



Recommandation R13-01 du BST

Moyens de défense physiques pour le contrôle des trains à sécurité intrinsèque

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada recommande 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.

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport ferroviaire	R12T0038
Date à laquelle la recommandation a été émise	10 juin 2013
Date de la dernière réponse	Janvier 2023
Date de la dernière évaluation	Mars 2023
Évaluation de la dernière réponse	Attention en partie satisfaisante
État du dossier	En veilleuse

Résumé de l'événement

Le 26 février 2012, le train de voyageurs numéro 92 de VIA Rail Canada Inc. (VIA 92) fait route vers l'est, de Niagara Falls à Toronto (Ontario) sur la voie 2 du Canadien National, subdivision d'Oakville, près de Burlington (Ontario). Exploité par deux mécaniciens de locomotive et un apprenti mécanicien, le train VIA 92 transportait 70 voyageurs ainsi qu'un chef de service de VIA. Après un arrêt à la gare d'Aldershot (Ontario) (point milliaire 34,30), le train repart sur la voie 2. Les aiguillages de cette voie sont orientés de manière à rediriger le train de la voie 2 vers la voie 3 par la liaison n° 5 au point milliaire 33,23, où la vitesse autorisée est de 15 mi/h. À 15 h 25 min 43 s, heure normale de l'Est, le train VIA 92 franchit la liaison n° 5 à une vitesse d'environ 67 mi/h; ensuite, la locomotive et les 5 voitures-coachs dérailent. La locomotive se renverse sur le côté et percute les fondations d'un bâtiment érigé à côté de la voie. Les membres de l'équipe d'exploitation subissent des blessures mortelles, et 45 personnes (44 voyageurs et le directeur des services de VIA) subissent diverses blessures. Le réservoir de carburant de la locomotive est perforé et déverse environ 4300 litres de carburant diesel.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié le Rapport d'enquête R12T0038 le 10 juin 2013.

Justification de la recommandation

Afin de garantir la sécurité, les systèmes de transport modernes doivent être pourvus de solides moyens de défense en vue de la prévention efficace des accidents. De tels moyens de défense peuvent être de nature administrative ou physique. Les moyens de défense d'ordre administratif comprennent, par exemple, les règlements, les procédures d'exploitation, la supervision et la formation. Les moyens de défense physiques peuvent inclure la présence de dispositifs d'avertissement et d'alarme dans la cabine, ou un moyen physique d'arrêter le train.

Le concept de « défense en profondeur » est bien connu dans le monde de la sécurité depuis de nombreuses années. La mise en place de plusieurs niveaux de défense ou de redondances s'est révélée une approche fructueuse dans plusieurs secteurs, notamment l'industrie nucléaire, pour éviter que la défaillance d'un seul système ait des conséquences catastrophiques. Dans l'industrie ferroviaire, en plus des moyens de défense d'ordre administratif et des signaux en voie en territoire à commande centralisée de la circulation (CCC) dont on dispose, certains chemins de fer sont depuis longtemps dotés de moyens de défense physiques supplémentaires pour le contrôle des trains à sécurité intrinsèque. Ces moyens de défense supplémentaires permettent d'alerter les membres de l'équipe d'exploitation s'ils n'interprètent pas correctement un signal ou une autre restriction ou encore s'ils n'y réagissent pas de manière appropriée; certains de ces moyens permettent même de ralentir le train ou de l'arrêter.

Transports Canada et l'industrie doivent plutôt miser sur une stratégie qui empêchera les accidents comme celui survenu à Aldershot (Ontario) en veillant à l'observation constante des signaux, des vitesses de marche et des limites d'exploitation. Le Bureau a donc 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

Réponses et évaluations antérieures

Septembre 2013 : réponse de Transports Canada

Transports Canada (TC) accepte la recommandation. TC propose au Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) d'établir un groupe de travail avec de représentants des compagnies de chemin de fer, les syndicats et TC pour étudier la question des systèmes de contrôle des trains à sécurité intrinsèque pour les chemins de fer du Canada, avec un accent particulier sur les corridors ferroviaires à grande vitesse, et fournir à TC des options et des recommandations sur la façon d'aborder cette question dans un rapport écrit d'ici le 30 avril 2014.

Octobre 2013 : évaluation par le BST de la réponse (attention en partie satisfaisante)

La recommandation est liée à la publication *Respecter les indications des signaux* de la Liste de surveillance du BST, qui établit les risques de collision ou de déraillement graves si les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus et suivis de façon uniforme.

Transports Canada (TC) a accepté cette recommandation et demandera une étude et un rapport écrit du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF). TC a indiqué que le CCSF recevrait un mandat et un calendrier très précis. Le Bureau s'attend à ce que le ministère fournisse un mandat et des objectifs clairs afin que ce processus mène l'industrie ferroviaire à prendre des mesures pour combler cette lacune.

Toutefois, l'effet de l'initiative de TC ne pourra être pleinement connu que lorsque le rapport du CCSF aura été déposé, que les options et les recommandations auront été rendues publiques et que TC aura annoncé sa décision de prendre des mesures concrètes. À l'heure actuelle, la réponse de TC ne fournit pas de plan clair pour atténuer la lacune de sécurité. Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Mars 2014 : réponse de Transports Canada

Transports Canada a créé un groupe de travail sous l'égide du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) afin d'étudier les systèmes de commande des trains. Le groupe de travail a tenu sa première réunion le 15 janvier 2014 pour réviser l'ébauche de son mandat pour le projet.

Les membres du groupe de travail se sont réunis de nouveau à la fin de février pour discuter de la portée des travaux, y compris d'un projet de recherche en collaboration avec le Comité consultatif de recherche sur les chemins de fer de Transports Canada. Ces travaux comprendront une analyse des technologies existantes. Un rapport d'étape assorti d'un plan de travail avec délais d'exécution sera présenté au CCSF au printemps 2014.

Avril 2014 : évaluation par le BST de la réponse (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à la publication *Respecter les indications des signaux* de la Liste de surveillance du BST, qui établit les risques de collision ou de déraillement graves si les signaux ferroviaires ne sont pas pris en compte et respectés. La présente recommandation est liée à la recommandation R00-04 dans laquelle le BST recommande à l'industrie ferroviaire de mettre en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires afin d'assurer le respect des indications des signaux.

Le groupe de travail a commencé ses travaux qui pourraient mener à des mesures de sécurité positives. Ce processus pourrait toutefois être long à produire des résultats positifs. La première réponse de TC portait sur des options et des recommandations dans un rapport écrit qui devait être présenté avant le 30 avril 2014, mais, dans sa réponse la plus récente, Transports Canada mentionne un plan de travail avec délais d'exécution sans indiquer de date

pour des mesures à venir. Les risques de collision ou de déraillement graves liés à l'absence de méthodes de contrôle des trains à sécurité intrinsèque sont donc toujours présents.

En conséquence, le Bureau estime que la réponse à la recommandation R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Février 2015 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Pour répondre aux préoccupations en matière de confidentialité, le CCSF doit établir un cadre pour groupes de travail, dans le cas présent celui sur le contrôle des trains. Néanmoins, l'ACFC et l'industrie collaborent activement avec ce groupe de travail. Elles sont aussi activement engagées dans la recherche pour faire progresser la technologie dans ce domaine, y compris les études menées par le Conseil consultatif en recherche ferroviaire. VIA poursuit diverses initiatives avec ses partenaires ferroviaires et syndicaux et continue d'élaborer et de mettre en œuvre son soutien et ses mesures de contrôle technologiques pour son système de sécurité ferroviaire par GPS.

L'industrie croit que la présence d'enregistreurs vidéo et de conversations dans les locomotives procurera sur cette question un important moyen de défense en matière de sécurité, et collabore activement avec le BST et TC pour faire tomber les obstacles qui empêcheraient l'utilisation efficace d'une telle protection. L'ACFC a terminé ses consultations sur une règle qui régira le traitement des enregistreurs vidéo et de conversations si l'industrie adopte un tel système.

Septembre 2013 : réponse de Transports Canada

Le groupe de travail du CCSF étudiera les systèmes de contrôle des trains à sécurité intrinsèque pour les chemins de fer du Canada, en se concentrant principalement sur les corridors ferroviaires à grande vitesse, et, dans un rapport écrit, présentera à TC des options et des recommandations sur la façon de traiter cette question.

Trois projets de recherche ont été amorcés en 2014 : Une évaluation des aspects cognitifs et des facteurs humains en cause dans la reconnaissance et le respect des indications de signaux, y compris les vulnérabilités du processus cognitif en cause, et une vue d'ensemble des stratégies d'atténuation et de leur efficacité; une revue de la documentation sur les technologies existantes s'intéressant notamment à leurs capacités, à leur dynamisme et à leur utilisation (mesurée en milles) en service payant; une revue de la documentation sur les facteurs humains entourant l'automatisation du contrôle des trains en cabine, y compris une analyse d'accidents que la technologie de contrôle des trains n'a pas permis d'éviter.

