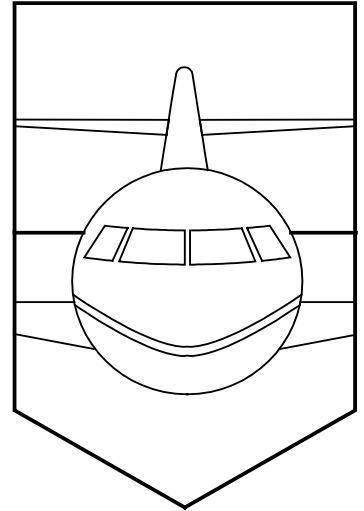
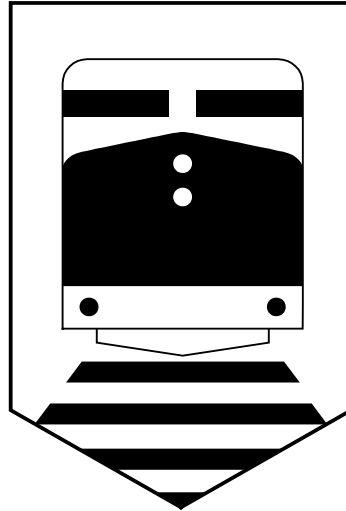
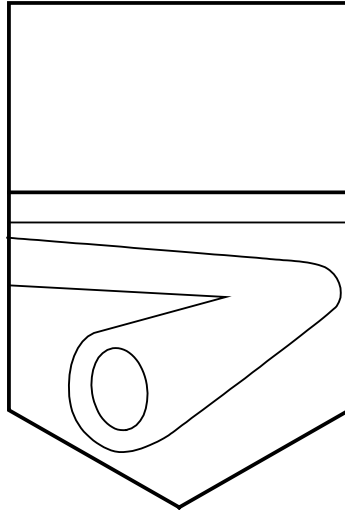
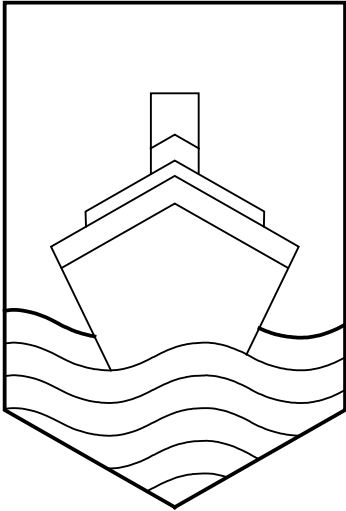




Bureau de la sécurité des transports  
du Canada

Transportation Safety Board  
of Canada



## RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT FERROVIAIRE

### COLLISION

CANADIEN NATIONAL  
TRAINS DE MARCHANDISES NUMÉROS 272, 308 ET 223  
POINT MILLIAIRE 4,2, SUBDIVISION STRATHROY  
LONDON (ONTARIO)  
16 FÉVRIER 1995

RAPPORT NUMÉRO R95S0021

---

Canada

---

Visitez le site Internet du BST

<http://bst-tsb.gc.ca/>

Les rapports d'enquête publiés par le BST depuis janvier 1995 y sont maintenant disponibles. Les rapports seront ajoutés au fur et à mesure qu'ils seront publiés.

## MISSION DU BST

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* établit les paramètres juridiques qui régissent les activités du Bureau de la sécurité des transports du Canada.

La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, ferroviaire et aérien, ainsi que du transport par productoduc :

- en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, à des enquêtes publiques sur les événements de transport, afin d'en dégager les causes et les facteurs;
- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et en présentant les conclusions qu'il en tire;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels événements;
- en formulant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;
- en menant des enquêtes et des études spéciales sur des questions touchant la sécurité des transports.

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## INDÉPENDANCE

Pour favoriser la confiance du public à l'endroit du processus d'enquête sur les accidents de transport, l'organisme d'enquête doit non seulement être objectif, indépendant et libre de tout conflit d'intérêts, mais aussi perçu comme tel. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Le Bureau relève du Parlement par l'intermédiaire du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et il est indépendant des autres organismes gouvernementaux et des ministères. Son indépendance assure la parfaite objectivité de ses conclusions et de ses recommandations. Elle repose sur sa compétence, sa transparence et son intégrité, ainsi que sur l'équité de ses méthodes.



Bureau de la sécurité des transports  
du Canada

Transportation Safety Board  
of Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## Rapport d'enquête sur accident ferroviaire

### Collision

Canadien National

Trains de marchandises numéros 272, 308 et 223

Point milliaire 4,2, subdivision Strathroy

London (Ontario)

16 février 1995

Rapport numéro R95S0021

### *Résumé*

Le 16 février 1995, à 3 h 49, heure normale de l'Est (HNE), un train de marchandises du Canadien National (CN), qui circulait vers l'est sur la voie principale en alignement droit au point milliaire 4,2 de la subdivision Strathroy à London (Ontario), est entré en collision avec l'arrière d'un train de marchandises immobilisé. Sous l'impact, le train immobilisé a été poussé vers l'est et est allé percuter un autre train de marchandises immobilisé. Deux employés ont été grièvement blessés.

Le Bureau a déterminé que le mécanicien du train en déplacement a probablement succombé au sommeil. Il n'a pas vu l'indication critique du signal de marche à vue et n'a pas pu intervenir pour empêcher le train de heurter les wagons immobilisés. Le chef de train ne portait pas attention aux mouvements du train, et n'a pas fourni le renfort voulu au mécanicien.

*This report is also available in English.*

1.0	Renseignements de base	1
1.1	L'accident	1
1.2	Victimes	2
1.3	Dommmages au matériel	2
1.4	Autres dommages	2
1.5	Renseignements sur le personnel	2
1.5.1	Généralités	2
1.5.2	Équipe du train 272	2
1.6	Renseignements sur les trains	3
1.6.1	Train 272	3
1.6.2	Train 308	3
1.6.3	Train 223	3
1.6.4	Train 386	3
1.7	Méthode de contrôle du mouvement des trains	3
1.8	Conditions météorologiques	3
1.9	Renseignements consignés	4
1.9.1	Données tirées des consignateurs d'événements	4
1.9.1.1	Train 272	4
1.9.1.2	Train 308	4
1.9.2	Contrôleur de la circulation ferroviaire	4
1.9.3	Dispositif de veille automatique	4
1.10	Renseignements sur le lieu de l'événement	5
1.10.1	Généralités	5
1.10.2	Lieu de l'accident	5
1.11	Système de signalisation	6
1.12	Fatigue	7
1.12.1	Généralités	7
1.12.2	Micro-sommeil	7
1.12.3	Horloge biologique	7
1.12.4	Réglementation actuelle concernant la fatigue	8
1.12.5	Moyens de défense multiples	8
1.13	Autres renseignements	9
1.13.1	Train 386	9
1.13.2	Train 223	9
1.13.3	Train 308	10
1.13.4	Train 272	10
1.13.4.1	Chef de train	10
1.13.4.2	Mécanicien	11
1.13.5	Chef du triage de London	11
1.13.6	Contrôleurs de la circulation ferroviaire	11
1.13.7	Défauts de signalisation	11
1.13.8	Marchandises dangereuses	11
1.13.9	Système de contrôle de queue de train	11
1.13.10	Collision du 28 octobre 1994	12
2.0	Analyse	15
2.1	Introduction	15
2.2	Collision	15
2.2.1	Équipe du train	15
2.2.2	Repos	16
2.2.3	Signaux de queue	16
2.2.4	Risques accrus	17
3.0	Conclusions	19
3.1	Faits établis	19

