

RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE

R02M0007

DÉRAILLEMENT DANS UN TRIAGE

CANADIEN NATIONAL

MANOEUVRE DE TRIAGE N° 0700

POINT MILLIAIRE 12,15 DE LA SUBDIVISION DARTMOUTH

DARTMOUTH (N.-É.)

LE 15 FÉVRIER 2002

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 dans un triage

Canadien National

Manoeuvre de triage n° 0700

Point milliaire 12,15 de la subdivision Dartmouth

Dartmouth (N.-É.)

Le 15 février 2002

Rapport numéro R02M0007

### *Résumé*

Le 15 février 2002, cinq wagons de la manoeuvre de triage n° 0700 du Canadien National ont déraillé vers 9 h 55, heure normale de l'Atlantique, pendant des activités de triage qui avaient lieu à l'extrémité ouest du triage, en l'occurrence sur la voie DD-68, couramment appelée Porter's Siding (ci-après voie d'évitement Porter), à Dartmouth (N.-É.). À cause du déraillement, un passage à niveau privé donnant accès à un atelier d'électricité a été obstrué. Trois des wagons déraillés étaient des wagons-citernes chargés de gaz de pétrole liquéfié, classe 2.1, numéro ONU 1075, et les deux autres étaient des wagons plats transportant des véhicules. L'accident n'a pas causé de fuites et n'a pas fait de blessés; par mesure de précaution, on a fait évacuer quelque 800 habitants de Dartmouth, et le pont suspendu Angus L. MacDonald, un des deux principaux ponts reliant Dartmouth et Halifax, a été fermé à la circulation pendant 12 heures aux fins des opérations de reprise des activités.

*This report is also available in English.*

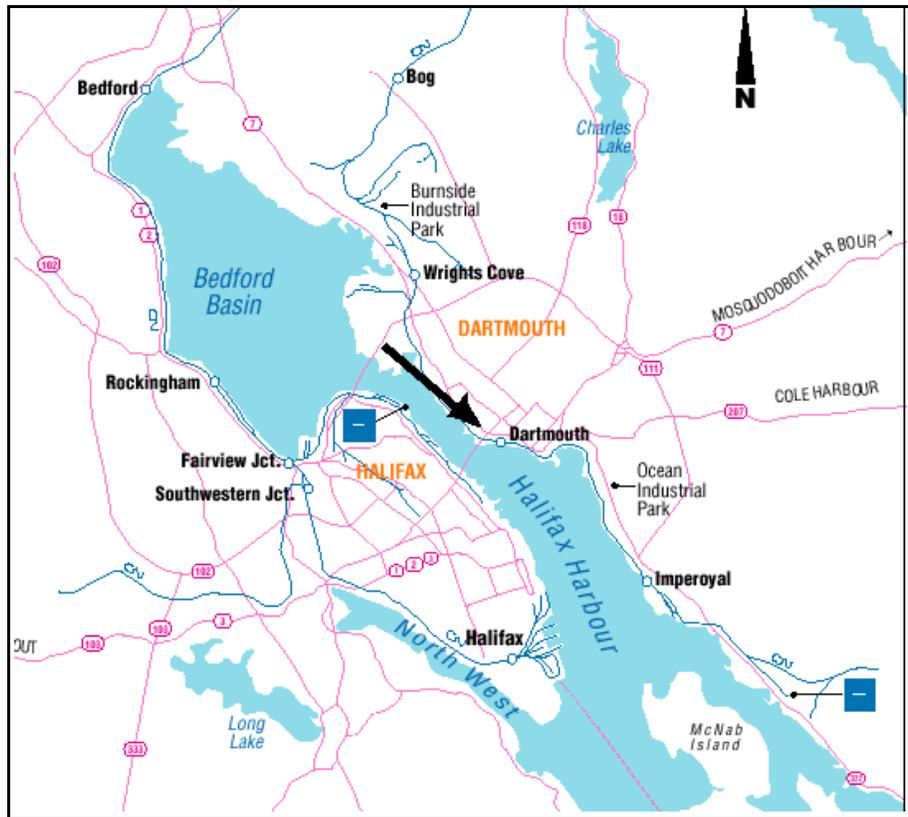
# *Table des matières*

1.0	Renseignements de base .....	2
1.1	L'accident .....	2
1.2	Victimes .....	3
1.3	Domages causés au matériel roulant .....	3
1.4	Autres dommages.....	4
1.5	Produits dangereux.....	4
1.6	Renseignements sur le personnel.....	4
1.7	Manoeuvre de triage n° 0700 .....	4
1.8	Méthode de contrôle de la circulation ferroviaire .....	4
1.9	Renseignements sur les lieux de l'accident .....	4
1.10	Particularités de la voie.....	5
1.11	Programme d'inspection de la voie.....	7
1.12	Conditions météorologiques .....	8
1.13	Renseignements consignés .....	8
1.14	Inspection du matériel roulant .....	8
1.15	Aperçu de la réglementation.....	9
1.16	Intervention d'urgence .....	10
2.0	Analyse .....	12
2.1	Introduction.....	12
2.2	L'accident .....	12
2.3	Inspection et entretien de la voie .....	12
2.4	Inspection et entretien du matériel roulant .....	13
2.5	Intervention d'urgence .....	14
3.0	Conclusions.....	15
3.1	Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs.....	15
3.2	Faits établis quant aux risques .....	15
3.3	Autres faits établis .....	15

4.0	Mesures de sécurité .....	16
5.0	Annexes	
	Annexe A - Mesurage de l'écartement, du dévers et de l'usure des rails .....	17
	Annexe B - Liste des rapports pertinents .....	18
	Annexe C - Sigles et abréviations .....	19



## 1.0 Renseignements de base



Ce document n'existe pas en français.

