

Plan de transport



Ville de Montréal

**Un Gabarit virtuel
pour une signalisation
intelligente et efficace –
Le cas du viaduc de la rue Guy**

Présenté par :

François Niro, Conseiller en planification
Division du développement des transports
Direction des transports



Le viaduc Guy avant

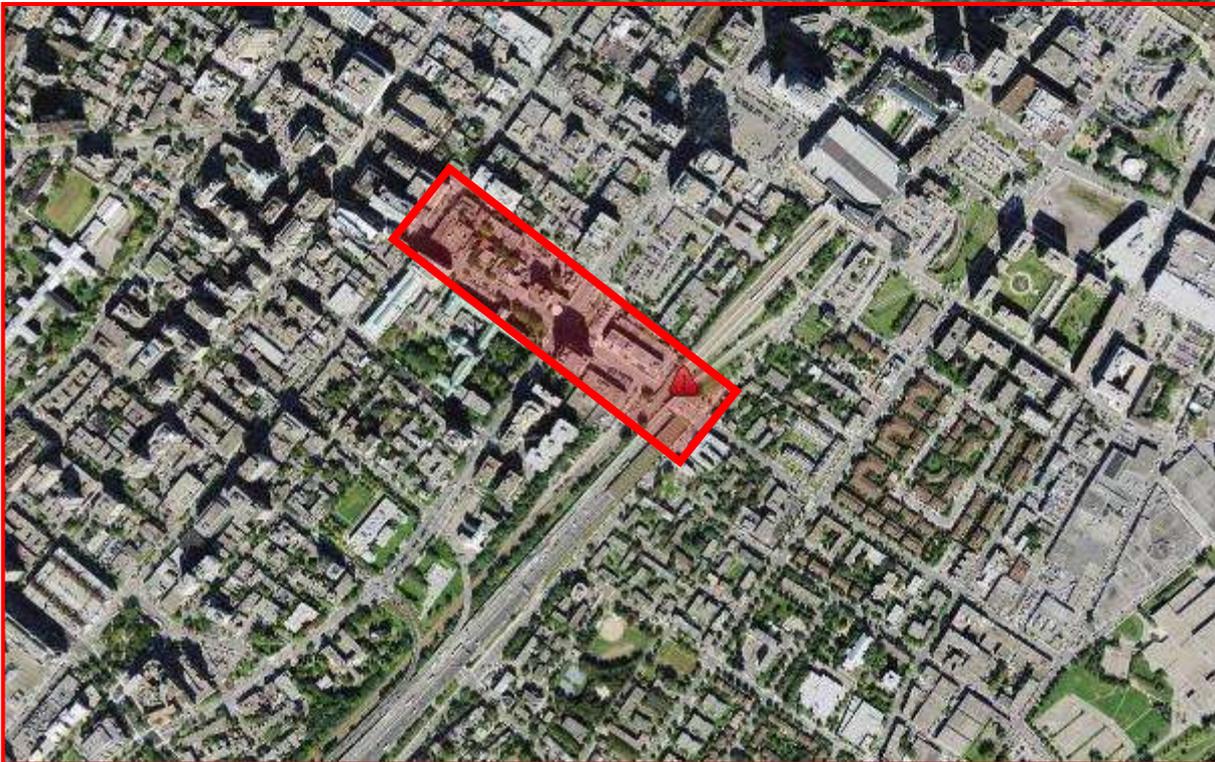
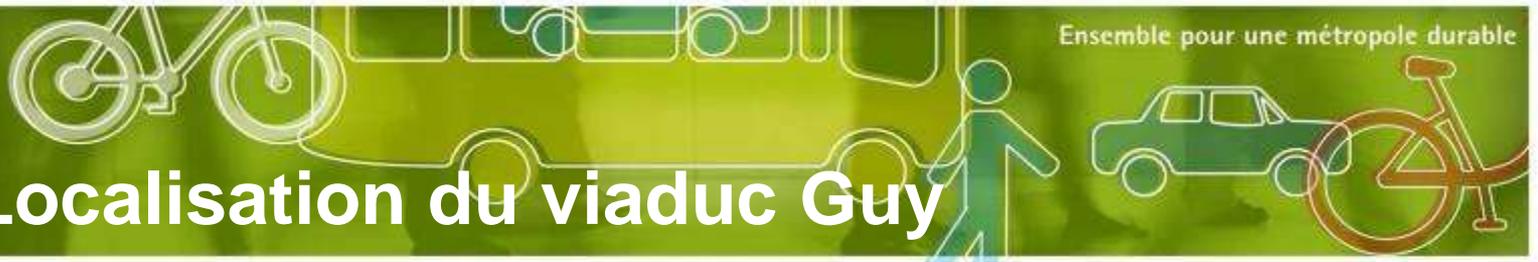
Le viaduc de la rue Guy

Situé entre René-Lévesque et Saint-Antoine



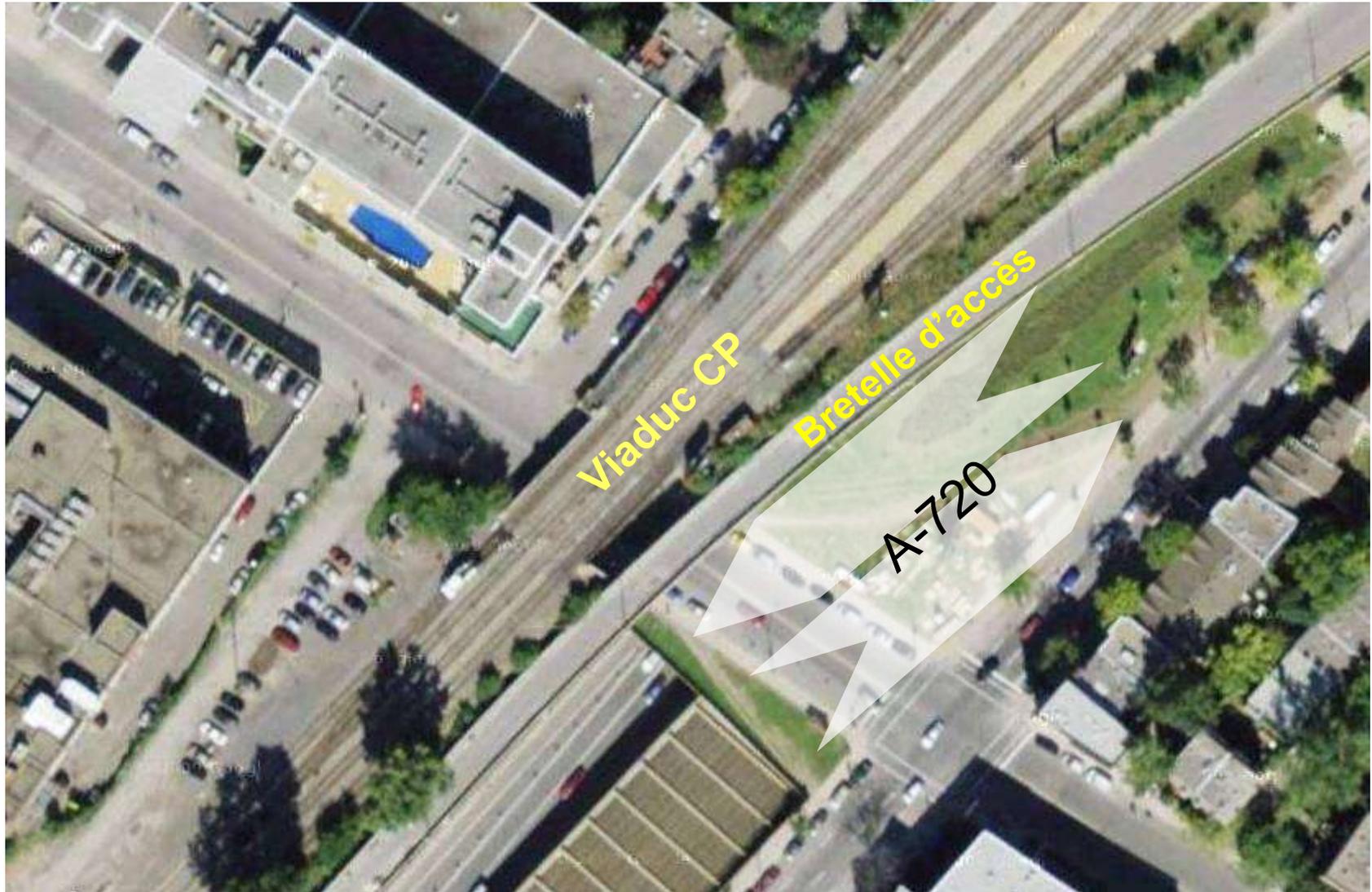
Localisation du viaduc Guy

Ensemble pour une métropole durable



Localisation du viaduc Guy

Ensemble pour une métropole durable



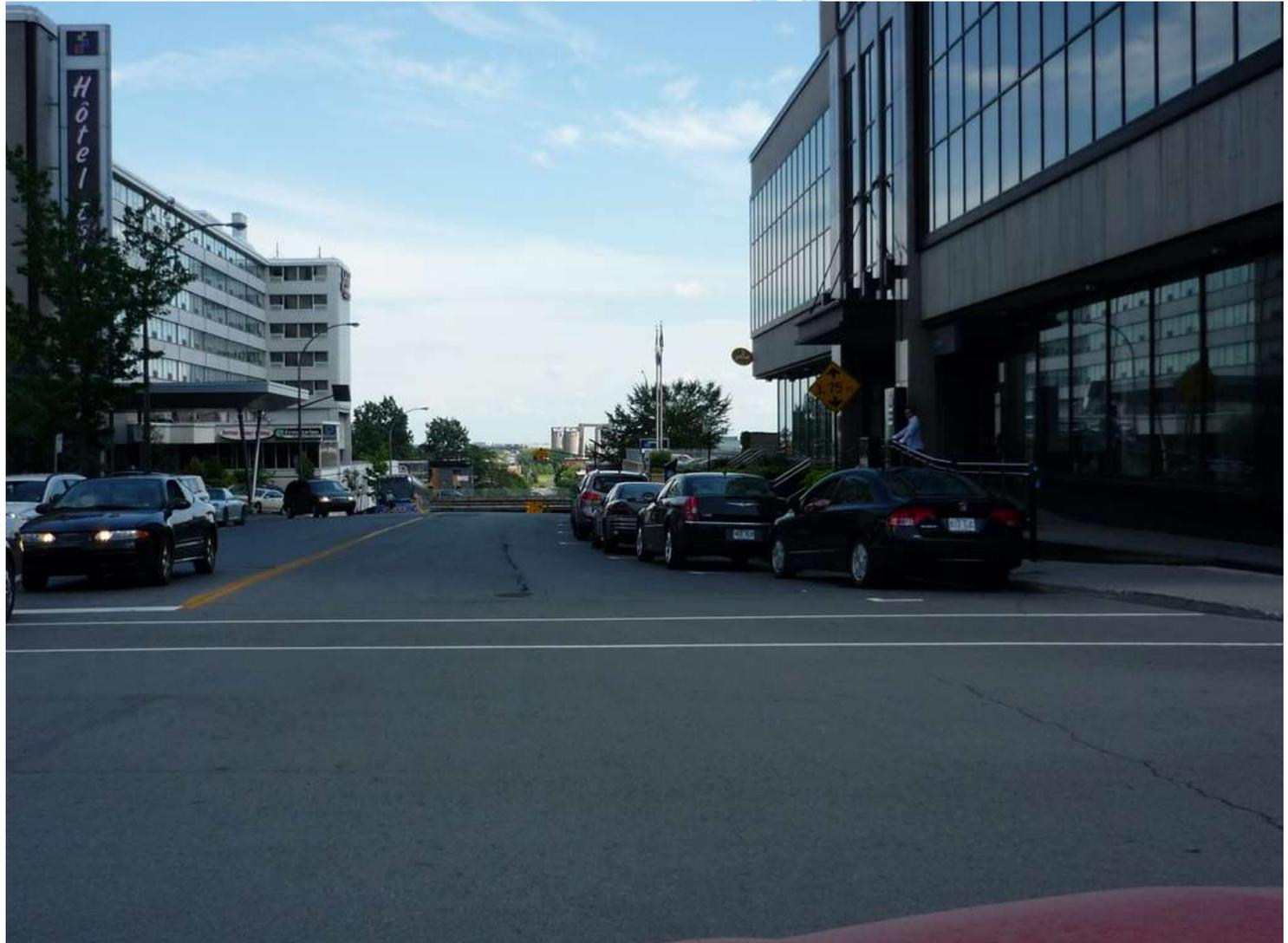
La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique



La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique

Ensemble pour une métropole durable



La problématique

Ensemble pour une métropole durable





La problématique

- Statistiques importantes d'impacts sur la structure du viaduc (50 par années)
- Ralentissements des services ferroviaires (AMT, CP)
- Perturbations sur le réseau routier
- Conducteurs de véhicules lourds ne connaissent pas tous le secteur et la hauteur du viaduc (Ontariens, Américains)

La problématique

Ensemble pour une métropole durable

métro ^{MONTRÉAL} 375 ans

Un camion coincé sous un viaduc

MÉTRO
Publié: 30 mai 2011 11:48
Mis à jour: 30 mai 2011 11:50

Un camion est resté coincé en dessous d'un viaduc de l'avenue Guy, un peu au sud de René-Lévesque, ce matin entre 8h15 et 9h30.

Ce genre d'incident arrive parfois à cet endroit précis, selon le porte-parole du SPVM, bien qu'une pancarte indique aux conducteurs la hauteur maximale permise sous le viaduc.

Pour déloger le véhicule, les remorqueurs doivent abaisser les amortisseurs du camion avant de le remorquer.

Aucune voie n'a été fermée et la circulation n'a pas été entravée par cet incident.



SIMON BÉDARD

Sur cette photo captée à 8h20 lundi, un camion-remorque reste coincé sur la rue Guy en direction sud.



ACTUALITÉ

INFRASTRUCTURES

Un viaduc achalandé heurté dix fois en un mois

101616 - Jeudi 30 septembre 2010, 16h42



© AGENCE QMI / JOEL LEMAY

Le viaduc ferroviaire qui surplombe la rue Guy a été heurté une dizaine de fois en un mois par des camions trop hauts.

MONTREAL - Le viaduc ferroviaire qui surplombe la rue Guy, sur lequel 11 000 usagers des trains de banlieue croisent chaque jour, a été heurté une dizaine de fois en un mois par des camions trop hauts, a appris le journal 24 Heures. Cette structure située à un jet de pierre de la gare Livio L'Allier, et qui encaisse bien des coups doit supporter quotidiennement le passage de 67 trains de (Agence métropolitaine de transport (AMT).



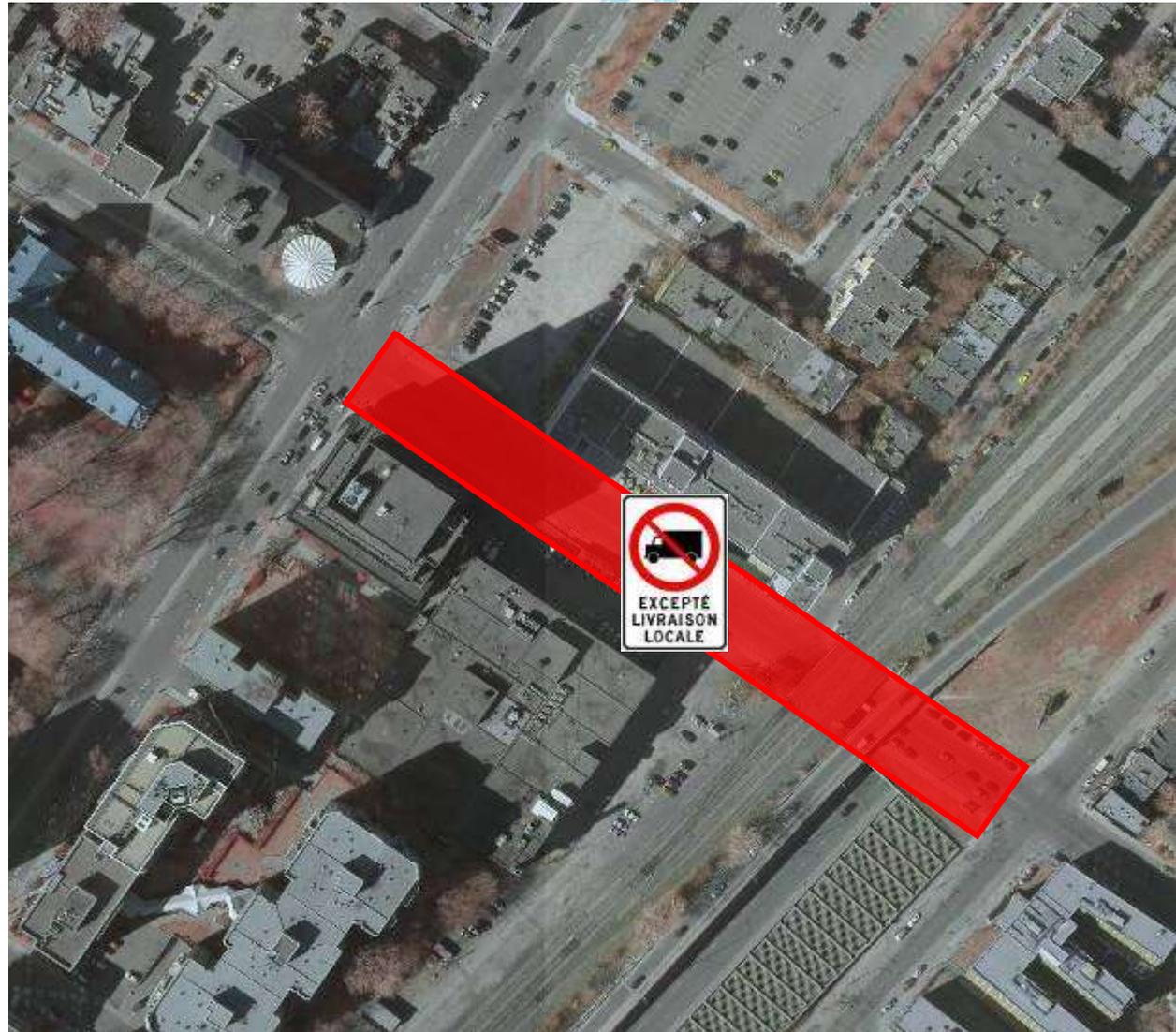
Les enjeux

- Assurer la qualité du service aux usagers utilisant le train de banlieue
- Assurer la sécurité des usagers du réseau routier qui empruntent la rue Guy
- Protéger les structures des viaducs qui enjambent la rue Guy tout en sécurisant cet accès au centre-ville

La solution réglementaire

Ensemble pour une métropole durable

Interdiction aux camions



Problématique de la signalisation



Problème de géométrie!



Problématique de la signalisation

Résultat de la solution?

- L'interdiction n'est pas respectée par les camionneurs
- La signalisation installée est imparfaite
 - Les policiers peuvent difficilement sanctionner les contrevenants
- La géométrie du carrefour est à revoir

