



# Résumé de l'enquête sur le train parti à la dérive et le déraillement survenu à Lac-Mégantic

Le présent résumé du rapport d'enquête ferroviaire R13D0054 du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) renferme une description de l'accident, et donne un aperçu de l'analyse et des faits établis, des mesures de sécurité prises jusqu'à maintenant, des cinq recommandations clés, et de ce qu'il reste encore à faire pour veiller à ce qu'un tel accident ne se reproduise plus.



# L'accident

Au cours de la soirée du 5 juillet 2013, vers 22 h 50, un train de la Montreal, Maine & Atlantic Railway (MMA) est arrivé à Nantes (Québec), transportant 7,7 millions de litres de pétrole brut dans 72 wagons-citernes de catégorie 111. Ces wagons étaient partis de New Town (Dakota du Nord) à destination de Saint John (Nouveau-Brunswick).



Conformément à la pratique de la compagnie de chemin de fer, après être arrivé à Nantes, le mécanicien de locomotive (mécanicien) a garé le train sur une pente descendante sur la voie principale. Un autre mécanicien était censé poursuivre le voyage vers l'est en matinée.

Le mécanicien a serré les freins à main des cinq locomotives et de deux autres wagons, et a coupé le moteur de toutes les locomotives sauf la locomotive de tête. Les règles ferroviaires exigent que les freins à main soient capables, à eux seuls, de retenir un train, et il faut vérifier si tel est le cas à l'aide d'un essai. Ce soir-là, toutefois, les freins à air de locomotive sont demeurés serrés pendant l'essai, de sorte que le train était

retenu par l'effort jumelé des freins à main et des freins à air. Ceci a donné l'impression erronée que les freins à main retiendraient, à eux seuls, le train.

Le mécanicien a ensuite communiqué avec le contrôleur de la circulation ferroviaire à Farnham (Québec) pour l'informer que le train avait été immobilisé. Par la suite, le mécanicien a communiqué avec le contrôleur de la circulation ferroviaire à Bangor (Maine), qui contrôle la circulation des équipes à l'est de Lac-Mégantic. Au cours de cette conversation, le mécanicien a indiqué que la locomotive de tête avait eu des ennuis mécaniques pendant tout le voyage, et qu'une fumée excessive de couleur noire et blanche s'échappait de la cheminée. Parce qu'ils s'attendaient à ce que la fumée se résorbe, il a été

convenu de laisser le train tel quel et de s'occuper de la situation le lendemain matin.

Peu de temps après le départ du mécanicien, le service d'incendie de Nantes a répondu à un appel au service 911 signalant un incendie à bord du train. Après avoir coupé l'alimentation en carburant de la locomotive, les pompiers ont placé les disjoncteurs du panneau électrique à l'intérieur de la cabine à la position ouverte pour couper le circuit, conformément aux instructions ferroviaires. Ils ont ensuite rencontré un employé de la MMA, un chef garde-voie qui avait été dépêché sur les lieux, mais qui n'avait aucune expérience de l'exploitation des locomotives.

Une fois l'incendie éteint, les pompiers et le chef garde-voie ont discuté de l'état du train avec le contrôleur de la circulation ferroviaire de Farnham, puis ils ont quitté les lieux. Le moteur de toutes les locomotives étant coupé, le compresseur n'a plus alimenté en air le circuit de freins à air. Au fur et à mesure que l'air s'est échappé du circuit de freinage, les réservoirs principaux se sont vidés lentement, ce qui a diminué graduellement l'efficacité des freins à air de locomotive. Tout juste avant 1 h du matin, la pression d'air avait baissé à un point tel que l'effort jumelé des freins à air de locomotive et des freins à main ne pouvait plus retenir le train, et ce dernier a commencé à descendre la pente vers Lac-Mégantic, à juste un peu plus de sept milles de là.

Alors qu'il dévalait la pente, le train a pris de la vitesse, atteignant une vitesse de 65 mi/h. Il a déraillé près du centre de la ville à environ 1 h 15.

## Répercussions et intervention d'urgence

La presque totalité des 63 wagons-citernes déraillés ont été endommagés, et bon nombre d'entre eux ont été éventrés. Environ six millions de litres de pétrole brut se sont déversés rapidement. L'incendie s'est déclaré presque immédiatement, et la conflagration et les explosions qui s'en sont suivies ont fait 47 morts. Quelque 2000 personnes ont dû être évacuées, et une grande partie du centre-ville a été détruite.