### 1.1 L'accident

Le 15 février 2002 vers 9 h 55, heure normale de l'Atlantique (HNA)<sup>1</sup>, alors que la manoeuvre de triage n° 0700 du Canadien National (CN) va s'arrêter après avoir tiré 15 wagons en direction ouest, un freinage d'urgence provenant de la conduite générale se déclenche. L'inspection faite ultérieurement par les trois membres de l'équipe révèle que le wagon-citerne n° PROX 98403 (un wagon-citerne chargé de butane qui est attelé à la locomotive) a déraillé mais est resté à la verticale; les membres de l'équipe constatent aussi que le wagon-citerne suivant, n° CGTX 64098 (chargé de propane) s'est renversé sur le flanc en direction de la lisière du port, que le wagon plat n° CNA 750123 (transportant un camion) s'est renversé sur le côté et a failli heurter un atelier d'électricité situé au sud de la voie de triage; que le wagon plat n° TTGX 98122 (transportant des automobiles) a déraillé mais est resté à la verticale et bloque un passage à niveau privé; et que le wagon-citerne n° GATX 9642 (chargé de propane) a déraillé mais est resté à la verticale du côté est du passage à niveau privé (voir la figure 2).

<sup>1</sup> Sauf indication contraire, toutes les heures sont exprimées en HNA (Temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures).

## 1.2 Victimes

Personne n'a été blessé à la suite de ce déraillement.

## 1.3 Dommages causés au matériel roulant

Il s'est avéré que le wagon n° CGTX 64098 était endommagé sans espoir de réparation rentable. Les longrines tronquées des deux bouts du wagon ont été tordues et arrachées des parois de la citerne. Les traverses de caisse ont été gauchies et l'enveloppe de la citerne a subi des dommages mineurs. Le wagon reposait en partie sur les rochers du rivage et il y avait une légère courbure dans les parois de sa citerne. Les efforts de récupération ont dû tenir compte du risque d'une perte d'intégrité du wagon endommagé. Les lectures initiales de la pression interne ont révélé que la pression était en deçà des limites acceptables. Les roues du bogie arrière, et notamment les tables de roulement, les boudins et les voiles des roues, montraient de nombreux signes de contact avec des matériaux non ferreux (p. ex. traverses et ballast).

Les quatre autres wagons ont été légèrement endommagés. On a relevé une rupture de la conduite générale au bout avant du wagon plat n° CNA 750123.



## 1.4 *Autres dommages*

La voie ferrée a été endommagée sur une distance d'environ 300 pieds, et le passage à niveau privé a dû faire l'objet de réparations mineures.

## 1.5 *Produits dangereux*

Quand il est transporté dans des wagons-citernes, le propane (classe 2.1, n° ONU 1075) est un gaz (c'est-à-dire expédié sous pression) liquéfié inflammable et incolore. Ses limites d'inflammabilité sont les suivantes : limite inférieure d'explosivité de 2,4 p. 100 par volume, et limite supérieure d'explosivité de 9,5 p. 100 par volume). Il a un point d'éclair de moins 104 degrés Celsius et une valeur limite d'exposition de 1 000 ppm. Ce produit représente un très grand risque d'incendie s'il est exposé à une source d'inflammation ou si le réservoir est exposé à la chaleur ou aux flammes. Le propane peut réagir violemment ou exploser en cas de contact avec un oxydant. Il est toxique pour le système nerveux central à de fortes concentrations, et il peut aussi causer l'asphyxie.

## 1.6 *Renseignements sur le personnel*

L'équipe du train était constituée d'un mécanicien, d'un chef de train et d'un ouvrier d'entretien. L'ouvrier d'entretien, qui était mécanicien qualifié, prenait place dans la locomotive de tête. Les deux autres membres de l'équipe étaient au sol près de la voie de tiroir des voies DD-85 à DD-87. Ils étaient qualifiés pour occuper leurs postes respectifs et ils se conformaient aux normes établies en matière de repos et de condition physique.

## 1.7 *Manoeuvre de triage n° 0700*

La manoeuvre de triage n° 0700 était composée de deux locomotives et de 15 wagons chargés. Elle avait un poids brut approximatif de 1 200 tonnes et mesurait environ 925 pieds.

## 1.8 *Méthode de contrôle de la circulation ferroviaire*

Dans le triage Dartmouth, la circulation ferroviaire était régie en vertu de la règle 105 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* (REF).