Problématique de la signalisation



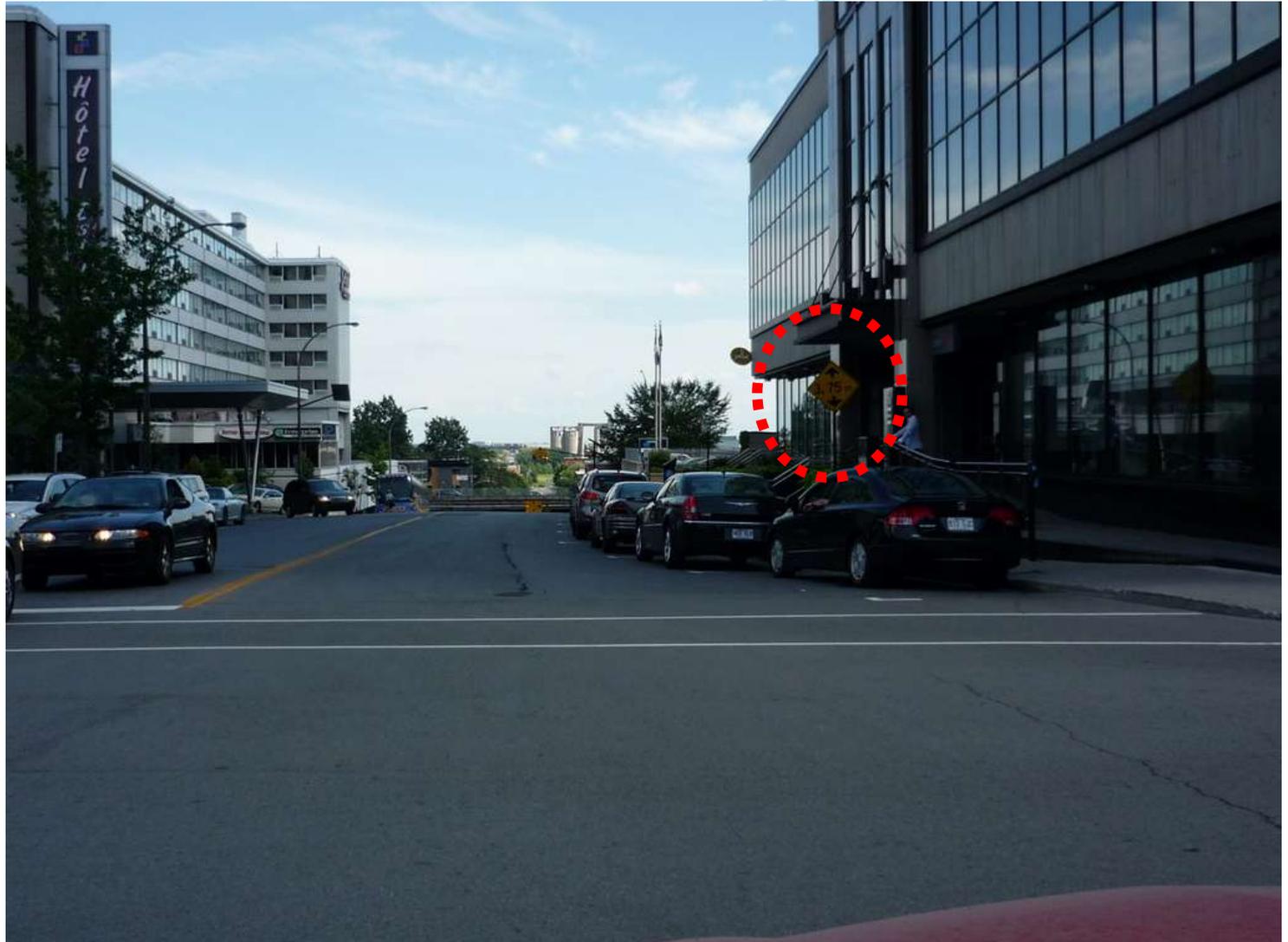
Problématique de la signalisation



Problématique de la signalisation



Problématique de la signalisation



Problématique de la signalisation



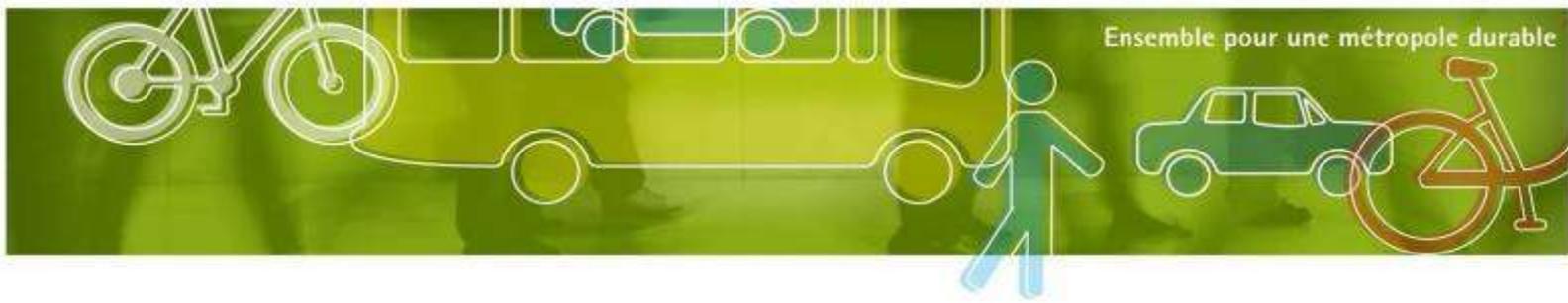
Problématique de la signalisation





SOLUTIONS?





Solution 1 : Creusement de la voie

- Creusement de la voie afin d'atteindre le gabarit désiré...
- Le dégagement nécessaire au passage de tous les types de camions sous une structure est de 4,3 mètres!



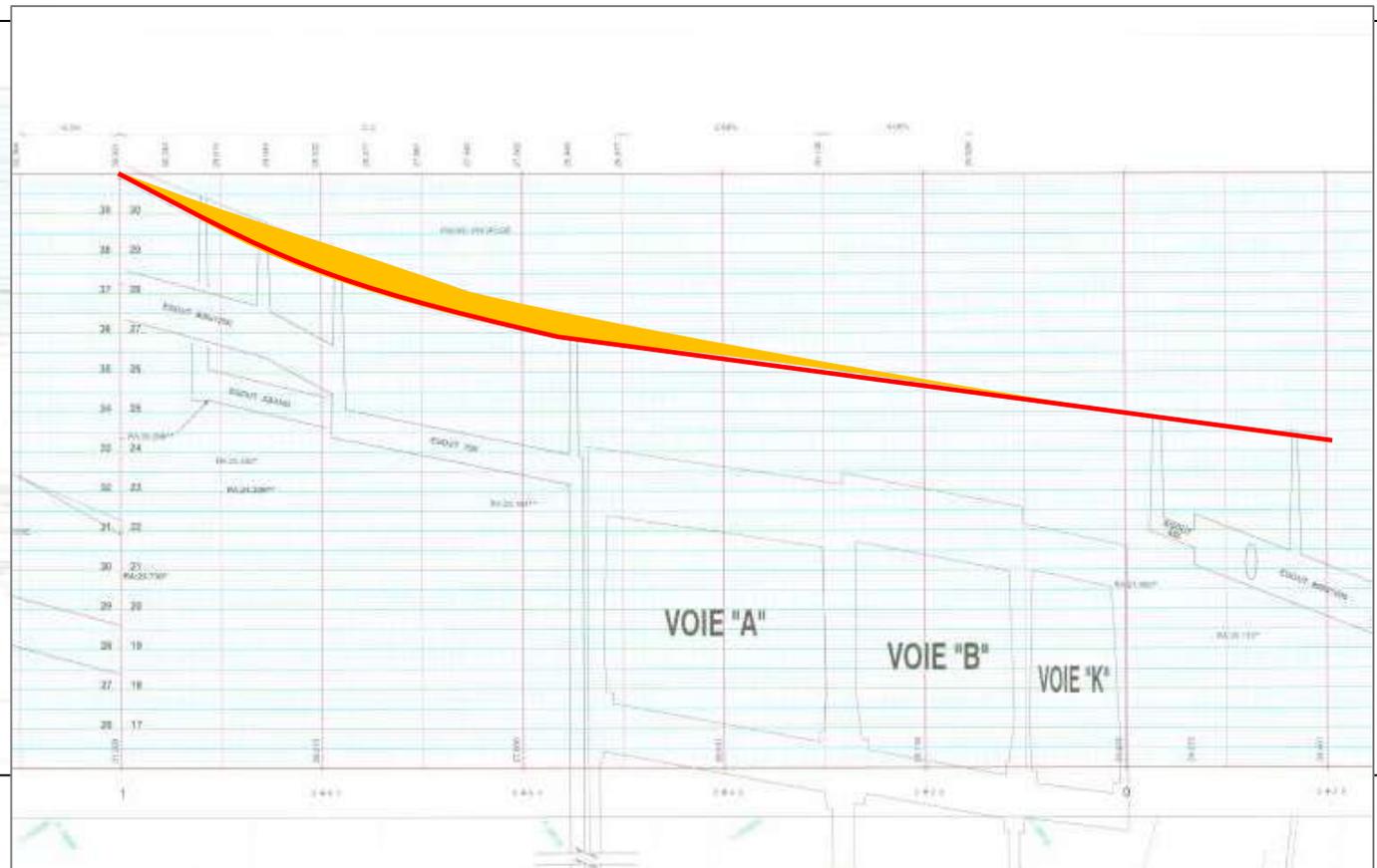
Camion = 4,15 mètres

Tirant d'air = 15 cm

Donc $4,3 \text{ m} - 3,75 \text{ m} = 0,55 \text{ mètres!}$

Solution 1 : Creusage de la voie

Analyse du viaduc Guy : Les plans et profils...





Quelle est la hauteur du viaduc?

Arpentage du 21e siècle!



PRÉCISION ABSOLUE:
- quelques centimètres

DÉTAILS:
- captage par nuages de points
- vue d'un point statique



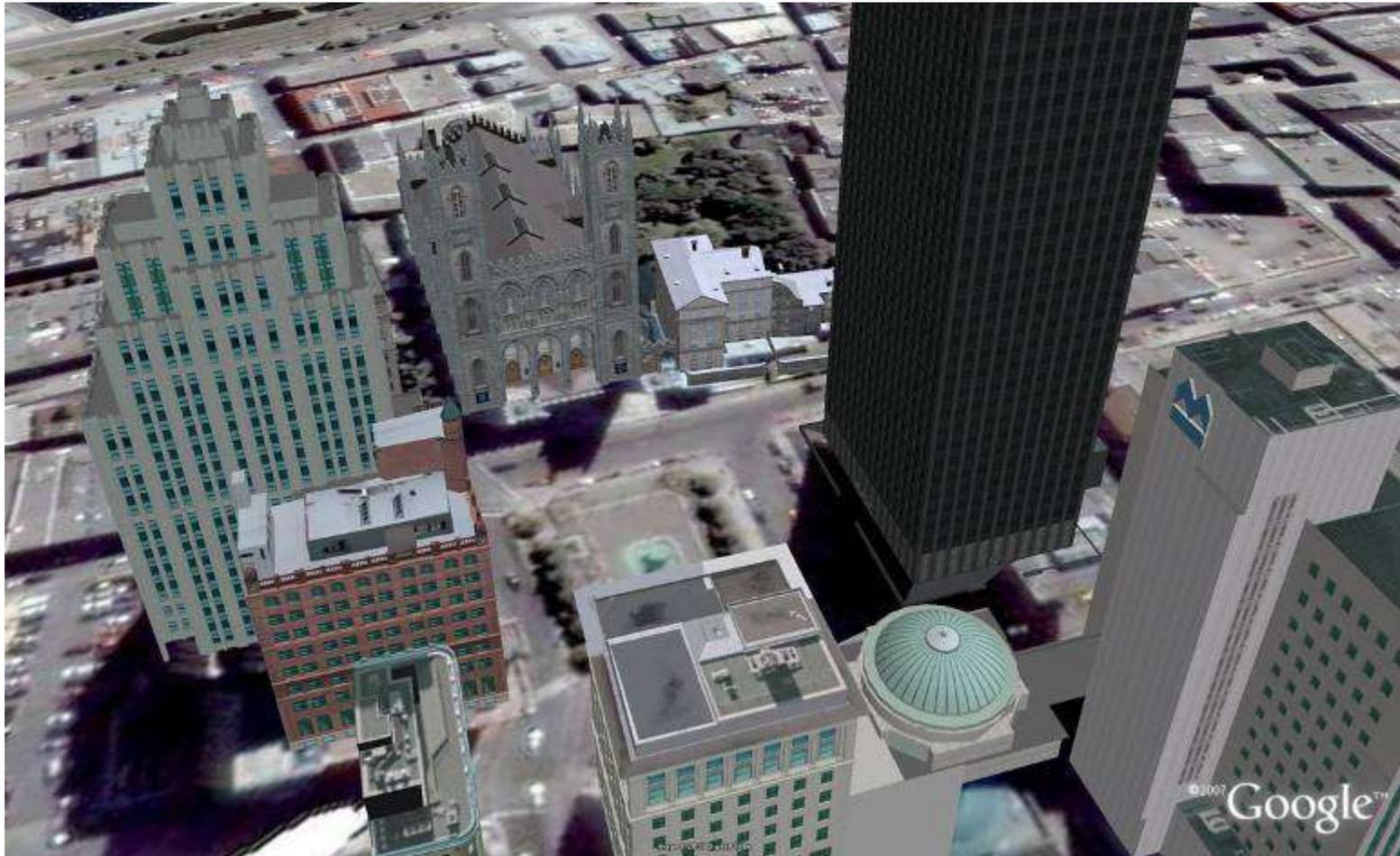
**Laser scanner
à haute densité**

Levé d'arpentage avec DAO mobile

**Niveau de détail (LOD3) et précision
centimétrique**

Solution 1 : Creusage de la voie

Maquette urbaine 3D



Solution 1 : Creusage de la voie

Charte d'éthique 3D

Charte d'éthique de la 3D

Pour une utilisation éthique et déontologique des représentations tridimensionnelles du territoire fondée sur des données avérées