Les conclusions de ces études seront incluses dans le rapport final du groupe de travail, rapport qui devrait être présenté au CCSF à l'automne 2015.

Mars 2015 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu « Respecter les indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance du BST, qui établit les risques de collision ou de déraillement graves si les signaux ferroviaires ne sont pas pris en compte et respectés. La présente recommandation est liée à la recommandation R00-04 dans laquelle le BST recommande à l'industrie ferroviaire de mettre en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires afin d'assurer le respect des indications des signaux.

D'ici l'automne 2015, le groupe de travail du CCSF remettra à TC un rapport écrit sur des options et des recommandations concernant cette question. Des mesures visant à analyser la lacune constatée ont été prises et pourraient produire une solution appropriée à long terme. Cependant, pendant que la question est à l'étude, il n'existe pas de plans à court terme pour s'attaquer au risque d'une collision ou d'un déraillement graves en l'absence de moyens de défense physiques pour le contrôle des trains à sécurité intrinsèque.

L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) indique que les enregistreurs vidéo et de conversations pour locomotives constitueront à cet égard un important moyen de protection. Malgré les avantages de ces enregistreurs sur le plan de la sécurité, le Bureau met en garde que des couches supplémentaires de surveillance des équipes ne peuvent à elles seules satisfaire à la notion de « défense en profondeur » inhérente à la conception de la sécurité d'un système. C'est seulement en utilisant des couches supplémentaires de moyens de défense physiques que l'on peut atténuer efficacement le risque d'une collision ou d'un déraillement grave.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse dénote toujours une **attention en partie satisfaisante**.

Janvier 2016 : réponse de Transports Canada

Le groupe de travail, sous les auspices du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF), a amorcé trois projets de recherche en 2014. Ces projets devaient porter sur les options concernant les systèmes de contrôle des trains : 1) une évaluation des aspects cognitifs et des facteurs humains de la reconnaissance et le respect des indications de signaux, y compris les vulnérabilités cognitives de la tâche et une vue d'ensemble des stratégies d'atténuation et de leur efficacité; 2) un examen de la documentation sur les technologies existantes, y compris leurs capacités, leur fiabilité et leur utilisation (mesurée en milles) en service payant; et 3) un examen de la documentation sur les facteurs humains intervenant dans l'automatisation du contrôle des trains en cabine, y compris une analyse d'accidents que la technologie de contrôle des trains n'a pas permis d'éviter.

En 2015, le groupe de travail a terminé les deux premières phases de son plan de travail, qui consistait en une étude de terrain sur les signaux manqués par des équipes ferroviaires et en deux examens de la documentation (c.-à-d. un aperçu technique des technologies existantes et un examen de la documentation sur les facteurs humains). La troisième phase (élaboration et

évaluation d'options) et la quatrième (préparation des recommandations et du rapport final) sont en cours. Le rapport final du groupe de travail sera présenté au CCSF au printemps 2016.

Janvier 2016 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et l'industrie collaborent activement avec le groupe de travail du CCSF. L'ACFC et l'industrie sont aussi activement engagés dans la recherche pour faire progresser la technologie dans ce domaine, y compris les études menées par le Conseil consultatif de recherche ferroviaire. VIA va de l'avant dans diverses initiatives avec ses partenaires ferroviaires et syndicaux et continue d'élaborer et de mettre en œuvre son soutien et ses mesures de contrôle technologiques pour son système de sécurité ferroviaire par GPS. L'industrie estime que les LVVR (enregistreurs vidéo et de conversations pour locomotives) fourniront d'importantes informations sur les causes des incidents considérés, tout en constituant un moyen de protection face à ce problème. L'industrie travaille activement avec le BST et TC à l'étude de sécurité sur les LVVR.

Mars 2016 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

La présente recommandation est liée à l'enjeu « Respecter les indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance du BST, qui porte sur les risques de collision ou de déraillement graves mettant en cause des trains si les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus ni respectés de façon uniforme. La présente recommandation est liée aussi à la recommandation R00-04, par laquelle le Bureau a recommandé à l'industrie ferroviaire de mettre en œuvre des mesures de sécurité supplémentaires afin d'assurer le respect des indications des signaux.

Le groupe de travail du CCSF remettra à TC un rapport écrit sur des options et des recommandations concernant cette question. Selon les prévisions actuelles, ce travail devrait être terminé au printemps 2016. Même si des mesures visant à analyser la lacune constatée ont été prises et pourraient produire une solution appropriée à long terme, il n'existe toujours pas de plans à court terme pour s'attaquer au risque d'une collision ou d'un déraillement grave en l'absence de mesures de sécurité supplémentaires.

L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) indique que les enregistreurs vidéo et de conversations à bord des locomotives constitueront un moyen de protection face à ce problème. Malgré les avantages de ces enregistreurs sur le plan de la sécurité, le Bureau met en garde que des couches supplémentaires de surveillance des équipes ne peuvent à elles seules satisfaire à la notion de défense en profondeur inhérente à la conception de la sécurité d'un système. Des couches supplémentaires de moyens de défense physiques sont encore nécessaires pour que l'on puisse atténuer efficacement les risques de collisions ou de déraillements graves.

Comme il est trop tôt pour évaluer les résultats de l'étude du groupe de travail sur des options et des recommandations, le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Février 2017 : réponse de Transports Canada

Cette recommandation est liée à la recommandation R00-04 du BST.

Transports Canada a créé un groupe de travail sur la commande des trains sous l'égide du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) afin d'étudier les technologies de commande des trains et d'évaluer si elles conviennent aux activités ferroviaires du Canada, en se concentrant plus particulièrement sur les corridors à grande vitesse. La création du groupe de travail a été motivée par la recommandation du BST qui exigeait 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* » (R13-01).

Le groupe de travail a terminé son mandat et a présenté les résultats de ses travaux au Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) le 20 septembre 2016. Dans son rapport final, le groupe de travail indique que la meilleure option pour le Canada serait une mise en œuvre des technologies de commande des trains améliorée (CTA) qui serait ciblée, fondée sur les risques et propre à chaque corridor.

Pour respecter la recommandation du rapport, le 25 janvier 2017, Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) ont animé un atelier sur la compréhension des systèmes de commande des trains améliorée (CTA) et leur déploiement portant le titre « Understanding Enhanced Train Control Systems and the State of the Art for existing Enhanced Train Control Systems Implementations ». Des spécialistes du Canada et des États-Unis ont participé à cet atelier.

À la fin de cet atelier, on avait convenu que Transports Canada allait continuer à travailler avec les intervenants du secteur et les syndicats afin d'étudier plus en profondeur les options possibles dans le but de définir l'utilisation et la mise en œuvre des systèmes de commande de trains améliorée au Canada. Ces travaux devant tenir compte des conclusions et des recommandations du rapport du groupe de travail.

Transports Canada confiera la prochaine étape des travaux au Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL). En s'inspirant de l'apport du groupe de travail, le CaRRL :

- procédera à une analyse plus approfondie des données de la base de données d'événements ferroviaires (RODS) pour établir le nombre d'événements dont la probabilité ou les conséquences auraient pu être réduites si des technologies de commande des trains améliorée (CTA) existantes, ou en développement, avaient été en place. Il demandera aussi des renseignements additionnels aux différents chemins de fer sur certains événements si les données disponibles ne sont pas assez détaillées.
- établira des critères de hiérarchisation des risques et une méthode d'utilisation recommandée pouvant être utilisée dans les corridors à risque élevé sur le réseau ferroviaire canadien.
- élaborera une méthode d'analyse coûts-avantages.

- utilisera les méthodes établies pour mener une étude de cas sur un corridor ferroviaire canadien particulier et publier une analyse connexe.
- préparera un rapport final qui résumera les résultats de l'analyse des données et les conclusions de l'étude de cas sur le corridor ferroviaire étudié.

Mars 2017 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

L'ACFC et le secteur ont collaboré avec le groupe de travail sur la commande des trains du CCSF afin de fournir des rapports écrits et des recommandations à Transports Canada. Un nouveau groupe de travail a été formé à la suite de ces recommandations. L'ACFC et le secteur collaborent activement avec ce nouveau groupe de travail.

L'ACFC et le secteur sont aussi activement engagés dans la recherche pour faire progresser la technologie dans ce domaine et s'intéressent aux travaux de recherche des entreprises, du Conseil consultatif en recherche ferroviaire et des établissements d'enseignement comme le CaRRL.