3.2.....	Cause
4.0.....	Mesures de sécurité
4.1.....	Mesures prises
4.1.1.....	Heures de travail et initiatives en matière de fatigue
4.1.2.....	Conception des réservoirs de carburant des locomotives
4.1.3.....	Signaux lumineux de queue
4.1.4.....	Systèmes de détection de proximité
5.0	Annexe
Annexe A - Position relative des trains avant la collision .....	25



## *1.0 Renseignements de base*

### *1.1 L'accident*

Le train de marchandises n° 386-15 (train 386) du Canadien National (CN) se dirige vers l'est de Windsor (Ontario) à Toronto (Ontario). Lorsque le train arrive à London (Ontario), au point milliaire 0,0 de la subdivision Strathroy, les membres de l'équipe doivent effectuer une manoeuvre à l'avant du train. Pour éviter d'obstruer des passages à niveau publics dans la ville de London, on place le train sur la voie principale sud, le dernier wagon se trouvant aux environs du signal 04S (point milliaire 0,4) (voir l'annexe A).

Les membres de l'équipe du train de marchandises n° 223-15 (train 223) du CN, qui se dirige lui aussi vers l'est de Windsor à Toronto, observent les signaux et arrêtent leur train derrière le train 386. L'arrière du train 223 se trouve à environ 2 000 pieds à l'ouest du signal 26 (point milliaire 2,6).

Le train de marchandises n° 308-15 (train 308) du CN se dirige vers l'est de Sarnia (Ontario) à Toronto. Les membres de l'équipe observent les signaux et arrêtent leur train derrière le train 223. Le dernier wagon du train 308 se trouve à environ 1 100 pieds à l'est du signal 44 (point milliaire 4,4).

Le train de marchandises n° 272-15 (train 272) du CN se dirige vers l'est de Pontiac (Michigan) à Toronto. Il quitte Komoka (Ontario), point milliaire 9,01, vers 3 h 37 après avoir obtenu l'autorisation de circuler sans restriction sur la voie principale sud, entre Komoka et Ridout, point milliaire 0,4. Vers 3 h 49, après avoir franchi les signaux 64 (point milliaire 6,4) et 44, le train 272 entre en collision avec le dernier wagon du train 308 à une vitesse d'environ 29 mi/h. Sous l'impact, le train 308 percute le dernier wagon du train 223. Le train 223 ne déraile pas.

Le mécanicien et le chef du train 308 sont secoués dans leur cabine de locomotive, mais ils reprennent vite leurs sens. Ils lancent immédiatement un appel radio d'urgence, alertent le contrôleur de la circulation ferroviaire (CCF) et demandent du secours d'urgence. Le chef de train descend de la locomotive pour se rendre à l'arrière de son train. C'est alors qu'il voit des wagons et des locomotives déraillés. Les membres grièvement blessés de l'équipe du train 272 répondent aux cris du chef de train. Celui-ci monte dans la locomotive déraillée pour porter secours aux blessés. Il se sert de sa radio portative pour alerter le mécanicien qui est resté dans sa locomotive, et ce dernier avertit immédiatement le CCF par radio. Le chef du train 308 reste

---

<sup>1</sup> Toutes les heures sont exprimées en heure normale de l'Est (temps universel coordonné (UTC) moins cinq heures), sauf indication contraire.

dans la locomotive déraillée, en projetant la lumière de sa lampe de poche vers le passage supérieur le plus près pour guider le personnel d'intervention d'urgence. Le mécanicien du train 308 se dirige vers la route, une trousse de signalisation en main, pour mieux guider les premiers intervenants au besoin.

## *1.2 Victimes*

Le mécanicien et le chef du train 272 ont été grièvement blessés.

## *1.3 Dommages au matériel*

Deux wagons ont été endommagés sans espoir de réparation, deux locomotives et trois wagons ont été considérablement endommagés, et trois wagons ont subi des dommages mineurs.

## *1.4 Autres dommages*

Trois cents pieds de la voie principale sud et 100 pieds d'une voie de garage adjacente ont été considérablement endommagés.

## *1.5 Renseignements sur le personnel*

### *1.5.1 Généralités*

Dans le cas des quatre trains, l'équipe était formée d'un mécanicien et d'un chef de train. Tous les membres des équipes répondaient aux exigences de leurs postes respectifs et satisfaisaient aux exigences en matière de repos et de condition physique.

### *1.5.2 Équipe du train 272*

Les membres de l'équipe du train 272 venaient de la gare de London. Chacun était arrivé à Pontiac le 15 février 1995, après avoir été appelé au travail à 3 h 35 pour déplacer un train de Pontiac à London. Le chef de train avait terminé son dernier quart de travail à 13 h 15 et le mécanicien, à 10 h 15. Les équipes de train prennent le taxi pour faire la navette entre la gare de Pontiac et un hôtel où des chambres individuelles leur sont assignées. L'hébergement fourni est considéré comme étant favorable au repos, et les deux membres de l'équipe se sentaient reposés lorsqu'ils se sont présentés au travail le 15 février 1995. Le chef de train a été appelé pour s'occuper du train 272 à 21 h 15 et le mécanicien, à 21 h 45. Le chef de train n'avait pas travaillé le 14 février 1995, tandis que le mécanicien avait terminé son quart de travail à London en début de matinée le 14 février 1995.



## *1.6 Renseignements sur les trains*

### *1.6.1 Train 272*

Le train 272 était formé de 2 locomotives, de 28 wagons chargés et de 13 wagons vides. Il mesurait environ 3 900 pieds et pesait quelque 2 800 tonnes.