 <p>Division de la géomatique</p>	<p>801 rue Brennan - édifice Louis-Charland</p>																
<p>FINS DU DOCUMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Maquette pour conception d'aménagement urbain (1er Étage) 2- Représentation territoriale <p>Mandant : Société du havre de Montréal</p> <p>Préparé par : Simon Vidal a.g.</p>		<p>EMPLACEMENT : Bâtiment situé au nord-ouest de la rue BRENNAN entre les rue DUKE et PRINCE.</p> <p>NOTES : Les levés terrains ont été effectués le 28 mars 2008 par station lidar terrestre et par station totale assisté par ordinateur.</p> <p>Précision des éléments modélisés :</p> <p>A - 0,00 - 0,04 (vert) B - 0,05 - 0,15 (bleu) C - +0,16 (magenta) D - non-validé (rouge)</p>															
	<p>COMPLÈMENT NOTES</p> <ul style="list-style-type: none"> Les altitudes sont en référence au système canadien de référence altimétrique de 1928 (CGVD28) également connu comme le niveau moyen des mers de 1929 (NMM29) et ont été déterminées par des nivellements géométriques et trigonométriques à partir du point géodésique 63KM065 altitude orthométrique = 14,399 m. Les données planimétriques sont en référence au système NAD 83, soit le système de référence planimétrique nord-américain de 1983 dont la compensation a été réalisée NAD83 (1986). 	<p>Repère géodésique utilisés pour ce relevé en NAD 83</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Repère</th> <th>Coord. X</th> <th>Coord. Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>61KM109</td> <td>300370,529</td> <td>5039077,379</td> </tr> <tr> <td>63KM065</td> <td>300614,387</td> <td>5039514,725</td> </tr> <tr> <td>66KM101</td> <td>300331,833</td> <td>5039663,552</td> </tr> <tr> <td>67KM247</td> <td>299533,511</td> <td>5039813,958</td> </tr> </tbody> </table> 	Repère	Coord. X	Coord. Y	61KM109	300370,529	5039077,379	63KM065	300614,387	5039514,725	66KM101	300331,833	5039663,552	67KM247	299533,511	5039813,958
Repère	Coord. X	Coord. Y															
61KM109	300370,529	5039077,379															
63KM065	300614,387	5039514,725															
66KM101	300331,833	5039663,552															
67KM247	299533,511	5039813,958															

En traitant les données tridimensionnelles du territoire (3D) permettant d'assurer l'objectivité de la modélisation et en matière de déontologie. La présente charte a pour but d'établir les principes fondamentaux que ses spectateurs doivent respecter. Elle s'adresse aux collectivités publiques, aux associations professionnelles, aux privés, soit tous ceux qui utilisent ou diffusent des données géographiques, des scènes à caractère tridimensionnelles du territoire, avec les

En matière de représentation crédible du territoire, les signataires s'engagent à : sélectionner et valider les données, privilégier les données les plus récentes ou des scènes tridimensionnelles qui ne soient pas faussées par un défaut de son insu le décideur, le maître d'ouvrage ou le public, privilégier les données fiables et actuelles, privilégiant l'usage de données précises, exactes et suffisantes, représentatives du territoire concerné.

En matière de transparence sur les productions 3D, les signataires s'engagent à : mentionner l'origine des données d'origine intégrées à la scène tridimensionnelle et l'image de

En matière de scène tridimensionnelle, les signataires s'engagent à : utiliser des modèles et des données appropriés, appliqués à la scène tridimensionnelle, fournir une légende adéquate pour la scène tridimensionnelle, mentionner la source de l'information des données, mentionner les personnes ou les organismes qui lors de leur acquisition porteraient atteinte à la confidentialité des données, mentionner le nom de l'organisme de réseaux et formation 3D, mentionner les différents acteurs aux principes de la présente charte, les

En matière de pratiques dans l'utilisation de la 3D, les signataires s'engagent à : privilégier les réseaux de partage sur le thème de la représentation tridimensionnelle (communauté 3D, forum, ...) et de la recherche dans le domaine de la 3D, mentionner l'initiative (initiale et continue) et la recherche dans le domaine de la 3D, mentionner l'éthique et de déontologie de la 3D.

Solution 1 : Creusage de la voie

Ensemble pour une métropole durable

Maquette 3D du viaduc Guy et confirmation de sa hauteur



Solution 1 : Creusage de la voie

Ensemble pour une métropole durable

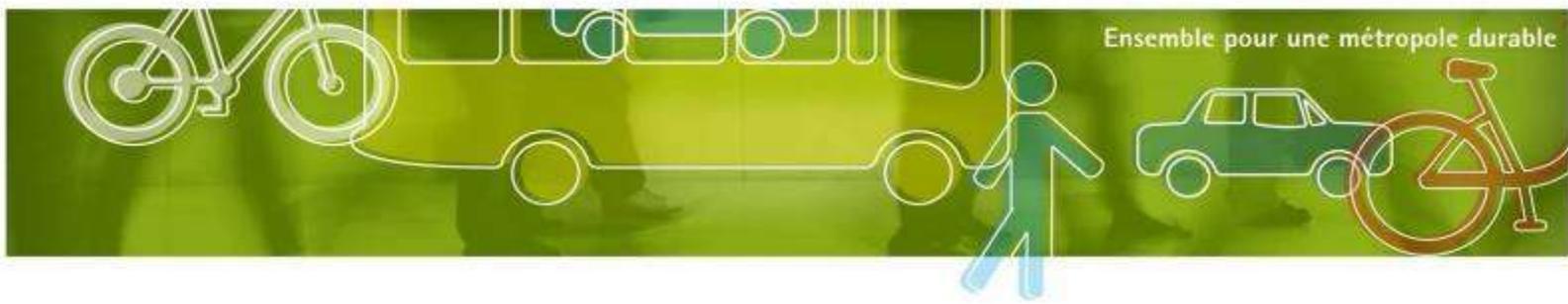




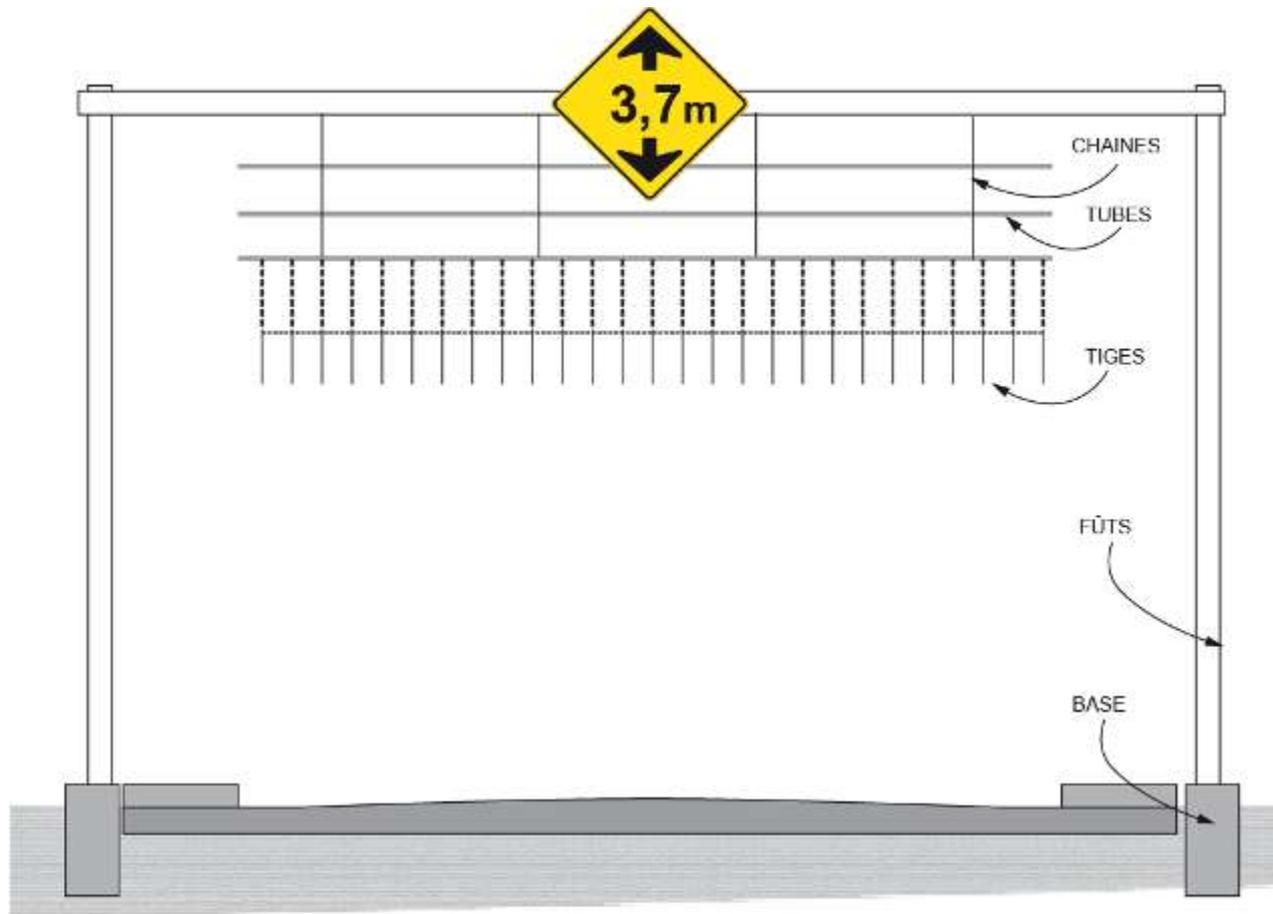
Solution 1 : **Creusement de la voie afin d'atteindre le 4,3** **mètres sous la structure!**

Solution viable à long terme...

Contrainte budgétaire **importante** du projet à court terme.



