

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT FERROVIAIRE  
R98T0292

DÉRAILLEMENT DANS UN TRIAGE

CANADIEN NATIONAL  
TRAIN NUMÉRO M333-31-26  
POINT MILLIAIRE 0,0, SUBDIVISION HALTON  
TRIAGE MACMILLAN  
CONCORD (ONTARIO)  
26 NOVEMBRE 1998





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 sur un accident ferroviaire

### Déraillement dans un triage

Canadien National  
Train numéro M333-31-26  
Point milliaire 0,0, subdivision Halton  
Triage MacMillan  
Concord (Ontario)  
26 novembre 1998

Rapport numéro R98T0292

### *Résumé*

Le 26 novembre 1998, vers 6 h 45, heure normale de l'Est, trois wagons-citernes chargés du train n° M333-31-26 du Canadien National, qui partait du triage MacMillan à Concord (Ontario), ont déraillé sur la voie Green Route. Les wagons-citernes déraillés étaient chargés d'ammoniac anhydre; des dommages au capot de protection et aux robinets d'un des wagons ont occasionné une fuite mineure. Le triage a été évacué et les routes publiques du secteur, notamment la route 7, ont été fermées pendant environ cinq heures. L'accident n'a pas fait de blessés.

Le Bureau a constaté une lacune en ce qui a trait aux normes et aux méthodes d'entretien des « voies autres que des voies principales » sur lesquelles le tonnage est élevé. Dans la section 4 du rapport, le Bureau a formulé une recommandation de sécurité par suite de cette lacune relevée.

*This report is also available in English.*



---

1.0	Renseignements de base .....	1
1.1	L'accident.....	1
1.2	Dommmages .....	1
1.3	Manoeuvres de triage.....	1
1.4	Conditions météorologiques .....	3
1.5	Renseignements sur le train.....	3
1.6	Renseignements sur le personnel.....	3
1.7	Renseignements consignés .....	3
1.8	Particularités des wagons-citernes.....	3
1.9	Particularités de la voie .....	4
1.10	Programme d'inspection de la voie .....	5
1.11	Surveillance réglementaire .....	8
2.0	Analyse .....	9
2.1	Introduction.....	9
2.2	État de la voie.....	9
2.3	Inspection et entretien de la voie.....	9
2.4	Capot de protection du wagon-citerne.....	11
3.0	Conclusions.....	13
3.1	Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs .....	13
3.2	Autres faits établis.....	14
4.0	Mesures de sécurité.....	15
4.1	Mesures prises .....	15
4.2	Mesures nécessaires.....	16
5.0	Annexes	
	Annexe A - Sigles et abréviations.....	17



## 1.0 *Renseignements de base*

### 1.1 *L'accident*

Le 26 novembre 1998, vers 6 h 45, heure normale de l'Est (HNE)<sup>1</sup>, pendant que le train n° M333-31-26 (le train) du Canadien National (CN) quitte le triage MacMillan et passe de la voie n° CNW004 à la voie appelée Green Route (la liaison), un freinage d'urgence provenant de la conduite générale se déclenche. Une fois le train immobilisé, le chef de train descend et constate que trois wagons-citernes ont déraillé : le wagon-citerne PLMX 3447 a dévalé un talus de 20 pieds à l'ouest des voies, le wagon-citerne UTLX 92367 est sur le côté et le wagon-citerne PLMX 4651 est à la verticale. L'accident n'a pas fait de blessés.

