



Recommandation R22-04 du BST

Commande de trains améliorée pour les itinéraires clés

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada recommande que le ministère des Transports exige que les grands transporteurs ferroviaires canadiens accélèrent la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés.

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire	R19W0002
Date à laquelle la recommandation a été émise	24 août 2022
Date de la dernière réponse	Mars 2025
Date de la dernière évaluation	Mars 2025
Évaluation de la dernière réponse	Intention satisfaisante
État du dossier	Actif

Résumé de l'événement

Le 3 janvier 2019, vers 6 h 10, heure normale du Centre, près de Rivers (Manitoba), le train de marchandises M31851-01 (train 318) exploité en direction est par la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) a commencé à suivre le train Q11651-30 (train 116) exploité en direction est par le CN sur la subdivision de Rivers du CN. Les deux trains avaient pour destination Winnipeg (Manitoba). Le train 318 était un train clé¹ exploité sur un itinéraire clé,²

¹ « "Train clé" : Locomotive attelée à des wagons comprenant, selon le cas :

[...]

b) au moins 20 wagons-citernes chargés ou citernes mobiles intermodales chargées de marchandises dangereuses, selon la définition de la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses*, ou toute combinaison de ces transports comportant au moins 20 wagons-citernes chargés et citernes mobiles intermodales chargées » (Transports Canada, *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* (12 février 2016), article 3.4).

² « "Itinéraire clé" : Sur une période d'un an, voie sur laquelle sont acheminés au moins 10 000 wagons-citernes chargés ou citernes mobiles intermodales chargées de marchandises dangereuses, comme le définit la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses*, ou toute combinaison de ces transports

tels que définis dans le *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* approuvé par Transports Canada (TC).

À 9 h 6 min 54 s, le train 318 se déplaçait à 42 mi/h, avec le système Optimiseur de parcours (OP) en fonction et le manipulateur à la position 7, lorsqu'il a franchi l'indication de vitesse normale à arrêt au point milliaire 52,2. Le chef de train avait annoncé le signal dans la cabine de la locomotive et identifié l'indication de vitesse normale à arrêt. Toutefois, le chef de train n'avait pas entendu le mécanicien de locomotive (ML) répondre pour accuser réception du signal, et le ML semblait regarder droit devant lui. À ce moment, la conversation dans la cabine s'était tue, l'OP demeurait en fonction et le train poursuivait sa route à la vitesse permise.

Alors que le train 318 du CN circulait sur la voie sud, le train de marchandises M31541-03 (le train 315) du CN circulant vers l'ouest passait de la voie simple à la voie nord en sortant du branchement symétrique au point milliaire 50,37 à Nattress, près de Portage la Prairie (Manitoba). Au point milliaire 51,13, alors qu'il circulait à 46 mi/h, le train 318 a passé la tête du train 315. Le chef du train 318 a alors rappelé au ML qu'ils circulaient en vertu d'un signal de vitesse normale à arrêt. À la suite de ce rappel, à 9 h 8 min 34 s, le ML a désactivé l'OP et a effectué un serrage normal à fond des freins à air; 24 secondes plus tard, il a par inadvertance placé la poignée du robinet de mécanicien à la position de suppression (plutôt qu'à la position de freinage d'urgence), puis il a serré le frein indépendant de la locomotive.

Après 10 autres secondes, alors que le signal d'arrêt 504S devenait visible, le ML a déclenché un freinage d'urgence du train et l'équipe de train a évacué la cabine de la locomotive. Le train 318 a pris en écharpe le train 315, qui circulait toujours à 23 mi/h. Peu après, les membres de l'équipe du train 318 ont sauté de la locomotive vers le côté sud de la voie et ont été légèrement blessés. À la suite de la collision, les 2 locomotives de tête du train 318 et 8 wagons du train 315 ont déraillé. Même si aucun wagon transportant des marchandises dangereuses n'a été touché, les locomotives de tête du train 318 ont perdu un total combiné d'environ 3500 gallons impériaux de carburant diesel. Le carburant diesel qui s'est déversé a été confiné localement, puis il a été nettoyé sans que les voies navigables soient touchées.

Justification de la recommandation

Le système de transport ferroviaire est complexe. La philosophie de défense en profondeur préconisée par les spécialistes de la sécurité pour les systèmes complexes consiste à mettre en place des lignes de défense diverses et multiples afin d'atténuer les risques posés par les erreurs humaines normales. Dans la mesure du possible, une combinaison de moyens de défense axés sur les règles (c.-à-d. administratifs) et de moyens de défense physiques devrait être mise en œuvre pour tenir compte des bévues, des manquements et des erreurs normales qui caractérisent le comportement humain. Bien que des circuits plus récents aient été intégrés au fil des ans, le concept de base des systèmes de signalisation de commande centralisée de la

comprenant au moins 10 000 wagons-citernes chargés et citernes mobiles intermodales chargées. » (Transports Canada, *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* (12 février 2016), article 3.3).

circulation (CCC) au Canada est bien établi. Malgré l'apparition de ces nouveaux circuits, les activités ferroviaires reposent encore principalement sur des moyens de défense administratifs, qui constituent la méthode la moins efficace pour atténuer les risques.