## 1.9 *Renseignements sur les lieux de l'accident*

Le triage Dartmouth longe le bord de l'eau au centre-ville, près du terminus du traversier pour passagers qui mène à Halifax (N.-É.). Le triage consiste en 13 voies aménagées dans l'axe est-ouest, sur lesquelles on achemine surtout des wagons de transport d'automobiles destinés aux installations Autoport à Eastern Passage, des wagons-citernes destinés aux compagnies de produits chimiques d'Imperoyal, ainsi que le trafic local du parc industriel Burnside. Différentes propriétés commerciales, industrielles et résidentielles sont construites près du triage, dont les chantiers maritimes du ministère de la Défense nationale et la Garde côtière canadienne. Les voies de triage sont en alignement droit et en palier la plupart du temps, mais la voie principale et la voie d'évitement Porter longent le rivage et décrivent une contre-courbe en sortant du triage et en passant sous le pont MacDonald.



## 1.10 Particularités de la voie

Dans le secteur où le déraillement s'est produit, la voie était faite de rails à champignon chanfreiné Dominion Mackie de 100 livres, en sections de 39 pieds. Ces rails, assujettis à chaque traverse par quatre crampons, reposaient sur des selles à double épaulement de 11 pouces, elles-mêmes posées sur des traverses de bois dur numéro deux espacées de 22 pouces. Il n'y avait pas d'anticheminants, sauf aux branchements. Le ballast était fait de pierre concassée.

Le tonnage annuel minimum qui passe sur la voie principale de la subdivision Dartmouth est de l'ordre de sept millions de tonnes brutes (MTB), dont la plus grande partie est constituée d'envois de gypse destinés à Wright's Cove (N.-É.). Aux termes du *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) de Transports Canada (TC), les voies du triage Dartmouth sont considérées comme étant des voies de catégorie 2, en l'occurrence des voies « autres que la voie principale » sur lesquelles la vitesse maximale autorisée est de 15 mi/h. La voie d'évitement Porter est utilisée pour le triage et pour la formation des trains. Comme la voie est utilisée pour faire passer plusieurs fois le même trafic, on estime à environ 10 MTB le tonnage qui emprunte la voie d'évitement.

Les premières marques laissées par les roues déraillées ont été relevées sur le patin du rail sud au point milliaire 12,15, à l'est du passage à niveau privé. Entre la voie d'accès au triage et le passage à niveau privé, soit une distance approximative de 250 pieds, on a découvert un groupe de traverses détériorées. On a relevé sur les traverses différentes marques laissées par des selles encastrées<sup>2</sup>, lesquelles permettaient un déplacement latéral du patin du rail, ainsi qu'un grand nombre de crampons lâches (voir les photos 1 et 2). Le mesurage de l'écartement, du dévers et de l'usure du rail, fait à des stations espacées d'environ 19 pieds et 6 pouces l'une de l'autre, a été fait entre un aiguillage de liaison de voie principale et l'endroit où la première marque de roue a été relevée. Les résultats des mesurages figurent à l'annexe A. L'écartement maximal mesuré à l'état statique était de  $58\frac{1}{4}$  pouces à l'endroit où la première marque de roue a été relevée. Pour une voie de catégorie 2, le RSV de TC tolère un surécartement maximal de  $1\frac{1}{4}$  pouce par rapport à l'écartement nominal de  $56\frac{1}{2}$  pouces (c'est-à-dire  $57\frac{3}{4}$  pouces au maximum).

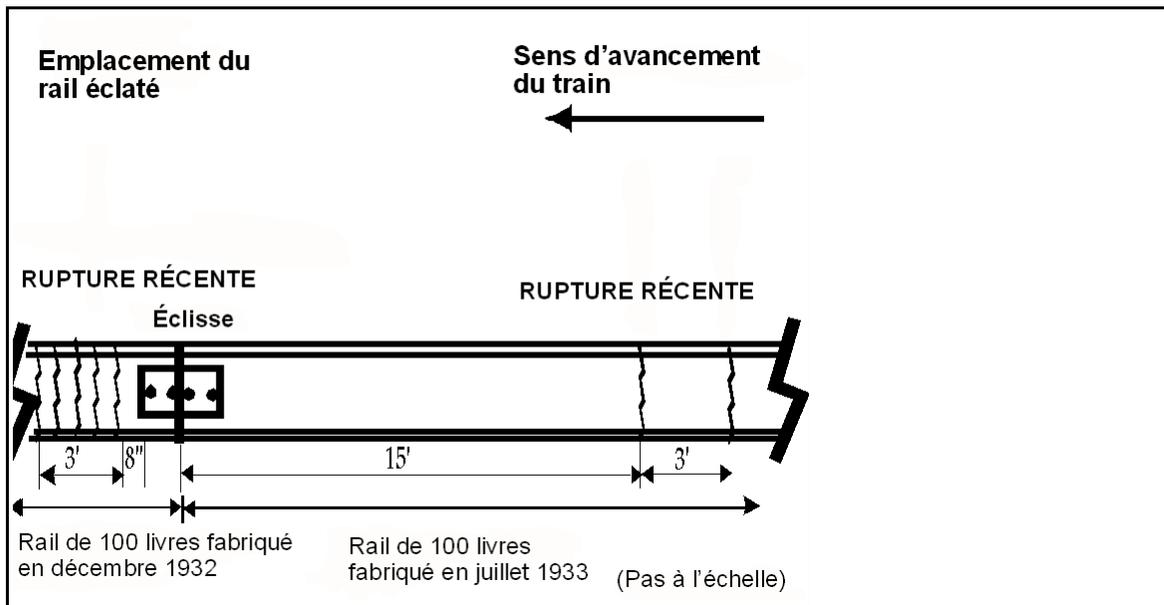


**Photos 1 et 2.** État de la voie près du point de déraillement initial, y compris selles de rail encastrées et crampons lâches. Sur le rail sud, on a relevé des ruptures multiples à trois endroits du passage à niveau privé. Les ruptures affectaient deux rails adjacents qui étaient reliés ensemble par une éclisse à quatre boulons (voir la figure 3). Le rail situé à l'ouest de l'éclisse avait éclaté et s'était brisé en huit morceaux. Le bout de rail ouest a été fabriqué