### 1.2 *Dommages*

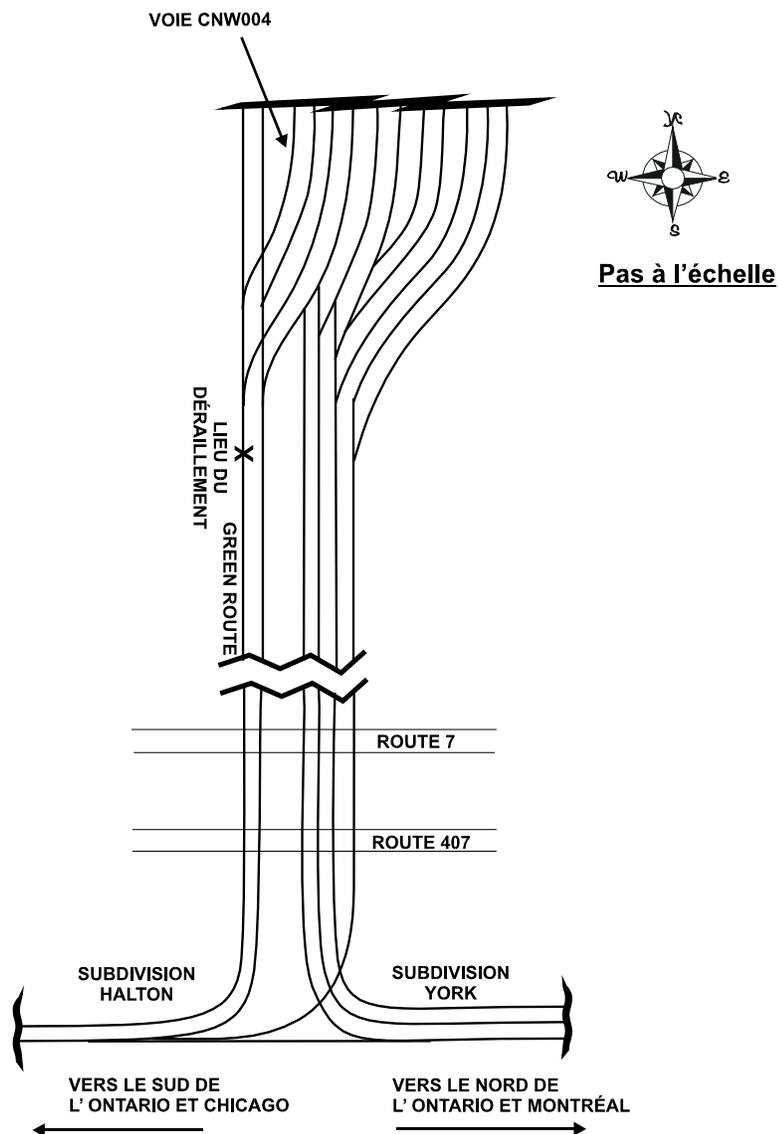
La voie ferrée a été détruite sur une distance d'environ 100 pieds. Les trois wagons-citernes ont subi des dommages à l'enveloppe et à la paroi de leur citerne, aux longrines tronquées, aux marches et aux échelles. Le capot de protection du wagon-citerne PLMX 3447 a piqué dans la surface asphaltée et a été écrasé sous le poids du wagon, ce qui a entraîné une fuite mineure. Le personnel d'intervention d'urgence du CN a fait évacuer le triage MacMillan et le service de police local a fermé les routes publiques voisines, notamment la route 7, pendant environ cinq heures. Cette intervention a été menée rapidement et avec professionnalisme.

### 1.3 *Manoeuvres de triage*

Les mouvements qui partent du triage MacMillan en direction du sud de l'Ontario et de Chicago suivent la voie de sortie de la subdivision Halton. Le tonnage annuel minimum qui circule sur cette voie est d'environ 17 millions de tonnes brutes (MTB).

---

<sup>1</sup> Toutes les heures sont en HNE (temps universel coordonné (UTC) moins cinq heures) à moins d'indication contraire.



Comme la voie Green Route, menant à la voie de sortie de subdivision Halton, sert pour la formation des trains, le tonnage qu'on fait circuler sur la voie Green Route peut être de trois à quatre fois plus grand que sur la voie de sortie de la subdivision Halton. La vitesse maximale autorisée pour les trains dans le triage MacMillan, qui était de 10 mi/h auparavant, a été augmentée à 15 mi/h en mai 1998. La vitesse autorisée dans la subdivision Halton est de 30 mi/h entre le point milliaire 0,0 et le point milliaire 0,7; dans le reste de la subdivision, la vitesse permise varie de 40 mi/h à 55 mi/h.

## 1.4 *Conditions météorologiques*

Au moment du déraillement, la température était d'environ moins 10 degrés Celsius. Le ciel était couvert et les vents étaient légers.

## 1.5 *Renseignements sur le train*

Le train comptait 4 locomotives, 81 wagons chargés, 13 wagons de résidus et 35 wagons vides. Il mesurait environ 8 400 pieds et pesait quelque 12 000 tonnes.

## 1.6 *Renseignements sur le personnel*

L'équipe du train était composée d'un mécanicien et d'un chef de train, tous deux postés dans la locomotive de tête. Ils répondaient aux exigences de leurs postes respectifs et satisfaisaient aux exigences en matière de condition physique et de repos.

## 1.7 *Renseignements consignés*

Les données du consignateur d'événements ont indiqué que le train roulait à environ 9 mi/h quand un freinage d'urgence provenant de la conduite générale s'est déclenché.

## 1.8 *Particularités des wagons-citernes*

Les trois wagons-citernes qui ont déraillé étaient chargés d'ammoniac anhydre liquéfié, UN 1005, classe 2.4, en l'occurrence un gaz corrosif. L'ammoniac anhydre liquéfié dégage des vapeurs extrêmement irritantes et corrosives. Tout contact avec ce gaz liquéfié peut causer des brûlures, des blessures graves ou des gelures.