Les moyens de défense administratifs, comme le *Règlement d'exploitation ferroviaire* du Canada, les instructions générales d'exploitation et les bulletins d'exploitation des compagnies de chemin de fer, dépendent trop du respect des règles par les équipes de train et ne tiennent pas compte des facteurs humains qui influent sur le comportement dans la vie de tous les jours. Par exemple, en l'occurrence, les équipes de train étaient tenues, en vertu de l'exigence administrative relative au système de contrôle des trains de CCC, de respecter les indications de signal affichées sur le terrain. La sécurité des activités ferroviaires dépend de la capacité des équipes de train de voir chaque indication de signal, de l'annoncer, puis de prendre les mesures appropriées.

Un système de CCC signalisé n'avertit pas l'équipe de train ou le contrôleur de la circulation ferroviaire si une équipe de train ne respecte pas une indication de signal ou ne prend pas les mesures appropriées. La CCC n'offre pas non plus de mécanisme automatique de respect des limitations de vitesse afin de ralentir ou d'arrêter un train avant qu'il franchisse un signal restrictif.

Dans les situations où une équipe de train perçoit mal, interprète mal ou ne respecte pas une indication de signal, l'ensemble des moyens de défense administratifs fait défaut. Comme le démontrent le présent événement et bien d'autres, lorsqu'un moyen de défense administratif fait défaut et qu'il n'existe aucun moyen de défense secondaire, il peut se produire un accident qui aurait pu être évité par ailleurs.

Alors qu'au Canada, les systèmes de commande des trains ne disposent que de moyens de défense administratifs, aux États-Unis, les compagnies de chemin de fer de catégorie 1 ont mis en œuvre des systèmes physiques de commande des trains à sécurité intégrée appelés Positive Train Control (PTC). Le système PTC est conçu pour prévenir les collisions entre trains, les déraillements dus à un excès de vitesse, les incursions dans les zones de travaux et le passage d'un train dans un aiguillage mal orienté. Au Canada, le terme « commande des trains améliorée » (CTA) a été adopté pour décrire ces systèmes.

Un système PTC/CTA atténuerait le risque que les équipes interprètent mal ou ne respectent pas les indications de signal en intervenant automatiquement pour ralentir ou arrêter un train si une équipe d'exploitation ne réagissait pas correctement à un signal affiché sur le terrain. Un système PTC/CTA pleinement fonctionnel offrirait en outre un moyen de défense physique à sécurité intégrée contre les erreurs commises par les équipes d'exploitation en raison de la fatigue, laquelle a joué un rôle dans le présent accident.

Aux États-Unis, au cours des 50 dernières années, le National Transportation Safety Board (NTSB) a enquêté sur plus de 150 accidents qui auraient pu être évités si un système PTC avait été en place et qui ont coûté la vie à plus de 300 personnes. À la suite de ces enquêtes, le NTSB a émis 51 recommandations liées au système CIT.

En septembre 2008, une collision entre un train de banlieue de Metrolink et un train de marchandises de l'Union Pacific à Chatsworth (Californie) a entraîné l'adoption de la *Rail Safety Improvement Act of 2008* (RSIA) aux États-Unis, qui rendait obligatoire l'installation de systèmes PTC sur les lignes ferroviaires principales qui présentaient des risques particuliers liés au transport de marchandises dangereuses ainsi qu'au service ferroviaire voyageurs interurbain et de banlieue.

En date du 31 décembre 2020, le système PTC a été pleinement mis en œuvre aux États-Unis sur la totalité des voies assujetties aux dispositions législatives de la RSIA, soit un total de 57 535,7 miles, ce qui représente environ 41 % des près de 140 000 milles de parcours du réseau ferroviaire américain. Le nombre total de milles de voie sur lesquels le système PTC a été installé comprend les activités ferroviaires américaines du CN (3107 milles) et du CP (2118 milles).

À titre de comparaison, le réseau ferroviaire canadien est constitué d'environ 26 000 milles de parcours de voies. Les itinéraires clés représentent un total combiné d'environ 10 940 milles de voie principale, soit environ 42 % du réseau ferroviaire canadien. Lorsque l'on compare les critères d'itinéraire clé aux critères d'itinéraire à risque élevé de la RSIA des États-Unis, il est raisonnable de conclure que les dangers et les pourcentages pour les milles de parcours de voie concernée sont semblables. Bien que la législation américaine exige l'installation de systèmes PTC sur les itinéraires à risque élevé, il n'existe aucune exigence semblable concernant l'installation de systèmes PTC ou CTA sur des itinéraires comparables au Canada qui servent au transport de marchandises dangereuses.

Un examen de tous les rapports d'enquête ferroviaire du BST produits depuis 1990 (excluant les événements de catégorie 5, mais incluant l'événement à l'étude) a permis de déterminer que 80 événements auraient pu être évités si un système de commande des trains équivalent au système PTC (c.-à-d. CTA) avait été disponible.