Au T4 de 2016, VIA a terminé la validation de principe de son Programme de sécurité du train par GPS et a confirmé que son programme permet d'atténuer les facteurs humains.

Le secteur croit que les enregistreurs audio-vidéo de locomotives constitueront à cet égard un important moyen de protection.

Mars 2017 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu « Respect des indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance du BST : Les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus ni respectés de façon uniforme, ce qui pose un risque de collision ou de déraillement ferroviaires graves. Elle est aussi liée à la recommandation R00-04 du BST, dans laquelle le BST recommande au ministère des Transports et au secteur ferroviaire d'adopter des mesures de sécurité supplémentaires pour garantir que les indications des signaux soient reconnues et respectées de façon uniforme.

Le groupe de travail a terminé son mandat et a présenté les résultats de ses travaux sur les technologies de commande des trains au Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) le 20 septembre 2016. Dans son rapport final, le groupe de travail indique que la meilleure option pour le Canada serait une mise en œuvre des technologies de commande des trains améliorée (CTA) qui serait ciblée, fondée sur les risques et propre à chaque corridor. Le 25 janvier 2017, Transports Canada et l'ACFC ont animé un atelier sur la compréhension des systèmes de commande des trains améliorée (CTA) et sur l'état de leur déploiement actuel sur le réseau. Des spécialistes du Canada et des États-Unis ont participé à cet atelier.

TC a utilisé l'apport du groupe de travail pour établir la portée de la prochaine étape des travaux, qui sera réalisée par le Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL). Ces travaux comprendront une analyse plus approfondie des données sur les événements pertinents,

l'établissement de critères de hiérarchisation des risques et de classification des corridors du réseau ferroviaire canadien et une étude de cas sur un corridor particulier.

Le Bureau juge encourageants les résultats de la validation de principe du Programme de sécurité du train par GPS de VIA qui confirme que cette technologie est efficace pour atténuer les facteurs humains. Il est aussi heureux de constater que TC continuera à travailler avec les intervenants du secteur et les syndicats pour étudier davantage les options possibles et établir une méthode de déploiement des technologies de commande des trains améliorée au Canada en tenant compte des conclusions et des recommandations énoncées dans le rapport du groupe de travail. Cependant, malgré ces importants travaux de recherche, il n'existe pas de plan à court terme pour s'attaquer au risque d'une collision ou d'un déraillement graves en l'absence de mesures de sécurité supplémentaires.

En ce qui concerne la technologie des LVVR, le Bureau met en garde que des couches supplémentaires de surveillance des équipes ne peuvent à elles seules satisfaire à la notion de « défense en profondeur » inhérente à la conception de la sécurité d'un système. Des couches supplémentaires de moyens de défense physiques sont encore nécessaires pour que l'on puisse atténuer efficacement les risques de collision ou de déraillement graves.

Le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Février 2018 : réponse de Transports Canada

Transports Canada a créé un groupe de travail sur la commande des trains sous les auspices du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF) afin d'étudier les technologies de commande des trains et d'évaluer si elles conviennent aux activités ferroviaires du Canada, en se concentrant plus particulièrement sur les corridors à grande vitesse. La création du groupe de travail a été motivée par une recommandation du BST qui demandait 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 » (R13-01).

Le groupe de travail a achevé son mandat et a présenté ses conclusions au CCSF le 20 septembre 2016. Dans son rapport final, le groupe de travail indique que la meilleure option pour le Canada serait une mise en œuvre des technologies de commande des trains améliorée (CTA) qui serait ciblée, fondée sur les risques et propre à chaque corridor. Le rapport du groupe de travail est affiché sur le site Web de Transports Canada au <https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/rapport-final-groupe-travail-controle-trains.html>.

Pour respecter la recommandation du rapport, le 25 janvier 2017, Transports Canada et l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) ont animé un atelier intitulé « Understanding Enhanced Train Control Systems and the State of the Art for existing Enhanced Train Control Systems Implementations ». Des spécialistes du Canada et des États-Unis ont participé à cet atelier.

Au terme de cet atelier, on avait convenu que Transports Canada continuerait de travailler avec les intervenants du secteur ferroviaire et les syndicats pour étudier plus en profondeur les options possibles dans le but de définir l'utilisation et la mise en œuvre des systèmes de commande de trains améliorée au Canada. Ces travaux devaient tenir compte des conclusions et des recommandations du rapport du groupe de travail.

Cette étape suivante des travaux est réalisée par le Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL) pour Transports Canada. En s'inspirant du rapport du groupe de travail, le CaRRL a pour mandat :

- de procéder à une analyse plus approfondie des données de la Base de données sur les événements ferroviaires (RODS) pour établir le nombre d'événements dont la probabilité ou les conséquences auraient pu être réduites si des technologies de commande des trains améliorée (CTA), existantes ou en développement, avaient été en place. Il demandera aussi des renseignements additionnels aux différents chemins de fer sur certains événements si les données disponibles ne sont pas assez détaillées.
- d'établir des critères de hiérarchisation des risques et une méthode d'utilisation recommandée pouvant être utilisée pour classer les corridors du réseau ferroviaire canadien relativement au risque;
- d'élaborer une méthode d'analyse coûts-avantages;
- d'utiliser les méthodes établies pour mener une étude de cas sur un corridor ferroviaire canadien particulier et publier une analyse ciblée;
- de préparer un rapport final qui résumera les résultats de l'analyse des données et les conclusions de l'étude de cas sur le corridor ferroviaire étudié.

En janvier 2018, le CaRRL a achevé l'analyse des données de la RODS du BST, et l'examen des résultats de ces travaux est en cours avant leur publication d'ici à mars 2018. Les travaux sur la méthode d'établissement des critères de hiérarchisation des risques et son application à des corridors particuliers se poursuivent. Ces travaux devraient également prendre fin avant mars 2018.

L'analyse continue d'illustrer la complexité de mettre en œuvre la commande de trains, qui exigerait l'installation de matériel informatique à bord de locomotives, de l'équipement de signalisation et de communication neuf et des logiciels pour commander le système au complet, le tout devant être interopérable de manière à ce que les trains puissent circuler sur le réseau d'une autre compagnie de chemin de fer. En outre, l'expérience des États-Unis en matière de commande intégrale des trains montre que, comme c'est le cas pour tout déploiement à grande envergure d'une nouvelle technologie, il faut amplement d'essais, de validation et de formation des employés pour en assurer la fiabilité avant que l'on puisse mettre en œuvre le système de façon intégrale.

Pour qu'elle soit le plus efficace possible, la technologie de commande des trains doit satisfaire aux besoins et aux réalités opérationnelles du Canada, comme les défis opérationnels que posent les voies en lieux éloignés et des conditions environnementales plus extrêmes. Les technologies de commande des trains que l'on adoptera au Canada devront être compatibles

avec la technologie déployée aux États-Unis, de manière à ne pas nuire à l'efficacité de la circulation transfrontalière des trains.

Ainsi, comme prochaines étapes, TC réunira les intervenants d'autres ordres de gouvernement ainsi que des secteurs privé et universitaire lors de la prochaine réunion du Comité consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF), probablement en avril 2018. L'objectif sera d'examiner les résultats des travaux du CaRRL et de faire le bilan des diverses initiatives de commande de trains au Canada et ailleurs – y compris un retour détaillé sur les leçons tirées de la mise en œuvre de la commande intégrale des trains aux États-Unis. Le but ultime de ces travaux est d'élaborer une feuille de route en matière de commande des trains pour le Canada.

Janvier 2018 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

L'ACFC et le secteur ferroviaire continuent de participer aux travaux de recherche du Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL) que parraine TC pour évaluer la commande des trains améliorée (CTA) pour le Canada. À cette fin, le Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL) a réalisé une analyse approfondie des données d'événement pertinentes. Pour l'étape suivante de ses travaux, à partir des conclusions de son analyse approfondie des données, le CaRRL établira une méthodologie de hiérarchisation des risques. Il prépare en outre une étude de cas portant sur le réseau ferroviaire canadien en vue d'appliquer cette méthodologie à un corridor particulier.

Au T4 de 2016, VIA a achevé la validation de principe de son Programme de sécurité du train par GPS, qui a confirmé que son programme permet d'atténuer les erreurs humaines. En 2017, VIA a défini l'ampleur et l'échéancier de la phase suivante du projet, a obtenu le financement nécessaire et, au T4, a amorcé cette phase. En 2018, VIA projette de mettre au point un prototype de production du Programme de sécurité du train par GPS pour utilisation à bord de 2 locomotives (de types F40 et GPA30H) qui circuleront entre Québec et Ottawa.