Le Laboratoire technique du BST a examiné les trois wagons-citernes déraillés (rapport n° LP 144/98). Les robinets du wagon PLMX 4651 et du wagon UTLX 92367 n'ont pas été endommagés. L'examen du wagon PLMX 3447 a révélé les dommages suivants :

- Les robinets du dispositif de vidange ont subi un impact. Le côté du capot de protection est resté intact alors que son couvercle a été tordu et enfoncé.
- Il n'y a pas eu de dommages au mécanisme des deux robinets de vidange et du robinet de sortie de vapeur, ni à leurs clapets de retenue respectifs. Aucun dommage n'a été relevé sur la soupape de sécurité, sur la conduite d'échantillonnage ou dans la gaine de thermomètre. Ils étaient tous trois fixés fermement contre la plaque du capot. Rien n'indique que les deux robinets de vidange, le robinet de sortie de vapeur, la soupape de sécurité, la conduite d'échantillonnage ou la gaine de thermomètre aient fui par suite de l'impact.
- On a constaté que la tige graduée du dispositif de jaugeage a été considérablement courbée lors de l'impact. Cette courbure a pu causer un défaut d'étanchéité et une fuite.

- L'espace qui séparait le couvercle du logement du dispositif de vidange était d'environ 2,54 cm. En raison de cet espacement, il y a eu contact avec les tiges des deux robinets de vidange et avec le couvercle du dispositif de jaugeage, ce qui a contribué directement à endommager le dispositif de jaugeage.

### 1.9 *Particularités de la voie*

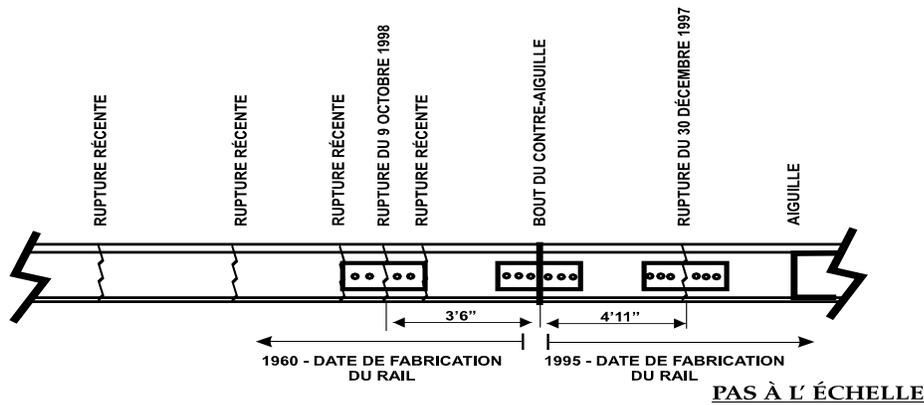
Dans le secteur où le déraillement s'est produit, la voie était faite de rails de 115 livres posés sur des selles à double épaulement reposant sur des traverses de bois mou, et fixés à chaque traverse par quatre crampons. Le ballast était fait de pierre concassée.

Les rails étaient encadrés par des anticheminants à toutes les deux traverses sur une distance de 200 pieds de part et d'autre de la liaison. Le taux de défaut des traverses était de 15 p. 100. Le ballast était contaminé par de la saleté et de la boue, et un point faible de la voie a été noté.

On a relevé des marques de boudin de roue sur les traverses à un pied au sud de la liaison. Le rail s'était rompu à quatre endroits. Les ruptures étaient situées sur deux rails adjacents reliés par une éclisse à quatre boulons. Un bout de rail a été fabriqué en 1960 et a été posé comme rail de remploi en 1989 en provenance d'un autre endroit. Le second bout de rail a été fabriqué et posé en 1995. Six sections de rail ont été envoyées au Laboratoire technique du BST pour y être analysées. Voici les conclusions du rapport d'analyse (rapport n° LP 143/98) :

- Les quatre ruptures récentes de rails ont été causées en grande partie par un effort excessif. Pour les deux ruptures dont on pouvait encore voir des signes près du champignon, on a relevé une fissure de fatigue sub-superficielle qui touchait environ 5 p. 100 de la section transversale. L'étendue de cette fissure de fatigue, même si elle était suffisante pour être une cause directe de rupture, a dû présenter une zone de concentration de contraintes où la rupture a pu prendre naissance.
- Les fissures de fatigue sub-superficielles ont été associées à des dommages causés par une exfoliation. Les fissures sub-superficielles de ce genre ont tendance à se propager à l'intérieur du rail, transversalement et parallèlement à l'axe de ce dernier, si bien qu'elles sont indétectables au moment d'une inspection visuelle externe.
- Les dommages causés par l'exfoliation ont résulté d'une usure excessive.

- L'usure verticale du rail était de 9,5 mm et la somme de l'usure verticale et de l'usure latérale du côté intérieur du rail atteignait 14,5 mm.
- Les boudins de roue heurtaient le sommet des éclisses.