En outre, si l'on tient compte des événements de catégorie 5 du BST, entre 2004 et 2019, il y a eu en moyenne chaque année 31 événements signalés au cours desquels une équipe de train n'a pas réagi de façon appropriée à une indication de signal affichée sur le terrain. Le nombre annuel de ces événements est à la hausse. En particulier, les années 2018 et 2019 ont enregistré le plus grand nombre d'événements de ce genre, soit 40 et 38, respectivement.

En 2000, le BST a émis sa première recommandation (R00-04) concernant la mise en place de moyens de défense supplémentaires en matière de commande des trains, à la suite de son enquête sur la collision entre 2 trains du CP survenue en 1998 près de Notch Hill (Colombie-Britannique).³ Après avoir constaté que les mécanismes de sécurité supplémentaires pour les indications de signal étaient inadéquats, le Bureau avait recommandé que

³ Rapport d'enquête ferroviaire R98V0148 du BST.

le ministère des Transports et l'industrie ferroviaire mettent en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires afin de s'assurer que les membres des équipes identifient les signaux et s'y conforment de façon uniforme.

Recommandation R00-04 du BST

En 2013, le BST a émis une autre recommandation (R13-01) concernant la mise en place de moyens de défense supplémentaires en matière de commande des trains, à la suite de son enquête sur le déraillement et la collision du train de voyageurs n° 92 de VIA Rail Canada inc. (VIA 92) survenus en 2012 près de Burlington (Ontario)⁴. À la suite de l'enquête, le BST a indiqué que TC et le secteur ferroviaire devraient mettre en œuvre une stratégie qui permettrait de prévenir ces types d'accidents en veillant à ce que les signaux, les vitesses d'exploitation et les limites d'exploitation soient toujours respectés. Le Bureau avait recommandé que

le ministère des Transports exige que les grands transporteurs ferroviaires canadiens de voyageurs et de marchandises mettent en œuvre des méthodes de contrôle des trains à sécurité intrinsèque, en commençant par les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada.

Recommandation R13-01 du BST

En 2014, en réponse aux 2 recommandations du BST, un Groupe de travail sur la commande des trains (GTCT) mixte réunissant TC et le secteur a été mis sur pied. Le groupe était présidé par la Sécurité ferroviaire de TC et comprenait également des représentants du secteur ferroviaire et des syndicats du personnel d'exploitation. Après la création du GTCT, il y a eu une série de réunions, de discussions et d'études courantes liées à l'élaboration et à la mise en place de systèmes de CTA au Canada, qui n'ont jusqu'à maintenant engendré aucun plan de mise en œuvre ou autres résultats tangibles. Même si TC a publié un avis d'intention dans la partie I de la *Gazette du Canada* en février 2022 pour faire part de son intention d'exiger la mise en œuvre des systèmes de CTA au Canada, il n'existe toujours aucun plan de mise en œuvre.

Le temps que TC et le secteur mettent sur pied le GTCT, étudient la question, produisent le rapport final du GTCT, concluent un contrat de sous-traitance avec le Laboratoire canadien de recherche ferroviaire (LCRF) pour produire un rapport de suivi et étudient les résultats obtenus par le LCRF, les systèmes PTC avaient été pleinement mis en œuvre aux États-Unis sur toutes les voies ferrées à risque élevé visées par la RSIA.

En dépit d'investissements importants dans la technologie PTC pour les parcs de locomotives du CN et du CP et leur infrastructure aux États-Unis, et des 2 recommandations du BST à TC concernant la CTA qui remontent à plus de 20 ans, peu de mesures ont été prises pour étendre l'utilisation du système PTC au Canada ou mettre au point une forme semblable de CTA au Canada.

⁴ Rapport d'enquête ferroviaire R12T0038 du BST.

Dans l'événement à l'étude, en l'absence d'un moyen de défense physique supplémentaire à sécurité intégrée, comme un système PTC/CTA, aucune intervention automatique n'était disponible pour ralentir ou arrêter le train. Par conséquent, la collision s'est produite après que le ML du train 318, qui était fatigué, n'eut pas réagi de façon appropriée au signal de vitesse normale à arrêt affiché sur le terrain.

Par définition, la subdivision de Rivers du CN est un itinéraire clé et fait partie intégrante de l'un des principaux corridors de circulation ferroviaire au Canada. Cela signifie également que les villes et villages qui bordent cet itinéraire sont continuellement exposés aux risques liés aux trains clés transportant des marchandises dangereuses. Toute collision ou tout déraillement d'un train clé présente un risque de déversement de marchandise dangereuse. Si un accident ferroviaire survient sur un itinéraire clé, il peut toucher un ou plusieurs trains clés, ce qui augmente le risque de déversement de marchandises dangereuses et de conséquences néfastes pour les personnes, les biens ou l'environnement.