Mars 2018 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu « Respect des indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance du BST, qui porte sur les risques de collision ou de déraillement graves si les signaux ferroviaires ne sont pas systématiquement reconnus et respectés. Elle est aussi liée à la recommandation R00-04 du BST, qui demande au ministère des Transports et au secteur ferroviaire d'adopter des mesures de sécurité supplémentaires pour garantir que les indications des signaux soient reconnues et respectées de façon uniforme.

Comme suite à l'atelier tenu en janvier 2017, TC a confié au Canadian Rail Research Laboratory (CaRRL) la tâche de définir l'utilisation et la mise en œuvre des systèmes de commande de trains améliorée (CTA) au Canada. Ces travaux consistaient tout particulièrement à :

- procéder à une analyse plus approfondie des données de la Base de données sur les événements ferroviaires (RODS) du BST pour établir le nombre d'événements dont la

probabilité ou les conséquences auraient pu être réduites si des technologies CTA existantes ou en développement avaient été en place;

- établir des critères de hiérarchisation des risques et une méthode d'utilisation recommandée pour classer les corridors relativement au risque;
- élaborer une méthode d'analyse coûts-avantages;
- utiliser les méthodes établies pour mener une étude de cas sur un corridor ferroviaire;
- préparer un rapport définitif.

En janvier 2018, l'analyse des données RODS était terminée, et les travaux pour établir des critères de hiérarchisation des risques se poursuivaient. En avril 2018, TC réunira des intervenants d'autres ordres de gouvernement ainsi que des secteurs privé et universitaire pour la prochaine réunion du Comité consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF). L'objectif sera d'examiner les résultats des travaux réalisés par le CaRRL et de faire le bilan des diverses initiatives de commande de trains au Canada et ailleurs. Le but ultime de ces travaux est d'élaborer une feuille de route en matière de commande des trains pour le Canada.

L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) a continué de participer aux travaux de recherche parrainés par TC pour évaluer la commande des trains améliorée pour le Canada. En 2017, VIA a amorcé la phase suivante de son Programme de sécurité du train par GPS. En 2018, VIA projette de mettre au point un prototype de production du Programme de sécurité du train par GPS pour utilisation à bord de 2 locomotives (de types F40 et GPA30H) qui circuleront entre Québec et Ottawa.

Le Bureau juge encourageants les progrès réalisés par VIA relativement à la validation de principe de son système (Programme de sécurité du train par GPS). Le Bureau est également heureux de constater que des travaux sont enfin en cours pour définir l'utilisation et la mise en œuvre des systèmes de commande de trains améliorée au Canada. Cependant, il n'y a toujours aucun plan précis pour s'attaquer au risque d'une collision ou d'un déraillement de trains en l'absence de mesures de sécurité supplémentaires. Le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Février 2019 : réponse de Transports Canada

Transports Canada a accompli à ce jour des progrès considérables dans l'élaboration d'une approche canadienne en matière de commande de trains améliorée (CTA). Un groupe de travail mixte sur les systèmes de commande de trains, composé de Transports Canada et du secteur ferroviaire et créé sous les auspices du Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire (CCSF), a conclu que la meilleure option pour le Canada serait une mise en œuvre de technologies de commande des trains améliorée (CTA) qui serait ciblée, fondée sur les risques et propre à chaque corridor. Le rapport du groupe de travail est accessible en ligne à l'adresse <http://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/rapport-final-groupe-travail-contrôle-trains.html>.

De plus, en janvier 2017, TC et l'Association des chemins de fer du Canada ont animé un atelier au cours duquel des experts du Canada et des États-Unis ont discuté des leçons tirées de la mise

en œuvre de la commande intégrale des trains aux É.-U. Les participants ont examiné les enjeux potentiels au Canada lorsque nous mettrons en œuvre la technologie de commande de trains à l'échelle de notre secteur ferroviaire.

S'appuyant sur des travaux du groupe de travail du CCSF, TC a collaboré avec le Laboratoire canadien de recherche ferroviaire (LCRF) de l'Université de l'Alberta pour :

- effectuer un examen exhaustif de l'impact potentiel qu'auraient pu avoir diverses approches de commande de trains sur des événements passés sur le réseau ferroviaire canadien;
- étudier la faisabilité de la mise en œuvre de divers niveaux de commande de trains au Canada.

Le rapport produit par le LCRF a souligné qu'un système CTA aurait pu prévenir de 3,5 % (niveau 1) à 6 % (niveau 4) de tous les événements inscrits dans la base de données RODS; les principales conclusions de ce rapport sont accessibles à l'adresse <https://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/laboratoire-canadien-recherche-ferroviaire-rapport-commande-trains-amelioree.html>

La recommandation n° 5 du rapport final d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire de 2018* demande que « ...Transports Canada, en partenariat avec l'industrie, élabore une stratégie canadienne à l'égard des technologies de commande améliorée des trains (CAT) et établit une feuille de route technologique pour implanter la CAT de façon progressive et rentable ».

Transports Canada continuera de mobiliser les intervenants dans ses efforts pour mettre en œuvre chacune des 16 recommandations du rapport. Pour appuyer davantage la mise en œuvre de la recommandation n° 5 en particulier, le Canadien National, le Canadien Pacifique et VIA Rail ont fait savoir au ministère qu'ils appuient la recommandation du Comité d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et souhaitent travailler avec TC afin d'établir comment la CTA pourrait être déployée au Canada. En attendant la mise en place d'une solution technologique, Transports Canada continue d'administrer son programme de surveillance axé sur les risques et de surveiller la sécurité et la conformité des opérations ferroviaires. Depuis la mise en œuvre du système de sanctions administratives pécuniaires (SAP) en 2015, TC surveille de près les mouvements qui dépassent leur zone de circulation autorisée et a ainsi émis des lettres d'avertissement et signifié des avis d'infraction, y compris des sanctions pécuniaires aux compagnies de chemin de fer qui ne se conforment pas aux règles applicables, comme la règle 439 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*. Les avis d'infraction sont publiés sur le site Web de TC.

Comme nous le savons, la technologie de commande de trains doit répondre aux besoins et correspondre aux réalités opérationnelles au Canada, par exemple les défis que posent les voies éloignées, des conditions environnementales extrêmes et la compatibilité avec la technologie qui est déployée aux É.-U., afin de ne pas avoir d'effet sur l'efficacité des mouvements transfrontaliers des trains.

Par conséquent, Transports Canada collaborera avec l'industrie et d'autres intervenants pour définir les paramètres de mise en œuvre de la commande de trains au Canada au moyen d'un plan directeur.

Février 2019 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

L'ACFC et l'industrie ont mis sur pied un groupe de travail technique afin de faire progresser les travaux requis pour mettre en place une application de commande de trains améliorée. En partenariat avec le Laboratoire canadien de recherche ferroviaire (LCRF), ce groupe de travail développe la méthodologie de l'application recommandée afin d'évaluer les corridors et de définir les fonctionnalités minimales requises pour remédier aux niveaux de risque cernés. En outre, ce groupe de travail a commencé des travaux visant à établir les normes sectorielles nécessaires pour permettre l'interopérabilité entre chemins de fer. Le groupe de travail élabore un concept d'opérations commun afin de déterminer les exigences relatives au système et les normes nécessaires à l'interopérabilité. Ces travaux établiront un plan directeur pluriannuel pour les travaux requis afin de mettre en œuvre de façon sécuritaire et efficace une application de commande de trains améliorée.

VIA continue de réaliser des progrès relativement à son Programme de sécurité du train par GPS. VIA a établi un partenariat technique qui dirigera la conception, le développement et les essais nécessaires de ce système. Les fonctionnalités requises ayant été définies, l'intégration et les essais par l'utilisateur auront lieu avant les essais du système sur des trains en service non rémunéré, à la fin de 2019. De plus, VIA travaille de concert avec l'industrie afin de mettre en place les fondations requises qui permettront de vérifier l'interopérabilité. Ces initiatives aideront le groupe de travail à élaborer l'architecture et les normes sectorielles communes qui seront requises.

D'autres compagnies de chemin de fer s'emploient elles aussi à évaluer des systèmes comparables en vue de leur application sur le terrain.

Mars 2019 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu « Respect des indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance du BST, qui porte sur les risques de collision ou de déraillement graves si les signaux ferroviaires ne sont pas systématiquement reconnus et respectés. Elle est aussi liée à la recommandation R00-04 du BST, dans laquelle le BST recommande au ministère des Transports et au secteur ferroviaire d'adopter des mesures de sécurité supplémentaires pour garantir que les indications des signaux soient reconnues et respectées de façon uniforme.

S'appuyant sur des travaux antérieurs (2016 – 2017) du groupe de travail du CCSF, Transports Canada (TC) a collaboré avec le Laboratoire canadien de recherche ferroviaire (LCRF) de l'Université de l'Alberta pour :

- effectuer un examen exhaustif de l'impact potentiel qu'auraient pu avoir diverses approches de commande de trains sur des événements passés sur le réseau ferroviaire canadien;

- étudier la faisabilité de la mise en œuvre de divers niveaux de commande de trains au Canada.