Un peu au sud de l'aiguille de liaison, le rail montrait une rupture antérieure qu'on avait observée le 9 octobre 1998. Le bout de rail adjacent s'était aussi rompu le 30 décembre 1997.

Des équipes de trains avaient signalé les deux ruptures précédentes au défilé. Dans les deux cas, le personnel d'entretien de la voie a été envoyé sur place immédiatement et a utilisé des éclisses pour réparer le rail rompu. L'éclisse de réparations et l'éclisse existante ont été placées sur une longueur de 8 pieds et 5 pouces, de sorte que le rail était segmenté en deux sections, une de 3 pieds et 6 pouces et l'autre de 4 pieds et 11 pouces.

### 1.10 Programme d'inspection de la voie

Une voiture de détection des défauts de rails a contrôlé la voie le 5 juin 1998 et n'a relevé aucun défaut dans le secteur du déraillement. Le superviseur adjoint de la voie a fait une inspection à pied de la liaison le 9 novembre 1998, et a noté qu'il fallait remplacer la branche sud-ouest du rail. Même si aucun délai n'a été

précisé, le travail devait avoir lieu en décembre, après l'inspection suivante par la voiture de détection des défauts de rails. Le 20 novembre 1998, l'équipe de la section a retiré le ballast des cases aux aiguillages de la liaison, en préparation pour l'hiver.

Les programmes d'inspection et d'entretien des voies du CN visent à identifier les endroits où la sécurité des opérations ferroviaires est menacée et à planifier et à prendre les mesures qui s'imposent pour corriger les lacunes constatées. Les Circulaires sur les méthodes normalisées (CMN) du CN et le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) de Transports Canada exposent les grandes lignes des normes et procédures d'inspection et d'entretien des voies ferrées.

Les normes d'inspection et d'entretien relatives à la géométrie de la voie (écartement, surface et alignement) sont basées essentiellement sur la vitesse en voie. Les voies sont divisées en six catégories selon la vitesse autorisée. Sur les voies de catégorie 1, la vitesse maximale autorisée pour les trains de marchandises est de 10 mi/h, tandis que sur les voies de catégorie 6, la catégorie la plus élevée, la vitesse autorisée atteint 100 mi/h. Plus la catégorie est élevée, plus on doit se conformer aux normes. Compte tenu des exigences de l'exploitation ferroviaire, on fait une distinction supplémentaire entre « voie principale » et « voie autre qu'une voie principale » (triages et embranchements industriels).<sup>2</sup>

Pour les « voies principales et voies d'évitement » de catégories 1, 2 et 3, la fréquence des inspections de la voie doit être la suivante :

- Avec voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie :
  - Une fois par semaine (et au moins à trois jours d'intervalle) ou avant le passage d'un convoi s'il en passe moins d'un par semaine, ou
  - Deux fois par semaine (intervalle d'au moins deux jours) s'il s'agit d'une voie empruntée par des trains voyageurs ou ayant acheminé un tonnage supérieur à 3 MTB durant les 12 mois précédents.
  
- Sans voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie :
  - Deux fois par semaine (et au moins à deux jours d'intervalle) ou avant le passage d'un convoi s'il en passe moins d'un par semaine, ou
  - Trois fois par semaine (intervalle d'au moins un jour) s'il s'agit d'une voie empruntée par des trains voyageurs ou ayant acheminé un tonnage supérieur à 3 MTB durant les 12 mois précédents.

---

<sup>2</sup> Le Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF) donne la définition suivante du terme « voie principale » : « Voie reliant les gares entre elles et traversant les triages, sur laquelle la marche des trains ou des locomotives est autorisée et réglée par une ou plusieurs méthodes d'exploitation ». Un triage est un « ensemble de voies, autres que les voies principales, utilisées pour la formation des trains et le garage des wagons et voitures, ainsi que pour d'autres usages, et sur lesquelles peuvent se faire des mouvements d'après les indications des signaux, les règles et les instructions spéciales. »

Pour les « voies principales et voies d'évitement » des catégories 4, 5 et 6, la fréquence des inspections de la voie doit être la suivante :

- Avec voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie :
  - Deux fois par semaine, avec un intervalle d'au moins deux jours civils entre deux inspections.
- Sans voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie :
  - Trois fois par semaine, avec un intervalle d'au moins un jour civil entre deux inspections.

Les inspections avec voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie doivent être effectuées au minimum suivant la fréquence qui suit : deux fois par année pour les voies de catégories 4, 5 et 6 et pour les voies de catégories 1, 2 et 3 sur lesquelles sont acheminées plus de 25 MTB de marchandises au cours des 12 mois précédents, sinon une fois par année.