### *1.6.2 Train 308*

Le train 308 était formé de 2 locomotives, de 8 wagons chargés, y compris 3 wagons de marchandises dangereuses, et de 4 wagons vides. Il mesurait environ 870 pieds et pesait quelque 1 000 tonnes.

### *1.6.3 Train 223*

Le train 223 était formé de 2 locomotives, de 73 wagons chargés et d'un wagon vide. Il mesurait environ 6 900 pieds et pesait quelque 5 500 tonnes.

### *1.6.4 Train 386*

Le train 386 était formé de 2 locomotives et de 110 wagons.

## *1.7 Méthode de contrôle du mouvement des trains*

À l'endroit où la collision s'est produite, le mouvement des trains est régi par le système de régulation de l'occupation de la voie (ROV) en vertu du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF), et est surveillé par un CCF à Toronto.

Un système de block automatique (BA) est également en place. Ce système améliore la sécurité offerte par le ROV puisqu'il avertit les équipes de train, par le signal approprié, de la présence d'un autre train sur la voie, en plus de les informer de l'état de la voie, par exemple de la présence d'un aiguillage ouvert ou d'un rail rompu.

La vitesse autorisée entre les points milliaires 0,2 et 9,8 est de 60 mi/h pour les trains de marchandises.

## *1.8 Conditions météorologiques*

La température était de zéro degré Celsius, et le vent était calme. La visibilité était bonne.

## *1.9 Renseignements consignés*

### *1.9.1 Données tirées des consignateurs d'événements*

Les données tirées des consignateurs d'événements des deux trains fortement percutés (le train 272 et le train 308) ont été examinées.

#### *1.9.1.1 Train 272*

Les données tirées du consignateur d'événements du train 272 révèlent que le train avait repris son mouvement avant à Komoka à 3 h 37 min 21 s et à une distance de 146,0. À une distance de 149,5, soit juste après le signal 64, le train avançait à une vitesse de 43 mi/h, la manette des gaz en position n° 5, les freins serrés à 10 livres au pouce carré (lb/po<sup>2</sup>). À une distance de 151,0, soit environ 2 000 pieds avant le signal 44, la vitesse du train est tombée à 10 mi/h et les freins ont été desserrés. À une distance de 151,3, soit environ 500 pieds avant le signal 44, le dispositif de veille automatique a été réenclenché manuellement. À une distance de 151,4, soit au signal 44, la vitesse a augmenté à 25 mi/h, la manette des gaz toujours en position n° 5. À une distance de 151,6, soit 29 secondes après avoir franchi le signal 44, alors que le train avançait à 29 mi/h, les freins d'urgence ont été serrés par l'opérateur. Deux secondes après le serrage des freins d'urgence, alors que le train avançait toujours à 29 mi/h, le mouvement vers l'avant a commencé à ralentir pour s'arrêter complètement dans les cinq secondes qui ont suivi.

#### *1.9.1.2 Train 308*

Les données tirées du consignateur d'événements du train 308 indiquent que le train était immobile, les freins serrés à fond et la manette des gaz au ralenti pendant un peu plus d'une heure. À 3 h 49 min 54 s, le train est passé à une vitesse de 12 mi/h en trois secondes, perdant toute pression dans la conduite générale. La vitesse est alors rapidement tombée à 0 mi/h.

### *1.9.2 Contrôleur de la circulation ferroviaire*

D'après les enregistrements de conversations provenant du bureau du CCF, l'équipe du train 386 avait reçu l'instruction de laisser ses 66 derniers wagons à l'ouest du signal 04S au point milliaire 0,4 pour éviter d'obstruer des passages à niveau publics dans la ville de London lors des manoeuvres d'aiguillage. Les enregistrements révèlent également que les trains 386, 223, 308 et 272 avaient reçu l'autorisation de circuler sans restriction sur la voie principale sud entre Komoka et Ridout.

### *1.9.3 Dispositif de veille automatique*

Chaque locomotive est munie d'un dispositif de veille automatique qui peut être réenclenché manuellement soit par un ajustement des commandes et dispositifs de la locomotive soit en réaction à des indicateurs visuels ou auditifs. La période de synchronisation dépend de la vitesse de la locomotive; elle s'établit à 127 secondes pour une vitesse de 10 mi/h, à 104 secondes pour une vitesse de 20 mi/h et à 88 secondes pour une vitesse de 30 mi/h. À la seconde 0 (c'est-à-dire à la fin de la période de synchronisation), les indicateurs visuels commencent à clignoter. À la seconde 5, ils clignotent toujours et une alarme sonore se fait entendre. L'alarme devient de plus en plus intense jusqu'à ce qu'elle atteigne son niveau maximum à la seconde 20. Si le dispositif n'est pas réenclenché, un serrage des freins de service est déclenché à la seconde 23. Les indicateurs visuels (feux clignotants) se trouvent devant le mécanicien, légèrement au-dessus de la hauteur des yeux.

Le bouton pour contrôler le dispositif de réenclenchement manuel se trouve ordinairement sur la console de la locomotive, à la portée du mécanicien.

## *1.10 Renseignements sur le lieu de l'événement*

### *1.10.1 Généralités*

La subdivision Strathroy commence à Port Huron au point milliaire 61,7 et prend fin à London au point milliaire 0,0. Elle est formée de deux voies

principales entre les points milliaires 55,6 et 0,0. À Komoka (point milliaire 9,8), il y a une jonction avec la subdivision Chatham qui, elle, relie Komoka à Windsor.

Les deux voies principales suivent un alignement droit entre un point situé juste à l'est du signal 64 et London. En direction ouest-est, les deux voies accusent une pente de 0,2 p. 100 entre les points milliaires 5,0 et 4,2 et une pente de 0,41 p. 100 entre les points milliaires 4,2 et 2,5.

### *1.10.2 Lieu de l'accident*

La locomotive de tête du train 272 (CN 2105) s'est immobilisée avec son devant en direction ouest au sud de la voie principale sud. La deuxième locomotive, le grand capot devant, a dépassé la locomotive de tête avant de dérailler à environ 50 pieds derrière la locomotive CN 2105. Les deux premiers wagons du train 272 ont déraillé, mais ils sont restés attelés au train. Les quatre derniers wagons du train 308 (trois wagons couverts et un wagon-trémie) ont déraillé. Le dernier wagon du train 308 se trouvait au sud de la voie principale sud à côté de la locomotive CN 2105, le troisième wagon et le quatrième wagon étaient au nord de la voie principale sud, touchant la deuxième locomotive, et le quatrième wagon était resté attelé au train, mais il a déraillé. Trois de ces wagons ont subi des dommages considérables et déversé leur chargement. Le cinquième wagon, le sixième wagon et le septième wagon à partir de l'arrière du train 308 étaient chargés de propane, mais ils n'ont pas été endommagés.