Le rapport du LCRF, achevé au début de 2018, a souligné qu'un système de commande de trains améliorée aurait pu prévenir de 3,5 % (niveau 1) à 6 % (niveau 4) de tous les événements inscrits dans la base de données RODS. TC poursuit son travail avec l'industrie et d'autres intervenants pour définir les paramètres de mise en œuvre de la commande de trains au Canada au moyen d'un plan directeur.

Cet enjeu a également été souligné dans le rapport final d'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire de 2018*, qui recommandait que « ...*Transports Canada, en partenariat avec l'industrie, élabore une stratégie canadienne à l'égard des technologies de commande améliorée des trains (CAT) et établit une feuille de route technologique pour implanter la CAT de façon progressive et rentable* ». Les compagnies Canadien National, Canadien Pacifique et VIA Rail ont indiqué qu'elles appuient cette recommandation et qu'elles collaboreront avec TC afin de déterminer comment la CTA pourrait être déployée au Canada.

L'ACFC et l'industrie ont mis sur pied un groupe de travail technique pour faire progresser les travaux sur la commande de trains améliorée. Ce groupe de travail développe un concept d'opérations commun visant à définir les exigences relatives au système et les normes pour assurer l'interopérabilité entre les chemins de fer. De plus, VIA continue de réaliser des progrès relativement à son Programme de sécurité du train par GPS. L'intégration et les essais par l'utilisateur sont en cours. Un projet pilote d'essai de ce système sur un train en service non rémunéré est prévu à la fin de 2019.

TC continue d'administrer son programme de surveillance axé sur les risques et de surveiller la sécurité et la conformité des opérations ferroviaires. En particulier, TC surveille de près les mouvements qui dépassent leur zone de circulation autorisée. Le cas échéant, TC a émis des lettres d'avertissement et signifié des avis d'infraction (comprenant des sanctions pécuniaires) aux compagnies de chemin de fer qui ne se conformaient pas aux règles applicables, comme la règle 439 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

Le Bureau reconnaît les progrès qu'a réalisés VIA par rapport à son Programme de sécurité du train par GPS et la poursuite des travaux pour définir une application de commande de trains améliorée et un concept de mise en œuvre au Canada. Cependant, comme il n'y a aucun plan ni échéancier précis pour remédier au risque d'une collision ou d'un déraillement de trains en l'absence de mesures de sécurité supplémentaires, le Bureau estime que la réponse à la recommandation R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Décembre 2019 : réponse de Transports Canada

Transports Canada, en collaboration avec l'industrie du transport ferroviaire, des universités et d'autres partenaires gouvernementaux, a entrepris un important travail de fond en vue de la mise en œuvre des technologies de commande des trains améliorée (CAT) qui donneront suite aux recommandations R00-04 et R13-01. Le Conseil consultatif sur la sécurité ferroviaire

(CCSF) a dirigé ces travaux. De plus amples détails sur le travail effectué par le CCSF se trouvent en ligne sur le site de Transports Canada à l'adresse : <https://www.tc.gc.ca/fr/services/ferroviaire/publications.html>, classés sous le groupe de travail dur le contrôle des trains.

L'approche du CCSF est appuyée par la recommandation n° 5 résultant de l'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire de 2018* et par la réponse de Transports Canada qui accepte de continuer à diriger les travaux entrepris avec les partenaires de l'industrie et d'autres collègues au sein du gouvernement en vue d'établir une feuille de route pour l'adoption des CAT au Canada, qui :

- préconise une approche par corridor en accordant la priorité aux corridors qui présentent le plus de risques, notamment celui de Québec/Windsor et d'autres endroits qui présentent un risque plus élevé en raison des trains mixtes qui transportent des passagers et des marchandises et des trains circulant dans des zones densément peuplées;
- définit les normes d'interopérabilité qui serviront au mieux tous les exploitants du réseau ferroviaire;
- facilite l'évaluation des options en matière de télécommunication nécessaires au succès de la mise en œuvre des CAT.

La feuille de route pour les CAT devra répondre aux besoins des fournisseurs de services de transport de passagers et de marchandises, et permettra de trouver des solutions innovantes en matière de CAT. En 2019, Transports Canada a engagé des discussions avec les compagnies de chemin de fer afin de comprendre les progrès réalisés dans le domaine du développement d'une technologie innovante conçue pour garantir que les aspects des signaux sont reconnus et que les équipes suivent leurs indications.

De plus, dans le cadre de la surveillance continue des compagnies de chemin de fer axée sur les risques, Transports Canada poursuit la surveillance et l'analyse des occurrences de signaux non respectés, dont le nombre toutefois reste bas, en vue de prendre les mesures d'application de la loi qui s'imposent, le cas échéant.

Décembre 2019 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Tel qu'indiqué auparavant, l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et l'industrie ont mis sur pied un groupe de travail technique chargé de faire progresser les travaux nécessaires à la mise en œuvre d'une application de commande des trains améliorée (CAT). Le groupe de travail a déjà élaboré un cadre de risque qui sera utilisé pour prioriser la mise en œuvre des CAT dans les corridors en fonction du niveau de risque qu'ils présentent. En outre, une feuille de route préliminaire pour les CAT est en cours d'élaboration et, dès 2020, l'ACFC et l'industrie travailleront avec Transports Canada pour faire progresser ce dossier. Parallèlement, le groupe de travail poursuit l'élaboration des normes visant à assurer l'interopérabilité entre les chemins de fer.

Février 2020 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu du « Respect des indications des signaux ferroviaires » sur la Liste de surveillance du BST, visant les cas où il existe un risque de collision ou de déraillement grave si les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus et respectés de façon uniforme. Il y a également un lien avec la recommandation R00-04, dans laquelle le Bureau recommandait au ministère des Transports et à l'industrie ferroviaire de mettre 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.

Transports Canada (TC) continue de diriger les travaux entrepris avec les partenaires de l'industrie, l'Association des chemins de fer du Canada et d'autres collègues du gouvernement (c.-à-d., Innovation, Sciences et Développement économique Canada, Sécurité publique Canada et le Bureau du Conseil privé) dans le but d'établir une feuille de route visant l'adoption de technologies de commande des trains améliorée (CAT) au Canada. TC est convaincu que cette feuille de route répondra aux besoins de fournisseurs de services de transport de passagers et de marchandises et favorisera les solutions novatrices en matière de CAT, puisqu'elle :

- préconise une approche par corridor en accordant la priorité aux corridors qui présentent le plus de risques, notamment celui de Québec/Windsor et d'autres endroits qui présentent un risque plus élevé en raison des trains mixtes qui transportent des passagers et des marchandises et des trains circulant dans des zones densément peuplées;
- définit les normes d'interopérabilité qui serviront au mieux tous les exploitants du réseau ferroviaire;
- facilite l'évaluation des options en matière de télécommunication nécessaires au succès de la mise en œuvre des CAT.

En 2019, Transports Canada a engagé des discussions avec les compagnies de chemin de fer afin de comprendre les progrès réalisés dans le domaine du développement d'une technologie innovante conçue pour garantir que les aspects de la signalisation sont reconnus et que les équipes en suivent les indications.

De plus, dans le cadre d'une surveillance continue des compagnies de chemin de fer axée sur les risques, Transports Canada poursuit la surveillance et l'analyse des occurrences de signaux non respectés, en vue de prendre les mesures d'application de la loi qui s'imposent, le cas échéant.

Bien que des travaux soient en cours pour définir une feuille de route pour l'adoption des CAT, Le Bureau s'inquiète du fait qu'aucun plan ni calendrier précis n'a été établi pour la mise en œuvre. De plus, outre les mesures d'application de la loi (le cas échéant), aucune stratégie particulière n'a été mise en place pour atténuer le risque de collision ou de déraillement de train en l'absence de moyens de sécurité supplémentaires.

Le Bureau estime que la réponse à la recommandation R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Février 2021 : réponse de Transports Canada

Transports Canada continue de travailler activement avec des partenaires interministériels et de l'industrie pour faire progresser l'élaboration d'une feuille de route de mise en œuvre de la commande des trains améliorée (CTA), qui répondra aux recommandations R00-04 et R13-01 et donnera suite à une recommandation découlant de l'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*.

En s'appuyant sur une approche propre à chaque corridor et fondée sur les risques, Transports Canada a élaboré une voie d'avenir proposée, y compris des échéanciers et des jalons à l'appui de l'adoption de technologies qui aideront les équipages à détecter les signaux et à réagir en conséquence, en plus d'assurer une protection automatique dans les cas où les équipages pourraient ne pas réagir à temps.