Le triage MacMillan est considéré comme étant une voie « autre qu'une voie principale » de catégorie 2. Pour les voies de triage, la CMN 3100 du CN (« Inspection de la voie ») et le RSV de Transports Canada exigent qu'une inspection courante en draine ou en véhicule rail-route soit faite « mensuellement avec un intervalle d'au moins 20 jours entre deux inspections successives, ou bien avant le passage de chaque convoi s'il en passe moins d'un par mois. » De plus, le CN exige que le superviseur de la voie, le superviseur adjoint de la voie ou un remplaçant qualifié fasse une inspection à pied au moins une fois l'an.

Sur les voies principales, les inspections courantes sont complétées par des inspections mécanisées régulières, faisant appel notamment à une voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie et de mesure de l'usure des rails (voiture TEST) et d'une voiture de détection des défauts de rails. La fréquence de ces inspections dépend de plusieurs facteurs : lieu, vitesse, tonnage, état de la voie et dossier d'entretien. Pour les voies de triage, aucune inspection mécanisée n'est nécessaire; toutefois, le CN fait passer deux fois par année la voiture de détection des défauts de rails sur les voies à tonnage élevé du triage MacMillan.

En plus de la vitesse des trains, les normes relatives à la résistance et à la construction de la voie (p. ex. taille et état des rails, type de traverses et nombre de traverses par mille, caractéristiques du ballast) tiennent aussi compte du tonnage annuel. Pour les voies principales, le CN utilise le rapport tonnage-vitesse<sup>3</sup> (RTV). Par exemple, la CMN 3200 (« Utilisation et manutention des rails ») détermine l'emploi des rails en fonction du RTV de la voie et des limites d'usure des rails de différentes tailles. Pour les rails de 115 livres, l'annexe A de la CMN 3200 indique que la limite d'usure verticale est de 8 mm, tandis que la somme de l'usure verticale et de l'usure latérale du côté intérieur du rail ne doit pas dépasser 13 mm. Si le rail excède ces limites, il doit être retiré de la voie principale. Il n'y a aucune indication sur la marche à suivre pour les voies de triage.

<sup>3</sup> Coefficient qui combine le tonnage annuel (en MTB) et la catégorie de la voie (vitesse en voie).

À l'annexe B de la CMN 3200, on énumère les types et les catégories de rails qu'il faut employer dans différents tronçons de voie, en fonction du RTV.

La distance minimale entre les éclisses n'est pas précisée dans les CMN du CN. Toutefois, la longueur minimale exigée pour les rails de raccord<sup>4</sup> est indiquée dans la CMN 3200 et la CMN 3204 (« Pose des rails »). Dans les deux documents, il est indiqué que les rails de raccord ne doivent pas mesurer moins de 3,66 m (12 pieds). La pose d'éclisses courtes n'est pas recommandée car l'espacement entre les éclisses peut coïncider avec celui des bogies et amplifier l'impact dynamique et les forces exercées sur l'infrastructure de la voie et sur le matériel roulant.

D'après les calculs, le RTV de la voie Green Route est d'au moins 19 (compte tenu d'une vitesse en voie de 15 mi/h et d'un tonnage annuel de 17 MTB), mais il pourrait atteindre 59 (compte tenu d'une vitesse en voie de 15 mi/h et d'un tonnage annuel de 51 MTB). Le RTV pour la voie principale de la subdivision Halton est de 28 (compte tenu d'une vitesse en voie de 50 mi/h et d'un tonnage annuel de 17 MTB). Dans la première portion de la subdivision, il est de 23 (compte tenu d'une vitesse en voie de 30 mi/h et d'un tonnage annuel de 17 MTB).

### *1.11 Surveillance réglementaire*

La Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada a mis en place un programme de surveillance des voies dont l'objectif est de déterminer la mesure dans laquelle les compagnies ferroviaires se conforment au RSV de Transports Canada. Transports Canada a des bureaux régionaux de la sécurité ferroviaire à Moncton, Montréal, Toronto, Winnipeg, Calgary et Vancouver. En raison de l'étendue de certaines régions, il est impossible pour un inspecteur de l'infrastructure de contrôler chaque année toutes les voies d'une région donnée. On recourt à une méthode basée sur un échantillonnage au hasard pour déterminer le territoire qui sera visité. La taille des échantillons est fonction de l'étendue du réseau ferroviaire de chaque région, de l'évaluation des risques et des données historiques des subdivisions. La distribution des échantillons est pondérée de façon à tenir compte des catégories de voies qui présentent les plus grands risques (voies principales sur lesquelles les vitesses et le tonnage sont élevés). Le programme n'inclut pas spécifiquement les voies de triage, mais il arrive qu'on mène des inspections dans des triages par suite d'accidents ou d'incidents, ou lorsque des inspections antérieures ont révélé un taux élevé de défauts.

Avant le déraillement, le dernier contrôle effectué par des inspecteurs de la voie de Transports Canada dans le triage MacMillan a eu lieu du 18 février 1997 au 20 février 1997; aucun défaut n'a été relevé à cette occasion.

