

Sommaire de projet

Impact des véhicules lourds sur la sécurité aux passages à niveau : développement d'un outil de conception adapté

Cette étude fait partie du **Programme de recherche sur les passages à niveau** parrainé par Transports Canada, les grandes sociétés ferroviaires canadiennes et plusieurs provinces. Ce programme constitue un des volets de Direction 2006, un projet coopératif dont le but est de diminuer de moitié le nombre de collisions aux passages à niveau et d'intrusions sur les emprises ferroviaires d'ici 2006.

Les chercheurs ont examiné des caractéristiques liées aux véhicules lourds, comme le temps d'accélération et la durée de décélération, la géométrie des passages à niveau, les systèmes d'avertissement et les règles d'exploitation régissant les transporteurs routiers. Ils ont élaboré un outil mathématique pour la conception et l'évaluation des passages à niveau, et ont formulé des recommandations en vue de la modification des règlements et normes en vigueur touchant la conception et la sûreté des passages à niveau.

Centre de développement des transports

800, boul. René-Lévesque Ouest
Bureau 600
Montréal (Québec)
H3B 1X9

Téléphone : 514 283-0000
Télécopieur : 514 283-7158
Courriel : tdccdt@tc.gc.ca
www.tc.gc.ca/cdt/menu.htm

au service de l'innovation
en transports

Contexte

Les passages à niveau sont conçus en fonction d'un certain nombre de paramètres destinés à donner au conducteur de véhicule lourd suffisamment de temps pour freiner jusqu'à l'arrêt, si un train approche. Comme de nombreux règlements exigent que certains véhicules, comme les autobus d'écoliers et les camions transportant des marchandises dangereuses, s'immobilisent avant de s'engager sur un passage à niveau, les conducteurs doivent aussi être capables de voir assez loin sur la voie ferrée pour être sûrs qu'ils ont le temps de franchir le passage à niveau en toute sécurité. On appelle ce paramètre «temps de franchissement». Il est particulièrement important aux passages à niveau non automatisés, à savoir sans feux de signalisation ni barrières.

Selon les normes actuelles, les concepteurs de passages à niveau sont tenus de définir un triangle de visibilité dont l'arête mesurée le long de la route est égale à la somme de la distance de freinage et de la distance parcourue durant le temps de perception et de réaction du conducteur. C'est ce qu'on appelle la distance de visibilité d'arrêt. La deuxième arête, mesurée le long de la voie ferrée, est égale à la distance parcourue par le train durant le temps pris par le véhicule lourd pour franchir la somme de la distance de visibilité d'arrêt, de la distance de dégagement du passage à niveau et de la longueur du véhicule.

Les normes en vigueur exigent un délai d'avertissement minimal de seulement 20 secondes avant l'arrivée du train, lorsque le passage à niveau est automatisé. Dans le cas d'un passage à niveau non automatisé, le conducteur doit être en mesure de voir le train seulement 10 secondes avant qu'il s'engage sur le croisement.



Photo offerte par Volvo

Objectifs

La recherche a consisté à examiner les caractéristiques liées aux véhicules lourds, comme les autobus et les camions, le comportement des conducteurs, les règlements, les systèmes d'avertissement et la géométrie des passages à niveau, afin d'améliorer les méthodes de calcul des délais d'avertissement et des distances d'arrêt, et de formuler des recommandations quant aux changements à apporter aux normes et aux règles d'exploitation existantes.

Résultats

Divers véhicules lourds (autobus, camions et tracteurs semi-remorques) ont été soumis à des essais au cours desquels les temps d'accélération et les distances de freinage ont été mesurés. Ces essais ont été réalisés sur les pistes d'essais du Centre de formation en transport routier (CFTR) de la Commission scolaire de la Rivière du Nord, sur les pistes d'essai de PMG Technologies Inc. de Blainville, Québec, sur huit passages à niveau situés dans la région comprise entre Sainte-Thérèse, Québec et Saint-Jérôme, Québec, et sur un neuvième passage à niveau situé sur un site d'exploitation forestière près de La Tuque, au Québec.

