

# Sommaire de projet

## Élaboration d'une norme pour les feux de signalisation à diodes électroluminescentes (DEL) destinés à améliorer la signalisation aux passages à niveau

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.

Cette étude, qui portait sur la technologie des diodes électroluminescentes (DEL) existante, a mené à une norme recommandée en vue de l'utilisation de feux à DEL en remplacement des feux à incandescence actuellement utilisés aux passages à niveau. Cette norme permettrait d'avoir des feux de signalisation plus sécuritaires et plus efficaces, et moins chers à installer et à entretenir que ceux actuellement utilisés.

### 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 : [tdcddt@tc.gc.ca](mailto:tdcddt@tc.gc.ca)  
[www.tc.gc.ca/cdt/menu.htm](http://www.tc.gc.ca/cdt/menu.htm)

au service de l'innovation  
en transports

### Contexte

Les feux de circulation routière et les feux de signalisation des passages à niveau ont la même fonction, c'est-à-dire arrêter la circulation, mais la technologie qui soutient chaque système est très différente. Bien que les deux systèmes utilisent un éclairage à incandescence, les feux des passages à niveau doivent être en mesure de fonctionner au moyen d'une batterie, et ce, pendant de grandes périodes, lors de pannes d'électricité. Pour économiser de l'énergie, les feux des passages à niveau utilisent donc des ampoules de 18 W, contrairement aux feux de circulation, qui eux utilisent des ampoules de 150 W. Pour assurer une luminosité suffisante, des miroirs et des lentilles sont utilisés pour créer un faisceau lumineux concentré dirigé vers les conducteurs. Cela nécessite non seulement un alignement précis des ampoules, mais également une importante structure pour les maintenir solidement en place.

La technologie DEL offre un rendement lumineux environ trois fois supérieur à celui de la technologie à incandescence, pour le même apport d'énergie. Elle offre donc des avantages considérables, tant en matière d'efficacité énergétique que d'intensité lumineuse. Les feux à DEL ont également une plus grande durée de vie que les feux à ampoules incandescentes. Ils peuvent fonctionner pendant au moins un million d'heures, comparativement à une moyenne de 5 000 heures pour les ampoules à incandescence, et ils sont résistants aux chocs.

Actuellement, on dénombre environ 20 000 feux à DEL aux passages à niveau situés sur le territoire américain. Transports Canada a interdit l'utilisation des feux de signalisation à DEL au Canada jusqu'à ce qu'une norme valable soit élaborée.



### Objectifs

L'étude visait les objectifs suivants :

- étudier l'utilisation actuelle des feux à DEL ainsi que toute évaluation qui aurait pu en être faite;
- déterminer les besoins et les préoccupations de Transports Canada, des compagnies de chemins de fer canadiennes et des autres intervenants;
- comparer les signaux à DEL et les feux à incandescence en regard de l'intensité lumineuse, de la répartition de la lumière, de la durée de vie, des facteurs humains, des contraintes techniques, etc.;
- élaborer un projet de norme en fonction des éléments et de l'évaluation ci-dessus et des besoins des parties intéressées;
- mettre sur pied un plan d'essai en service réel d'une technologie DEL qui pourrait satisfaire ces exigences;
- réaliser des essais en service réel et en laboratoire;
- analyser les données et modifier la norme en fonction des résultats de l'analyse;
- rédiger l'ébauche finale de la norme.