Les wagons empilés les uns sur les autres, et la grande quantité de pétrole brut en flammes ont compliqué de beaucoup le travail des pompiers. Malgré le défi que présentait l'envergure de la situation d'urgence, l'intervention a été bien coordonnée, et les services d'incendie ont efficacement protégé le site et ils ont assuré la sécurité du public après le déraillement.





# Enjeux clés de l'enquête

L'enquête s'est penchée sur de nombreux enjeux pour déterminer ce qui s'était passé, pourquoi l'accident était survenu, et ce qu'il faut faire pour éviter qu'un tel accident se produise de nouveau. La présente section décrit certains de ces enjeux clés.

## Incendie à bord de la locomotive

En octobre 2012, soit huit mois avant l'accident, la locomotive de tête a été envoyée à l'atelier de la MMA par suite d'une panne moteur. Compte tenu du temps et de l'argent nécessaires pour apporter une réparation standard, et de la nécessité pressante de remettre la locomotive en service, le moteur a été réparé à l'aide d'un matériau époxyde qui n'avait ni la résistance ni la durabilité voulues. Ce matériau s'est détérioré, ce qui a été à l'origine de sautes de régime et de la fumée excessive noire et blanche. Éventuellement, l'huile a commencé à s'accumuler dans le turbocompresseur, où, elle a été surchauffée et s'est enflammée le soir de l'accident.



## Effort de freinage

Le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* exigeait que le matériel sans surveillance soit laissé avec un nombre « suffisant » de freins à main serrés pour empêcher tout mouvement, et qu'on effectue un essai de l'efficacité des freins à main. Selon les règles de la MMA, un minimum de neuf freins à main étaient nécessaires pour un train de 72 wagons. Ces règles précisaient aussi qu'il ne faut pas se fier au circuit de freins à air du train pour empêcher un mouvement involontaire.

L'exigence relative à l'essai de l'efficacité des freins à main est d'une importance critique. Ce soir-là, le mécanicien a effectué l'essai des freins à main alors que les freins à air de locomotive étaient encore serrés. Par conséquent, l'essai n'a pas permis de constater que l'effort de freinage des freins à main serrés n'était pas suffisant pour immobiliser le train.

Le BST a conclu que, sans l'effort additionnel fourni par les freins à air, il aurait fallu un minimum de 17 freins à main, et possiblement jusqu'à 26, pour immobiliser le train, tout dépendant de la force exercée lors du serrage des freins.

## Intro aux freins à air

Les trains ont deux types de freins à air : les freins automatiques et les freins indépendants.

Les freins à air automatiques sont utilisés pour ralentir ou arrêter tout le train, et sont commandés à l'aide d'une conduite générale reliée à chacun des wagons et à chaque locomotive. Une baisse de pression dans la conduite pousse l'air dans la valve de commande de chaque wagon qui injecte de l'air emmagasiné dans le cylindre de frein, ce qui serre les semelles de frein sur les roues.

Par contre, les freins à air indépendants ne sont disponibles que sur les locomotives. Ils sont déclenchés par une injection directe d'air dans leurs cylindres de frein, qui serrent ensuite les semelles de frein sur les roues.

Les freins indépendants ainsi que les freins automatiques sont alimentés en air par un

compresseur sur chacune des locomotives. Lorsque le moteur de la locomotive est coupé, le compresseur n'alimente plus le circuit en air.

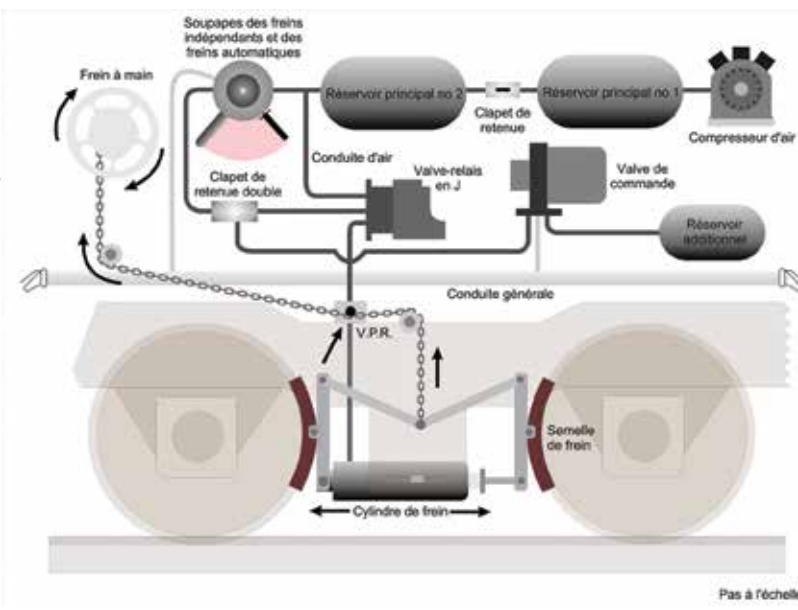
Lorsque l'air s'échappe des divers composants, la pression dans les cylindres de frein baisse graduellement, et l'effort exercé sur les roues de locomotive par les freins indépendants diminue. Éventuellement, si le circuit n'est pas alimenté de nouveau en air, les freins deviennent inefficaces et ne fournissent plus aucun effort de freinage.