---

<sup>4</sup> Les rails de raccord sont des rails courts qu'on utilise pour réparer des rails rompus. On coupe le rail de chaque côté de la rupture, on le retire puis on le remplace par un bout de rail de la longueur appropriée.

## 2.0 *Analyse*

### 2.1 *Introduction*

La méthode d'exploitation du train n'est pas en cause dans cet accident. L'analyse portera sur l'état du rail en cause dans le déraillement et sur les méthodes connexes d'inspection et d'entretien.

### 2.2 *État de la voie*

Des marques de boudin de roue relevées au sommet des traverses et de l'éclisse et les ruptures du rail à chaque bout de l'éclisse concordaient avec un déraillement consécutif au chevauchement du rail par une roue du wagon-citerne PLMX 4651. Les deux wagons-citernes qui suivaient ont ensuite déraillé, ce qui a donné lieu au freinage d'urgence provenant de la conduite générale.

Le rail avait subi une fissuration de fatigue sub-superficielle. Aucun défaut du rail n'avait été relevé lorsque la voiture de détection des défauts de rails était passée au-dessus du rail quelque six mois avant le déraillement. On ignore si cette fissure de fatigue existait au moment de l'essai en question.

### 2.3 *Inspection et entretien de la voie*

Le programme d'inspection et d'entretien de la voie de la compagnie fait une distinction entre une « voie principale » et une « voie autre qu'une voie principale ». La distinction existante entre les deux catégories a découlé des exigences liées à l'exploitation ferroviaire. Des facteurs comme le tonnage et la vitesse n'ont pas été pris en considération même s'ils sont les principaux facteurs qui influent sur la détérioration de l'infrastructure ferroviaire. Le fait que les voies où le tonnage est élevé se détériorent plus vite et qu'elles exigent des inspections et des mesures correctives plus fréquentes est bien connu au sein de l'industrie. Par exemple, tant dans le RSV de Transports Canada que dans les CMN du CN, on précise que les voies acheminant un tonnage élevé doivent faire l'objet d'inspections additionnelles. Les normes de construction et d'entretien des compagnies ferroviaires sont plus rigoureuses et imposent des RTV plus élevés.

Bien que les voies de triage soient souvent situées près de zones habitées, où les conséquences d'un accident pourraient être considérables, elles acheminent la plupart du temps un trafic très peu dense à des vitesses relativement faibles. Les voies de triage sont aussi situées dans un environnement mieux protégé des influences externes, grâce à des facteurs comme des clôtures, un réseau de drainage étendu et la présence constante du personnel de la compagnie. Actuellement, les voies de triage sont toutes des voies de la même catégorie et il n'y a aucune distinction entre une voie de garage ou une voie servant une fois par mois, et une voie de raccordement majeure. Par conséquent, la classification actuelle peut être acceptable dans la plupart des cas, mais les lacunes en matière d'inspection et d'entretien des voies deviennent manifestes quand il s'agit de voies de triage sur lesquelles le tonnage est élevé, notamment des voies d'entrée et de sortie.

De plus, les voies de triage sont inspectées moins souvent que des tronçons où les vitesses en voie sont similaires. Alors qu'un tronçon classé comme étant une « voie principale » dans lequel la vitesse autorisée est

de 15 mi/h et le tonnage est supérieur à 3 MTB doit être inspecté de deux à trois fois par semaine, la voie Green Route et les voies de sortie de la subdivision Halton, qui acheminent toutes deux un tonnage 15 fois plus considérable, sont inspectées une fois par mois seulement. Bien qu'elle soit conforme au programme d'inspection pour le triage MacMillan, cette fréquence n'assure pas une protection adéquate. Avec des intervalles d'un mois entre les inspections, le programme actuel fait en sorte que la compagnie est moins en mesure de détecter les conditions dangereuses dans les meilleurs délais et de prendre les mesures qui s'imposent. Par exemple, les ruptures de rails de 1997 et de 1998 n'ont pas été signalées par le personnel d'inspection et d'entretien, mais plutôt par des équipes de trains.

Lors d'une inspection à pied faite 17 jours avant le déraillement, on a signalé que le rail devrait être remplacé. En l'absence de critères clairs quant à l'entretien des « voies autres que des voies principales », on n'a pas jugé que des mesures correctives étaient prioritaires et on n'a pas pris de mesures immédiates. Si ce tronçon avait été classé comme voie principale ou s'il avait été considéré autrement que comme une voie de triage peu utilisée, la section de rail usé aurait été retirée immédiatement conformément à la CMN 3200 puisque l'usure du rail était supérieure aux limites autorisées par le CN. En outre, le fait que les ruptures du rail se soient produites dans le même secteur en moins d'un an indique que le rail avait atteint la fin de sa durée de vie utile et qu'il aurait dû être retiré de la voie.