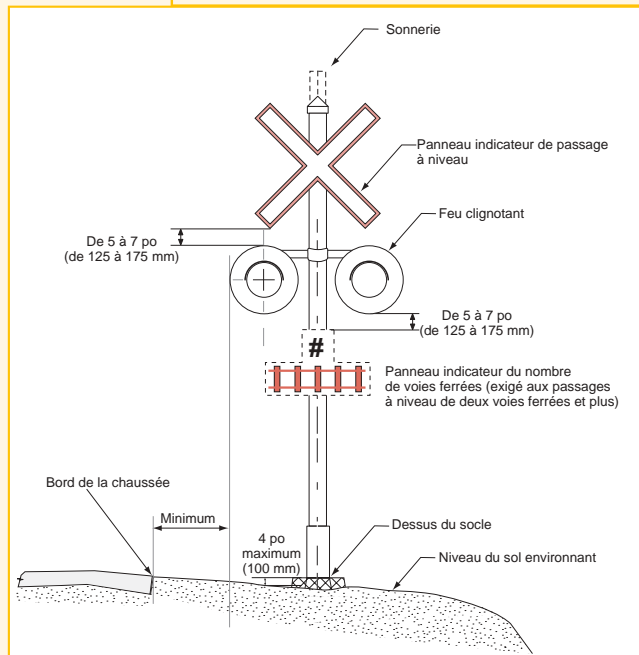


Transports  
Canada

Transport  
Canada

Canada

## Élaboration d'une norme pour les feux de signalisation à diodes électroluminescentes (DEL)



L'illustration n'est pas à l'échelle.

### Résultats

Afin de déterminer les normes que doit satisfaire la technologie DEL pour qu'elle puisse être utilisée dans les systèmes de signalisation aux passages à niveau, les chercheurs ont tenu de vastes consultations avec des compagnies de chemins de fer, des organismes de réglementation, l'industrie, le milieu scientifique et des fabricants de feux de signalisation routière et ferroviaire. Un comité directeur composé de représentants de ces intervenants s'est réuni plusieurs fois pendant le projet pour établir des principes devant orienter l'élaboration de la nouvelle norme. Les intervenants ont convenu que la norme devrait :

- s'attarder aux besoins des conducteurs et aux facteurs humains, et non aux capacités technologiques;
- prescrire l'utilisation d'un large faisceau lumineux de sorte qu'il ne soit pas essentiel d'aligner les feux et qu'ils puissent être installés sur les infrastructures des feux de circulation actuelles;
- énoncer des exigences au moins aussi sévères que celles qui visent présentement la signalisation aux passages à niveau, et qui sont contenues dans les dernières spécifications recommandées pour les feux à incandescence;

- être au moins aussi rigoureuse que la norme la plus sévère touchant les feux de circulation à grand angle pour les trains à grande vitesse;
- s'appliquer aux feux avant, arrière ou en porte-à-faux afin d'éviter d'utiliser différents modules de signalisation selon l'emplacement;
- être mesurable et quantifiable, de façon à ce qu'elle soit appliquée pendant la durée de vie totale du feu de signalisation;
- être confirmée par des essais en laboratoire et en service réel;
- s'appliquer aussi bien aux feux de 200 mm que de 300 mm.

Des spécialistes ont étudié les caractéristiques de la lumière rouge produite par les DEL dans le but de déterminer comment elle serait perçue par les personnes daltoniennes, les conducteurs portant des verres fumés, les personnes âgées ou les personnes dont la vision est réduite en raison du brouillard ou d'un éblouissement causé par le soleil. On a découvert deux avantages inhérents aux feux à DEL, par rapport aux sources lumineuses à incandescence. Ils produisent un signal rouge pur qui est plus perceptible par l'œil humain que celui des ampoules à incandescence équipées d'un filtre rouge. Les feux à DEL peuvent être allumés et éteints instantanément, ce qui permet d'accroître de façon considérable le nombre de clignotements par minute, améliorant de ce fait la distance à laquelle les feux clignotants peuvent être perçus. Les ampoules à incandescence, pour leur part, sont limitées à environ 60 clignotements par minute.

L'étude des considérations touchant les conducteurs a permis de constater que les exigences concernant les passages à niveau étaient les mêmes que pour les intersections, et qu'il n'y avait aucune raison pour que les normes des deux systèmes de signalisation diffèrent.

Pour dissiper les craintes que le projet de norme sur les DEL soit trop rigoureux pour la technologie actuelle, plusieurs prototypes fournis par les fabricants ont été étudiés et testés. Quatre de ces prototypes ont été choisis pour la réalisation d'essais en laboratoire. Trois d'entre eux respectaient la norme, moyennant des modifications mineures à leur système d'alimentation. À noter qu'ils étaient équipés de lentilles conçues pour les feux de circulation.

## destinés à améliorer la signalisation aux passages à niveau

Trois essais en service réel, réalisés avec trois groupes, ont permis de conclure que les feux de signalisation à DEL, à l'intensité requise, dépassaient largement les exigences en matière de perceptibilité. De plus, les essais en service réel ont démontré que les DEL étaient plus performants que les feux à incandescence traditionnels.