Lorsque les valves de commande des freins à air détectent une baisse de pression dans la conduite générale, elles sont conçues pour déclencher le serrage des freins de chaque wagon. Lors de l'accident, toutefois, le débit de la fuite d'air a été lent et uniforme, soit environ 1 livre par pouce carré à la minute, de sorte que les freins automatiques ne se sont pas serrés.

## Intro aux freins à main

En plus des circuits de freins à air, toutes les locomotives et tous les wagons sont munis d'au moins un frein à main, un dispositif mécanique qui serre les semelles de frein sur les roues pour les empêcher de bouger.

L'efficacité des freins à main dépend de plusieurs facteurs, notamment leur âge, leur entretien, le fait de les serrer en même temps que les freins à air, et la force exercée par la personne qui serre le frein à main, qui peut varier énormément.



# Wagons-citernes de catégorie 111 : dommages et construction

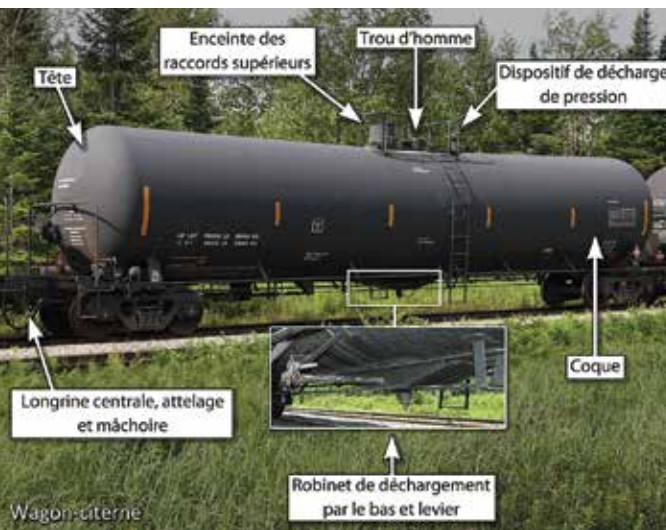


Les 72 wagons-citernes étaient tous des wagons de catégorie 111, construits entre 1980 et 2012. Même si les wagons-citernes répondaient aux exigences en vigueur à l'époque, ils avaient été construits selon une norme plus ancienne, et n'étaient pas munis de certaines améliorations, telles qu'une enveloppe extérieure, un bouclier protecteur complet, et une protection thermique.



La presque totalité des wagons déraillés ont été perforés, certains à plusieurs endroits, notamment la coque, la tête, les raccords supérieurs et inférieurs, et les dispositifs de décharge de pression. L'emplacement et l'ampleur des dommages variaient selon l'orientation et la vitesse du wagon au cours du déraillement.

Lorsque les wagons-citernes ont été perforés, le pétrole brut s'est déversé, alimentant l'incendie. Les dommages subis par les wagons-citernes auraient pu être moindres grâce à des caractéristiques de sécurité améliorées. C'est pourquoi le BST a demandé l'adoption de normes plus rigoureuses pour les wagons-citernes qui transportent des liquides inflammables.



Une organisation qui a une solide culture de sécurité est généralement proactive dans la prise de mesures pour régler les lacunes de sécurité. La MMA avait une approche plutôt réactive. Il y avait aussi des écarts considérables entre les instructions d'exploitation de la compagnie et ce qui se faisait dans les activités courantes. Ceci et d'autres indices relevés dans les activités de la MMA indiquaient une faible culture de sécurité – une culture qui contribuait à la perpétuation de conditions dangereuses et de pratiques dangereuses, et qui compromettait sérieusement la capacité de la compagnie de gérer efficacement les risques.