Il est clair que les moyens de défense administratifs actuels dans le cadre de l'exploitation ferroviaire, comme les lignes directrices procédurales, les avis et les instructions de la compagnie, de même que le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* et les *Règles relatives aux périodes de service et de repos du personnel d'exploitation ferroviaire* approuvés par TC, ne sont pas toujours efficaces. Par conséquent, des incidents et des accidents continuent de se produire.

La première recommandation du BST à ce sujet date de plus de 20 ans. La recommandation de 2013 demandait la mise en œuvre de méthodes de contrôle des trains à sécurité intrinsèque, en commençant par les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada.⁵ Bien que les corridors à grande vitesse soient généralement constitués d'itinéraires clés, les accidents plus récents montrent qu'il est également nécessaire d'implanter des systèmes de commande des trains à sécurité intégrée sur tous les itinéraires clés.

La mise en œuvre de technologies de commande des trains à sécurité intégrée, comme les systèmes de CTA, offrirait une mesure de sécurité supplémentaire lorsqu'elles sont utilisées de concert avec les moyens de défense administratifs existants. Toutefois, le secteur ferroviaire canadien continue de s'appuyer exclusivement sur les moyens de défense administratifs, comme les lignes directrices procédurales de la compagnie, le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* ou les *Règles relatives au temps de travail et de repos du personnel d'exploitation ferroviaire*, pour prévenir toute réaction inadéquate des équipes de train aux indications de signal affichées sur le terrain. Si TC et le secteur ferroviaire ne prennent pas de mesures pour mettre en œuvre des moyens de défense physiques à sécurité intégrée afin de réduire les conséquences d'erreurs humaines inévitables, le risque de collision et de déraillement persistera, ce qui entraînera une augmentation proportionnelle du risque sur les itinéraires clés au Canada.

⁵ Le principal corridor ferroviaire à grande vitesse du Canada s'étend de la Ville de Québec (Québec) à Windsor (Ontario).

Par conséquent, le Bureau a recommandé que

le ministère des Transports exige que les grands transporteurs ferroviaires canadiens accélèrent la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés.

Recommandation R22-04 du BST

Réponses et évaluations antérieures

Novembre 2022 : réponse de Transports Canada

TC accepte la recommandation R22-04. Le Ministère a pris des mesures concrètes, en collaboration avec ses partenaires du gouvernement et du secteur, pour faire avancer la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée afin que les membres des équipes reconnaissent et suivent les signaux de façon uniforme.

L'avis d'intention publié en février 2022 témoignait clairement de l'engagement de TC de mettre en œuvre la CTA dans le réseau ferroviaire canadien. Il indiquait en outre clairement que les corridors où le niveau de risque est le plus élevé doivent être équipés d'un système de protection automatique des trains, à sécurité intégrée, d'ici 2030. Selon les commentaires des intervenants, ceux-ci étaient favorables à la mise en œuvre de la CTA en fonction des corridors et des risques, qui fait en sorte que les investissements dans les améliorations de la sécurité d'un corridor donné correspondent au niveau de risque qu'il présente.

TC continue d'aller de l'avant en établissant les éléments fondamentaux nécessaires à la réglementation de la CTA au Canada et met l'accent sur la méthode visant à évaluer le niveau de risque individuel d'un corridor ainsi que le cadre pour veiller à l'interopérabilité.

Comme cela est indiqué dans l'avis d'intention, pour mettre en œuvre une méthode d'évaluation des risques dans les corridors qui soit rigoureuse et appliquée uniformément à l'échelle du pays, les principes associés aux critères et à la méthode de classement des risques par ordre de priorité devront être définis dans le cadre réglementaire et approuvés par TC. Pour faciliter l'établissement de la réglementation, TC prépare, pour septembre 2023, une méthode d'évaluation des risques dans les corridors qui comprendra les principaux facteurs de risque, comme la vitesse, la présence de marchandises dangereuses, la circulation de trains de voyageurs et la densité de population. Ces facteurs serviront à cibler les corridors où le niveau de risque est le plus élevé et à orienter la mise en œuvre de la CTA dans le réseau ferroviaire canadien selon la priorité.

TC a conclu une entente avec le Conseil canadien des normes (CCN) pour que l'Association canadienne de normalisation (CSA) établisse une spécification technique nationale sur l'interopérabilité d'ici septembre 2023. La CSA possède, comme organisme de normalisation, l'expertise nécessaire pour rassembler les représentants de l'industrie et les autres intervenants afin de produire cet élément fondamental de la CTA. La spécification technique nationale fera en sorte que l'information, comme la position et la vitesse des trains, puisse être

communiquée de manière fiable et sécuritaire entre les compagnies de chemin de fer, peu importe la technologie de commande des trains choisie.

La mise au point et la mise en œuvre de la CTA comportent des étapes complexes qui nécessitent des investissements importants. Comme il est mentionné dans l'avis d'intention, d'autres éléments revêtiront une grande importance, comme les besoins en matière de télécommunications, l'accès au spectre ou le fait d'établir une réglementation qui favorise le déploiement d'une technologie novatrice et évolutive. TC travaille diligemment, en collaboration avec les intervenants, pour que ces éléments fondamentaux soient mis en œuvre afin de respecter son engagement de déployer la CTA sur les corridors où le niveau de risque est le plus élevé d'ici 2030.