Même si la voie Green Route a un RTV plus élevé que celui de la voie principale de la subdivision Halton, elle n'a pas reçu la même attention que le tronçon de voie principale étant donné qu'il s'agit d'une voie de triage. En 1997 et en 1998, on a utilisé des éclisses pour réparer les ruptures du rail. Même si le CN interdit d'utiliser des rails de raccord mesurant moins de 3,66 m (12 pieds), on a installé des éclisses sur cette distance. Comme il s'agit d'une voie de triage, on a considéré que le risque était faible; c'est pourquoi on n'a pas jugé qu'il était nécessaire de se conformer à la CMN 3200 et à la CMN 3204.

Faute d'un programme de sécurité plus cohérent, les méthodes d'inspection et d'entretien continueront de montrer des lacunes (concernant des sections différentes de la voie). Des éléments importants de la voie, comme les voies de triage à tonnage élevé, feront l'objet d'inspections insuffisantes et continueront de présenter un risque considérable.

## 2.4 *Capot de protection du wagon-citerne*

La partie supérieure du wagon PLMX 3447 a subi de grandes charges d'impact quand le capot de protection a piqué dans la surface asphaltée. Le bouclier de protection n'a pas été endommagé, mais le couvercle a été tordu sous la force de l'impact et est entré en contact avec les robinets, les dispositifs et les conduites situés à l'intérieur du logement du dispositif de vidange, ce qui a causé la fuite. Un couvercle plus robuste ne se serait probablement pas déformé autant et ne serait pas non plus entré en contact avec les tiges des robinets de vidange ou le couvercle de la tige du dispositif de jaugeage.



## 3.0 Conclusions

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

1. Le train a déraillé par suite de deux ruptures du rail causées par une fissuration superficielle et sub-superficielle.
2. L'usure du rail était supérieure aux limites autorisées par le Canadien National (CN).
3. La distinction existante entre une « voie principale » et une « voie autre qu'une voie principale » a découlé des exigences liées à l'exploitation ferroviaire. Des facteurs comme le tonnage et la vitesse n'ont pas été pris en considération même s'ils sont les principaux facteurs qui influent sur la détérioration de l'infrastructure ferroviaire.
4. Le *Règlement sur la sécurité de la voie* de Transports Canada et les Circulaires sur les méthodes normalisées (CMN) du CN précisent que les voies acheminant un tonnage élevé doivent faire l'objet d'inspections additionnelles. Toutefois, cette exigence s'applique seulement aux voies principales.
5. Aux fins du programme d'inspection de la voie, toutes les voies de triage sont dans la même catégorie et on ne fait pas de distinction entre une voie peu fréquentée et une voie de raccordement majeure.
6. En l'absence de critères clairs quant à l'entretien des « voies autres que des voies principales », on n'a pas jugé que des mesures correctives étaient prioritaires et on n'a pas pris de mesures immédiates.
7. Si ce tronçon avait été classé comme étant une voie principale ou s'il avait été considéré autrement que comme une voie de triage peu utilisée, la section de rail usé aurait été retirée immédiatement, comme l'exige la CMN 3200.
8. Même si le CN interdit d'utiliser des rails de raccord mesurant moins de 3,66 m (12 pieds), on a installé des éclisses sur cette distance. Comme il s'agissait d'une voie de triage, on a considéré que le risque était faible; c'est pourquoi on n'a pas jugé qu'il était nécessaire de se conformer à la CMN 3200 et à la CMN 3204.
9. Faute d'un programme de sécurité plus exhaustif, les méthodes d'inspection et d'entretien continueront de montrer des lacunes (concernant des sections différentes de la voie). Des éléments importants de la voie, comme les voies de triage à tonnage élevé, feront l'objet d'inspections insuffisantes et des conditions dangereuses persisteront.

### *3.2 Autres faits établis*

1. Le couvercle du capot de protection a été tordu sous la force de l'impact et est entré en contact avec les robinets, les dispositifs et les conduites situés à l'intérieur du logement du dispositif de vidange, ce qui a causé la fuite.
2. Les opérations d'intervention d'urgence ont été menées rapidement et avec professionnalisme et ont permis d'atténuer les risques auxquels les employés et les résidents étaient exposés.
3. La fréquence des inspections de la voie a été conforme aux règles et aux pratiques en vigueur.