Lorsque l'enquête s'est penchée de près sur les activités courantes de la MMA, il a été constaté que la formation, les examens, et la surveillance des employés n'étaient pas suffisants, plus particulièrement à l'égard du fonctionnement des freins à main et de l'immobilisation des trains. Bien que la MMA ait eu certains processus de sécurité en place et qu'elle ait élaboré un système de gestion de la sécurité en 2002, elle n'a commencé à mettre en œuvre ce système de gestion de la sécurité qu'en 2010 – et même en 2013, il n'était toujours pas efficace.

Depuis plusieurs années, le bureau de la région du Québec de Transports Canada avait identifié la MMA comme étant une compagnie au niveau de risque élevé, qui devait faire l'objet d'inspections plus fréquentes. Bien que la MMA ait normalement pris des mesures correctives lorsque des problèmes étaient cernés, il n'était pas rare que les mêmes problèmes soient décelés de nouveau au cours des inspections suivantes. Ces problèmes comprenaient l'immobilisation incorrecte des trains, des lacunes en matière de formation, et des défauts de la voie. Cependant, le bureau de la région du Québec de Transports Canada n'effectuait pas toujours un suivi pour s'assurer que les problèmes qui se reproduisaient étaient analysés efficacement et que les conditions sous-jacentes étaient réglées.

De plus, bien que la MMA ait élaboré un système de gestion de la sécurité en 2002, le bureau de la région du Québec de Transports Canada n'a pas effectué une vérification du SGS avant 2010 – même si cette responsabilité incombe à Transports Canada, et malgré des indications claires (c.-à-d., les résultats d'inspection) que le système de gestion de la sécurité de la compagnie n'était pas efficace. L'administration centrale de Transports Canada à Ottawa, pour sa part, ne surveillait pas efficacement les activités du bureau régional. Par conséquent, elle n'était pas au courant des faiblesses au niveau de la surveillance des compagnies de chemin de fer régionales au Québec, et elle n'est pas intervenue.



## Équipes d'une seule personne

Le BST a examiné de très près l'exploitation des trains par un seul employé, et s'est interrogé à savoir si le fait qu'un seul membre d'équipe exploitait le train avait joué un rôle dans l'accident. Après avoir étudié les circonstances de la nuit en question, l'enquête n'a pas pu conclure que la présence d'un autre membre d'équipe aurait empêché l'accident de se produire.

Cependant, il est possible de tirer des leçons claires à cet égard. Si les compagnies ferroviaires au Canada ont l'intention de mettre en œuvre l'exploitation des trains par un seul employé, elles doivent examiner tous les risques et s'assurer que des mesures sont en place pour atténuer ces risques. Transports Canada, de son côté, devrait envisager un processus d'approbation et de surveillance des projets des compagnies ferroviaires pour assurer la sécurité.

## Marchandises dangereuses : analyse, surveillance et transport inadéquats

Le pétrole brut qui se trouvait dans les wagons-citernes était plus volatil que ce qui était consigné sur les documents d'expédition. Si le pétrole brut n'est pas analysé systématiquement et fréquemment, il se pourrait qu'il ne soit pas classé correctement. Le mouvement de ces marchandises classées incorrectement augmente le risque auquel sont exposés le public, les biens et l'environnement. C'est pourquoi le BST a émis un avis de sécurité demandant que des changements soient apportés.

## Mesures de sécurité prises après l'accident

Au cours des semaines et des mois qui ont suivi l'accident, le BST a communiqué des renseignements de sécurité critiques sur l'immobilisation des trains laissés sans surveillance, la classification du pétrole brut, l'état des rails à Lac-Mégantic, et les programmes de formation des employés des compagnies de chemin de fer d'intérêt local.

La MMA, de son côté, a mis fin à l'exploitation des trains par un seul employé, a arrêté d'exploiter des trains-blocs de pétrole brut et a augmenté les tests et la surveillance à l'égard de l'application des règles.

Pour sa part, Transports Canada a pris de nombreuses initiatives, y compris une injonction ministérielle interdisant d'exploiter des trains transportant des marchandises dangereuses avec une équipe d'une seule personne. Des sections du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* ont aussi été révisées, et de nouvelles normes pour les wagons-citernes ont été proposées.