Parmi les critères utilisés pour le choix des véhicules à étudier figuraient la puissance du moteur, le rapport de transmission, le nombre d'essieux et le poids total en charge du véhicule. Pour l'occasion, les véhicules ont été chargés à leur pleine capacité légale, ce qui a



Transports
Canada

Transport
Canada

Canada

Impact des véhicules lourds sur la sécurité aux passages à niveau : développement d'un outil de conception adapté

permis de mesurer leurs pires performances. Le système d'acquisition de données utilisé pour tous les essais était le Racelogic Velocity Box, un système utilisant la technologie GPS. L'étude a comporté les essais suivants :

- essais d'accélération sur chaussée en asphalte plane et sèche sur une distance maximale de 125 m, et sur chemin en gravier sur une distance maximale de 55 m;
- essais de freinage à partir de 90 km/h sur chaussée en asphalte mouillée;
- essais d'accélération à partir de la ligne d'arrêt jusqu'à la ligne de dégagement de huit configurations de passages à niveau types.

D'autres essais ont aussi été menés à l'aide d'un camion forestier sur une route forestière type (charges hors normes) et à l'aide d'un autocar sur une piste d'essai de freinage.

Les résultats obtenus ont servi à valider un modèle mathématique de l'accélération des véhicules lourds. Ce modèle, conjugué aux résultats de divers essais, y compris les essais de freinage et les essais aux passages à niveau, ont ensuite servi à mettre au point un outil de conception et d'évaluation des passages à niveau qui pourrait être intégré à la nouvelle norme d'application de la réglementation que Transports Canada est à élaborer.



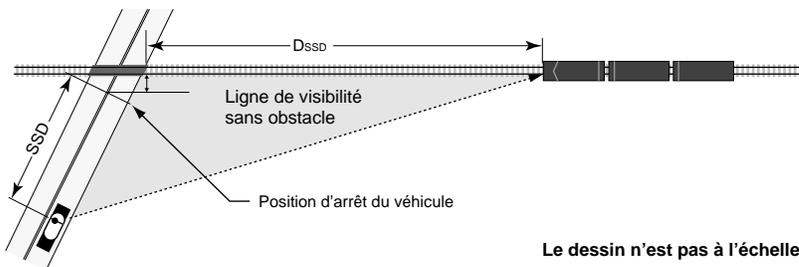
La première partie de l'outil présente des abaques des temps de franchissement en fonction du profil de la route, du véhicule type choisi, de la distance de dégagement du passage à niveau, de l'état de la route et de la possibilité de changer de vitesse ou non. Des méthodes d'utilisation des abaques sont également proposées pour les camions citernes, pour les passages à niveau situés à proximité d'une intersection routière et pour les surfaces de croisement en mauvais état. La deuxième partie de l'outil est constituée de tableaux des distances de visibilité d'arrêt pour des véhicules avec et sans système de freinage ABS, selon le profil de la route et la vitesse permise sur la route.

Ces outils permettent de définir des triangles de visibilité adaptés aux véhicules commerciaux de tous poids et de toutes dimensions, et à toutes les caractéristiques opérationnelles, conditions routières, vitesses de camions et de trains, dans des conditions météorologiques normales. Ils permettent en outre de calculer le délai d'avertissement et le temps de descente des barrières, dans le cas des passages à niveau automatisés.

Les chercheurs ont aussi mené des entrevues avec près de 100 camionneurs. Bien que la plupart (73 p. 100) aient déclaré se comporter aux passages à niveau de la même manière qu'aux carrefours routiers, un pourcentage important (24 p. 100) ont admis qu'ils avaient l'habitude de ralentir à l'approche d'un passage à niveau. Cela peut sembler un comportement sûr, mais en réalité, les passages à niveau sont conçus pour que les véhicules qui s'en

Lignes de visibilité minimales – Passages à niveau sans système d'avertissement

Lignes de visibilité minimales pour les conducteurs à l'approche d'un passage à niveau



Impact des véhicules lourds sur la sécurité aux passages à niveau : développement d'un outil de conception adapté



approchent roulent à la vitesse permise. Cette décélération n'est pas prise en compte dans le calcul de la distance de visibilité d'arrêt, ce qui renforce le besoin d'inclure une marge de sécurité dans le calcul du temps de franchissement et du délai d'avertissement.