Parallèlement à la mise en œuvre de la CTA, le Ministère a continué de renforcer le régime de réglementation de la sécurité ferroviaire et a pris des mesures pour atténuer les risques pour la sécurité ciblés dans le rapport d'enquête. Le nouveau *Règlement sur les enregistreurs audio et vidéo de locomotive*, notamment, assure l'accès à des renseignements essentiels pour contribuer à déterminer la cause d'un accident et prévenir de futurs accidents. Les *Règles relatives aux périodes de service et de repos du personnel d'exploitation ferroviaire*, qui s'appuient sur les plus récentes données de la science de la fatigue, réduiront les cas de fatigue dans l'exploitation ferroviaire en imposant de nouvelles limites sur la durée des périodes de service et en augmentant la durée des périodes de repos minimales entre les quarts de travail. Le renforcement du *Règlement concernant la sécurité de la voie* et du *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* diminuera la probabilité de déraillement d'un train transportant des marchandises dangereuses.

Janvier 2023 : évaluation de la réponse par le BST (attention en partie satisfaisante)

La présente recommandation est liée à l'enjeu « Respecter les indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance 2022 du BST, qui porte sur le risque de collision ou de déraillement grave si les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus ni respectés de façon uniforme. Elle est également liée à la recommandation en veilleuse R00-04 du Bureau et à la recommandation active R13-01.

Un examen de tous les rapports d'enquête ferroviaire du BST (à l'exclusion des événements de catégorie 5, mais comprenant le présent événement) produits depuis la création du BST en 1990 a permis de déterminer que 80 événements auraient pu être évités si un système de contrôle ferroviaire équivalent au système PTC (c.-à-d. une CTA) avait été en place.

De 2004 à 2021, on a signalé en moyenne 35 événements par année où une équipe de train n'a pas réagi de la bonne façon à une indication de signal sur le terrain. Même si la fréquence des événements est passée à 45 en 2019, elle est revenue à la moyenne à long terme en 2020 et en 2021 (34 et 32, respectivement)⁶.

⁶ Liste de surveillance 2022 du BST.

TC est d'accord avec la recommandation R22-04 et a pris des mesures, de concert avec le gouvernement et les partenaires de l'industrie, pour faire progresser la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée. En février 2022, TC a publié un avis d'intention indiquant que les corridors qui présentent le plus de risques devront être équipés d'une protection automatique des trains à sécurité intrinsèque (c.-à-d. une CTA) d'ici 2030.

Afin de déterminer les corridors qui présentent plus de risques, TC élabore actuellement une méthode d'évaluation des risques propres à chaque corridor, qui devrait être achevée d'ici septembre 2023; cette dernière tiendra compte des principaux facteurs de risque, tels que la vitesse, la présence de marchandises dangereuses, la circulation de trains de voyageurs et la densité de population.

L'interopérabilité constitue une composante essentielle de la CTA. TC a déclaré qu'il fera en sorte que l'information, comme la position et la vitesse des trains, puisse être communiquée de manière fiable et sécuritaire entre les compagnies de chemin de fer, peu importe la technologie de commande des trains choisie. TC a conclu un accord avec le CCN pour que la CSA élabore une spécification technique nationale sur l'interopérabilité d'ici septembre 2023.

Le Bureau prend note que la mise au point et la mise en œuvre de la CTA comportent des étapes complexes qui nécessitent des investissements importants, et d'autres éléments revêtiront une grande importance, comme les besoins en matière de télécommunications, l'accès au spectre ou le fait d'établir une réglementation qui favorise le déploiement d'une technologie novatrice et évolutive. Il constate également que TC a poursuivi ses efforts pour renforcer le régime de réglementation de la sécurité ferroviaire en adoptant le nouveau *Règlement sur les enregistreurs audio et vidéo de locomotive* et les *Règles relatives aux périodes de service et de repos du personnel d'exploitation ferroviaire* et en consolidant le *Règlement concernant la sécurité de la voie*⁷ et le *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés*⁸.

Le Bureau voit d'un bon œil le fait que TC ait accepté la présente recommandation et se soit engagé, de concert avec le gouvernement et les partenaires de l'industrie, à élaborer une méthode d'évaluation des risques dans les corridors et une spécification technique nationale sur l'interopérabilité d'ici septembre 2023. Cette mesure constitue une étape positive vers la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés. Toutefois, jusqu'à ce que TC fournisse de plus amples précisions sur les corridors qui nécessiteront une CTA, le Bureau estime que la réponse à la recommandation R22-04 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

⁷ La version révisée du *Règlement concernant la sécurité de la voie* est entrée en vigueur le 1^{er} février 2022.

⁸ La version révisée du *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* est entrée en vigueur le 22 août 2021.