Des morceaux de tuyaux à air, des composants brisés du moniteur de queue du train 308 et des morceaux du marchepied transversal à plate-forme de la locomotive CN 2105 ont été repérés entre les rails de la voie sud, environ 1 100 pieds à l'est du signal 44.

Un réservoir de carburant de la locomotive CN 2105 a été perforé. Environ 500 litres (110 gallons) de gazole ont été déversés, mais ils ont en grande partie été récupérés.

## *1.11 Système de signalisation*

Le BA se compose d'une série de cantons utilisant des feux de couleur pour régler la marche des trains et des locomotives. Les signaux sont activés à l'approche d'un train ou d'une locomotive. On entend par canton une voie d'une longueur déterminée. Lorsque le deuxième canton devant un train est occupé, le signal régissant les mouvements dans le premier canton donne l'indication «de vitesse normale à arrêt» (c'est-à-dire que le train doit continuer à avancer et être prêt à s'arrêter au signal suivant). À l'entrée du deuxième canton, un signal d'«arrêt permissif» est donné pour que le train s'arrête, puis avance à vitesse de marche à vue. On entend par vitesse de marche à vue une «vitesse qui permet l'arrêt non seulement en deçà de la moitié de la distance de visibilité d'un matériel roulant, mais aussi avant un aiguillage mal orienté, et qui ne doit jamais dépasser la petite vitesse», c'est-à-dire 15 mi/h.

Le BA a récemment été amélioré par l'ajout d'un panneau jaune portant un gros «R» sur le mât de signal. Lorsqu'un train aperçoit ce signal, il ne doit pas s'arrêter, mais il doit franchir le canton à une vitesse de marche à vue. Le signal 64 portait ce genre de panneau, mais pas le signal 44.

Le BA dans le secteur où la collision est survenue fonctionnait bien au moment de l'événement. Au cours des quelques mois avant l'événement, des préposés à la signalisation avaient réglé des problèmes divers avec les signaux 64, 44 et 25 :

- a) une ampoule brûlée a été remplacée;
- b) un train a changé d'itinéraire en sens inverse du trafic, et les membres de l'équipe ont par erreur supposé que le signal était incorrect;
- c) la neige sur les lentilles d'un signal cachait une partie du message affiché;
- d) des feuillages couvraient les câbles de signalisation suspendue, mais comme les câbles sont isolés, cela empêche l'affichage de mauvais

signaux.

## 1.12 *Fatigue*

### 1.12.1 *Généralités*

La fatigue sert souvent de mot polyvalent pour qualifier diverses expériences comme un malaise physique résultant du surmenage d'un groupe musculaire, la difficulté à se concentrer, celle à se rendre compte de signaux potentiellement importants et celle à rester en éveil.

### 1.12.2 *Micro-sommeil*

Le symptôme extrême de la fatigue est le sommeil irrésistible. La période de sommeil irrésistible peut prendre la forme d'un micro-sommeil, d'une sieste ou d'une longue phase de sommeil. Le micro-sommeil est un sommeil dont la durée, très courte, varie d'une fraction de seconde à deux ou trois secondes. On peut confirmer l'existence du micro-sommeil par électroencéphalographie (EEG), mais les personnes n'en sont généralement pas conscientes, ce qui rend ce phénomène particulièrement dangereux. Les tests ont démontré une corrélation entre le micro-sommeil et les périodes de piètre rendement, et ce phénomène se produit le plus souvent dans des conditions de fatigue. La personne endormie est «isolée sur le plan perceptif» et ne sait pas ce qui se passe autour d'elle.

### 1.12.3 *Horloge biologique*

Au fil du temps, le cycle quotidien du jour et de la nuit s'est programmé dans nos cerveaux et a pris la forme d'une horloge biologique. Cette dernière régit divers systèmes chimiques et neurologiques. Le résultat global, c'est qu'on a un cycle quotidien qui se mesure de plusieurs façons. L'effet le plus important de ce cycle, c'est qu'on est programmé pour être réveillé le jour et endormi la nuit. On s'adapte effectivement à de nouveaux horaires, mais lentement.

L'être humain a deux périodes de somnolence maximale en 24 heures. Elles varient selon les personnes, mais la période de somnolence principale se produit en général entre 3 h et 5 h, et la période de somnolence secondaire, entre 15 h et 17 h. Chacune d'elles est précédée d'une période de vigilance maximale. Indépendamment de sa motivation et de la situation, on peut avoir du mal à rester réveillé pendant les périodes de somnolence maximale. À l'inverse, il est difficile de s'endormir pendant les périodes de vigilance maximale, et le sommeil obtenu n'est pas réparateur dans bien des cas.

### 1.12.4 Réglementation actuelle concernant la fatigue

Au Canada, les compagnies ferroviaires de compétence fédérale exercent leur activité sous le régime d'une réglementation qui fixe un temps maximal de service et prévoit une période de repos obligatoire pour les équipes des trains. L'organisme de réglementation a pris ces deux mesures pour apaiser des préoccupations au sujet de la sécurité. Il a imposé la période de repos obligatoire aux compagnies ferroviaires à la suite de la collision ferroviaire survenue à Hinton en 1986. Il a imposé un temps maximal de service aux compagnies ferroviaires après avoir appris que le personnel de conduite restait trop longtemps de service.

La période de repos obligatoire ne s'applique qu'aux employés provenant d'une équipe et n'ayant pas d'affectation en service assigné et aux employés rappelés en service en commun qui étaient affectés à d'autres classes de services de trains. Les employés visés qui ont été en service plus de 10 heures ne sont pas tenus de travailler de nouveau en service en commun durant au moins 8 heures.

Les exigences en ce qui a trait au nombre maximal d'heures de service s'appliquent aux employés itinérants de toutes les classes de services de trains. Elles précisent qu'aucun employé ne doit être en service plus de 18 heures en 24 heures, que le nombre maximal d'heures de service par tour est de 12 heures, ou de 16 heures en cas de service de train de travaux ou en cas d'urgence.

### 1.12.5 Moyens de défense multiples

Lorsque les risques liés à un danger éventuel ne peuvent être éliminés dans un système complexe comme celui de l'exploitation ferroviaire, des mesures devraient être prises pour les réduire. Voici trois différents types d'intervention possibles, par ordre de préférence: l'installation de dispositifs de sécurité, l'installation de dispositifs d'avertissement, et l'élaboration de procédures et de cours de formation. Dans certaines circonstances, les interventions administratives (c'est-à-dire les procédures et la formation) ne suffisent pas à elles

---

<sup>3</sup> National Transportation Safety Board (NTSB), *Special Study of Train Accidents Attributed to the Negligence of Employees*, rapport n° NTSB-RSS-72-1, Washington, D.C., 1972.

