanicien. Les deux membres de l'équipe connaissent bien l'itinéraire, sont qualifiés pour occuper leurs postes respectifs et se conforment aux normes en matière de repos et de condition physique.

En cours de route, le train passe au-dessus d'un poste de détection de boîtes chaudes et de pièces traînantes, au point milliaire 39,80 de la subdivision Yale. Le détecteur ne communique aucune indication relative à des pièces traînantes. Un serrage d'urgence intempestif des freins du train se produit au point milliaire 44,40, tout près de la route transcanadienne (voir la figure 1). Après l'arrêt du train, les membres de l'équipe prennent les mesures d'urgence et constatent que 24 wagons (du 65<sup>e</sup> au 88<sup>e</sup>) ont déraillé. Les renseignements consignés révèlent qu'au moment du freinage d'urgence, le train roulait à une vitesse de 37,6 mi/h et la commande des gaz était à la position de ralenti.



Figure 1. Lieu où l'accident s'est produit (Source : *Atlas des chemins de fer canadiens*, Association des chemins de fer du Canada)

1 Tous les endroits se trouvent en Colombie-Britannique, à moins d'indication contraire.

## *Examen des lieux*

Le déraillement s'est produit lorsque le bogie arrière du premier wagon déraillé, n° CP 352170 (en l'occurrence le 65<sup>e</sup> wagon), a quitté la voie. Le wagon s'est immobilisé sur ses roues (à la verticale) du côté nord de la voie principale. Les 21 wagons suivants ont déraillé en accordéon sur une distance d'environ 600 pieds, un peu à l'ouest de l'aiguillage de voie d'évitement ouest situé au point milliaire 44,40. Les deux derniers wagons déraillés (les 87<sup>e</sup> et 88<sup>e</sup> wagons) sont restés sur leurs roues et se sont arrêtés un peu au nord de la voie principale. Le déraillement a détruit la voie ferrée sur une distance de quelque 1 500 pieds et a causé la destruction d'une guérite de signalisation et de deux petites dépendances construites sur une propriété privée, et il a causé des dommages au passage à niveau public du point milliaire 42,28 (voir la photo 1).



**Photo 1.** Wagons-tombereaux à parois hautes (chargés de charbon) du milieu du train après le déraillement

L'inspection du matériel roulant déraillé a révélé que la fusée d'essieu L-3 du quatrième wagon déraillé, n° CP 349499 (le 68<sup>e</sup> wagon), s'était sectionnée tout juste derrière la bague de blocage du roulement à rouleaux, près du congé de raccordement de la fusée d'essieu. Les tables de roulement des roues L et R-3 correspondantes ont subi des dommages considérables et montraient des encoches et des entailles récentes.

L'examen de la structure de la voie à l'est des lieux du déraillement a révélé la présence de marques d'impact intermittentes du côté extérieur du rail nord, et de traverses, de selles de rail et d'attaches de rail endommagées. En direction est, on a trouvé des marques du même genre entre les lieux du déraillement et le point milliaire 41,30, où la fusée d'essieu brisée, avec son roulement à rouleaux encore en place, a été retrouvée au pied d'une levée de terrain, du côté

nord de la voie. L'essieu monté brisé et la fusée d'essieu sectionnée complète, avec son roulement à rouleaux, ont été envoyés pour analyse au service des essais du CFCP, à Winnipeg (Manitoba).

### *Renseignements sur la voie ferrée*

La subdivision Yale du Canadien National (CN) va de Boston Bar au triage Thornton, à Surrey, soit une distance de 113,8 milles. Dans cette subdivision, la circulation ferroviaire est régie grâce au système de commande centralisée de la circulation (CCC) en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF), et elle est supervisée par un contrôleur de la circulation ferroviaire du CN qui est posté à Edmonton (Alberta). Le CFCP fait rouler un certain nombre de trains dans la subdivision Yale du CN. Dans le secteur où le déraillement s'est produit, la voie principale est simple et est orientée dans l'axe est-ouest, et une voie d'évitement de 6 030 pieds de longueur est adjacente à la voie principale, au sud de cette dernière. Dans le secteur du déraillement, la vitesse maximale autorisée est de 55 mi/h pour les trains de voyageurs et de 50 mi/h pour les trains de marchandises. La subdivision voit passer six trains de voyageurs de VIA Rail par semaine et environ 30 trains de marchandises par jour.