Solution 2 : Un gabarit physique

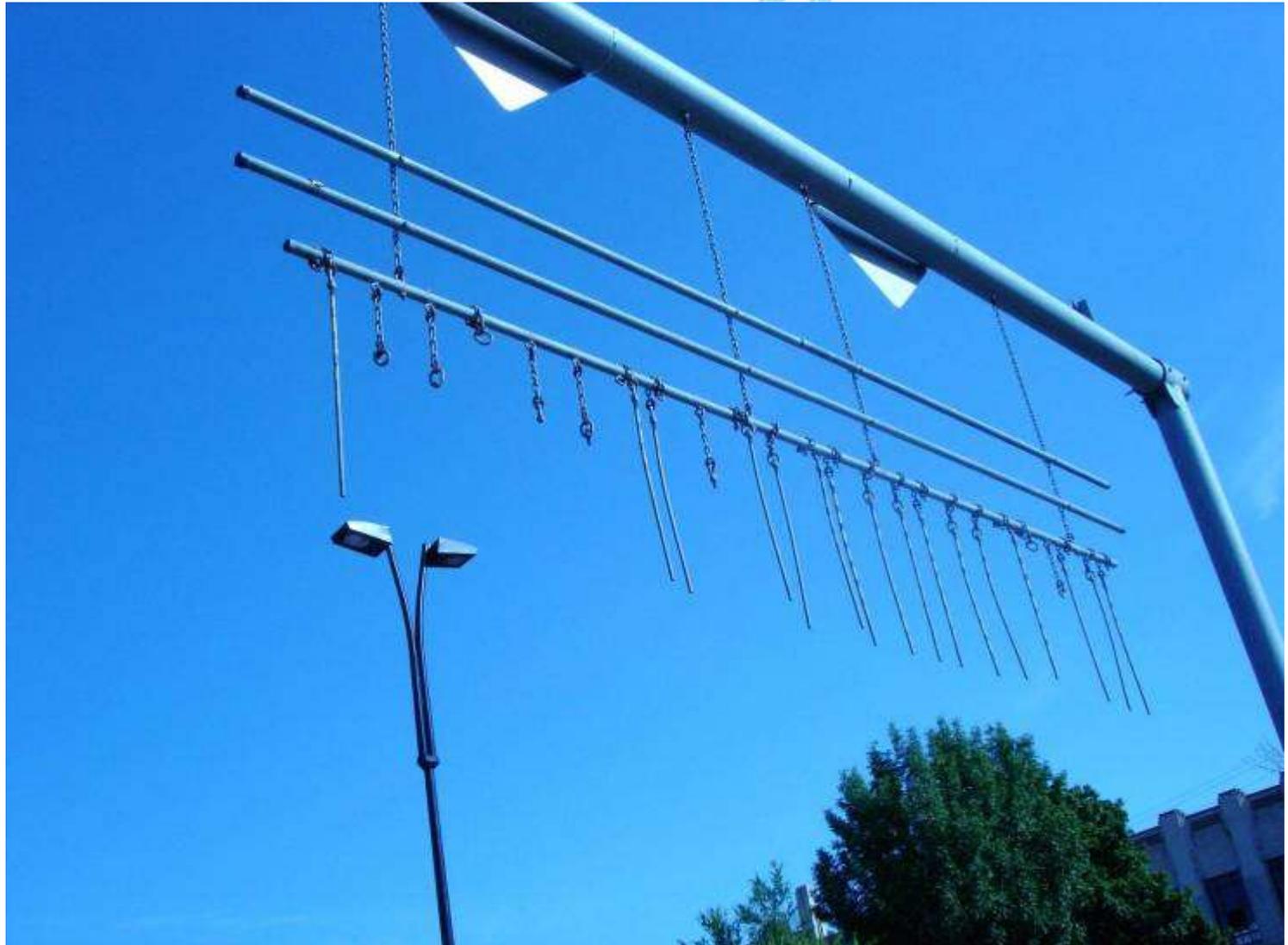


Solution 2 : Un gabarit physique

L'exemple des
approches du
tunnel Atwater



Solution 2 : Un gabarit physique



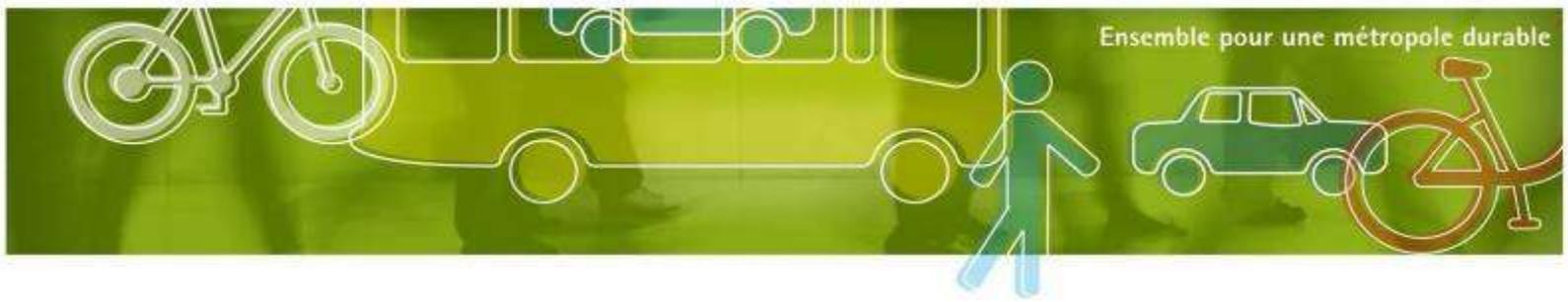
Solution 2 : Un gabarit physique



Solution 2 : Un gabarit physique

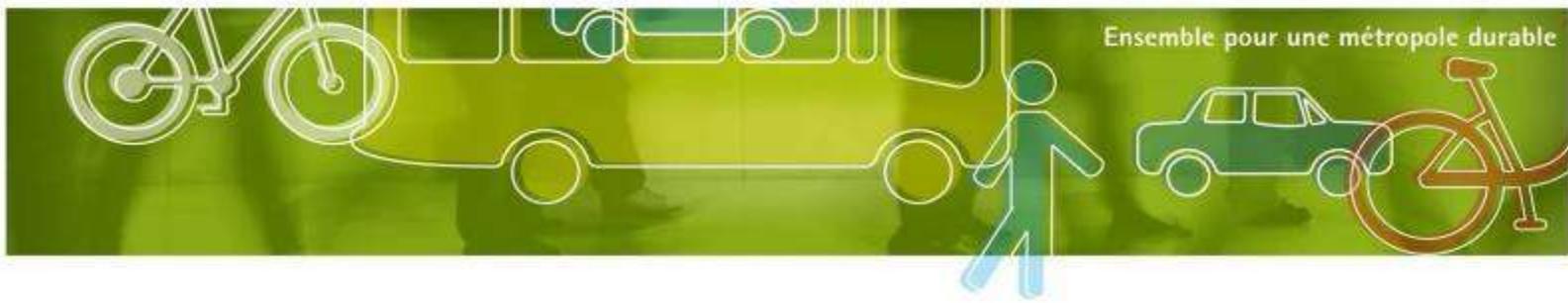
Ensemble pour une métropole durable





Solution 2 : **Le gabarit physique...**

Efficacité mitigée pour les semi-remorques...



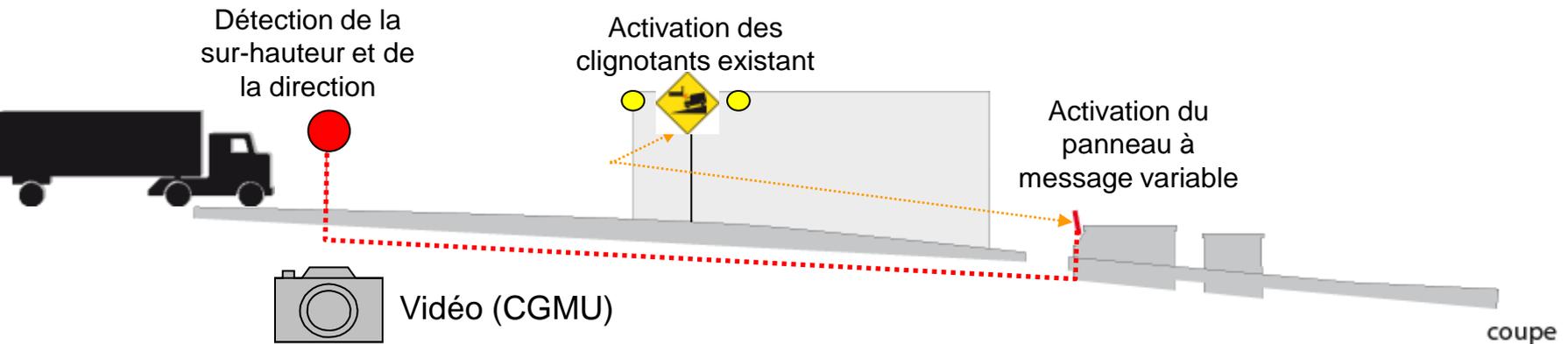
Solution 3 : Un gabarit virtuel

- Principes directeurs de la solution:
 - Détecter les véhicules comportant une hauteur supérieure à 3,75m à l'approche du viaduc
 - Signaler efficacement au conducteur qu'il risque de percuter la structure du viaduc et lui permettre d'immobiliser son véhicule de façon sécuritaire
 - Donner les moyens aux autorités d'intervenir promptement en cas d'impact

Solution 3 : Un gabarit virtuel

Ensemble pour une métropole durable

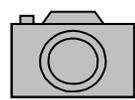
Fonctionnement du gabarit - coupe



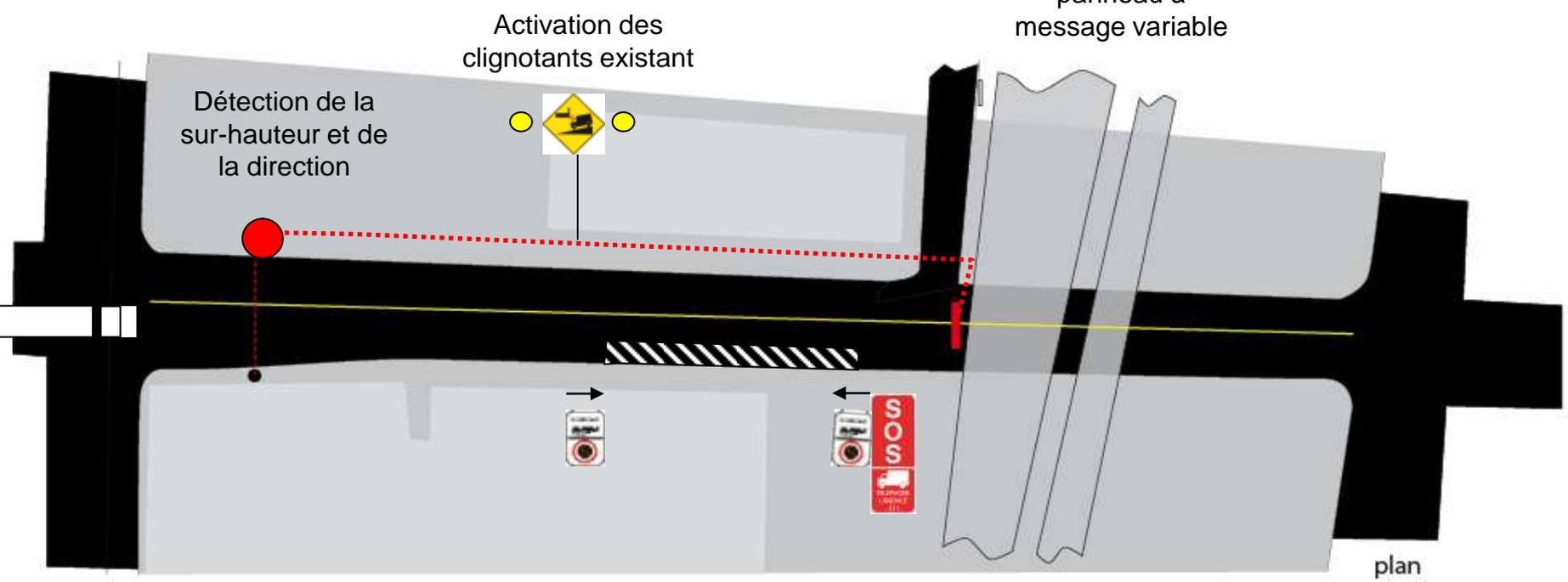


Solution 3 : Un gabarit virtuel

Fonctionnement du gabarit - plan



Vidéo (CGMU)