## 4.0 *Mesures de sécurité*

### 4.1 *Mesures prises*

Transports Canada, la Federal Railway Administration et l'Association of American Railroads ont entrepris de réviser les critères de conception et de modification en rattrapage visant la protection des raccords supérieurs des wagons. Transports Canada a entrepris d'étudier les données sur des accidents antérieurs de nature similaire, afin de déterminer la solidité des couvercles des capots de protection et l'espace libre entre ces couvercles et l'équipement de service qu'ils abritent. Les enseignements qu'on retiendra par suite de l'accident à l'étude et d'autres accidents aideront à déterminer les exigences optimales. Le déraillement survenu le 13 février 2001 à Red Deer (Alberta) (événement n° R01E0009 — l'enquête du BST se poursuit) fait ressortir des questions similaires relatives à la conception des dispositifs de protection des raccords supérieurs. Le couvercle, le capot de protection et l'équipement de service des wagons-citernes en cause dans l'accident de Red Deer ont été envoyés au Laboratoire technique du BST à des fins d'analyse et de comparaison avec les pièces du wagon-citerne PLMX 3447.

Transports Canada et le Canadien National (CN) ont tenu plusieurs réunions au sujet de l'application des règles régissant l'inspection des « voies autres que des voies principales et des voies d'évitement ». Les deux organisations ont convenu que les voies des triages peuvent être affectées à différents usages et qu'il y a lieu de modifier les règles actuelles concernant la fréquence des inspections de façon à tenir dûment compte de cette dernière situation. Le 12 mai 2000, Transports Canada a dispensé le CN de l'obligation de se conformer au *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) pour une période d'un an, afin de lui permettre d'évaluer au triage MacMillan l'application d'un nouveau régime d'inspection basé sur l'utilisation des voies. On prévoit une prolongation de trois ans à cette dispense. Le nouveau régime classe les voies selon leur degré d'utilisation (forte, moyenne ou faible). La fréquence des inspections est proportionnelle à la fréquence d'utilisation. La fréquence des inspections des voies d'entrée et de sortie du triage MacMillan a été augmentée, ces inspections étant maintenant bihebdomadaires; cette dernière mesure vise aussi les voies d'entrée et de sortie de la subdivision Halton. S'il y a lieu d'apporter des changements importants aux exigences actuelles d'inspection des voies au terme de cet essai, on proposera de modifier les règles en se conformant au processus normal de consultation auprès des autres compagnies ferroviaires de compétence fédérale.

Le Bureau reconnaît que les initiatives de Transports Canada et du CN sont des mesures positives qui permettront de corriger les lacunes relatives à la fréquence des inspections des différentes voies d'un même triage, et qu'elles feront en sorte que les inspections des voies à tonnage élevé soient plus fréquentes.

## 4.2 *Mesures nécessaires*

Dans l'industrie, il est admis que les voies à tonnage élevé se détériorent plus vite et qu'elles doivent faire l'objet d'inspections et de travaux d'entretien plus fréquents que les voies à tonnage moins élevé. Transports Canada et le CN ont adopté des changements qui établissent une corrélation entre la fréquence des inspections et le niveau de trafic; toutefois, aucune mesure n'a été prise concernant les lacunes en matière d'entretien de la voie. La ségrégation entre les « voies principales » et les « voies autres que des voies principales » qui acheminent un trafic similaire n'a pas été abordée. Cette distinction a découlé uniquement des exigences liées à l'exploitation ferroviaire et ne reflète pas les risques liés aux principaux facteurs de détérioration de l'infrastructure ferroviaire, comme le tonnage et la vitesse. Le RSV de Transports Canada et les Circulaires sur les méthodes normalisées (CMN) du CN énoncent les normes et les méthodes d'entretien, mais ils s'appliquent uniquement aux « voies principales ». Dans la plupart des triages, les voies servent à acheminer un trafic très léger à basse vitesse; par conséquent, les risques sont relativement faibles et l'absence de critères d'entretien clairs nuit moins à la sécurité. Toutefois, les lacunes en matière d'entretien des voies deviennent manifestes quand il s'agit de voies de triage sur lesquelles le tonnage est élevé, notamment des voies d'entrée et de sortie. Les lacunes existantes relativement « aux voies principales » et aux « voies autres que des voies principales » nuisent à la sécurité puisqu'elles empêchent le personnel des compagnies d'évaluer avec régularité et précision l'état des voies et de déterminer les mesures de sécurité qui s'imposent. Par conséquent, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports et l'Association des chemins de fer du Canada s'assurent que les normes et les méthodes d'entretien tiennent compte des risques qui découlent de l'acheminement d'un tonnage élevé sur des « voies autres que des voies principales ».

R01-04

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 8 mai 2001.*

---

## *Annexe A - Sigles et abréviations*

BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
cm	centimètre
CMN	Circulaire sur les méthodes normalisées
CN	Canadien National
HNE	heure normale de l'Est
m	mètre
mi/h	mille à l'heure
mm	millimètre
MTB	million de tonnes brutes
REF	Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada
RSV	<i>Règlement sur la sécurité de la voie</i>
RTV	rapport tonnage-vitesse
UTC	temps universel coordonné
'	pieds
“	pouces