Du point milliaire 41,30 au point milliaire 42,0, la voie ferrée était faite de longs rails soudés (LRS) de 136 livres posés sur des traverses de béton et retenus par des attaches Pandrol. En direction ouest, du point milliaire 42,0 jusqu'au point du déraillement (point milliaire 44,40), les LRS étaient posés sur des selles à double épaulement et des traverses de bois dur. Chaque selle de rail était retenue par quatre crampons, et chaque traverse était encadrée par des anticheminants. Les traverses étaient en bon état. Dans le secteur, la couche de ballast avait approximativement 18 pouces d'épaisseur et elle était composée de morceaux de 1 à 1,5 pouce de diamètre. Les épaulements mesuraient entre 18 et 24 pouces de largeur. On n'a relevé aucun défaut de la voie dans le secteur du déraillement lors des inspections visuelles, des contrôles de la géométrie de la voie et des auscultations ultrasonores les plus récents. La fréquence des inspections et des évaluations de la voie était conforme à la réglementation en vigueur.

### *Renseignements sur les essieux des wagons de marchandises*

Les roulements à rouleaux sont emmanchés à la presse sur les fusées d'essieu. Les roues sont emmanchées à la presse sur les portées de calage. La fusée et la portée de calage ont des diamètres transversaux différents. Deux changements de rayon consécutifs permettent de faire la transition entre le grand diamètre de la portée de calage et le diamètre plus petit de la fusée d'essieu. La collerette anti-poussière va de la portée de calage au sommet du rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu; le rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu va de la partie inférieure de la collerette anti-poussière jusqu'à la surface de la fusée. Les deux transitions sont censées avoir des contours lisses (voir la figure 2).

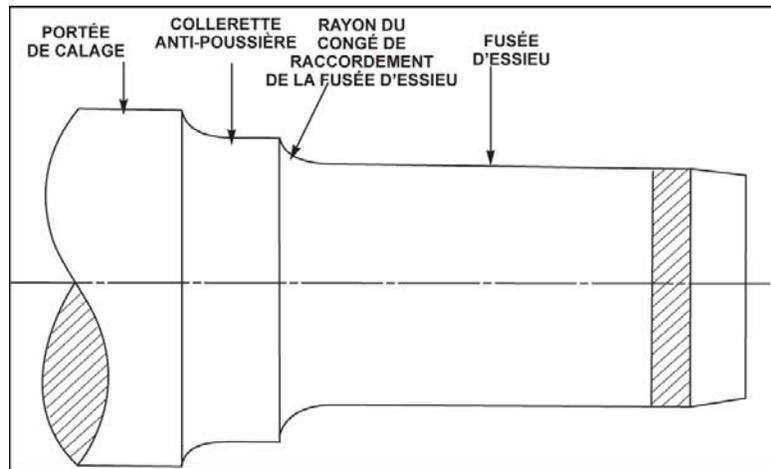


Figure 2. Fusée d'essieu d'un wagon de marchandises

Le Règlement concernant l'inspection et la sécurité des wagons de marchandises de Transports Canada fixe les normes de sécurité minimales auxquelles les wagons de marchandises doivent se conformer. L'article portant sur l'inspection et la sécurité des essieux précise que les compagnies ferroviaires ne doivent pas mettre ni maintenir en service un wagon dont un essieu est fissuré, déformé ou rompu. Cependant, une fois qu'un essieu monté est installé dans le bogie d'un wagon de marchandises, le congé de raccordement de la fusée d'essieu est caché par la bague de blocage du roulement à rouleaux, de sorte qu'il n'est pas visible pendant les inspections de sécurité des trains.