Décembre 2023 : réponse de Transports Canada

Transports Canada fait des progrès continus dans l'établissement des bases essentielles pour la réglementation de la commande des trains améliorée (CTA) au Canada, en mettant particulièrement l'accent sur l'affinement de la méthode d'évaluation des risques propres à chaque corridor. La CTA est une technologie complexe qui nécessite l'intégration d'éléments évolués tels que des systèmes de communication, des capteurs et l'automatisation. De plus, des essais, une validation et une formation approfondis sont essentiels avant la mise en œuvre complète de la technologie par l'industrie ferroviaire⁹.

À la suite de la publication de l'avis d'intention en 2022, Transports Canada a élaboré une méthode d'évaluation des risques destinée à guider la mise en œuvre de la CTA au Canada. Cette approche prévoit une application multicouche de la technologie de CTA, intégrant une protection automatique des trains pour les segments de voie à risque plus élevé et un système d'aide à la conduite pour les segments à risque moyen. Les segments à risque faible continueraient à respecter l'actuel *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

La méthode d'évaluation des risques élaborée par Transports Canada tient compte de divers facteurs, dont le service passagers, les tonnes-milles brutes (TMB) annuelles et le statut d'itinéraire clé. Les itinéraires clés, définis comme des voies transportant annuellement 10 000 wagons ou plus de marchandises dangereuses, constituent un point central. Cette méthode d'évaluation des risques a été communiquée à l'industrie ferroviaire en mai 2023, ce qui a donné lieu à des discussions aux deux semaines tout au long de l'été 2023 entre Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada, discussions auxquelles ont aussi participé des représentants de compagnies de transport de marchandises telles que la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada et la Compagnie de chemin de fer Canadien Pacifique¹⁰, ainsi que de compagnies de transport de passagers telles que VIA Rail et Metrolinx. Simultanément, l'Association canadienne de normalisation a achevé et publié un ensemble de lignes directrices pour l'interopérabilité des applications de commande des trains améliorée, marquant ainsi une étape importante pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations ferroviaires au Canada.

Transports Canada fait actuellement avancer les travaux d'analyse des politiques et des risques, en plus de continuer à collaborer avec les intervenants en vue de la rédaction d'un futur règlement sur la CTA, notamment en définissant dans quels corridors ferroviaires la CTA sera exigée.

⁹ Les réponses présentées sont celles des intervenants du BST dans le cadre de communications écrites et sont reproduites intégralement. Le BST corrige sans indiquer les erreurs typographiques et les problèmes d'accessibilité dans le contenu qu'il reproduit, mais utilise des crochets [] pour indiquer d'autres changements ou montrer qu'une partie de la réponse a été omise parce qu'elle n'était pas pertinente.

¹⁰ Le 14 avril 2023, la Compagnie de chemin de fer Canadien Pacifique (CP) et Kansas City Southern (KCS) se sont fusionnées pour former une seule et même compagnie de chemin de fer, connue sous le nom de CPKC.

Janvier 2024 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Tout au long de l'année 2023, l'industrie ferroviaire et TC se sont rencontrés à de nombreuses reprises, discutant des recommandations et des renseignements à l'appui du futur règlement sur la commande des trains améliorée (CTA) en tenant compte de l'avis d'intention. Il est prévu que la collaboration se poursuive.

Février 2024 : évaluation par le BST de la réponse (intention satisfaisante)

Cette recommandation est liée à un enjeu de sécurité clé de la Liste de surveillance 2022 du BST, à savoir « Respect des indications des signaux ferroviaires », qui porte sur le risque de collision ou de déraillement grave si les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus ni respectés de façon uniforme. Elle est également liée à la recommandation en veilleuse R00-04 du Bureau et à la recommandation active R13-01.

À la suite de la publication de l'avis d'intention en février 2022, Transports Canada (TC) a élaboré une méthode d'évaluation des risques destinée à guider la mise en œuvre de la commande des trains améliorée (CTA) au Canada. Un tel système intégrerait une protection automatique des trains pour les segments de voie à risque plus élevé et un système d'aide à la conduite pour les segments à risque moyen. Les segments à faible risque continueraient de respecter l'actuel *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

En mai 2023, TC a communiqué la méthode d'évaluation des risques à l'industrie ferroviaire, ce qui a donné lieu à des discussions aux deux semaines tout au long de l'été 2023.

L'Association canadienne de normalisation (CSA) a achevé et publié un ensemble de lignes directrices pour l'interopérabilité des applications de CTA pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations ferroviaires au Canada.

Le Bureau reconnaît que la mise au point et la mise en œuvre de la CTA comportent des étapes complexes qui nécessitent des investissements importants, et que d'autres éléments revêtiront une grande importance, comme les besoins en matière de télécommunications, l'accès au spectre et le fait d'établir une réglementation qui favorise le déploiement d'une technologie novatrice et évolutive. Toutefois, depuis 2013, TC et l'industrie ferroviaire discutent du cadre nécessaire pour régler l'enjeu de sécurité « Respect des indications des signaux ferroviaires ». Bien que TC ait pris des mesures positives en vue de trouver une solution pour les moyens de défense physiques à sécurité intégrée sous forme de CTA, le rythme du développement est lent.