Department of Defense, *Military Standard: System Safety Program Requirements*, MIL-STD-882B, Washington, D.C., 1984.

seules à contrer le danger, surtout si le niveau de risque est très élevé. L'idéal serait de jumeler interventions administratives et interventions techniques. Le recours à des interventions multiples cadre avec le concept de la «défense en profondeur» établi pour les systèmes complexes, un concept qui fait usage de multiples moyens de défense divers pour réduire les risques.

## *1.13 Autres renseignements*

### *1.13.1 Train 386*

La mise en oeuvre d'un nouveau système informatisé d'information sur les trains et wagons à Windsor a créé une accumulation grave de trafic. L'aiguillage des wagons de marchandises se fait difficilement, et les embouteillages se multiplient. Les wagons n'avaient pas été triés par blocs selon leur destination. Le chef de train a déclaré que son train n'était pas bien formé au départ de Windsor et qu'il a fallu effectuer des manoeuvres d'aiguillage supplémentaires à London.

Le chef de train a également affirmé que ni lui ni le mécanicien n'ont communiqué par radio avec les équipes des trois trains qui suivaient avant d'arriver à London. Les membres de l'équipe n'ont pas non plus entendu de communication radio entre les équipes des autres trains mis en cause dans l'événement.

Le chef de train a déclaré n'avoir eu aucun problème avec la signalisation entre Komoka et London et n'avoir d'ailleurs jamais connu de problèmes de la sorte dans le secteur.

### *1.13.2 Train 223*

Le chef de train et le mécanicien ne savaient pas que les deux trains derrière eux étaient entrés en collision. Il n'ont pas non plus senti l'impact lorsque le train 308 a percuté leur train. Ils ont déclaré qu'il y a eu serrage des freins d'urgence pendant qu'ils attendaient debout que le train 386 passe devant eux, sans savoir ce qui avait causé le freinage.

L'équipe du train 223 n'avait pas communiqué par radio avec l'équipe du train 308 ou celle du train 272 qui se trouvait derrière. Elle a déclaré n'avoir jamais eu de problème avec la signalisation entre Komoka et London.

---

Glendon et E.F. McKenna, *Human Safety and Risk Management*, Chapman & Hall : London, 1995.

Reason, *Human Error*, Cambridge University Press : New York, 1990.

### *1.13.3 Train 308*

Le mécanicien et le chef de train ont entendu les membres de l'équipe du train 272 derrière eux parler au régulateur à Komoka. Ils ont aussi entendu les communications radio des membres de l'équipe du train 386 pendant les manoeuvres dans la gare de London. Les seules autres communications radio sont celles qu'eux-mêmes ont effectuées avec le CCF avant de lancer un appel radio d'urgence pour avertir les autres trains dans le secteur que l'arrière de leur train avait été heurté par le train 272.

Le chef de train a dit n'avoir jamais connu de problèmes avec la signalisation entre Komoka et London. Le mécanicien a pour sa part déclaré que les signaux dans le secteur avaient déjà mal fonctionné, mais que c'était à cause d'un fil de connexion brisé qui a fini par être réparé. Tous deux ont affirmé avoir observé l'indication d'«arrêt permissif» du signal 44. Le mécanicien avait remarqué que la partie supérieure du signal 44 était courbée, mais il voyait quand même bien la signalisation.

### *1.13.4 Train 272*

#### *1.13.4.1 Chef de train*

Le chef de train a déclaré à plusieurs reprises que le signal 64 donnait l'indication «de vitesse normale à arrêt», et il disait initialement que le signal 44 donnait la même indication. Il a par la suite affirmé qu'il ne se rappelait pas de l'indication donnée par le signal 44. Cependant, il se souvient avoir vu une indication d'«arrêt permissif» au signal 26. Il savait que les trains 386 et 223 étaient devant lui puisqu'il les suivait depuis Windsor. Il ne savait pas cependant que le train 308 s'était déplacé entre son train et le train 223.

Le chef de train n'était pas certain si le signal 64 avait été communiqué correctement entre lui-même et le mécanicien.

Il a déclaré que ni lui ni le mécanicien n'ont communiqué par radio avec les équipes des trains 308 et 223. Il ne se rappelle pas non plus avoir entendu des communications radio entre d'autres équipes dans le secteur. Le chef de train a affirmé qu'il était en train de remplir des documents reliés à son affectation lorsque le train se trouvait entre les signaux 64 et 44 et qu'il avait communiqué avec le mécanicien pour discuter de leur travail.

Lorsque le chef de train a vu le signal de queue sur le dernier wagon du train 308, il était trop tard. Le chef de train a déclaré qu'il ne se souvient pas avoir eu des problèmes de signalisation dans ce secteur, mais il a entendu dire que d'autres en avaient connus.

### *1.13.4.2 Mécanicien*

Le mécanicien ne se souvient pas avoir vu les signaux 64 et 44, ni avoir communiqué avec le chef de train ou les équipes des autres trains après le départ de Komoka. Il ne se rappelle pas non plus avoir vu le dernier wagon du train 308. Il n'a aucun souvenir de la collision. Il n'avait jamais eu de problèmes de signalisation dans ce secteur. Le mécanicien croyait qu'il suivait les trains 386 et 223, et il n'était pas du tout conscient de la présence du train 308.

### *1.13.5 Chef du triage de London*

Le chef de triage n'a communiqué par radio avec aucun des quatre trains. Il savait cependant que l'équipe du train 386 devait effectuer une manoeuvre avec la partie avant de son train à London. Étant donné la longueur du train, le chef de triage avait conseillé au CCF de dire aux membres de l'équipe de laisser la partie remorquée du train à l'ouest du signal 04S pour éviter d'obstruer des passages à niveau publics dans la ville de London.

### *1.13.6 Contrôleurs de la circulation ferroviaire*

Deux CCF qui avaient communiqué plusieurs fois avec l'équipe du train 272 entre Windsor et Komoka avant la collision ont déclaré que les deux membres de l'équipe semblaient vigilants et qu'il n'y avait aucun signe de fatigue dans leur voix.

Ni l'un ni l'autre des CCF n'étaient au courant de problèmes de signalisation entre Komoka et London.

### *1.13.7 Défauts de signalisation*

Le REF précise que tout signal qui affiche une indication autre qu'une indication autorisée doit être interprété comme donnant l'indication la plus restrictive.

### *1.13.8 Marchandises dangereuses*

Les wagons chargés de marchandises dangereuses étaient ordinairement placés à la fin du train 308 en partance de Sarnia. Au moment de l'événement, trois wagons autres que des wagons de marchandises dangereuses se trouvaient dans la partie arrière du train.