Quand ils sont retirés d'un wagon de marchandises, pour quelque raison que ce soit, les essieux montés sont envoyés à un atelier de roues pour y être remis à neuf. Tous les éléments des essieux montés doivent alors être inspectés et doivent être soit mis au rebut ou remis à neuf, conformément aux dispositions du manuel des normes et des pratiques recommandées de l'Association of American Railroads (AAR), intitulé *Manual of Standards and Recommended Practices* (MSRP), et plus particulièrement de la section G-II (manuel G-II), portant sur les ateliers de roues et d'essieux et intitulée *Wheel and Axle Shop Manual*. Quand un essieu arrive à l'atelier pour une remise à neuf, on mesure l'épaisseur de la table de roulement des roues en vue d'un éventuel reprofilage. Si l'épaisseur est insuffisante, on retire les roulements à rouleaux et les roues de l'essieu et on inspecte l'essieu. Si l'essieu satisfait aux critères du manuel G-II, il est remis à neuf puis remis en service. L'essieu dont la fusée a connu une défaillance avait 14 ans, il était fait d'acier revenu de nuance F et il avait été fabriqué par la Standard Forged Products. L'essieu a reçu des roues neuves et des roulements remis à neuf en février 2004 aux installations de la Progress Rail, à Sidney (Nebraska). L'essieu monté en question a été installé à la position n° 3 sous le wagon n° CP 349499, le 8 mars 2004. Il s'est brisé le 24 octobre 2004. La Progress Rail a fait savoir que l'essieu en cause a été remis à neuf conformément aux exigences du manuel G-II.

## *Analyse de la défaillance de l'essieu*

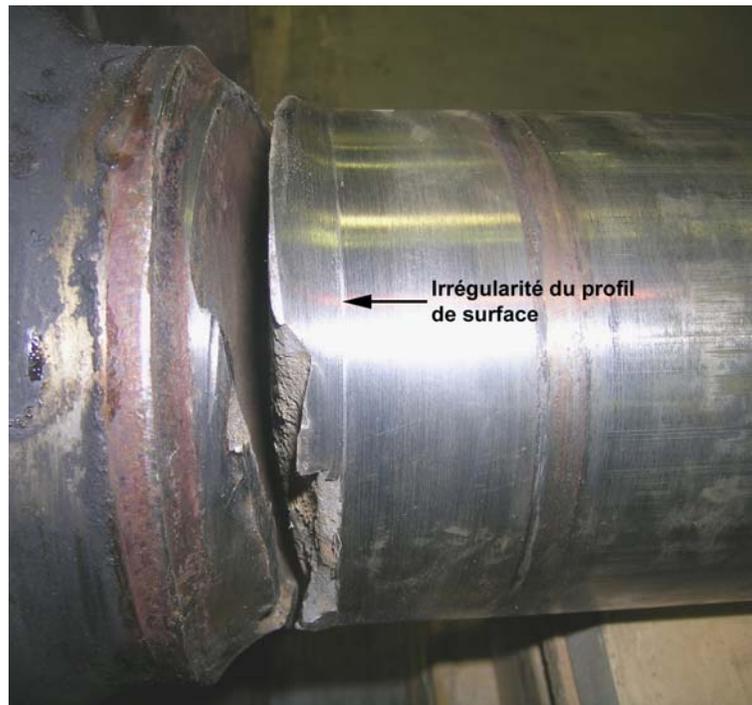
Après le déraillement, le CFCP a fait une analyse de l'essieu brisé afin de trouver la cause de sa défaillance. Voici le résumé des constatations du CFCP et des observations du BST.

- La rupture de l'essieu s'est produite dans le congé de raccordement de la fusée d'essieu L-3, à environ trois pouces de la face extérieure du moyeu. La fracture était perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'essieu et montrait une zone de rupture par fatigue et une zone de rupture fragile.
- La zone de rupture par fatigue était caractérisée par des rides. On a cherché l'origine des rides et on a découvert que la défaillance avait pris naissance à la surface du rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu L-3 et avait progressé à la suite de la fatigue du métal, pour affecter environ 60 p. 100 de la section transversale de l'essieu (voir la photo 2).



**Photo 2.** Surface de rupture de l'essieu

- La zone de rupture fragile avait une apparence fibreuse. La rupture catastrophique s'est produite dans des conditions de service normales, quand la surface transversale réduite de l'essieu n'a plus été en mesure de supporter le poids du wagon.
- L'examen visuel des rayons des congés de raccordement des deux fusées d'essieu a révélé une anomalie du profil. Le rayon du congé de raccordement de la fusée L-3 montrait à la base une irrégularité abrupte du profil qui a résulté en une démarcation circumférentielle bien visible (voir la photo 3). Le rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu R-3 (de la roue accouplée) montrait une courbe lisse et continue qui allait de la collerette anti-poussière à la surface de la fusée.