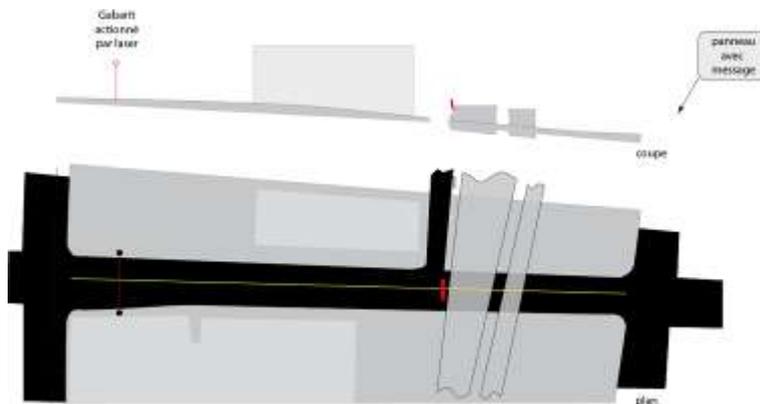


Solution 3 : Un gabarit virtuel

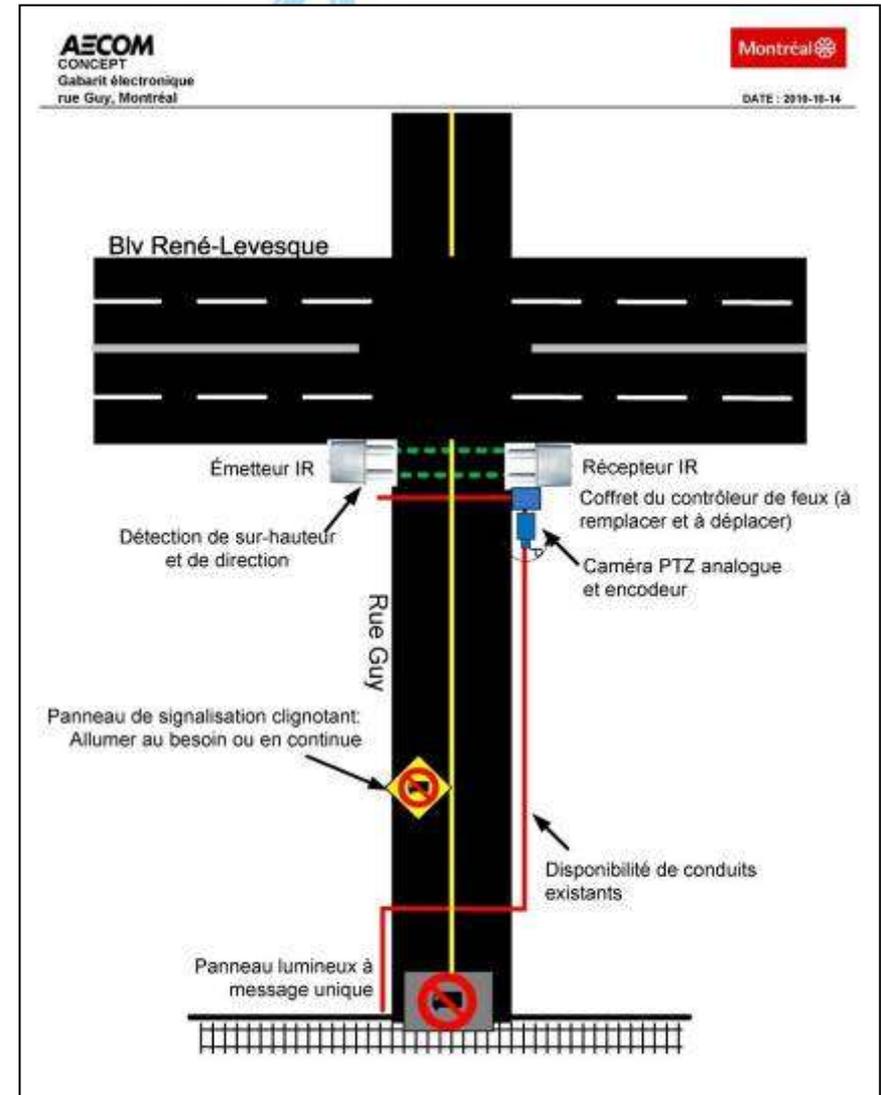
Ensemble pour une métropole durable

Gabarit électronique – approche Nord

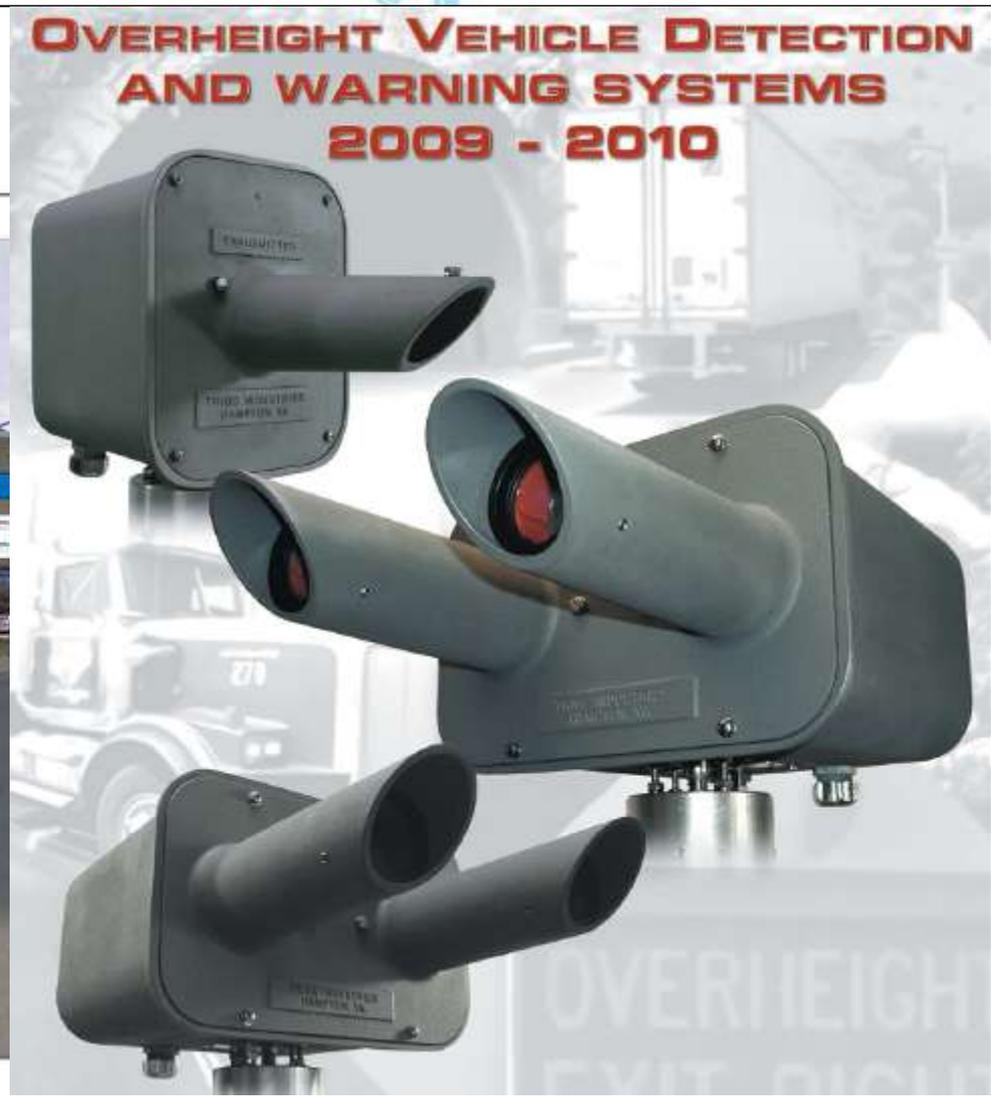
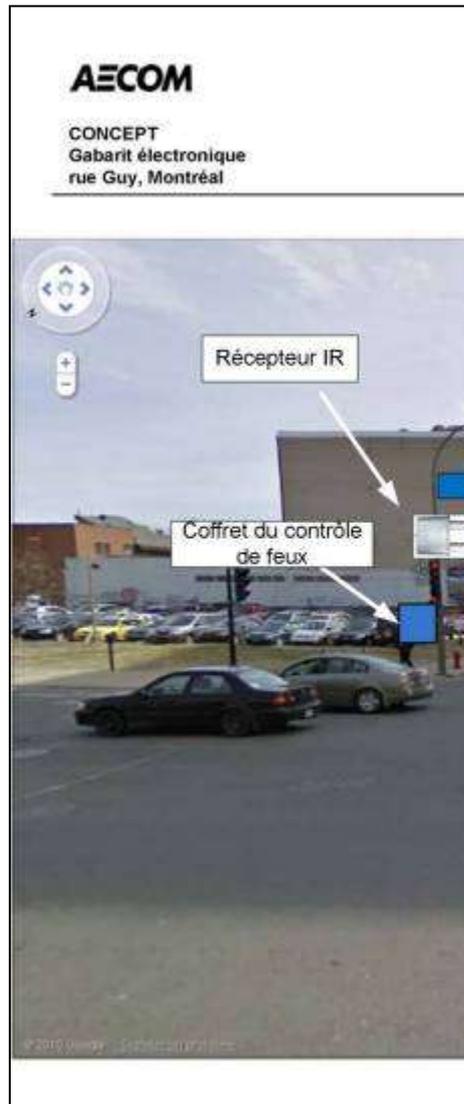
- Une étude de faisabilité a été effectuée par le consultant AECOM :
 - Rapport concluant
 - Prix par approche inférieur à 150K \$ incluant les travaux de génie civil
 - Requiert les approbations de l'AMT et du CP