### *1.13.9 Système de contrôle de queue de train*

Tous les trains circulant sans fourgon de queue doivent être munis d'un système de contrôle de queue de train. Une des composantes de ce système est l'unité de détection et de freinage (UDF) fixée à l'attelage de queue du dernier wagon pour indiquer l'arrière du train. L'UDF doit



afficher un signal rouge lumineux ou réfléchissant à l'arrière du train. Le signal réfléchissant, d'une dimension d'environ 3 pouces 1/2 sur 5 pouces 1/2, porte des rayures diagonales blanches et rouges d'une largeur d'environ 1 pouce chacune.

L'UDF réfléchissante fixée au dernier wagon du train 308 a été détruite sous l'impact. Celle qui se trouvait sur le dernier wagon du train 223 était ébréchée et sale; elle commençait à s'écailler aux quatre coins.

Après l'accident, cinq UDF ont été inspectées à la gare de triage du CN à London. Elles étaient toutes dans le même état de détérioration que l'UDF fixée au dernier wagon du train 223.

### *1.13.10 Collision du 28 octobre 1994*

Vers 4 h 40, heure avancée de l'Est, le 28 octobre 1994, un train de marchandises en direction est du CN est entré en collision avec l'arrière d'un train de marchandises immobilisé au point milliaire 5,8 de la subdivision Halton. Personne n'a été blessé, mais l'accident a causé des dommages matériels importants (rapport n° R94T0334 du BST).

À l'issue de son enquête, le BST a déterminé non seulement que le train circulait beaucoup plus vite que la vitesse maximale autorisée, mais aussi que le signal réfléchissant fixé à l'arrière du train immobilisé n'était pas efficace. Il a été déterminé qu'à une distance de 600 pieds, le phare avant et les phares de fossé étant allumés à pleine intensité, la caisse du dernier wagon était visible avant le signal réfléchissant. Le BST a conclu que les collisions de ce type pourraient être évitées si les règles et procédures d'exploitation ferroviaire étaient appliquées en bonne et due forme, mais il a également conclu que les signaux de queue procurent un avantage très limité sur le plan de la sécurité.

Le Bureau a reconnu que la question des signaux de queue des trains n'est pas nouvelle. Dans son ordonnance n° R-41300 en date du 14 décembre 1987, le Comité des transports par chemin de fer de la Commission canadienne des transports a donné la permission au CN et au Chemin de fer Canadien Pacifique (CP) d'exploiter leurs trains sans fourgon de queue à condition de satisfaire à plusieurs exigences. La disposition 1.1 de l'ordonnance en question stipulait ce qui suit :

Un train peut être exploité sans wagon de queue et l'équipe de queue peut être postée dans une des cabines du groupe de traction de tête pourvu que le train soit équipé d'un système de contrôle de queue de train Digitair II doté d'un dispositif de freinage d'urgence et d'un feu à éclats rouge actionné par une cellule photosensible automatique . . . .

Cette ordonnance avait été adoptée après une longue série d'audiences complexes et d'essais sur le terrain qui, entre autres, comprenaient la mise à l'épreuve de la fiabilité des signaux lumineux de queue. Le CN et le CP ont signalé à l'époque que ces essais avaient donné d'excellents résultats.

Le 5 novembre 1990, Transports Canada a abrogé la disposition 1.1 à la demande du CN et du CP et l'a remplacée par une nouvelle disposition qui n'exigeait pas la présence d'un signal lumineux sur le dernier wagon des trains sans fourgon de queue, ayant conclu que ce changement était dans l'intérêt public et ne risquait pas de menacer la sécurité d'exploitation des trains. Le 11 août 1995, Transports Canada a abrogé l'ensemble de l'ordonnance n° R-41300 révisée, invoquant que les questions qui avaient amené l'adoption de l'ordonnance avaient été résolues efficacement par d'autres moyens et que l'abrogation de l'ordonnance était dans l'intérêt public et qu'elle ne risquait pas de menacer la sécurité d'exploitation ferroviaire.

Quand on considère les risques de collision par l'arrière, il ne s'agit pas d'une question de fréquence seulement (ils sont en effet plutôt rares), mais des conséquences possibles. Compte tenu qu'on permet que des wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses explosives et toxiques soient placés à l'arrière ou tout près de l'arrière des trains sans fourgon de queue qui ne sont pas munis de signal lumineux, les conséquences d'une collision par l'arrière pour les membres de l'équipe d'exploitation du train qui suit et pour les personnes qui se trouvent à proximité de la voie pourraient être désastreuses. Les mesures qui s'imposent pour réduire les risques de collision par l'arrière revêtent donc une importance d'autant plus grande. Le Bureau a donc recommandé que :

Le ministère des Transports refasse l'évaluation des risques liés à l'exploitation de trains sans fourgon de queue qui ne sont pas munis de signal lumineux de queue.

Le 23 octobre 1996, Transports Canada a répondu que l'accident à la source de cette recommandation ne se serait pas produit si l'équipe avait respecté la limite de vitesse. Comme l'absence d'un signal de queue n'avait pas été relevée comme facteur de causalité, Transports Canada ne voyait la nécessité de se pencher plus longuement sur la question des signaux lumineux de queue. Transports Canada était d'avis que les signaux de queue ne sont là que pour indiquer la fin d'un train pour l'application de diverses règles du REF, et non pas pour éviter les collisions par l'arrière.



## 2.0 Analyse

### 2.1 Introduction

Les trains 386, 223 et 308 étaient immobiles sur la voie principale, conformément aux procédures ferroviaires et aux normes de sécurité du gouvernement. Le train 272 a heurté l'arrière du train 308 à une vitesse d'environ 29 mi/h. Personne n'a été mortellement blessé, mais il y aurait pu avoir plusieurs morts, beaucoup plus de dommages matériels et des risques pour les premiers intervenants et les gens de la région avoisinante.

L'analyse tentera de déterminer la raison la plus probable pour laquelle cet accident s'est produit, et abordera les différentes préoccupations liées à la sécurité soulevées par les circonstances qui ont précédé et qui ont suivi l'impact.

### 2.2 Collision

#### 2.2.1 Équipe du train

Étant donné la confirmation du bon fonctionnement des signaux par l'équipe du train 308 et les essais effectués après l'accident, on peut conclure que le BA fonctionnait comme prévu. Les signaux 64 et 44 ont donné les bonnes indications lorsque le train 272 s'en approchait et les a passés.