**Photo 3.** Rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu L-3

- L'irrégularité du profil montrait une transition légèrement angulaire entre le rayon du congé de raccordement et la surface de la fusée d'essieu. La racine de l'angle coïncidait avec celle du congé de raccordement de la fusée d'essieu. Le point d'origine de la fracture correspondait avec l'angle situé à la base de l'irrégularité du profil.
- Le matériau de l'essieu était conforme aux exigences de la spécification M-101 de l'AAR concernant l'acier de nuance F. Il n'y avait aucun matériau nuisible ni aucune anomalie de nature métallurgique dans l'acier de l'essieu. Sa microstructure était constituée d'un mélange de perlite et de ferrite à grain fin, ce qui concorde avec les spécifications relatives au matériau et à son traitement thermique.

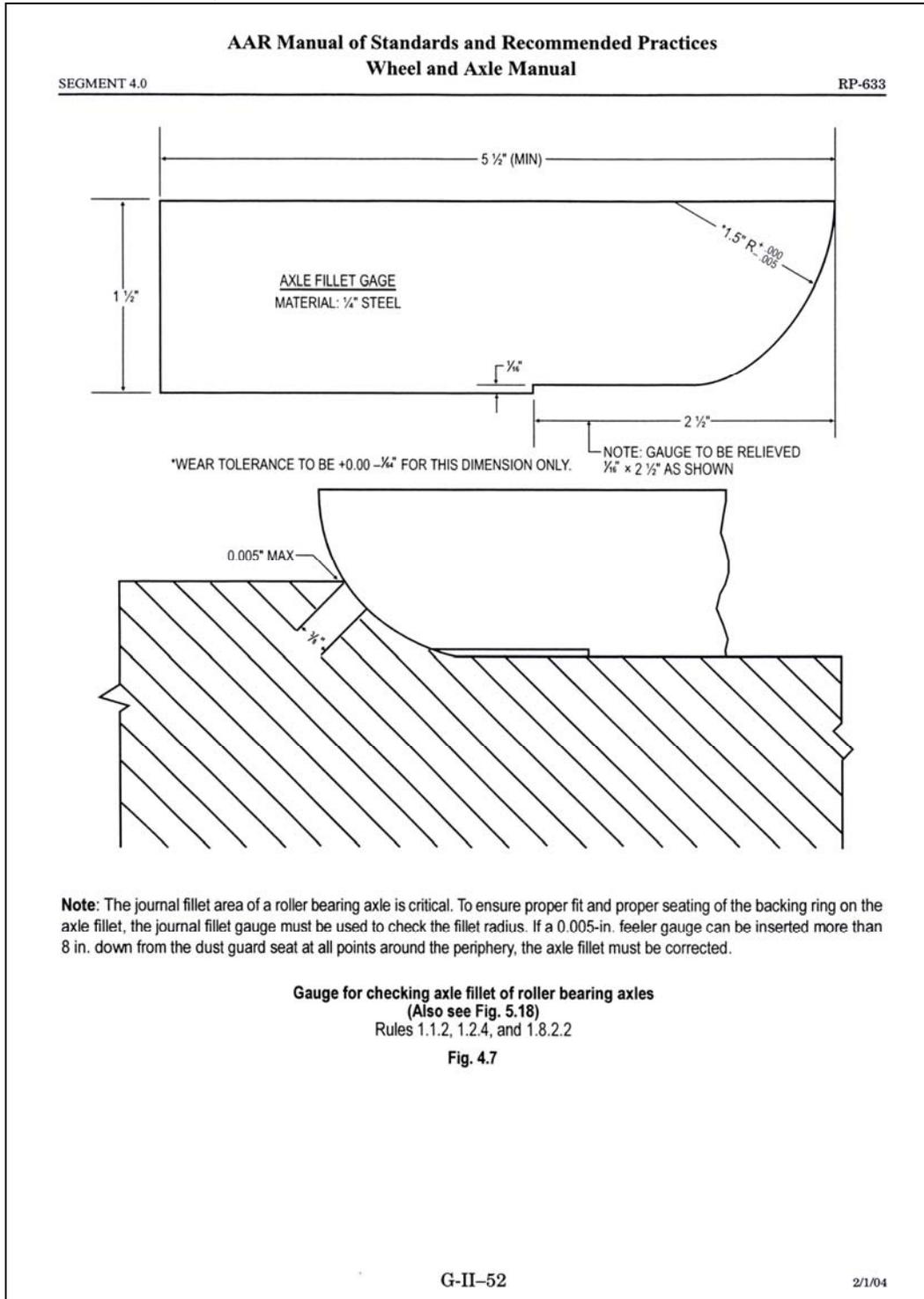
L'examen par le CFCP du rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu défectueuse a permis de déterminer qu'il était conforme aux normes relatives à la remise à neuf qui figurent dans le manuel G-II.