<sup>2</sup>

Condition due à une forte usure entre la base métallique de la selle de rail et la traverse en bois. La base de la selle creuse alors la surface de la traverse dans le sens de la largeur et de la profondeur, ce qui fait que l'écartement peut fluctuer.

en décembre 1932, l'autre en juillet 1933. Ils ont tous deux été fabriqués par la Dominion Steel et ont été posés en 1953.



Le laboratoire technique du BST a examiné douze morceaux de rail qui ont été prélevés sur les deux sections de rail (rapport n° LP 11/02). Voici les résultats de l'examen :

- aucun signe de précriques ou de défauts préexistants n'a été observé.
- on considère que les ruptures observées sur les bouts de rail reçus ont toutes été dues à une surcharge.
- la surcharge a vraisemblablement été induite par un surécartement à la suite duquel les roues ont roulé plus bas entre les rails, ce qui a généré un effort latéral excessif sur le rail.
- on n'a observé aucun défaut matériel qui aurait pu contribuer à la rupture.

### 1.11 Programme d'inspection de la voie

Les Circulaires sur les méthodes normalisées (CMN) du CN et le RSV de TC énoncent les normes et les méthodes d'inspection et d'entretien des voies ferrées. Dans le cas des voies de triage, la CMN 3100 du CN (« Inspection de la voie ») et le RSV de TC exigent qu'une inspection courante faite par une draine ou un véhicule rail-route, se fasse « 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 qu'une inspection à pied, faite par un superviseur de la voie, un superviseur adjoint de la voie ou un remplaçant qualifié, ait lieu au moins une fois par année.

Sur les voies principales, les inspections courantes sont complétées par des inspections périodiques faisant appel à ces moyens mécanisés, notamment le mesurage de l'usure des rails fait par la voiture de contrôle de

l'état géométrique de la voie (voiture TEST), et l'auscultation de la voie au moyen de la voiture de détection des défauts du rail. La fréquence de ces inspections dépend de plusieurs facteurs : emplacements, vitesse, tonnage, état de la voie et données antérieures en matière d'entretien. Pour les voies de triage, aucune inspection par des moyens mécanisés n'est exigée; toutefois, le CN fait passer la voiture de détection des défauts du rail à deux reprises chaque année sur les voies à fort tonnage de certains triages, p. ex. celles du triage MacMillan à Toronto. Une voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie et une voiture de détection des défauts du rail avaient contrôlé les voies de la subdivision Dartmouth le 18 avril 2001 et le 5 mai 2001 respectivement; toutefois, le triage Dartmouth et la voie d'évitement Porter n'avaient pas été inspectés à ces occasions. La dernière inspection de la voie par une voiture de détection des défauts du rail remontait à plus de cinq ans avant l'accident. Les voies de triage n'ont jamais été contrôlées par un véhicule équipé du système de mesure de l'écartement des voies sous charge<sup>3</sup>.

Des employés d'entretien qualifiés ont fait des tournées à pied le 22 janvier 2002 et le 6 février 2002, et ont noté des surécartements sur la voie de triage DD-81<sup>4</sup>. Un document d'entretien et d'inspection fait état d'une inspection et d'un ajustement de l'écartement sur cette voie le 31 janvier 2002.

La CMN 3200 du CN indique que, pour des rails de 100 livres à éclisses ordinaires, la limite d'usure verticale du rail est de 1/4 de pouce (7mm), tandis que la somme de l'usure verticale et de l'usure latérale du côté intérieur du rail est de 3/8 de pouce (10mm). Le mesurage de l'usure verticale et latérale combinée qu'on a fait à la suite de cet accident atteignait une valeur maximale de 9/16 de pouce (14 mm). L'usure verticale maximale était de 3/8 de pouce (10 mm) et elle a été relevée près du point de déraillement. Le mesurage a révélé que l'usure verticale et l'usure verticale et latérale maximale combinée étaient supérieures aux valeurs tolérées dans la CMN 3200. Quand l'usure du rail excède ces limites, le rail doit être retiré de la voie principale. Il n'y a pas d'exigences quant au retrait des rails des voies de triage qui excèdent les limites d'usure.

### *1.12 Conditions météorologiques*

Au moment du déraillement, la température était de 1 degré Celsius. Des vents soufflaient du sud-ouest à une vitesse de 40 à 60 km/h et le ciel était dégagé.