Au moment de la présente évaluation, 3 enquêtes du BST étaient en cours concernant des événements au cours desquels des trains circulaient sur des itinéraires clés et ont franchi un signal d'arrêt absolu. Bien que l'enquête préliminaire sur ces événements indique que chacun des trains à l'étude a reçu un préavis approprié de l'obligation de s'arrêter, les moyens de défense administratifs existants étaient inadéquats pour garantir que ces trains respectaient leurs limites d'autorisation.

- R23H0006** : Le 13 avril 2023, un train de marchandises de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) roulait vers l'est alors qu'un train de voyageurs de VIA Rail Canada Inc. (VIA) roulait vers l'ouest sur la même voie sur la subdivision de Kingston du CN. Le train du CN a franchi un signal d'arrêt absolu à Wesco près de Cornwall (Ontario). Peu après, l'équipe a serré d'urgence les freins à air. Le train a été arrêté de façon contrôlée à une distance d'environ 20 longueurs de wagon à l'est du train de VIA. Aucune blessure n'a été signalée. Le train de voyageurs de VIA transportait 168 passagers. Avant de franchir le signal d'arrêt absolu, le train du CN avait reçu une progression des signaux qui exigeait de se préparer à arrêter le train.
- R23E0079** : Le 8 août 2023, le train de marchandises Z11531-06 (train 115) du CN, qui circulait en direction ouest sur la voie principale sud de la subdivision de Wainwright du CN, a franchi un signal d'arrêt absolu à Wainwright (Alberta) et a pris en écharpe le train de marchandises S77181-04 (train 771) du CN qui quittait le triage Wainwright sur la voie principale sud. Le train 115 a franchi le signal d'arrêt absolu à 32 mi/h et, après un serrage d'urgence des freins du train, a pris en écharpe le train 771 à environ 20 mi/h. À la suite de la collision, les 2 locomotives du train 115 et plusieurs wagons des deux trains ont déraillé. L'incident n'a fait aucun blessé. Avant de franchir le signal d'arrêt absolu, le train 115 avait reçu une progression des signaux qui exigeait de se préparer à arrêter le train.
- R23V0205** : Le 19 novembre 2023, le train de marchandises RNWE-804117 (train 804) de Burlington Northern Santa Fe (BNSF), qui circulait en direction nord, est entré en collision avec le côté du train de marchandises mixtes VBCEVE-118 (train 118) de la BNSF circulant en direction sud sur la subdivision de New Westminster de la BNSF. Le train 118 entrait dans la voie d'évitement d'Oliver à Delta (Colombie-Britannique), et la queue du train n'avait pas encore dégagé la voie principale lorsque la collision s'est produite. Deux wagons intermodaux du train 118 ont déraillé. Deux locomotives et 5 wagons du train 804 ont aussi déraillé mais sont restés plus ou moins droits sur leurs roues, dont 3 wagons-citernes contenant du gaz de pétrole liquéfié (UN1075) : 2 wagons chargés et 1 wagon contenant des résidus. Le réservoir de carburant de la locomotive de tête du train 804 a été perforé, ce qui a entraîné le déversement de quelque 5700 litres de carburant diesel (UN1202). Il n'y a eu aucun autre déversement de produit. Les membres de l'équipe du train 804 n'ont subi aucune blessure. Le train 804 avait rencontré une progression d'indications de signal exigeant que le train s'arrête à l'écart de l'aiguillage nord de la voie d'évitement d'Oliver. Il a franchi le signal d'arrêt absolu à 34 mi/h et a heurté le côté du train 118. Dans cet événement, le train 804, qui venait des États-Unis, avait bénéficié de la protection du système positive train control (PTC) jusqu'à la frontière canadienne, où la protection par PTC prend fin pour les trains qui entrent au Canada.

Bien que le BST demande depuis 2000 des moyens de défense physiques à sécurité intégrée additionnels en territoire signalisé, et malgré la mise en œuvre en 2020 d'une telle solution (c.-à-d. la PTC) aux États-Unis, le réseau ferroviaire canadien continue de s'appuyer sur des moyens de défense administratifs centrés sur le respect des règles par les équipes de train. Cependant, la science des facteurs humains démontre – ce que le BST a également révélé dans

plusieurs rapports d'enquête – que même les équipes de train bien formées et bien intentionnées peuvent à l'occasion mal interpréter ou mal appliquer les signaux et que les moyens de défense administratifs ne sont pas efficaces à eux seuls pour prévenir les conséquences défavorables.

Le Bureau voit d'un bon œil le fait que TC ait formulé une méthode d'évaluation des risques dans les corridors et que la CSA ait publié une série de lignes directrices pour l'interopérabilité des applications de CTA. Ces mesures constituent un pas en avant vers la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés d'ici 2030. Toutefois, compte tenu des risques encourus par les équipes de train et le public voyageur, TC et l'industrie ferroviaire sont exhortés d'accélérer la mise en œuvre des méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés du pays. Le Bureau estime que la réponse à la recommandation R22-04 dénote une **intention satisfaisante**.