Une foule de mesures ont aussi été entreprises aux États-Unis. Le National Transportation Safety Board a émis des recommandations à l'égard de la planification des itinéraires des trains qui transportent des matières dangereuses, à l'égard de plans d'intervention en cas de déversement catastrophique de produits pétroliers, et à l'égard de la classification des matières dangereuses. Le Department of Transportation des États-Unis a aussi émis une ordonnance d'urgence renforçant les règles d'immobilisation des trains, et un avis de proposition de règle comportant, entre autres, des normes améliorées pour les wagons-citernes.



# Recommandations du BST

En janvier 2014, le BST a fait trois recommandations portant sur certaines questions systémiques de sécurité qui présentaient un risque considérable. Trois mois plus tard, il a fait le suivi pour évaluer les mesures qui avaient été prises par le gouvernement et par l'industrie. En août 2014, le BST a émis deux recommandations additionnelles.

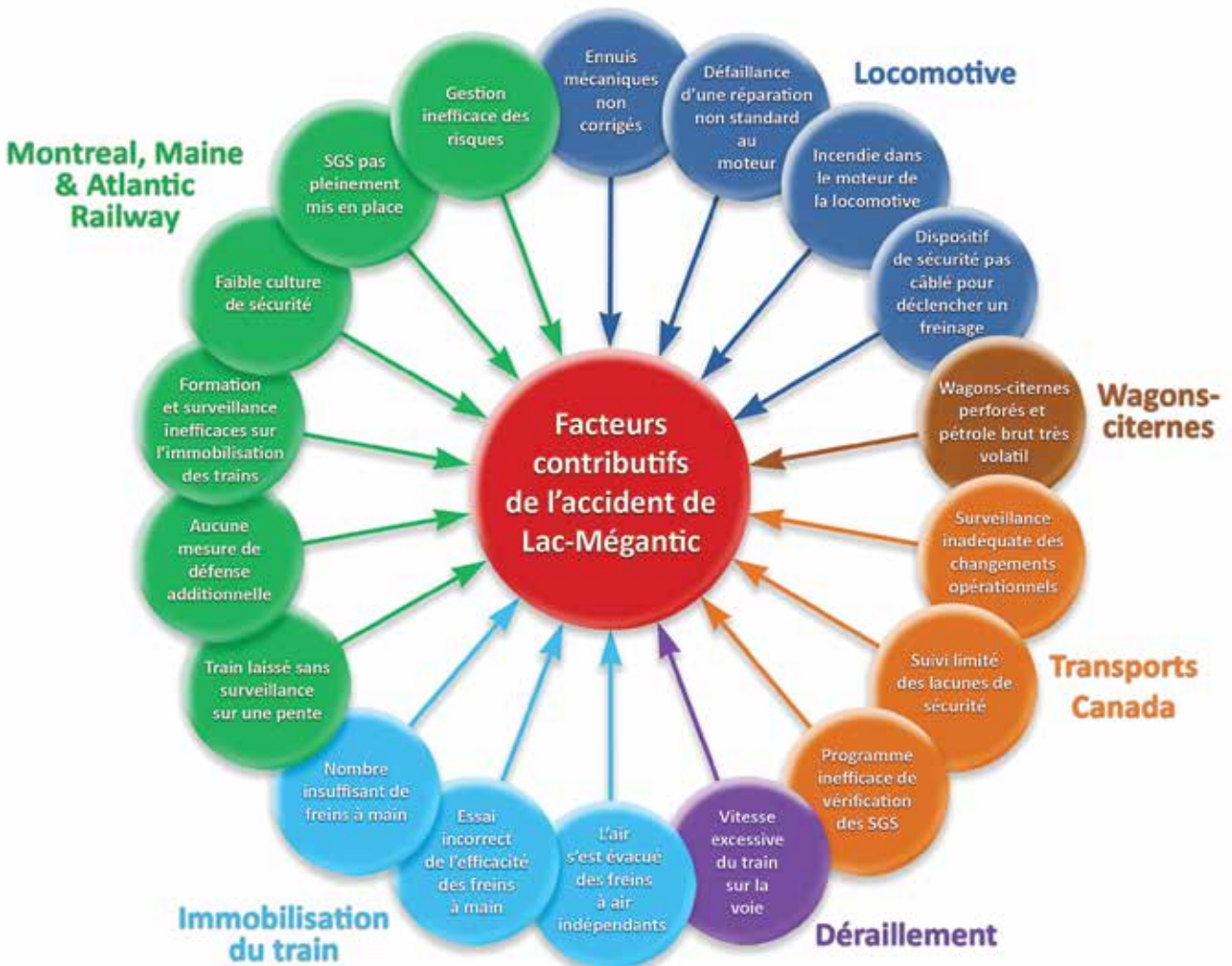
Recommandation	Cote
<b>R14-05 (août 2014)</b> Transports Canada doit jouer un rôle plus actif à l'égard des systèmes de gestion de la sécurité des compagnies ferroviaires, en s'assurant non seulement qu'ils existent, mais qu'ils fonctionnent et qu'ils sont efficaces.	<b>NOUVELLE</b>
<b>R14-04 (août 2014)</b> Les compagnies ferroviaires canadiennes doivent mettre en place des moyens de défense physiques additionnels pour empêcher les trains de partir à la dérive.	<b>NOUVELLE</b>
<b>R14-03 (janvier 2014)</b> Des plans d'intervention d'urgence doivent être élaborés lorsque de grandes quantités d'hydrocarbures liquides, comme le pétrole, sont acheminés.	<b>Entièrement satisfaisante</b> (juin 2014)
<b>R14-02 (janvier 2014)</b> Les compagnies ferroviaires devraient procéder à la planification stratégique des itinéraires et améliorer l'exploitation de tous les trains qui transportent des marchandises dangereuses.	<b>Intention satisfaisante<sup>1</sup></b> (juin 2014)
<b>R14-01 (janvier 2014)</b> Des normes de protection renforcées doivent être mises en place pour les wagons-citernes de catégorie 111.	<b>En partie satisfaisante<sup>2</sup></b> (juillet 2014)