### *Le manuel G-II*

Le manuel G-II expose les normes de l'industrie ferroviaire et les pratiques recommandées concernant la remise à neuf des roues et des essieux dans les ateliers de roues. La règle n° 1 du manuel G-II renferme les exigences qui régissent les pratiques en vigueur dans les ateliers de roues.

La règle 1.1.2 indique que les essieux d'occasion (remis à neuf) doivent respecter les dimensions et les spécifications énoncées dans le manuel G-II, et notamment celles de la figure 4.7 du manuel. Cette dernière figure décrit en détail le gabarit dont on doit se servir pour qualifier le profil du congé de raccordement des fusées des essieux remis à neuf. Elle contient aussi une note disant que le « congé de raccordement de la fusée d'essieu d'un roulement à rouleaux est un point critique. Pour s'assurer que la bague de blocage du roulement à rouleaux s'ajuste correctement sur le congé de raccordement de l'essieu, on doit mesurer le rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu à l'aide du gabarit. » [Traduction] À la base du gabarit servant à mesurer le congé de raccordement de la fusée d'essieu, on a ménagé un renforcement de 1/16 de pouce de profondeur sur 2½ pouces de longueur qui commence au bas du congé de raccordement et longe la surface de la fusée d'essieu (voir la figure 3).

Ce document n'existe pas en français.



**Figure 3.** Gabarit servant à vérifier le congé de raccordement des fusées des essieux munis de roulements à rouleaux

La règle 1.2.4 (qui était en vigueur au moment de la remise à neuf de l'essieu) indique notamment qu'avant d'entamer le processus de qualification des essieux, il faut nettoyer à fond les plaques de blocage des essieux, les fusées d'essieu, les congés de raccordement des fusées d'essieu, les sièges des obturateurs anti-poussière et les rainures des bagues d'usure. On peut utiliser des abrasifs pourvu qu'ils soient à grain fin (grain de grosseur 80 ou plus fin). Dans le cas des rayons des congés de raccordement dont on ne peut pas corriger l'usure au moyen d'abrasifs, on peut utiliser des meules ou des machines à découper pour les remettre en état pourvu que les dimensions de la fusée d'essieu ne soient pas inférieures à la longueur minimale.

La règle 1.2.5 précise notamment que, chaque fois qu'un roulement à rouleaux est démonté, on doit inspecter avec soin les fusées d'essieu pour s'assurer que leurs dimensions sont conformes aux exigences de la figure 4.5, de façon à déterminer si la fusée respecte les tolérances prescrites. Pourtant, la figure 4.5 ne renvoie pas spécifiquement au rayon du congé de raccordement de la fusée d'essieu. De plus, le document précise qu'il ne doit pas y avoir de changements ou d'écarts abrupts sur toute la longueur de la fusée d'essieu. On doit limer, poncer ou polir les défauts de façon qu'ils s'ajustent en douceur (rayon de 1/8 de pouce ou plus) avec le contour de la surface de la fusée d'essieu et que les saillies ou les dépressions ne mesurent pas plus de 1/16 de pouce de profondeur.

Les enquêteurs du BST ont visité un atelier de roues pour savoir comment on procède au reprofilage des congés de raccordement des fusées des essieux usagés. Ils ont observé les opérations de découpage à la machine, de ponçage et de polissage auxquelles on a recours pour harmoniser la base du congé de raccordement de la fusée d'essieu avec la surface de la fusée. Ils ont conclu que le congé de raccordement de la fusée d'essieu défectueuse montrait une coupe légèrement inférieure à la cote et qu'on ne l'avait vraisemblablement pas poncée ou polie suffisamment pour produire un rayon continu et uniforme entre la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu et la surface de celle-ci.