Voici les principaux jalons :

- définir et élaborer les paramètres d'une approche propre à chaque corridor et fondée sur les risques (d'avril à décembre 2021);
- déterminer les options pour obtenir l'accès à des solutions de spectre sans fil sécurisées et évolutives afin de faciliter le déploiement de la commande des trains améliorée (d'avril à décembre 2021).
- élaborer des lignes directrices sur les protocoles de télécommunications interopérables pour les opérations de commande des trains (d'octobre 2021 à juin 2022);
- examiner et mettre à jour la réglementation et les normes pour corriger les lacunes (ainsi, le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* [REF] pourrait devoir être mis à jour pour introduire des normes d'ingénierie axées sur la performance) (d'avril 2022 à avril 2024).

Parallèlement, Transports Canada continue d'analyser et de surveiller activement les données sur les événements ferroviaires recueillies et publiées par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) qui demeurent faibles. Transports Canada comprend l'importance et les répercussions des signaux non respectés. Par conséquent, le ministère effectue continuellement des inspections des chemins de fer, et les mesures d'application de la loi qui s'imposent sont prises au besoin. Par exemple, trois avis de violation (amendes) ont été donnés au cours de la dernière année pour infraction à la règle 439 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

Janvier 2021 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Comme indiqué auparavant, l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et l'industrie ont mis sur pied un groupe de travail technique chargé de faire progresser les travaux nécessaires à la mise en œuvre d'une application de commande des trains améliorée (CTA). Le groupe de travail a terminé l'élaboration d'un cadre de gestion des risques et la compagnie de chemin de fer participante a terminé l'évaluation des risques pour tous ses corridors.

Le groupe de travail a également terminé l'élaboration de normes de l'industrie s'appliquant aux concepts opérationnels. Un plan pluriannuel pour la mise en œuvre de la CTA a également été élaboré et mis en œuvre. D'autres normes d'interopérabilité et de systèmes sont en cours d'élaboration. L'ACFC collabore avec TC à cette initiative et est tenue au courant des progrès réalisés au moyen de réunions et de discussions régulières.

La complexité du système de CTA au Canada exige le partenariat et la collaboration de toutes les compagnies de chemin de fer. Dans l'environnement ferroviaire canadien du transport ferroviaire de voyageurs, typiquement, des locataires exercent leurs activités dans une infrastructure d'accueil. L'interopérabilité est essentielle, tout comme sont essentiels l'arrimage et la bande passante des communications de la part de TC à l'appui de ces activités. L'industrie s'efforce d'éviter les problèmes relevés avec la commande intégrale des trains et veut assurer la meilleure solution pour le Canada, particulièrement dans le corridor à grande vitesse de Québec à Windsor.

Mars 2021 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée au principal enjeu de sécurité « Respect des indications des signaux ferroviaires » de la Liste de surveillance de 2020 du BST. Les signaux ferroviaires ne sont pas reconnus ni respectés de façon uniforme, ce qui pose un risque de collision ou de déraillement ferroviaire grave. Cette même recommandation est liée aussi à la recommandation R00-04, selon laquelle le BST a recommandé que « 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 ». Depuis 2004, il y a eu une moyenne annuelle de 31 événements signalés mettant en cause une équipe de train n'ayant pas réagi de façon appropriée à une indication de signal affichée sur le terrain. Le nombre annuel d'événements est en hausse. Les années 2018 et 2019 ont affiché le plus grand nombre d'événements, soit 40 et 38, respectivement.

Transports Canada (TC) travaille à l'élaboration d'une feuille de route avec des partenaires de l'industrie et d'autres ministères afin de faire progresser la mise au point de la commande des trains améliorée (CTA). D'après la voie à suivre proposée par TC, entre avril et décembre 2021, TC définira et élaborera une approche propre à chaque corridor et fondée sur les risques pour la mise en œuvre de la CTA au Canada et la détermination de solutions qui faciliteront le déploiement. Entre octobre 2021 et avril 2024, TC élaborera des lignes directrices sur les protocoles de télécommunications interopérables pour les opérations de commande des trains, suivies de l'examen et de la mise à jour des dispositions réglementaires en vue de corriger les lacunes liées à la CTA.

TC continue également d'analyser les données du BST concernant les événements ferroviaires liés aux signaux manqués. Trois avis de violation (amendes) ont été donnés au cours de la dernière année pour violation de la règle 439 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

De plus, le groupe de travail technique mis sur pied par l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et l'industrie pour faire avancer la mise en œuvre de la CTA a récemment achevé un cadre de gestion des risques, et les compagnies de chemin de fer participantes ont réalisé une évaluation des risques pour tous leurs corridors. Un plan pluriannuel pour la mise en œuvre de la CTA a également été élaboré et mis en œuvre, et d'autres normes d'interopérabilité et de système sont en cours d'élaboration.

Le Bureau reconnaît que la voie à suivre proposée par TC comprend des jalons liés à ses travaux en cours en vue de l'adoption de la CTA. Le Bureau note également que le plan de TC prévoit l'examen et la mise à jour des dispositions réglementaires pour corriger les lacunes relevées d'ici avril 2024. Toutefois, outre les mesures d'application de la loi (le cas échéant), le Bureau est préoccupé par l'absence d'une stratégie particulière destinée à atténuer le risque de collision ou de déraillement de train en l'absence de moyens de sécurité supplémentaires.

Depuis 2000, lorsque le BST a publié la recommandation R00-04 pour la mise en œuvre de moyens de défense supplémentaires contre le contrôle des trains, le BST a mené 33 enquêtes qui ont été jugées évitables par la CTA.

En 2014, après que TC et l'industrie ont mis sur pied le Groupe de travail sur le contrôle des trains (GTCT), étudié la question, produit le Rapport final du GTCT, conclu un contrat de sous-traitance avec le Laboratoire canadien de recherche ferroviaire (LCRF) pour produire un rapport de suivi et étudié les résultats du LCRF, la commande intégrale des trains avait été entièrement mise en œuvre aux États-Unis sur toutes les voies ferroviaires à risque élevé, comme l'exige la *Rail Safety Improvement Act of 2008* des États-Unis. Cela équivaut à 57 535,7 milles de voie ferrée, ce qui représente environ 41 % de près de 140 000 milles de voie ferrée du réseau ferroviaire américain.

Le Bureau encourage fortement TC et l'ACFC à accélérer le rythme de la mise en œuvre de la CTA et estime que les réponses à la recommandation R13-01 dénotent une **attention en partie satisfaisante**.

Novembre 2021 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Comme nous l'avons déjà signalé, l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) et l'industrie ont mis sur pied un programme de commande de trains améliorée (programme CTA) dont l'objectif est d'élaborer une norme d'interopérabilité pour l'industrie, des documents de contrôle de l'interface pour permettre l'interopérabilité, des processus et des documents connexes d'assurance de la sécurité, et des accords entre les principaux exploitants ferroviaires canadiens sur ce que constitue la CTA, ce qu'elle fera et comment elle sera réalisée.

Avant 2021, ces travaux étaient menés à un niveau élevé avec un petit groupe d'experts. Ce groupe a été en mesure d'élaborer des concepts opérationnels et des exigences en matière de CTA au niveau fonctionnel.

Au début de 2021, le programme CTA a été considérablement élargi pour inclure de multiples sous-comités et un nombre important d'experts en la matière. Cela inclut les comités techniques

suivants : Comité de la sécurité et des risques (CSR), Comité de l'arrière-guichet (CAG), Comité en voie (CV), Comité du bord (CB) et Comité des communications et de la sécurité (CCS). Ces comités sont soutenus par un bureau de gestion de programme (BGP) et une expertise technique externe pour l'élaboration de normes d'interopérabilité du système CTA et de documents de contrôle d'interface (DCI) selon les processus établis de l'IEEE. La première phase du travail des comités CAG, CV et CB consiste à évaluer les normes existantes d'autres compétences en vue de leur réutilisation, à trouver un accord sur les éléments d'architecture communs et à élaborer des exigences au niveau des segments. Le CCS examine actuellement les exigences en matière de communications afin de déterminer quelles technologies de communication peuvent être utilisées au Canada et de jeter les bases d'un système CTA interopérable. Ces résultats serviront à élaborer des propositions pour que le gouvernement du Canada fournisse le spectre des communications. Le CSR élabore les plans, la documentation et les processus fondamentaux d'assurance de la sécurité pour garantir que le développement des systèmes CTA (y compris les normes sous-jacentes, les DCI et les fonctions) aboutira aux améliorations de sécurité prévues. La fin de cette première phase de travaux est prévue pour la fin de 2022.