<sup>1</sup> Les compagnies ferroviaires doivent réaliser des progrès à l'égard de l'élaboration et de la mise en œuvre de nouvelles règles pour améliorer leurs pratiques opérationnelles en vue du transport des marchandises dangereuses en toute sécurité.

<sup>2</sup> Bien que des progrès aient été réalisés, il reste encore du travail à faire. Aucun wagon-citerne de catégorie 111 plus ancien ne doit transporter des liquides inflammables, et une norme plus rigoureuse pour les wagons-citernes, comprenant une protection améliorée, doit être établie pour toute l'Amérique du Nord.

# Faits établis

Les enquêtes que mène le BST sont complexes – un accident n'est jamais causé que par un seul facteur. Le rapport fait état de **18 faits établis** distincts **quant aux causes et facteurs contributifs**, dont un certain nombre se repercutent les uns sur les autres.



## ... Faits établis

Le rapport renferme aussi **16 faits établis quant aux risques**. Bien que ces derniers n'aient pas entraîné l'accident directement, ils ont rapport à des gestes dangereux, des conditions dangereuses, ou des questions de sécurité qui pourraient compromettre la sécurité ferroviaire. Certains des risques qui doivent être traités sont :

- le risque continu de laisser des trains sans surveillance
- le risque de mettre en œuvre l'exploitation des trains par un seul employé
- le risque de ne pas analyser systématiquement le pétrole brut
- le risque de ne pas procéder à la planification et à l'analyse des itinéraires sur lesquels des marchandises dangereuses sont transportées
- le risque de ne pas avoir des plans d'intervention d'urgence en place
- le risque que Transports Canada ne s'assure pas que les systèmes de gestion de la sécurité fonctionnent efficacement

## Conclusion

La tragédie de Lac-Mégantic n'a pas été causée par une seule personne, un seul geste ou une seule organisation. De nombreux facteurs ont joué un rôle, et il faudra que les organismes de réglementation, les compagnies ferroviaires, les expéditeurs, les constructeurs de wagons-citernes, et les entreprises de raffinage au Canada et aux États-Unis conjuguent leurs efforts

pour régler les questions de sécurité. Notre enquête sur cet accident est terminée, mais le BST continuera de faire le suivi des cinq recommandations qu'il a émises, et de faire rapport publiquement sur les progrès réalisés, ou sur le manque de progrès, jusqu'à ce que toutes les lacunes de sécurité soient corrigées.



---

## **Bureau de la sécurité des transports du Canada**

200, promenade du Portage  
Place du Centre, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau (Québec) K1A 1K8

Gratuit au Canada : 1-800-387-3557  
Appels de l'extérieur du Canada :  
+1 819-994-3741  
Télécopieur : 819-997-2239  
ATS : 819-953-7287  
Courriel : [communications@bst-tsb.gc.ca](mailto:communications@bst-tsb.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada, 2014

N° de catalogue TU4-25/1-2014F  
978-0-660-22511-1