### *1.13 Renseignements consignés*

Les données du consignateur d'événements ont indiqué que pendant les minutes qui ont précédé l'accident, la manoeuvre de triage avait fait plusieurs mouvements successifs en marche avant et en marche arrière, tous à des vitesses de moins de 10 mi/h. Le consignateur indique que la pression de

---

<sup>3</sup> Le système de mesurage de l'écartement des voies sous charge peut exercer une charge latérale sur la voie et simuler ainsi un surécartement dynamique. Le système est utile pour identifier les zones affectées par un surécartement et ainsi justifier des programmes de travaux le cas échéant, et il est utilisé dans certains secteurs pour contrôler/compléter les activités d'inspection de la voie.

<sup>4</sup> La voie DD-81 est la première voie de triage au sud de la voie principale. Quand elle continue vers l'ouest, la voie DD-81 devient la voie DD-68, appelée Porter's Siding (voie d'évitement Porter).

la conduite générale était de 86 lb/po<sup>2</sup> à 0956:04. Une seconde plus tard, pendant que la manoeuvre ralentissait et roulait en marche avant à une vitesse d'environ 3 mi/h, un freinage d'urgence provenant de la conduite générale s'est déclenché.

### 1.14 Inspection du matériel roulant

On a inspecté les wagons déraillés pour découvrir s'ils étaient affectés avant le déraillement par des défauts qui auraient pu contribuer au déraillement.

Le wagon n° CGTX 64098, le deuxième wagon à dérailler, était un wagon-citerne sous pression construit d'après la spécification DOT 112J340W. Il pouvait transporter une charge maximale de 158 900 livres et avait été construit en septembre 1970. Il était équipé de bogies Barber S-2, de roues de 36 pouces de diamètre et de roulements à rouleaux de 6<sup>1/2</sup> pouces sur 12 pouces. Les bogies étaient munis de ressorts de type D-3 dont le débattement est de 2<sup>1/2</sup> pouces et les rend plus rigides que ceux de certains wagons dont les ressorts ont un débattement plus grand (p. ex. les ressorts D-5 ayant un débattement de 3<sup>3/4</sup> pouces). Il y avait des marques polies sur la crapaudine du bogie avant, à l'endroit où la portion supérieure était en contact avec la pièce moulée du pivot de caisse. Ces marques n'étaient pas dues à la courte distance que le wagon avait parcourue après avoir déraillé. D'après les normes de l'Association of American Railroads (AAR), les wagons doivent avoir un dégagement minimum de 1/16 de pouce à cet endroit. Il n'y avait pas d'espace libre visible entre les adaptateurs des roulements à rouleaux et les plaques de garde des longerons du bogie avant et, à un endroit, sur le bogie arrière (voir la photo 3) à cause de l'usure de l'adaptateur de roulements à rouleaux ou du longeron de bogie. La dernière inspection de sécurité du wagon a été faite par un inspecteur de wagons autorisé le 12 février 2002, pendant que le wagon faisait partie du train n° CN 454 à Moncton (N.-B.). Aucun défaut n'a été relevé à ce moment.



Le wagon plat n° CNA 750123, le troisième à dérailler, était muni de bogies de 6 pouces sur 11 pouces et de ressorts D-4. Un manchon d'acier inoxydable, qui avait été soudé en place précédemment et qui préservait un dégagement approprié entre la plaque de garde des longerons du bogie et l'adaptateur de roulement à rouleaux, avait disparu du sommet de la plaque de garde des longerons du bogie avant. Sur le bogie arrière, un manchon d'acier inoxydable était brisé à plusieurs endroits. Il n'y avait pas d'espace visible entre les adaptateurs de roulements à rouleaux et le sommet des plaques de garde des longerons du bogie, à tous les emplacements de roulements à rouleaux. Ces conditions n'ont pas résulté du déraillement. Des collerettes d'étanchéité verticales en acier inoxydable placées dans les pièces moulées de la crapaudine, étaient brisées; toutefois, le dégagement de la crapaudine et du palier latéral était en deçà des limites acceptables. Le wagon avait été inspecté pour la dernière fois par un inspecteur de wagons autorisé le 9 février 2002, alors que le wagon faisait partie du train no CN 308 au triage MacMillan de Toronto, lequel est situé à environ 1 100 milles des lieux du déraillement. Aucun défaut n'avait été signalé au moment de cette inspection.

Aucun défaut antérieur au déraillement n'a été décelé sur les trois autres wagons.

### *1.15 Aperçu de la réglementation*

La Direction générale de la sécurité ferroviaire de TC a mis en place un programme de contrôle des voies qui vise à déterminer la mesure dans laquelle les chemins de fer se conforment au RSV de TC. Le ministère procède à un échantillonnage au hasard pour sélectionner le territoire dont ses inspecteurs feront le contrôle. La distribution des échantillons met l'accent sur les groupes de voies qui posent le plus de risques (voies principales sur lesquelles les vitesses et le tonnage sont élevés). Le programme n'inclut pas spécifiquement les voies de triage, même s'il arrive qu'on doive inspecter des voies de triage à la suite d'accidents ou d'incidents, ou lorsque des inspections précédentes ont révélé des taux élevés de défauts.