D'après les données tirées du consignateur d'événements, il est évident que le mécanicien du train 272 a obéi au signal 64 («arrêt permissif»). Les freins ont été serrés et la manette des gaz est restée dans la même position pour que le train demeure bien étiré en cas d'un autre changement de vitesse. Lorsque la vitesse du train est tombée à 10 mi/h, les freins ont été desserrés, apparemment pour maintenir la vitesse jusqu'au signal de BA suivant (le signal 44) qui se trouvait à environ 2 000 pieds et qui donnait probablement un signal de marche à vue indiquant d'arrêter, puis d'avancer à vitesse de marche à vue.

Aucun autre changement n'a été apporté au mouvement du train jusqu'avant la collision. Comme la voie était en pente et vu la position de la manette des gaz, le train a graduellement pris de la vitesse. Il a franchi le signal 44 à 25 mi/h, heurtant le train 308 à une vitesse de 29 mi/h, 29 secondes plus tard. Il est probable que, pendant cette période, le mécanicien ait succombé à la fatigue et sombré dans un sommeil irrépressible. Il est à remarquer que l'accident est survenu entre 3 h et 5 h, une des deux grandes périodes de somnolence de la journée.

Le chef de train, occupé à remplir des documents, ne portait pas attention aux mouvements de son train pendant cette même période. Il n'était donc pas en mesure de fournir le renfort voulu au mécanicien.

Lorsqu'un train entre dans un canton occupé, la sécurité de ses déplacements dépend de l'observation des signaux de marche à vue et de la vigilance de l'équipe. Pour se conformer aux règles d'exploitation, les membres de l'équipe doivent faire preuve de vigilance et de jugement, deux facteurs dont l'acuité peut s'affaiblir lorsqu'il y a fatigue. Dans le cas à l'étude, il est probable que l'équipe du train 272 n'ait pas été attentive, et que la règle établie n'ait pas servi de mesure de sécurité comme elle aurait dû. Comme les moyens de défense en place étaient peu nombreux, se limitant à des interventions administratives de procédures renforcées par de la formation et du travail d'équipe, le système était déjà moins tolérant face au danger et plus susceptible de s'effondrer. Comme le dernier moyen de défense associé à l'observation des règles n'a pu être mis en oeuvre à cause de l'inattention de l'équipe, les risques de collision dans le canton devenaient extrêmement élevés.

D'après les données du consignateur d'événements, le dispositif de veille automatique a été rajusté environ 500 pieds avant le signal 44. Pourtant, il n'a pas attiré l'attention du mécanicien comme il aurait dû le faire. Il est probable que le mécanicien, sans se réveiller, ait appuyé sur le bouton de réenclenchement par simple réflexe en entendant l'alarme sonore du système. Le dispositif est ainsi synchronisé qu'il aurait fallu le réenclencher seulement au-delà du point d'impact.

Le système de régulation du trafic ne permet aucune intervention pour arrêter un train ou pour en contrôler la vitesse. Or, si le système en place

avait permis d'intervenir pour arrêter le train ou s'il avait averti les équipes des zones restrictives, il n'y aurait peut-être pas eu de collision.

Si la cabine de locomotive avait été équipée d'un enregistreur de conversations, il aurait peut-être été possible de connaître plus précisément le degré de vigilance de l'équipe juste avant la collision.

### *2.2.2 Repos*

Les heures de travail décrites dans le présent rapport permettent à la compagnie ferroviaire de déplacer les trains en conformité avec le règlement sur les heures de travail et les diverses conventions collectives en vigueur. Cependant, les membres d'équipes de train doivent parfois faire des repos en escale à des gares de détachement, souvent en plein jour à des heures où ils ne sont pas habitués de dormir et où le sommeil réparateur est plus difficile. C'est alors que la fatigue s'installe. Comme on a tendance à mal juger de son propre niveau de fatigue, il ne serait pas du tout surprenant que les membres d'une équipe se disent reposés alors qu'ils ne le sont pas.

### *2.2.3 Signaux de queue*

La voie à l'est du signal 64 en direction de London est en alignement droit et n'est pas obstruée. L'arrière du train 308, qui se trouvait à plus de 11 000 pieds devant, n'était apparemment pas obstrué. Il était impossible de voir le signal réfléchissant à une telle distance, mais un signal très

visible ou un signal stroboscopique aurait probablement permis au mécanicien de reconnaître l'arrière du train 308 quelque temps avant la collision. Il aurait dès lors porté une plus grande attention au déplacement de son propre train et aurait sans tarder commencé à l'arrêter.

#### 2.2.4 Risques accrus

La fuite de carburant du réservoir de la locomotive endommagée est elle aussi source de préoccupations. Les fuites de carburant risquent de causer des incendies et des conflagrations, compromettant ainsi la sécurité des employés de chemin de fer, des premiers intervenants et du public.

L'Association of American Railroads (AAR) a amélioré les normes applicables aux réservoirs de carburant des nouvelles locomotives de trains de marchandises. Elle a recommandé notamment que les réservoirs offrent une résistance à la perforation, et que l'épaisseur minimum des parois latérales, de la tôle inférieure et des plaques de bout du réservoir de carburant soit équivalente à une plaque d'acier de 5/16 de pouce d'une limite d'élasticité de 25 000 lb/po<sup>2</sup> (l'épaisseur étant inversement proportionnelle à la racine carrée de la limite d'élasticité). Le tiers inférieur des plaques de bout doivent, de la même façon, offrir une résistance à la pénétration qui soit équivalente à une plaque d'acier de 3/4 de pouce d'une limite d'élasticité de 25 000 lb/po<sup>2</sup>. Pour arriver à cette fin, on peut utiliser n'importe quel mélange de matériaux ou tout autre type de protection mécanique.

La norme de conception des réservoirs de carburant de l'AAR s'applique uniquement aux locomotives nouvellement construites (après le 1<sup>er</sup> juillet 1995). Elle ne s'applique pas, par modification en rattrapage, aux locomotives qui sont présentement en service. Au Canada, plus de 3 000 locomotives sont en service au CN, au CP et à VIA Rail Canada Inc. (VIA). L'âge moyen des locomotives de la flotte est de 18 ans et plus, alors que la durée de vie utile d'une locomotive peut dépasser les 35 ans. Les 180 à 185 locomotives qui ont été commandées au cours de la dernière année ou qui viennent d'être livrées répondent toutes à la nouvelle norme de l'AAR relative aux réservoirs de carburant. S'il n'y a pas de modification en rattrapage, l'atténuation des risques pour l'environnement et la sécurité qui sont liés aux réservoirs de carburant des locomotives sera tributaire du rythme futur de remplacement des locomotives. Il faudra donc attendre plus d'une décennie avant de dénoter une amélioration notable.