Réponse et évaluation les plus récentes

Décembre 2024 : réponse de Transports Canada

Transports Canada (TC) a fait d'importants progrès dans l'élaboration de sa méthode d'évaluation des risques dans les corridors qui orientera la mise en œuvre de la commande des trains améliorée (CTA) dans le réseau ferroviaire canadien.

TC continue de collaborer avec l'industrie et d'autres intervenants afin de finaliser la méthode. Des consultations sont en cours pour évaluer aussi les effets cumulatifs de ces exigences auprès des parties réglementées. La rédaction réglementaire est prévue en 2025, et on prévoit une publication dans la Partie I de la *Gazette du Canada* en 2026. L'échéancier pour la mise en œuvre de la CTA sera établi au fur et à mesure que le règlement sera élaboré.

Mars 2025 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

L'industrie ferroviaire et TC continuent de travailler à des solutions potentielles en matière de CTA, à la réglementation applicable et à des échéanciers pour sa mise en œuvre, qui soient adéquats et réalisables pour les compagnies de chemins de fer en service au Canada.

Mars 2025 : évaluation par le BST de la réponse (intention satisfaisante)

Cette recommandation est liée aux recommandations en veilleuse R00-04 et R13-01, qui ont été publiées alors que peu de systèmes physiques de commande des trains à sécurité intrinsèque étaient en service. Depuis 2020, un tel système – le « positive train control » (commande intégrale des trains) – est obligatoire à l'échelle nationale aux États-Unis.

Dans sa réponse, Transports Canada (TC) a indiqué qu'il continuait de collaborer avec l'industrie et d'autres intervenants afin de poursuivre l'élaboration d'une méthode d'évaluation des risques dans les corridors. TC prévoit de rédiger un règlement en 2025, dont la publication

dans la Partie I de la *Gazette du Canada* est prévue en 2026. Les échéanciers de mise en œuvre seront déterminés lorsque le règlement sera élaboré. Dans sa réponse de 2022, TC a évoqué une mise en œuvre en 2030; toutefois, le Bureau prend note que la méthode d'évaluation des risques dans les corridors n'est pas encore achevée; ce qui remet en question le moment où un système de commande des trains à sécurité intégrée sera mis en œuvre.

À la suite de 3 enquêtes récentes du BST sur des événements lors desquels des trains étaient exploités sur des itinéraires clés et avaient franchi des signaux d'arrêt absolu (événements R23H0006, R23E0079 et R23V0205), le BST a envoyé une lettre au ministre des Transports le 17 avril 2024 concernant l'absence de moyens de défense physiques à sécurité intrinsèque pour les trains exploités au Canada. La lettre indiquait que, malgré les appels du BST à des moyens de défense physiques à sécurité intrinsèque additionnels en territoire signalisé depuis 2000 et la mise en œuvre d'une telle solution aux États-Unis depuis 2020, sous la forme du système de commande intégrale des trains, la sécurité du réseau ferroviaire canadien continue de dépendre de moyens de défense administratifs centrés sur le respect des règles par les équipes de train. Cependant, la science des facteurs humains démontre – et le BST l'a révélé dans de multiples rapports d'enquête – que les moyens de défense administratifs ne sont à eux seuls pas efficaces pour prévenir des conséquences négatives. À ce jour, le BST n'a reçu aucune réponse du ministre par rapport à cette lettre.

Après l'envoi de la lettre au ministre, le BST a lancé une enquête de catégorie 3 (R24T0064) sur un événement survenu le 14 mars 2024 mettant en cause un train de banlieue de GO Transit à Burlington (Ontario) qui a franchi un signal d'arrêt absolu. Le train s'est engagé sur la voie principale et a poursuivi sa route sur la trajectoire d'un train de banlieue de GO Transit qui circulait à 54 mi/h sur la même voie dans la direction opposée. Les deux trains ont été arrêtés à environ 450 pieds l'un de l'autre. Les deux trains avaient des passagers à bord.

Le Bureau reconnaît que l'élaboration et la mise en œuvre d'une commande de trains améliorée constituent une entreprise complexe qui nécessite des investissements importants et que TC et l'industrie ont pris des mesures en ce sens. Toutefois, TC est au courant des progrès et de la mise en œuvre d'un système de commande des trains à sécurité intégrée depuis 2008, mais il n'a pas encore exigé un système similaire au Canada. Compte tenu des risques pour les personnes, les biens et l'environnement, TC et l'industrie ferroviaire sont exhortés d'accélérer la mise en œuvre de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intrinsèque dans les corridors ferroviaires à grande vitesse du Canada et sur tous les itinéraires clés du pays. Bien que le Bureau estime que la réponse à la recommandation R22-04 dénote une **intention satisfaisante**, si la mise en œuvre de la recommandation continue d'être retardée, l'évaluation pourrait être révisée à la baisse dans le futur.

État du dossier

Le BST surveillera les progrès que TC accomplit à l'égard de ses mesures planifiées.

Le présent dossier est **actif**.