Les responsables du programme CTA ont communiqué, par l'entremise de l'ACFC, avec Transports Canada sur son étude portant sur les incidences cognitives des systèmes d'avertissement en cabine (« Cognitive Impacts of In-Cab Warning Systems ») avec l'Institut Volpe (département des Transports des É.-U.). Transports Canada a reçu les détails pertinents sur le système CTA aux fins de l'étude afin de déterminer les inconnues essentielles et les questions sur la CTA que l'étude pourrait définir et auxquelles elle pourrait répondre. Des réunions trimestrielles sont également organisées avec la Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada pour faire le point sur les progrès réalisés.

Les responsables du programme CTA continuent à élaborer les phases de travail suivantes, de la rédaction des exigences et des normes des sous-systèmes jusqu'aux tests des composants et à l'interopérabilité entre les systèmes. L'étendue des travaux des phases ultérieures sera basée sur les résultats de la phase actuelle; les échéanciers et les produits livrables deviendront plus certains au fur et à mesure que la première phase de travail sera achevée.

Décembre 2021 : réponse de Transports Canada

Transports Canada (TC) réitère qu'il est entièrement d'accord avec la présente recommandation et continue de travailler avec ses partenaires du gouvernement et de l'industrie pour appuyer le déploiement national de technologies de commande des trains améliorée (CTA), qui contribue à faire en sorte que les équipes de train reconnaissent et suivent systématiquement les indications des signaux. Ce travail comprend les paramètres convenus conjointement d'une approche propre à chaque corridor et fondée sur les risques pour la mise en œuvre de la CTA au Canada et l'établissement d'une compréhension des complexités de la mise en œuvre du contrôle des trains pour assurer un déploiement sans heurts au Canada.

La mise en œuvre de la CTA est une entreprise nationale complexe qui nécessite une coordination entre les gouvernements, les compagnies de chemin de fer et les fournisseurs

d'équipement. Il faudra que les compagnies ferroviaires investissent dans la géocartographie des voies, y compris tous les actifs situés sur l'emprise (p. ex., les passages à niveau, les aiguillages, les signaux), dans les tours et les couloirs de communication (y compris l'alimentation électrique de certains territoires sombres), dans le matériel à installer sur des milliers de locomotives, dans les systèmes d'arrière-guichet à mettre en œuvre pour gérer les communications entre les trains et les équipements en bordure de voie, ainsi que dans des essais et des formations approfondis. Pour garantir l'interopérabilité, ces systèmes doivent être mis en œuvre avec des protocoles et des normes de communication communs.

Dans le cadre de la contribution au processus de réévaluation en 2020, TC a décrit une feuille de route avec une série de flux de mise en œuvre et d'initiatives prévues. La mise en œuvre de la CTA est une priorité pour TC, et en 2021, le ministère a fait des progrès importants :

- **Approche propre à chaque corridor et fondée sur les risques** : Au printemps 2022, TC publiera un avis d'intention informant les intervenants qu'il met en œuvre une orientation stratégique visant à exiger des compagnies de chemin de fer qu'elles élaborent et respectent des règles modifiées concernant la sécurité de l'exploitation ferroviaire afin de s'assurer que les signaux ferroviaires sont reconnus et suivis de façon uniforme. Cet avis d'intention confirmera la vision de TC pour la CTA au Canada, en appliquant une approche de priorisation des risques, en favorisant d'abord sa mise en œuvre sur les voies à trafic mixte à grande vitesse (services passagers et marchandises). La publication de l'avis d'intention décrira la vision de TC concernant l'approche fondée sur les risques pour la mise en œuvre de la CTA et permettra à TC de communiquer avec les intervenants dans des délais concrets. Les travaux sont déjà en cours en ce qui concerne cette approche fondée sur les risques, et le ministère reçoit régulièrement des rapports d'étape de l'ACFC et de ses membres concernant les travaux entrepris par l'industrie pour évaluer le risque de chaque corridor conformément à leur cadre d'évaluation des risques établi et pour entreprendre l'élaboration de normes de système.
- **Recherche et accès au spectre** : En complément de ces travaux, le Centre d'innovation de TC s'est engagé dans un partenariat de recherche avec l'Institut Volpe aux États-Unis pour mener des recherches dans le domaine des incidences cognitives des systèmes d'avertissement en cabine. Les conclusions de ce travail permettront d'élaborer des orientations pour l'industrie sur la mise en œuvre adéquate des indicateurs dans les cabines de locomotives. Cela fournira également des informations précieuses pour l'établissement du cadre réglementaire à l'appui de la CTA. TC continue de travailler avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada pour comprendre les besoins en matière de spectre pour la CTA.
- **Examen et mise à jour des règlements et des normes** : En octobre 2021, TC a conclu un protocole d'entente avec le Conseil canadien des normes (CCN) pour élaborer une spécification technique nationale sur l'interopérabilité. Le 24 novembre 2021, le CCN a publié une demande de propositions à l'intention des soumissionnaires (organismes de normalisation) pour élaborer, publier et distribuer une spécification technique qui fournira des conseils et des pratiques exemplaires sur les principes d'interopérabilité nécessaires à la mise en œuvre des technologies de CTA sur le réseau ferroviaire

canadien. La livraison de la spécification technique est prévue d'ici mars 2023. Cette spécification technique sera essentielle pour la mise en œuvre de la CTA, en garantissant que les informations essentielles telles que la position et la vitesse des trains peuvent être communiquées de manière fiable et sécurisée entre les compagnies de chemin de fer, quelle que soit la technologie de commande des trains choisie.

- **Analyse des données et enquêtes** : TC a pris des mesures immédiates à la suite de la collision de deux trains du CN près de Prescott, en Ontario, en septembre 2021, en demandant aux compagnies une description des pratiques d'exploitation actuelles et des mesures de protection du système, des procédures et des instructions spéciales en place pour s'assurer qu'aucun mouvement conflictuel ne circule dans un canton contrôlé. TC évalue cette information à la lumière de l'événement afin de déterminer s'il existe des lacunes dans les procédures de la compagnie. Les résultats de cette analyse détermineront les actions à court terme du ministère qui pourraient inclure la publication d'un bulletin de sécurité, d'un guide ou pourraient déterminer qu'un changement de règle est nécessaire. L'information provenant de toutes les sources disponibles, y compris cet événement, sera utilisée pour orienter la mise en œuvre de la CTA au Canada, y compris le rapport d'enquête du BST avec une analyse complète des causes et des facteurs contributifs de cet événement.

Fort de ces progrès accomplis, le ministère continuera à faire avancer ce travail important comme suit en 2022-2023 :

- publier l'avis d'intention (printemps 2022) et collaborer avec le CCN pour peaufiner la spécification technique nationale sur l'interopérabilité (mars 2023);
- élaborer des options pour améliorer les mesures de protection qui empêchent les mouvements conflictuels d'être exploités dans un canton contrôlé (automne 2022);
- réaliser une vérification ciblée du SGS des contrôleurs de la circulation ferroviaire pour s'assurer que la gestion des connaissances et les autres processus sont efficaces dans leur mise en œuvre, et lancer une campagne d'inspection éclair axée sur les signaux manqués (2022).

En définitive, le déploiement des systèmes CTA sur l'ensemble du réseau ferroviaire canadien est une entreprise très complexe qui s'étendra sur plusieurs années, ce qui est conforme au plan stratégique *Transports 2030*. Afin de s'assurer que les risques continuent d'être atténués, TC continue d'analyser activement les données sur les événements ferroviaires recueillies et publiées par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, particulièrement en ce qui concerne les signaux manqués, qui demeurent constamment faibles. Le ministère effectue des inspections des compagnies de chemin de fer et des mesures d'application appropriées sont prises au besoin (p. ex., en 2021, un avis d'infraction [amende] a été émis pour une infraction à la règle 439 du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*).

Mars 2022 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie satisfaisante)

Cette recommandation est liée à l'enjeu de sécurité clé de la Liste de surveillance 2020 du BST, à savoir « Respect des indications des signaux ferroviaires », où il existe un risque de collision ou

de déraillement grave si les signaux ferroviaires ne sont pas systématiquement reconnus et suivis. Elle est également liée à la recommandation R00-04, dans laquelle le Bureau recommandait que « 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 ». Depuis 2004, on a signalé en moyenne 35 événements par année au cours desquels une équipe de train n'a pas réagi de la bonne façon à une indication de signal sur le terrain, et le nombre d'événements a augmenté au cours des dernières années. Il y a eu 42 événements signalés en 2018, et l'année 2019 a connu le nombre d'événements le plus élevé, soit 45. En 2020, il y a eu 34 événements de ce type, et en 2021, 32. Bien que les données de 2021 (ainsi que celles de 2020) indiquent une réduction du nombre de ces événements par rapport aux années précédentes, on ignore l'influence qu'ont pu avoir la pandémie de COVID-19 sur l'industrie du transport et d'autres perturbations du service.