### Conclusion

Selon la norme proposée, les feux de signalisation des passages à niveau seraient maintenant conformes aux normes européennes et nord-américaines qui régissent les feux de signalisation à grand angle pour les trains à grande vitesse. De plus, grâce au large faisceau lumineux recommandé, il est possible d'utiliser un seul module de signalisation satisfaisant aux exigences de performance pour les feux en porte-à-faux, les feux installés en bordure de la route et les feux arrière installés à droite, de l'autre côté de la voie ferrée, ce qui élimine le besoin de concevoir des modules différents en fonction de l'emplacement. Également, le faisceau large réduit considérablement la nécessité de vérifier l'alignement des signaux et permet d'installer les feux à DEL sur l'infrastructure actuelle des feux de circulation, permettant du même coup une exploitation plus sûre et plus économique.

### Recommandations

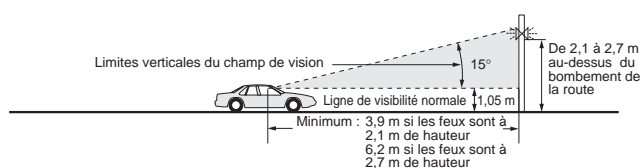
Le projet a consisté à examiner les normes régissant les feux pour les passages à niveau et la circulation routière, à analyser les facteurs humains, les besoins des conducteurs et la documentation scientifique et à recueillir les commentaires des intervenants. Il a également donné lieu à la recommandation d'une norme photométrique pour la signalisation lumineuse aux passages à niveau ainsi qu'à des recommandations visant les spécifications en matière de performance environnementale, électrique, physique et mécanique.

Les principales spécifications photométriques élaborées dans le cadre de cette étude seront publiées dans le document RTD 10 sur les passages à niveau de Transports Canada, à titre de norme nationale. Ces exigences devraient rester inchangées pendant de nombreuses années puisqu'une fois publiées, il sera difficile de les modifier ou de les mettre à jour.

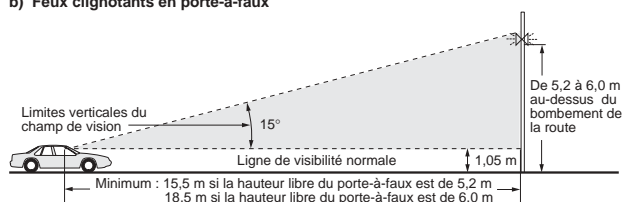
En ce qui concerne les exigences techniques qui pourraient changer avec l'avancement de la technologie, les chercheurs ont fait des recommandations précises visant la modification des manuels de l'AREMA (American Railway Engineering and Maintenance-of-way Association). Les modifications qui ont été proposées comprennent notamment les spécifications techniques concernant les chocs et les vibrations

mécaniques ainsi que la protection contre les surtensions et l'interférence électromagnétique. Les chercheurs ont également mis au point une norme d'achat pour guider les acheteurs, au cas où les manuels de l'AREMA ne seraient pas mis à jour.

#### a) Feux clignotants montés sur un mât



#### b) Feux clignotants en porte-à-faux



L'illustration n'est pas à l'échelle.

# Sommaire de projet

Élaboration d'une norme pour les feux de signalisation à diodes électroluminescentes (DEL) destinés à améliorer la signalisation aux passages à niveau

**Personne-ressource au CDT :**

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

**Contractant :**

Carmanah Technologies Inc.  
Victoria, Colombie-Britannique

**Durée du contrat :**

janvier 2001 à novembre 2002

**Rapport :**

*Utilisation de la technologie DEL pour améliorer la perceptibilité des feux de signalisation aux passages à niveau, Carmanah Technologies Inc., TP 14043F*

**Disponibilité du rapport :**

Le rapport peut être téléchargé en format PDF depuis le site Web du CDT à :  
<http://www.tc.gc.ca/cdt/publication/pdf/14000/14043f.pdf>

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

© Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada 2002  
N° de catalogue : T48-36/2003F-PDF  
ISBN : 0-662-88221-0  
TP 14030

*Juillet 2003*



*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.*