Les inspecteurs de la voie de TC avaient contrôlé la subdivision Dartmouth en 1996, 1998, 1999 et 2001, mais il n'y avait eu aucune inspection portant spécifiquement sur la voie DD-81 ni sur la voie d'évitement. Le 28 juin 2001, une inspection superficielle du passage à niveau privé du point milliaire 12,10 a permis de constater que les lignes de visibilité étaient obstruées en partie par la végétation; le problème a été corrigé par la suite.

Le 12 mai 2000, TC a accordé au CN une exemption aux règles du RSV, renouvelable d'une année à l'autre, pour permettre au CN d'évaluer au triage MacMillan de Toronto un nouveau régime d'inspection fondé sur l'utilisation des voies. Après la première année de mise en oeuvre du projet pilote, les inspecteurs de TC ont constaté une amélioration de la sécurité découlant des activités d'inspection et d'entretien des voies de triage, de sorte qu'une prolongation de trois ans de la période d'exemption a été approuvée ultérieurement. Le nouveau régime classe les voies d'après leur utilisation, selon qu'elle est forte, moyenne et faible. La fréquence des inspections est proportionnelle à la fréquence de l'utilisation. La fréquence des inspections des voies d'entrée et de sortie du triage MacMillan a été accrue, les inspections ayant lieu deux fois par mois.

Bien que TC et le CN aient adopté des changements qui établissent un lien entre la fréquence des inspections et le niveau de trafic, aucune mesure n'a été prise au sujet des lacunes relatives à l'entretien des voies. Aucune solution n'ayant été proposée au sujet de la distinction entre les « voies principales » et les « voies autres que les voies principales » qui acheminent un trafic similaire, le Bureau a recommandé :

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, publiée en mai 2001)

Dans sa réponse à la recommandation, TC a rappelé qu'il s'était engagé à collaborer avec l'industrie ferroviaire en vue de la mise au point d'un ensemble de règles uniformes pouvant s'appliquer à tous les triages. TC et l'industrie ferroviaire ont formé un comité de travail chargé de présenter des recommandations quant aux modifications qu'on devrait apporter au *Règlement sur la sécurité de la voie* et aux pratiques en vigueur au sein de l'industrie.

### *1.16 Intervention d'urgence*

En plus de la compagnie de chemin de fer, le service de police et le service des incendies de la municipalité régionale de Halifax (MRH), TC, Superior Propane ainsi que des employés du gouvernement fédéral et de l'administration municipale ont participé à l'intervention d'urgence. La coordination des efforts des premiers intervenants a été assurée par le service des incendies de la MRH. La Halifax Bridge Commission, la Nova Scotia Power Corporation, L'Armée du Salut, la Société canadienne de la Croix-Rouge et les services de recherche et sauvetage de la Nouvelle-Écosse ont aidé le personnel d'intervention d'urgence à isoler les lieux de l'accident et à diriger ultérieurement l'évacuation du secteur.

L'évacuation de quelque 800 habitants d'un secteur couvrant 20 pâtés de maisons s'est déroulée de façon ordonnée. On a préparé des avis et on les a fait distribuer par messagers dans les résidences de la zone affectée par l'évacuation. Les personnes qui avaient besoin d'assistance ont reçu l'aide du personnel des services para-transpo et de la police de la MRH. Le pont suspendu Angus L. MacDonald a été fermé pendant 12 heures, et des autobus de la MRH ont assuré le transport des personnes touchées par la fermeture. Les communications concernant la fermeture du pont, les interruptions de l'alimentation électrique et les évacuations ont été coordonnées par l'intermédiaire du bureau des affaires publiques de la MRH et des médias locaux.

## 2.0 *Analyse*

### 2.1 *Introduction*

La conduite du train s'est avérée conforme aux pratiques établies de triage et n'est pas considérée comme étant un facteur déterminant du déraillement. L'examen des morceaux de rail brisé qu'on a retrouvés sur le passage à niveau privé a révélé que la rupture du rail était due à une surcharge et qu'elle avait vraisemblablement résulté du déraillement. L'analyse portera sur l'état de la voie et du matériel roulant impliqués dans le déraillement, ainsi que sur les pratiques connexes d'inspection et d'entretien.

### 2.2 *L'accident*

On a relevé des marques de boudin de roue sur le patin du rail et sur le dessus des traverses au point milliaire 12,15, qui se rendaient jusqu'à la hauteur du deuxième wagon déraillé, soit le wagon-citerne n° CGTX 64098. Les forces en-train qui s'exerçaient dans la manoeuvre de triage pendant qu'elle s'immobilisait dans la courbe à gauche, et les défauts qui affectaient le wagon-citerne n° CGTX 64098, ont occasionné un surécartement dynamique supplémentaire de la voie. L'écartement qui excédait déjà les limites admissibles et les traverses détériorées ont fait en sorte qu'une roue quitte le rail sud et tombe entre les rails. Après avoir déraillé, la roue a heurté les planches du passage à niveau privé. Le rail s'est renversé du côté sud et a éclaté, après quoi les autres wagons ont déraillé.