Solution 3 : Un gabarit virtuel



Solution 3 : Un gabarit virtuel



Solution 3 : Un gabarit virtuel

AECOM

Montréal

CONCEPT
Gabarit électronique
rue Guy, Montréal

DATE : 2010-10-14

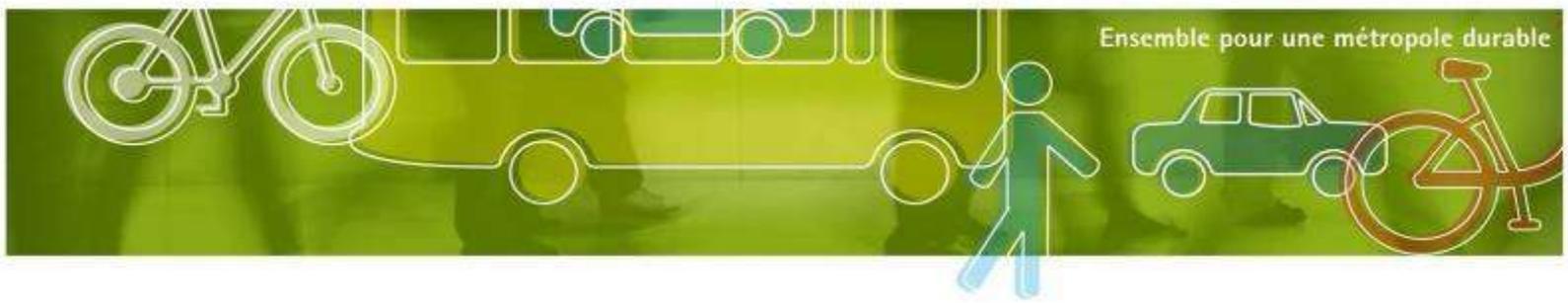




Solution 3 : Un gabarit virtuel

Panneau à message variable (PMV) préconisé





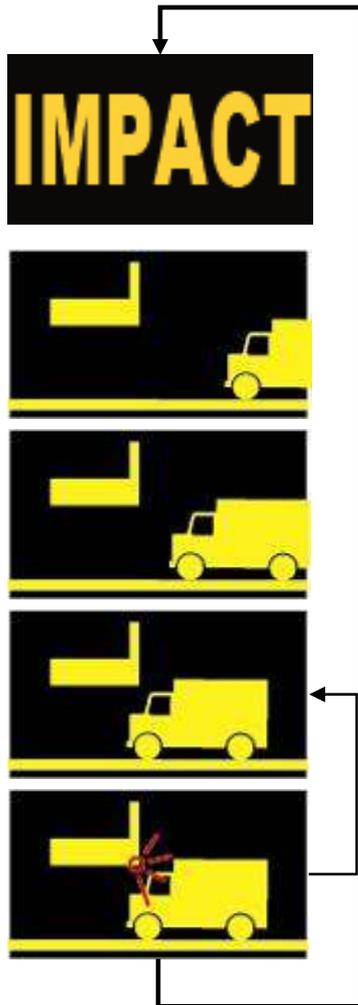
IMPLANTATION

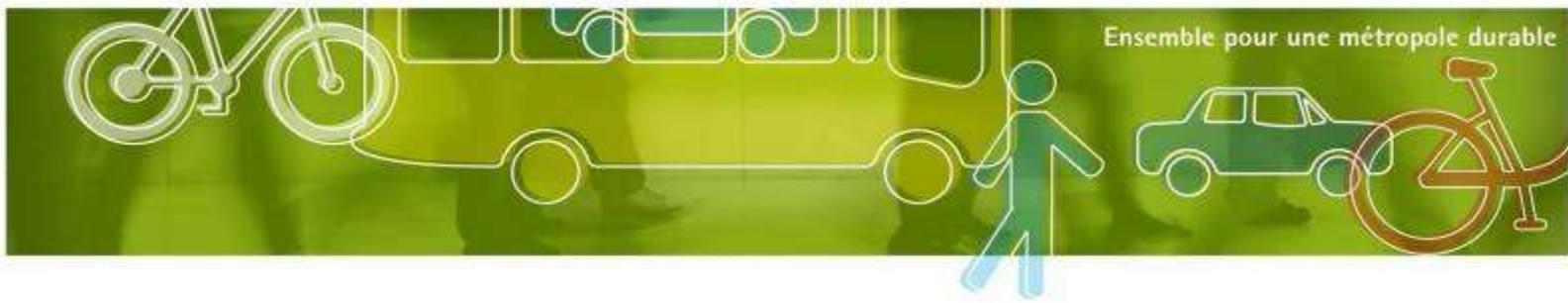
- Complétée le 6 février 2012...





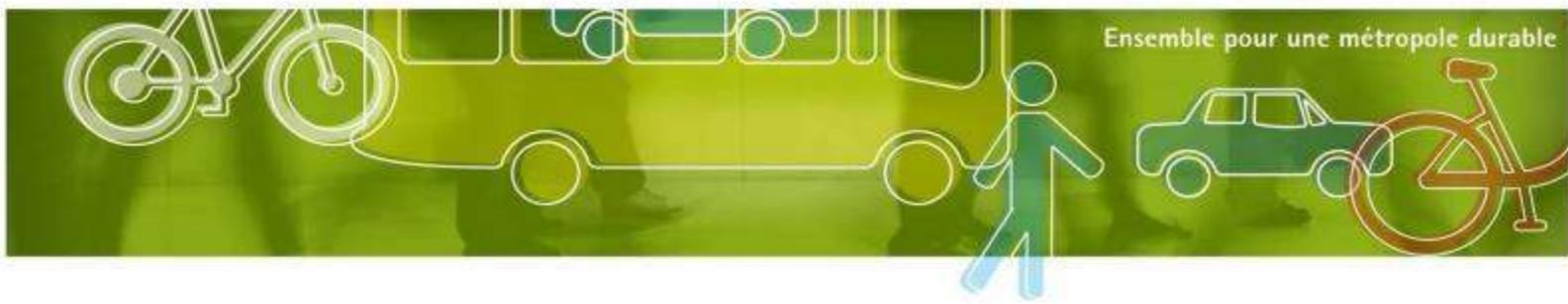
Panneau à message variable (PMV) implanté



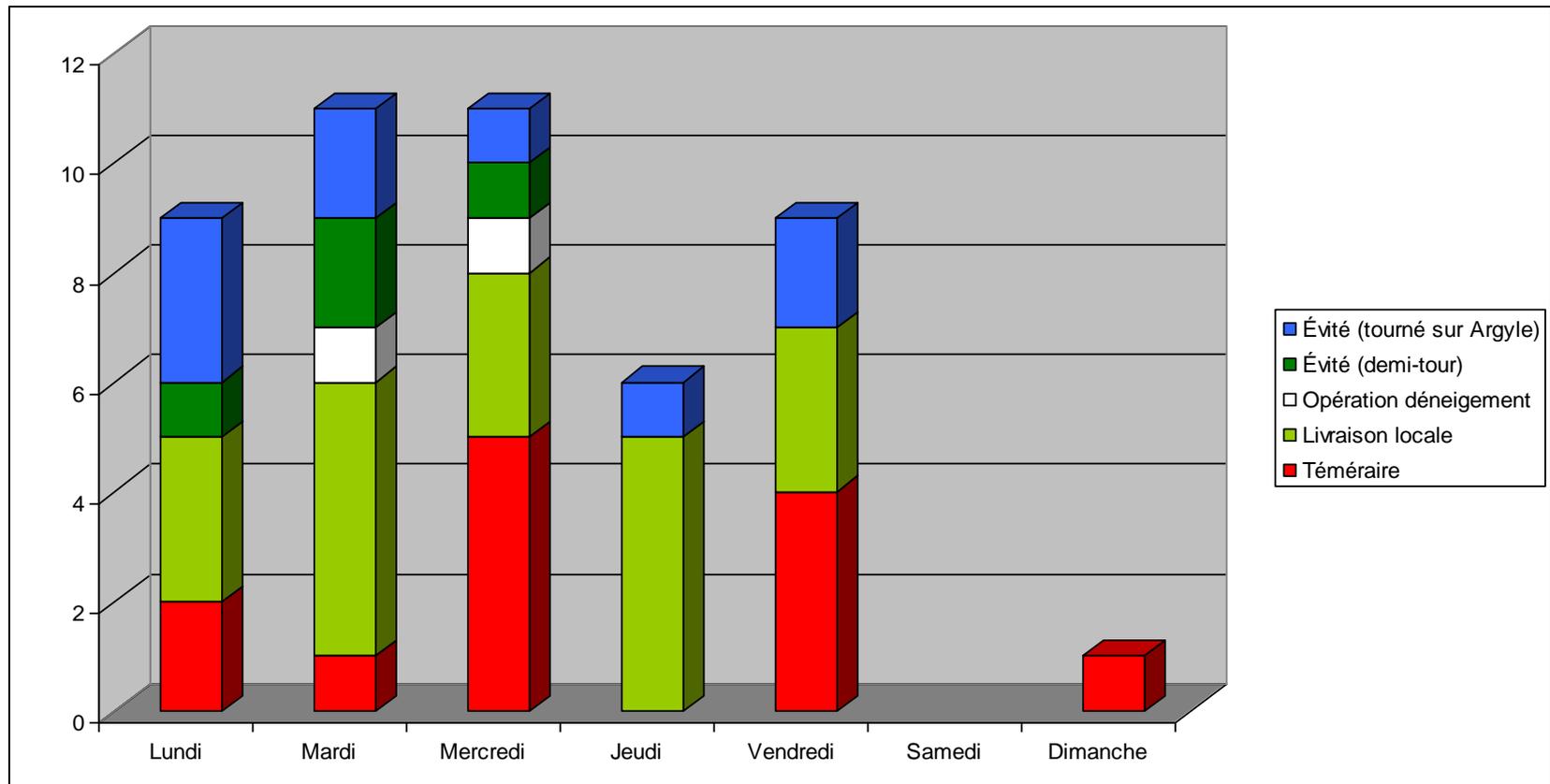


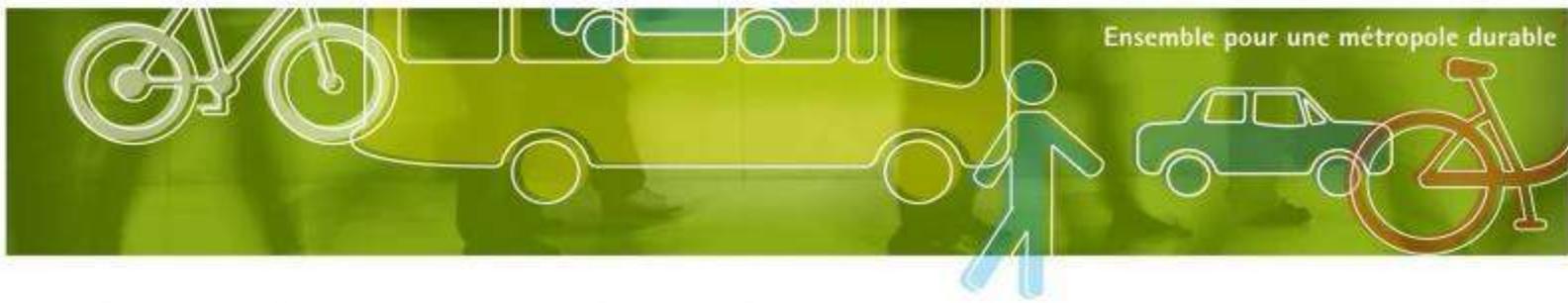
Les premiers résultats...

- Le bilan est très positif depuis l'installation du gabarit
- À l'heure actuelle, après presque deux mois d'opération, le gabarit a détecté plus d'une dizaine de camions qui auraient potentiellement percuté la structure du viaduc. Ces événements auraient causé des retards importants au trafic ferroviaire de l'AMT en plus de menacer l'intégrité structurelle du viaduc du CP.



Analyse de performance du gabarit

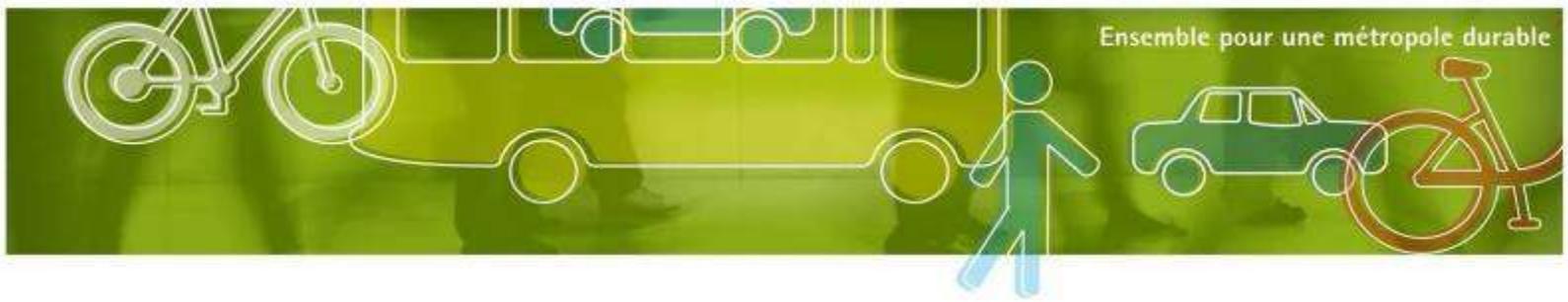




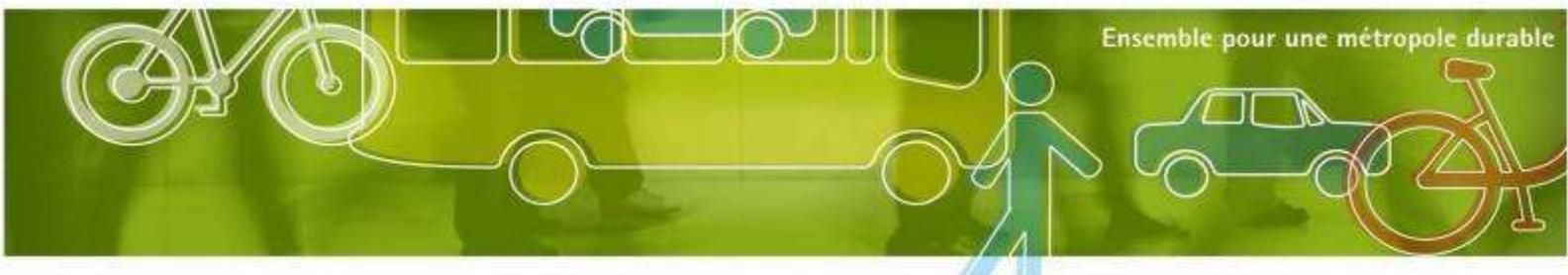
Analyse de performance du gabarit (1 semaine d'observation normale)

Au total le gabarit virtuel a été activé 47 fois, de ce nombre :

- 4 véhicules ont évité la structure en faisant demi-tour;
- 9 véhicules ont simplement viré à gauche sur la rue Argyle;
- 19 véhicules ont effectué une livraison locale et sont revenus sur leurs pas;
- 2 opérations de déneigement ont été effectuées, sans conséquence;
- 13 conducteurs téméraires sont passés malgré l'affichage sans toucher la structure.