## *Analyse*

L'examen des données du consignateur d'événements de locomotive a révélé que la conduite du train avait été conforme à la réglementation et aux instructions de la compagnie et qu'elle n'a joué aucun rôle dans cet accident. L'inspection et la vérification de la voie n'ont révélé aucun défaut de la voie dans le secteur du déraillement. L'analyse s'intéressera surtout à la défaillance de la fusée d'essieu L-3 du wagon n° CP 349499 et à la remise à neuf des essieux.

## *L'accident*

Le train était passé devant un poste de détection de boîtes chaudes et de pièces traînantes au point milliaire 39,80. Cependant, le système de détection en voie n'a rien décelé, étant donné que le défaut de l'essieu se trouvait dans le secteur du congé de raccordement de la fusée d'essieu et qu'il n'y avait pas eu de surchauffe.

L'endroit où la fusée d'essieu brisée a été récupérée correspond à celui où les marques d'impact initiales ont été observées sur la structure de la voie et avec le point où le déraillement s'est produit, en l'occurrence le point milliaire 41,30. Dès que la fusée s'est rompue et s'est délogée

du longeron de bogie, le longeron, n'étant plus supporté, est tombé sur la surface de la voie, après quoi il a été entraîné jusqu'à ce qu'il heurte un aiguillage de voie principale au point milliaire 44,40 et cause par la suite le déraillement des 23 autres wagons.

Le secteur de la fusée d'essieu est le principal point qui supporte la charge. Essentiellement, le poids d'un wagon de marchandises repose sur un roulement à rouleaux et est transmis à la roue par l'intermédiaire du congé de raccordement de la fusée d'essieu. Pour cette raison, le congé de raccordement de la fusée d'essieu est soumis à des charges et à des efforts de flexion considérables pendant le service normal, la charge la plus forte s'exerçant à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu et se transmettant à la section transversale plus petite de la fusée d'essieu. Par conséquent, ce secteur est plus sensible à la présence d'encoches, ce qui fait que des imperfections de la surface à cet endroit deviennent des zones de concentration des contraintes.

L'analyse de la défaillance a permis de constater que la rupture par fatigue a pris son origine dans une irrégularité du profil de la circonférence, située à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu. Cette irrégularité a été vraisemblablement introduite au cours de la remise à neuf de l'essieu, quoique l'essieu ait été conforme à la norme pertinente de l'AAR. Cette irrégularité du profil a causé une transition légèrement angulaire entre le congé de raccordement de la fusée d'essieu et la surface de la fusée, la racine de l'angle coïncidant avec celle du congé de raccordement de la fusée d'essieu. Compte tenu de ce profil, l'irrégularité de la surface a été le point d'origine de contraintes de service à la racine, a joué le rôle de zone de concentration des contraintes et a facilité l'amorce du processus de rupture par fatigue. Une fois amorcée, la rupture par fatigue a progressé pour affecter 60 p. 100 de la section transversale de la fusée d'essieu. La défaillance catastrophique finale est survenue dans des conditions de service normales, quand la charge est devenue trop lourde pour la résistance de la fusée d'essieu, dont la capacité de charge était réduite du fait de la diminution de sa section transversale.

### *Remise à neuf des essieux*

Le matériau de l'essieu défectueux était conforme aux spécifications de l'AAR. La Progress Rail a confirmé que la remise à neuf de l'essieu avait été faite en conformité avec les pratiques d'atelier exposées dans le manuel G-II. Le CFCP a fait savoir que le profil du congé de raccordement de la fusée d'essieu défectueuse satisfaisait aux exigences de la norme. Or, la défaillance de la fusée d'essieu est survenue après seulement six mois de service, et le processus de rupture a pris naissance dans une irrégularité du profil située à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu, irrégularité qui a vraisemblablement été introduite au cours de la remise à neuf de l'essieu. Cette constatation amène à se demander si la norme actuelle de l'AAR concernant la remise à neuf des essieux est toujours adéquate.