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

Les inspections mensuelles exigées par le RSV ont été faites dans le triage Dartmouth, mais cet accident démontre qu'elles n'étaient pas faites à une fréquence qui aurait permis de déceler des défauts récents sur cette voie de triage utilisée fréquemment. Bien que la voie d'évitement Porter achemine un plus grand tonnage que la voie principale de la subdivision Dartmouth, elle n'a pas fait l'objet de la même attention que la voie principale, dont les inspections étaient plus fréquentes et faisaient appel à la technologie la plus récente, notamment l'utilisation de voitures de contrôle de l'état géométrique de la voie et de voitures de détection des défauts du rail. De plus, les valeurs mesurées d'usure verticale et d'usure verticale et latérale combinée étaient supérieures aux limites tolérées dans la CMN 3200. Si cette voie avait été classée comme une voie principale, le rail usé aurait été remplacé.

Le fait que les voies à fort tonnage se détériorent plus vite et doivent être inspectées et corrigées plus fréquemment est bien connu au sein de l'industrie. Le RSV de TC et les CMN du CN exigent tous deux que les voies acheminant un tonnage supérieur fassent l'objet d'inspections additionnelles; cependant, le RSV classe toutes les voies de triage dans la même catégorie, et ne fait aucune distinction entre une voie de garage, une voie qui sert seulement une fois par mois ou une voie de raccordement majeure. Par conséquent, les lacunes des pratiques d'inspection et d'entretien des voies deviennent plus évidentes quand il s'agit de voies de triage utilisées fréquemment, p. ex. des voies d'entrée et de sortie.

L'échantillonnage au hasard qui préside à la sélection des territoires que les inspecteurs de TC doivent contrôler est fondé sur une évaluation des risques et sur des données historiques. Comme le risque perçu est moins grand, le programme n'englobe pas spécifiquement les voies de triage, même s'il peut arriver que l'inspection d'un

trriage soit rendue nécessaire par un taux élevé d'accidents ou d'incidents. Les inspections menées dans la région de Dartmouth ont visé surtout à déceler et corriger les défauts de la voie principale. Il s'ensuit que les inspecteurs de la sécurité ferroviaire n'ont pas ciblé le triage en vue d'un contrôle accru. Faute d'un programme plus rigoureux d'inspection des voies de triage par la compagnie de chemin de fer, et du fait qu'on ne disposait pas de la marge de sécurité accrue rendue possible par des inspections réglementaires plus fréquentes, les défauts de la voie de triage n'ont pas été corrigés.

À partir de l'expérience acquise au triage MacMillan dans l'application du nouveau régime d'inspection, TC et l'industrie ferroviaire collaborent à l'élaboration de modifications au RSV qui s'appliqueront aux triages de toutes les compagnies. Toutefois, d'ici à ce que ces modifications soient identifiées et intégrées aux différents programmes de réglementation aux fins de la sécurité ferroviaire, il se pourrait que des conditions semblables à celles qui se sont manifestées dans le triage Dartmouth ne fassent l'objet d'aucune mesure.

## 2.4 *Inspection et entretien du matériel roulant*

L'enquête a aussi examiné les effets que les défauts de nature mécanique des wagons ont eus sur leur tenue en courbe lorsqu'ils sont passés dans le secteur voisin du point de déraillement initial.

L'usure de la crapaudine et des adaptateurs de roulements à rouleaux du wagon-citerne n° CGTX 64098 tendrait à affecter le mouvement tournant du wagon de deux façons : en empêchant le mouvement latéral des roues à l'intérieur du bogie avant, et en empêchant le mouvement de rotation du bogie avant par rapport au châssis du wagon. Comme le wagon était chargé, il transmettait des charges verticales relativement fortes aux crapaudines et, en bout de ligne, aux essieux par l'intermédiaire des traverses danseuses. Les wagons chargés dont le système de suspension est rigide et permet peu de débattement soumettent le wagon et les rails à des efforts accrus lorsque le wagon roule dans un secteur où la structure de la voie est détériorée. Comme le mouvement de rotation s'amorce quand le boudin de la roue vient en contact avec un rail courbé, et comme il y avait un surécartement majeur dans la portion de la courbe de la voie d'évitement Porter, la rigidité supérieure à la normale du wagon-citerne pendant son passage dans la courbe a eu pour effet d'exacerber le surécartement. Comme le wagon-citerne chargé de propane était affecté par un espace libre insuffisant dans le secteur de la crapaudine, des contraintes latérales supérieures à la normale se sont transmises à la voie. Sa structure étant affaiblie, la voie a offert une résistance latérale insuffisante, ce qui a causé un surécartement dynamique encore plus prononcé, qui a excédé les limites de sécurité.

Les inspections de sécurité n'ont pas permis de déceler l'usure de la crapaudine, et ce même si des défauts de ce genre mettent beaucoup de temps à se manifester. Les inspections en cours de route, comme celles dont les équipes des trains s'acquittent, ne permettraient vraisemblablement pas de découvrir des défauts de ce genre (ce n'est d'ailleurs pas leur raison d'être) puisque les pièces en question se trouvent sous le châssis du wagon et sont normalement cachées à la vue. Par conséquent, soit que la crapaudine était usée et que son usure n'a pas été décelée lors de la dernière inspection de sécurité à Moncton, soit que la fréquence de ces inspections a été inadéquate, de sorte qu'il a été impossible de déceler les problèmes qui se manifestaient tandis que les wagons roulaient vers leur destination.