## 3.0 Conclusions

### 3.1 Faits établis

1. Les trains 386, 223 et 308 étaient placés conformément aux procédures de la compagnie et aux normes de sécurité du gouvernement.
2. Le système de block automatique (BA) fonctionnait comme prévu.
3. Le train 272 n'a pas observé le signal régulateur.
4. Le train 272 a heurté l'arrière du train 308 sans que l'équipe réagisse à l'indication d'arrêt au signal 44.
5. Il est probable que le mécanicien du train 272 ait succombé à la fatigue et qu'il dormait lorsque son train s'approchait du signal 44.
6. Si le train 308 avait été muni d'un signal lumineux de queue, l'équipe du train 272 l'aurait peut-être vu à l'avance.
7. Dans un canton occupé, les équipes doivent être vigilantes et faire avancer leur train à une vitesse de marche à vue pour réduire les risques.
8. Le dispositif de veille automatique n'a pas attiré l'attention du mécanicien comme il aurait dû le faire.
9. Il n'existe à l'heure actuelle aucun mécanisme d'intervention qui permet d'arrêter ou de ralentir un train. Il n'existe pas non plus de système d'avertissement passif qui avertit les équipes lorsqu'elles s'approchent d'une zone restrictive ou de matériel roulant.
10. L'Association of American Railroads (AAR) a établi de nouvelles normes de conception pour les locomotives neuves. Cependant, ces normes ne réduisent pas les risques pour l'environnement et la sécurité liés aux nombreuses locomotives présentement en service au Canada.

### 3.2 Cause

Le mécanicien du train en déplacement a probablement succombé au sommeil. Il n'a pas vu le signal critique de marche à vue et n'a pas pu intervenir pour empêcher le train de heurter les wagons immobilisés. Le chef de train ne portait pas attention aux mouvements du train, et n'a pas fourni le renfort voulu au mécanicien.





## 4.0 Mesures de sécurité

### 4.1 Mesures prises

#### 4.1.1 Heures de travail et initiatives en matière de fatigue

En 1995, le Chemin de fer Canadien Pacifique (CP), le Canadien National (CN), VIA Rail Canada Inc. (VIA), la Fraternité des ingénieurs de locomotives et la Circadian Technologies Inc. ont collaboré à un programme visant à élaborer, à mettre en oeuvre et à essayer un processus d'assurance de la vigilance appelé *CANALERT 95*. Ce programme visait les buts suivants :

- 1) élaborer un ensemble de mesures pour contrer la fatigue et améliorer ainsi le degré de vigilance d'un groupe de mécaniciens sans nuire à l'exploitation;
- 2) confirmer l'efficacité de ces mesures;
- 3) déterminer les degrés relatifs de vigilance et de stress mental des mécaniciens qui conduisent des trains rapides de voyageurs, en comparaison des mécaniciens des trains de marchandises;
- 4) effectuer une analyse du degré de fatigue que les horaires provoquent peut-être dans les services voyageurs.

On a procédé à une analyse générale des caractéristiques de la vigilance, du sommeil et de l'effort de concentration pour résoudre les problèmes de fatigue ou de «baisse de la vigilance» dans le réseau ferroviaire canadien. On a ensuite élaboré des mesures particulières pour contrer la fatigue dans les services ferroviaires marchandises. Parmi elles, il y avait l'établissement d'horaires de travail plus réguliers et plus prévisibles, la prévision de siestes en service et pendant les périodes de repos, l'amélioration des installations de couchage, l'utilisation de casques pour la diffusion de musique, avec intercommunication, ainsi qu'un programme de formation en vue d'un meilleur mode de vie des employés des chemins de fer. D'après l'expérience acquise grâce à la mise en oeuvre de ces mesures pour contrer la fatigue et les résultats de l'analyse générale, des recommandations ont été émises au mois de mai 1996, dont les suivantes :

- 1) qu'on adopte des systèmes d'aménagement des horaires qui assurent des périodes de service régulières et prévisibles aux équipes;
- 2) que les équipes disposent d'une période importante pour

se reposer après les sorties de nuit et avant les retours de nuit;

- 3) que des stratégies soient établies pour permettre une sieste en cours de route et en gare dans le cadre d'un programme de récupération de la vigilance;
- 4) que les chambres des centres d'hébergement soient modifiées pour favoriser un meilleur sommeil de jour;
- 5) que des systèmes audio soient installés dans les cabines de locomotive;
- 6) qu'on réalise et étende un programme de formation pour un meilleur style de vie;
- 7) que des stratégies de rappel des contrôleurs de la circulation ferroviaire (CCF) et des équipes soient établies;
- 8) que VIA enquête sur les horaires qui posent problème et y remédie.

Transports Canada a accordé une dérogation au CN et au CP pour permettre de mettre à l'essai les nouvelles initiatives en matière de vigilance. Le CP a reçu la ratification d'un nouveau contrat de la part des syndicats d'exploitation. Ce contrat comprend une lettre d'entente pour élaborer un calendrier de mise en oeuvre des initiatives du projet *CANALERT*. Le CP a établi un projet-pilote qui fait appel à un arrangement par service en commun pour les équipes de trains de Calgary. En outre, l'Association des chemins de fer du Canada a commencé à rédiger une ébauche d'une nouvelle règle de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* de façon à régler les questions de vigilance.

#### *4.1.2 Conception des réservoirs de carburant des locomotives*

Transports Canada a approuvé le nouveau Règlement relatif à l'inspection et la sécurité des locomotives de chemin de fer (en vigueur à partir du 18 mars 1998) qui exige que les réservoirs de carburant de toutes les nouvelles locomotives répondent aux nouvelles normes de l'AAR.

#### *4.1.3 Signaux lumineux de queue*

Même si Transports Canada a abrogé l'ordonnance n° R-41300 de la Commission canadienne des transports et ne croit pas qu'il est nécessaire de revoir la question des signaux lumineux, le Bureau a remarqué que l'industrie semble avoir commencé à remplacer les

unités de détection et de freinage (UDF) présentement utilisées par de nouveaux UDF équipées de signaux lumineux. Le CN a confirmé qu'il prévoyait équiper seulement les trains transnationaux des nouveaux UDF, et le CP est présentement en train d'équiper progressivement tous ses trains d'UDF avec signaux lumineux.

#### *4.1.4 Systèmes de détection de proximité*

Transports Canada appuie l'exploitation d'un système de détection de proximité sur les trains du Chemin de fer du littoral nord et du Labrador (QNS&L) et a autorisé que ce système soit essayé au CN et au CP.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 25 février 1998 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.*



# Annexe A - Position relative des trains avant la collision