Seulement 62 p. 100 des conducteurs ont dit qu'ils avaient l'habitude de vérifier visuellement si un train arrivait, ce qui donne à penser qu'il y a lieu d'accentuer les efforts de sensibilisation et de formation des conducteurs en ce qui a trait à la sécurité aux passages à niveau.

Conclusion

L'étude a révélé que les temps de franchissement actuellement utilisés pour concevoir les passages à niveau sont trop courts, surtout dans le cas des passages à niveau à voies ferrées multiples et des véhicules de grande longueur et de forte masse. Elle a par ailleurs mené à la conclusion qu'il est souhaitable de concevoir les systèmes d'avertissement en fonction de chaque site, en se servant des abaques et des tableaux mis au point au cours du projet.

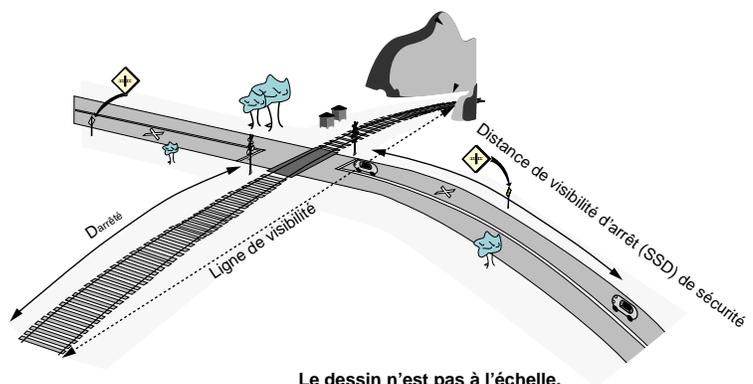
Les chercheurs ont aussi constaté que les règlements provinciaux qui interdisent aux conducteurs de changer de vitesse une fois engagés sur un passage à niveau ont pour effet d'allonger le temps de franchissement des véhicules lourds. Un tel règlement était certes justifié dans le passé, alors que les transmissions et les essieux étaient peu fiables et que les camions pouvaient franchir les voies ferrées plus rapidement sans changer de vitesse, mais il ne trouve plus de justification avec les véhicules d'aujourd'hui.

Recommandations

Voici quelques-unes des recommandations du rapport :

- Incorporer l'outil à la nouvelle norme d'application de la réglementation.
- Éliminer les temps de franchissement fixes, qui font partie de la norme actuelle.
- Abroger les règlements qui interdisent aux conducteurs de véhicules lourds de changer de vitesse lorsqu'il franchissent un passage à niveau.

Lignes de visibilité minimales – Passages à niveau avec système d'avertissement



Sommaire de projet

Impact des véhicules lourds sur la sécurité aux passages à niveau :
développement d'un outil de conception adapté

Personne-ressource au CDT

Sesto Vespa
Centre de développement des transports
Tél. : 514 283-0059
Courriel : vespas@tc.gc.ca

Organisme de passation du contrat

Ministère des Transports du Québec

Contractant

Centre de développement technologique, École Polytechnique de Montréal
Montréal, Québec

Durée du contrat

Janvier 2001 – octobre 2003

Rapport

*Impact des véhicules lourds sur la sécurité aux passages à niveau :
Développement d'un outil de conception adapté*, École Polytechnique de Montréal
TP 14172F

Disponibilité du rapport

Le rapport peut être téléchargé en version PDF depuis le site Web du CDT :
www.tc.gc.ca/cdt/publication/pdf/14100/14172f.pdf

Le rapport imprimé peut être commandé en ligne, à l'adresse suivante :
www.tc.gc.ca/cdt/publication/liste.htm,
ou par téléphone, au 514 283-0000.

© Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux du Canada 2004
N° de catalogue : T48-40/2004
ISBN : 0-662-68159-2
TP 14234

Avril 2004



*Ce résumé est tiré du rapport.
Les opinions et les vues qui y sont
exprimées sont celles des auteurs
et ne reflètent pas nécessairement
celles de Transports Canada
ou des parrains du Programme
de recherche sur les passages
à niveau.*