Transports Canada (TC) continue de travailler avec d'autres organismes gouvernementaux et l'industrie en vue du déploiement de la commande de trains améliorée (CTA) au Canada. Le projet exige une coordination importante entre les autres ministères, les compagnies de chemin de fer et les fournisseurs d'équipement. La CTA nécessitera la conception et l'installation de nouveaux systèmes de communication et actifs sur l'emprise, ainsi que de nouveaux logiciels et matériels dans les parcs de locomotives. La mise en œuvre du système ciblera d'abord des corridors précis dans le cadre d'une approche fondée sur les risques. TC déclare que des progrès importants ont été réalisés en vue de la mise en œuvre de la CTA en 2021. Pour l'année 2022-2023, la feuille de route prévoit les activités suivantes :

- Le 5 février 2022, TC a publié un avis d'intention dans la partie I de la *Gazette du Canada* pour signaler son intention de mettre en œuvre la CTA au Canada en utilisant une approche de priorisation des risques, en commençant par les voies à trafic mixte à grande vitesse.
- Le Centre d'innovation de TC a établi un partenariat de recherche avec l'Institut Volpe aux États-Unis afin de mener des recherches sur les incidences cognitives des systèmes d'avertissement en cabine. Ces travaux permettront d'élaborer des orientations pour le développement de systèmes d'avertissement en cabine. Le travail se poursuit également avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada pour comprendre le spectre radioélectrique nécessaire à la CTA.
- En octobre 2021, TC a conclu un protocole d'entente avec le Conseil canadien des normes (CCN) pour établir une spécification technique nationale sur l'interopérabilité. Une demande de propositions a été publiée par le CCN, la livraison de la spécification technique étant prévue d'ici mars 2023.

À la suite de la collision entre 2 trains de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada près de Prescott, en Ontario, en septembre 2021, TC a demandé aux compagnies une description des mesures de protection, des instructions et des procédures actuelles du système pour éviter l'exploitation de mouvements conflictuels dans un canton contrôlé. TC a commencé à recueillir et à évaluer l'information relative à la collision de Prescott et évalue les mesures à court terme, qui se traduiraient par la publication d'un bulletin de sécurité, un changement de règle ou des directives d'ici l'automne 2022.

Depuis 2000, année où le BST a émis la recommandation R00-04 sur la mise en place de moyens de défense supplémentaires pour le contrôle des trains, le BST a mené 36 enquêtes sur des événements pouvant être évités grâce à la CTA.

Depuis décembre 2020, la commande intégrale des trains a été entièrement mise en œuvre aux États-Unis sur toutes les voies à risque élevé visées par la *Rail Safety Improvement Act of 2008* des États-Unis, soit un total de 57 535,7 milles de voies, ce qui représente environ 41 % des quelque 140 000 milles de voie du réseau ferroviaire américain.

Le Bureau encourage vivement TC et l'ACFC à accélérer le rythme de la mise en œuvre de la CTA. Toutefois, jusqu'à ce que TC fournisse de plus amples détails sur la mise en œuvre de la CTA au Canada, le Bureau estime que la réponse à la recommandation R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Réponse et évaluation les plus récentes

Décembre 2022 : réponse de Transports Canada

Le Ministère continue de travailler à mettre en œuvre les technologies de commande de trains améliorée (CTA) d'ici 2030, en collaboration avec ses partenaires du gouvernement et de l'industrie, afin de s'assurer que les membres des équipes de train reconnaissent et respectent les indications des signaux de façon uniforme¹.

L'avis d'intention publié en février 2022 témoignait clairement de l'engagement de TC de mettre en œuvre la commande de trains améliorée (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'établir 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 de chaque corridor ainsi que sur un cadre pour veiller à l'interopérabilité des opérations ferroviaires.

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 priorisation des risques devront être définis dans le cadre réglementaire et approuvés par TC. Pour appuyer l'élaboration de la

¹ 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 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.

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 du train, 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 priorisée de la CTA dans l'ensemble du réseau ferroviaire canadien.

TC a conclu une entente avec le Conseil canadien des normes (CCN) pour que l'Association canadienne de normalisation (CSA) élabore une spécification technique nationale sur l'interopérabilité d'ici septembre 2023. La CSA, en qualité d'organisme de normalisation, possède l'expertise nécessaire pour rassembler les représentants de l'industrie et les autres intervenants afin de produire cet élément fondamental de la CTA. Cela 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 représentent une entreprise complexes qui nécessite des investissements importants. Comme il est mentionné dans l'avis d'intention, d'autres éléments importants devront être pris en compte, comme les besoins en matière de télécommunications, l'accès au spectre et la façon de s'assurer que la réglementation 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 promotion 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.

Alors que les travaux d'élaboration de la réglementation sont en cours, TC continue de mener des inspections et des vérifications auprès des compagnies de chemin de fer afin de s'attaquer au risque d'événements causés par l'erreur humaine. En 2021-2022, TC a effectué deux vérifications de l'efficacité sur les processus liés à la façon dont [les compagnies] abordent la question des mouvements dépassant les limites d'autorisation, dont les signaux manqués constituent un type d'événement. En 2022-2023, le Ministère vérifiera les processus du système de gestion de la sécurité d'une compagnie liés aux opérations de contrôle de la circulation

ferroviaire et à la façon dont ils préviennent les mouvements incompatibles à l'intérieur d'un canton contrôlé. Bien qu'on n'ait pas encore terminé les travaux d'évaluation des options pour améliorer les mesures de protection visant à prévenir ce type d'événement, cette vérification contribuera à les éclairer.

Janvier 2023 : réponse de l'Association des chemins de fer du Canada

Le 5 février 2022, un avis d'intention sur la CTA a été publié dans la partie I de la *Gazette du Canada*. L'Association des chemins de fer du Canada (ACFC) a fourni des commentaires en réponse à l'avis d'intention.

L'ACFC a également communiqué au BST des renseignements détaillés sur le programme de CTA et son état d'avancement à la fin de l'année 2022, et prévoit de lui présenter des mises à jour en 2023.

Mars 2023 : évaluation par le BST des réponses (attention en partie 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 aux recommandations suivantes :

- La recommandation en veilleuse R00-04, dans laquelle le Bureau a recommandé que « 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 ».
- La recommandation active R22-04, dans laquelle 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 ».

Entre 2004 et 2022, on a signalé en moyenne 35 événements par année dans lesquels une équipe de train n'a pas réagi de façon appropriée à une indication de signal affichée sur le terrain. Bien que le nombre d'événements survenus en 2020 et 2021 ait été proche de cette moyenne (34 et 32, respectivement), le nombre d'événements est passé à 50 en 2022, dépassant ainsi le sommet précédent de 45 événements signalés en 2019.

En collaboration avec ses partenaires du gouvernement et de l'industrie, Transports Canada (TC) continue de travailler à l'adoption de méthodes physiques de commande des trains à sécurité intégrée par la mise en œuvre de technologies de commande des trains améliorée (CTA). L'avis d'intention publié par TC en février 2022 précisait que les corridors qui présentent le plus de risques devront être équipés d'un système de protection automatique des trains à sécurité intégrée d'ici 2030.

Afin de déterminer les corridors qui présentent le 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 méthode d'évaluation tiendra compte des principaux facteurs de risque, tels que la vitesse des trains, 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 une entente avec le Conseil canadien des normes (CCN) pour que l'Association canadienne de normalisation (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 représentent une entreprise complexe qui nécessite des investissements importants, et que d'autres éléments importants devront être pris en compte, comme les besoins en matière de télécommunications, l'accès au spectre et la façon de s'assurer que la réglementation 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*² et le *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés*³. TC continue également de mener des inspections et des vérifications auprès des compagnies de chemin de fer afin de s'attaquer au risque d'événements causés par des facteurs humains et de soutenir l'évaluation des options pour améliorer les mesures de protection existantes visant à prévenir de tels événements.

Le Bureau voit d'un bon œil le fait que TC 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 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. 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 R13-01 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

État du dossier

Le BST surveille les progrès réalisés sur l'élaboration et la mise en œuvre de la feuille de route de la CTA au Canada. Cette recommandation est également liée à la recommandation en veilleuse R00-04, qui a cerné la lacune de sécurité sous-jacente il y a plus de 20 ans. Elle est

²La version révisée du *Règlement concernant la sécurité de la voie* est entrée en vigueur le 1^{er} février 2022.

³La version révisée du *Règlement relatif aux trains et aux itinéraires clés* est entrée en vigueur le 22 août 2021.

également liée à la recommandation active R22-04, dont on surveillera et communiquera les progrès.

Le présent dossier est **en veilleuse**.