Un exemple en image

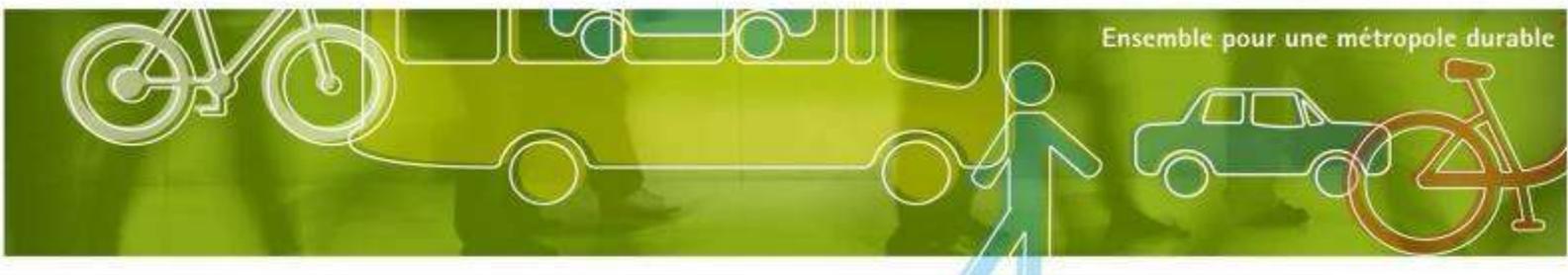


Activation de la détection

Guy - René-Lévesque



2012-02-20 10:58:20

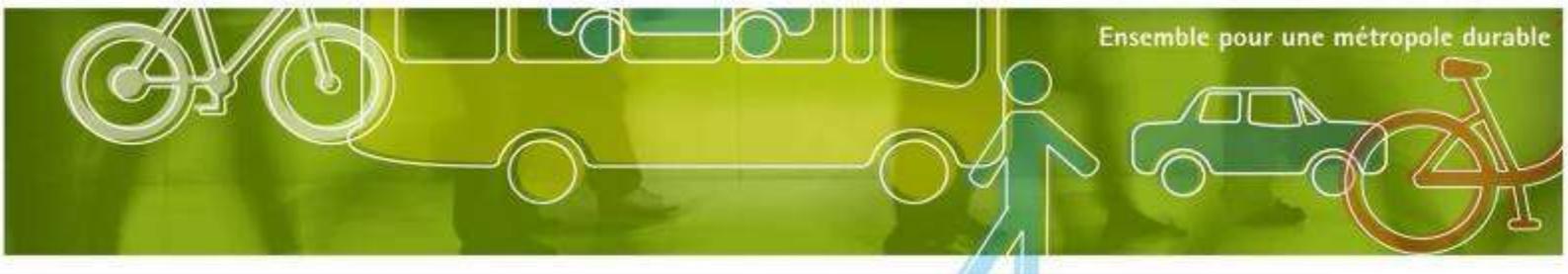


Le conducteur réagit

Guy - René-Lévesque



2012-02-20 10:58:28

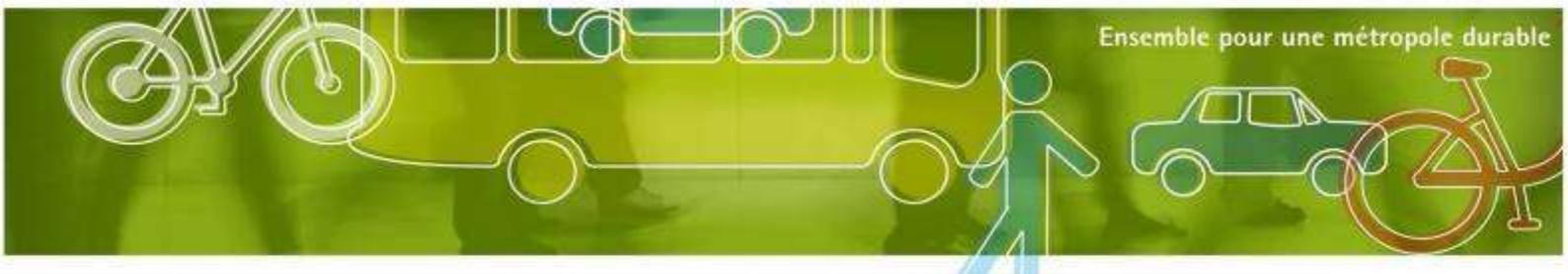


Le conducteur range son véhicule sur le côté...

Guy - René-Lévesque



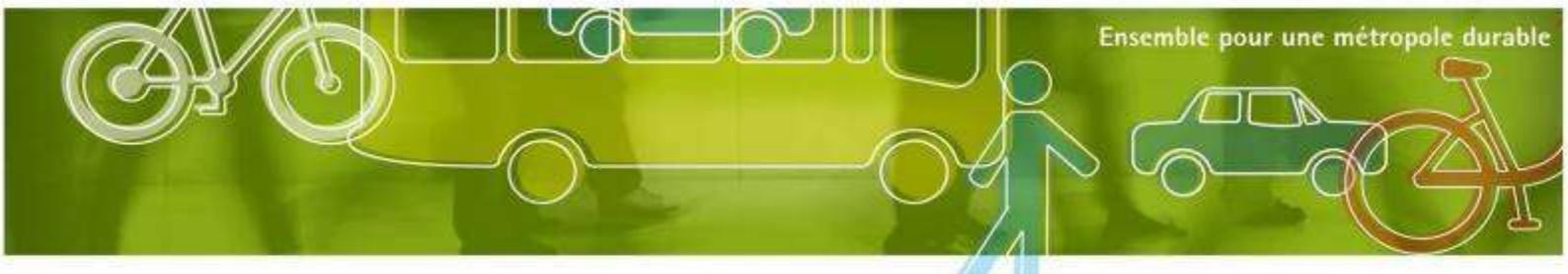
2012-02-20 10:59:28



...et immobilise son camion

Guy - René-Lévesque

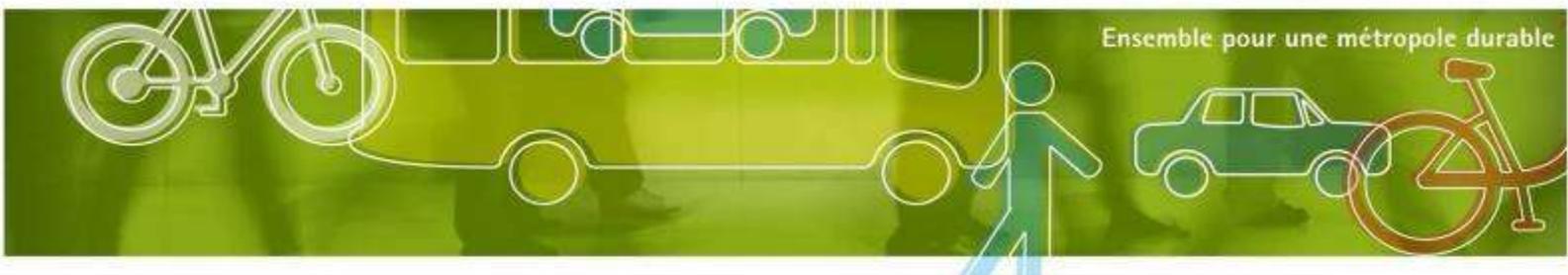
2012-02-20 10:59:26



Guy - René-Lévesque

Peu après avoir étudié la problématique, le conducteur repart par la rue Argyle

2012-02-20 10:59:35

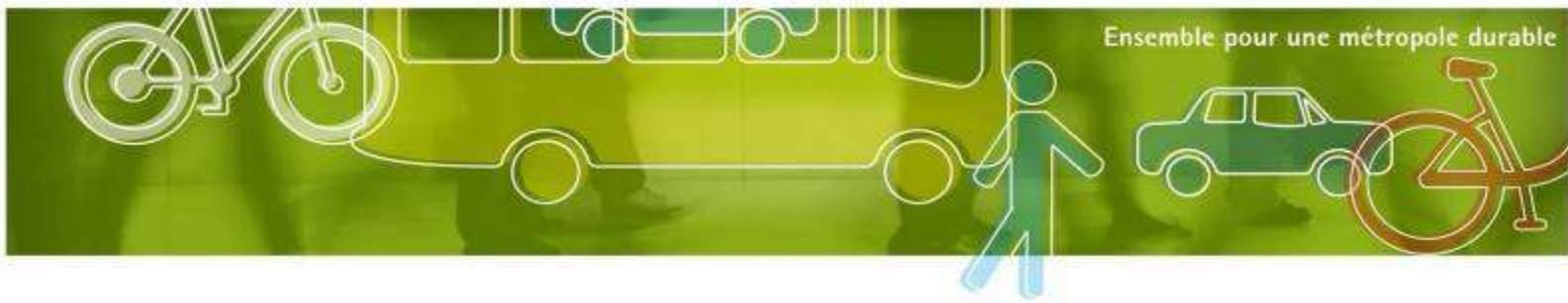


Évitant ainsi le viaduc

Guy - René-Lévesque



2012-02-20 10:59:47



Conclusion

- Le gabarit virtuel est plus qu'un outil de signalisation dynamique puisqu'il permet de détecter les véhicules dont la hauteur est supérieure à celle du gabarit (collecte de données, statistiques, etc.)
- Il est relié directement au **Centre de gestion de la mobilité urbaine** (CGMU) et permet de réagir et répondre immédiatement en cas d'urgence
- L'expérience s'avère concluante. D'ici peu, d'autres viaducs problématiques seront équipés d'un ***gabarit virtuel***



Plan de transport

Merci de votre attention

www.ville.montreal.qc.ca/plandettransport