La règle 1.1.2 du manuel G-II indique que les essieux remis à neuf doivent être conformes aux dimensions et aux spécifications précisées dans le manuel. Elle note qu'on doit utiliser un gabarit pour mesurer le profil du congé de raccordement de la fusée d'essieu et s'assurer que la bague de blocage du roulement à rouleaux s'ajuste correctement sur le rayon du congé de raccordement. Toutefois, ce gabarit, qu'on utilise pour vérifier le profil du rayon, comporte le long de sa base un renforcement de 1/16 de pouce de profondeur sur 2½ pouces de longueur qui ne vient pas en contact avec la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu (voir la

figure 3). Par conséquent, comme cet incident l'a montré, il est possible qu'un profil affecté d'une irrégularité, p. ex. une transition légèrement angulaire à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu, semble être conforme au profil du gabarit. Il y a donc lieu de conclure que le gabarit ne permet pas de faire une vérification adéquate de la conformité du profil à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu.

En outre, des éléments de la règle 1.2.5 ne sont pas précis et restent ambigus. Par exemple, la règle précise que, chaque fois qu'un roulement à rouleaux est démonté, on doit inspecter avec soin les fusées d'essieu pour s'assurer que leurs dimensions sont conformes aux exigences de la figure 4.5, de façon à déterminer si la fusée respecte les tolérances prescrites. Pourtant, la figure 4.5 ne renvoie pas précisément au secteur du congé de raccordement de la fusée d'essieu. La règle précise qu'il ne doit pas y avoir de changements ou d'écarts abrupts sur toute la longueur de la fusée d'essieu, mais elle ne précise pas les dimensions qui caractérisent un changement ou un écart abrupt. Elle exige aussi qu'on aplanisse les défauts de surface ayant un rayon de 1/8 de pouce ou plus, de façon qu'ils s'ajustent en douceur avec le contour de la surface de la fusée d'essieu (ce qui comprend le rayon de la fusée d'essieu) et que les saillies ou dépressions ne mesurent pas plus de 1/16 de pouce de profondeur. Cela implique qu'on tolère une dépression de moins de 1/16 de pouce, comme l'irrégularité du profil qui a été observée dans le cas de l'incident visé par la présente enquête. Si l'on considère l'application de la règle 1.2.5 et les lacunes du gabarit de mesurage du congé de raccordement des fusées d'essieu, on constate que la norme actuelle pourrait permettre la remise en service d'essieux porteurs d'irrégularités du profil du congé de raccordement de la fusée d'essieu, situées à la racine de ce congé, et que leur remise en service pourrait occasionner des risques de rupture prématurée de la fusée d'essieu.

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

1. La fusée d'essieu L-3 du wagon n° CP 349499 s'est rompue au point milliaire 41,30. Dès que la fusée s'est dégagée du wagon, le longeron, n'étant plus supporté, est tombé sur le sol, après quoi il a été entraîné jusqu'à ce qu'il heurte un aiguillage de voie principale au point milliaire 44,40 et cause par la suite le déraillement des 23 autres wagons.
2. Une rupture par fatigue a pris son origine dans une irrégularité du profil de la circonférence, située à la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu L-3, et a progressé jusqu'à ce qu'elle touche 60 p. 100 de la section transversale de la fusée d'essieu. La défaillance catastrophique finale est survenue dans des conditions de service normales, quand la charge est devenue trop lourde pour la résistance de la fusée d'essieu, dont la capacité de charge était réduite du fait de la diminution de sa section transversale.
3. L'irrégularité du profil de la surface a vraisemblablement été introduite au cours de la remise à neuf de l'essieu, quoique l'essieu ait été conforme à la norme pertinente de l'Association of American Railroads (AAR). L'irrégularité de la surface a été le point d'origine de contraintes de service à la racine, elle a joué le rôle de zone de concentration des contraintes et elle a facilité l'amorce du processus de rupture par fatigue.

## *Faits établis quant aux risques*

1. L'utilisation du gabarit de mesurage du rayon du profil (voir la figure 3) ne constitue pas une façon adéquate de s'assurer que la racine du congé de raccordement de la fusée d'essieu est conforme au profil voulu.
2. Si l'on considère l'application de la règle 1.2.5 de la section G-II du *Wheel and Axle Shop Manual* du *Manual of Standards and Recommended Practices* (MSRP), de l'AAR, et les lacunes du gabarit de mesurage du congé de raccordement de la fusée d'essieu, on constate que la norme actuelle pourrait permettre la remise en service d'essieux qui sont porteurs d'irrégularités du profil du congé de raccordement de la fusée d'essieu, situées à la racine de ce congé, et que leur remise en service pourrait occasionner des risques de rupture prématurée de la fusée d'essieu.

*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 1<sup>er</sup> février 2006.*

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