Dans le cas du wagon plat n° CNA 750123, l'usure des traverses danseuses et des pièces moulées centrales constituait des défauts qu'on détecte plus facilement quand le wagon est sur une voie d'atelier qu'à l'occasion d'une inspection de sécurité des trains. Rien ne pouvait indiquer que les mouvements de rotation de ses bogies

pouvaient être affectés par ces problèmes, et il est peu probable que ces mouvements aient contribué au déraillement.

## *2.5 Intervention d'urgence*

En raison des dommages subis par les parois de la citerne dans le secteur des longrines tronquées et des traverses pivots, de l'orientation du wagon et du fait qu'on était dans le centre-ville le long de la lisière du port, il a fallu redoubler de prudence pendant l'intervention d'urgence et la reprise des activités. L'intervention d'urgence a été bien coordonnée et opportune, elle a été exécutée avec professionnalisme et elle a permis d'atténuer les risques auxquels les employés et la population étaient exposés.

### *3.0 Conclusions*

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

1. La manoeuvre de triage a déraillé en raison d'un surécartement dû à la détérioration des traverses.
2. À cause de son état mécanique, le wagon-citerne chargé de propane a induit des charges latérales plus fortes que la normale et a occasionné un surécartement dynamique encore plus accentué qui a excédé les limites de sécurité acceptables.

#### *3.2 Faits établis quant aux risques*

1. Aux fins du programme d'inspection des voies, toutes les voies de triage sont classées dans la même catégorie, sans aucune distinction entre une voie utilisée rarement et une voie de raccordement.
2. Faute d'un programme plus rigoureux d'inspection des voies de triage par la compagnie de chemin de fer, et du fait qu'on ne disposait pas de la marge de sécurité accrue rendue possible par une augmentation de la fréquence des inspections réglementaires, les défauts de la voie de triage n'ont pas été corrigés.

#### *3.3 Autres faits établis*

1. L'intervention d'urgence a été bien coordonnée et opportune, elle a été exécutée avec professionnalisme et elle a permis d'atténuer les risques auxquels les employés et la population étaient exposés.

## 4.0 Mesures de sécurité

Le personnel responsable de la sécurité ferroviaire au sein de Transports Canada (TC) a examiné les pratiques d'inspection qui étaient en vigueur au triage Moncton du CN. Au cours de cet examen, on a rappelé aux inspecteurs de wagons combien il est important de détecter les avaries compromettant la sécurité à l'occasion des inspections de sécurité. TC a fait savoir que cette question fera partie de son programme de surveillance continue du matériel roulant.

Le comité de travail formé de représentants de TC et de l'industrie ferroviaire, dont le mandat consiste à recommander des modifications au *Règlement sur la sécurité des voies* et aux pratiques de l'industrie ferroviaire en matière d'inspection et d'entretien des triages, commencera à se réunir régulièrement en avril 2003.

*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 22 avril 2003.*

Visitez le site Web du BST ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.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.

*Annexe A - Mesurage de l'écartement, du dé vers et de l'usure des rails*

<i>Stations *</i>	<i>Écartement</i>	<i>Nivellement transversal</i>	<i>Usure des rails (en mm)</i>		
			<i>À partir du triage Dartmouth</i>	<i>Verticale rail haut (nord)</i>	<i>Latérale rail haut (côté intérieur)</i>
<i>1</i>	<i>56 3/4</i>	<i>5/8</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
<i>2</i>	<i>57</i>	<i>3/4</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
<i>3</i>	<i>56 3/4</i>	<i>1/2</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>4</i>	<i>57 1/16</i>	<i>1/2</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
<i>5</i>	<i>57 5/8</i>	<i>1/4</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
<i>6</i>	<i>57</i>	<i>1/2</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>6</i>
<i>7</i>	<i>58</i>	<i>1/4</i>	<i>7</i>	<i>1</i>	<i>9</i>
<i>8</i>	<i>58</i>	<i>0</i>	<i>8</i>	<i>2</i>	<i>9</i>
<i>9</i>	<i>58 1/4</i>	<i>- 1/16</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Point où le déraillement s'est produit</i>					

*\* Mesurages faits à des positions espacées approximativement de 19 pieds et 6 pouces l'une de l'autre.*

## *Annexe B - Liste des rapports pertinents*

Le laboratoire technique du BST a rédigé le rapport indiqué ci-après :

LP 11/02 - Examination of Broken Rail  
Dartmouth, Nova-Scotia

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

## *Annexe C - Sigles et abréviations*

AAR	Association of American Railroads
ACFC	Association des chemins de fer du Canada
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
CCF	contrôleur de la circulation ferroviaire
CGTX	marques de propriété de la Canadian General Transportation Company
CMN	Circulaire sur les méthodes normalisées
CN	Canadien National
CNA	marques de propriété du Canadien National
GATX	marques de propriété de la General American Transportation Corporation
GRC	Gendarmerie royale du Canada
HNA	heure normale de l'Atlantique
km	kilomètre
mi/h	mille à l'heure
MRH	municipalité régionale de Halifax
MTB	million de tonnes brutes
PROX	marques de propriété de la Procor (Canada) Ltd.
REF	<i>Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada</i>
RSV	<i>Règlement sur la sécurité de la voie</i>
TC	Transports Canada
TTGX	marques de propriété de la TTX Company