

MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE
ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

Solution envisagée pour améliorer la détection des piétons en milieu urbain par les conducteurs de véhicules lourds

Par Sébastien Bédard, ing., M.Sc

Consultation publique de la ville de Montréal sur la
cohabitation sécuritaire entre les usagers
vulnérables et les véhicules lourds en milieu urbain

21 mars 2017

Mise en contexte

Étude de la visibilité des conducteurs de véhicules lourds

- Initiée par le MTMDET avec la collaboration :
 - SAAQ
 - Ville de Montréal
 - CGER

Objectif : Réduire les risques d'accidents causés par une visibilité insuffisante du conducteur d'un véhicule lourd

- Structure de l'étude
 - Étape 1 : Analyse des situations problématiques
 - Étape 2 : Évaluation des solutions disponibles
 - Étape 3 : Effectuer des recommandations

Étape 1 : Analyse des situations problématiques

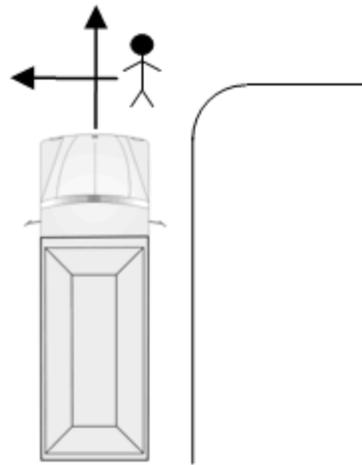
Identification des situations problématiques
(liées à la visibilité des conducteurs de véhicules lourds)

- Revue de littérature
- Analyse de plusieurs rapports de coroner

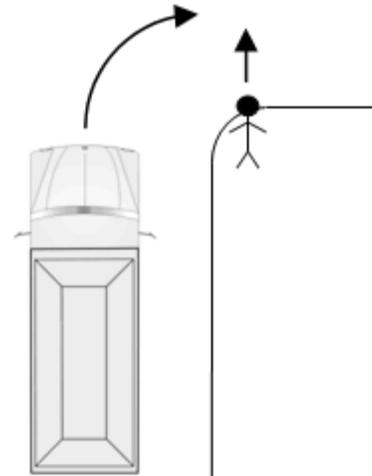
Constats :

- 6 situations problématiques ont été relevées :

Situations problématiques impliquant un usager vulnérable



Piéton qui traverse
directement devant
le véhicule

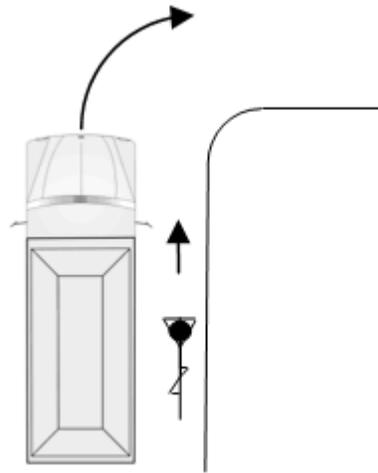


Piéton qui traverse
l'intersection et véhicule
qui tourne à droite

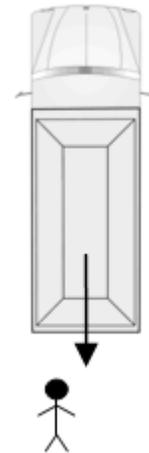
Exemple d'angle mort à l'avant



Situations problématiques impliquant un usager vulnérable

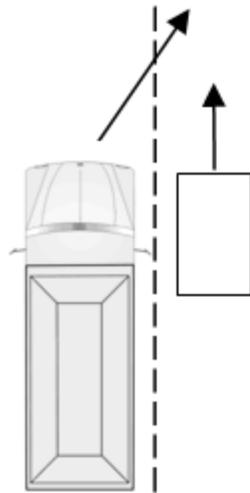


Cycliste qui va tout droit et véhicule qui tourne à droite

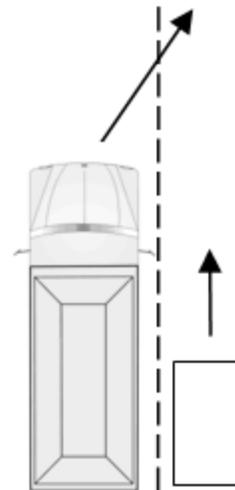


Piéton qui passe derrière un véhicule qui recule

Situations problématiques impliquant un autre véhicule



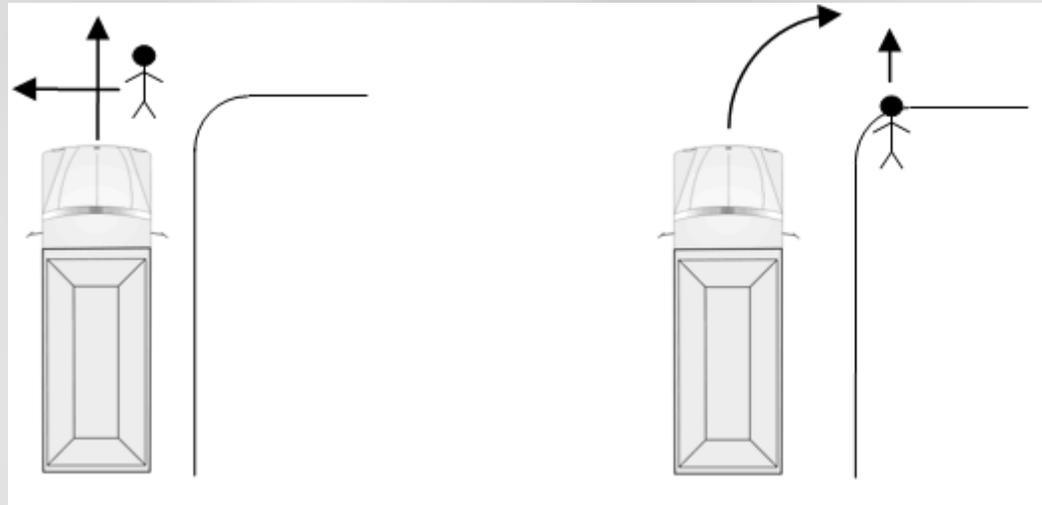
Petite voiture
directement à droite
de la cabine



Petite voiture dans la
voie de droite le long
du véhicule lourd

Problématiques de visibilité prioritaires

Détection des piétons en milieu urbain



- Danger important pour la personne
- Situations les plus fréquentes impliquant des usagers vulnérables
- Représentent plusieurs cas étudiés par des coroners
- Situations à basses vitesses aux pistes de solutions similaires

Particularités liées à la période hivernale et au déneigement

- Problématiques particulières liées aux opérations de déneigement
 - ❑ Visibilité réduite du conducteur (météo)
 - ❑ Neige dans les fenêtres ou sur les miroirs
 - ❑ Angles morts supplémentaires
- Aucun accident causé spécifiquement par ces éléments n'a été identifié

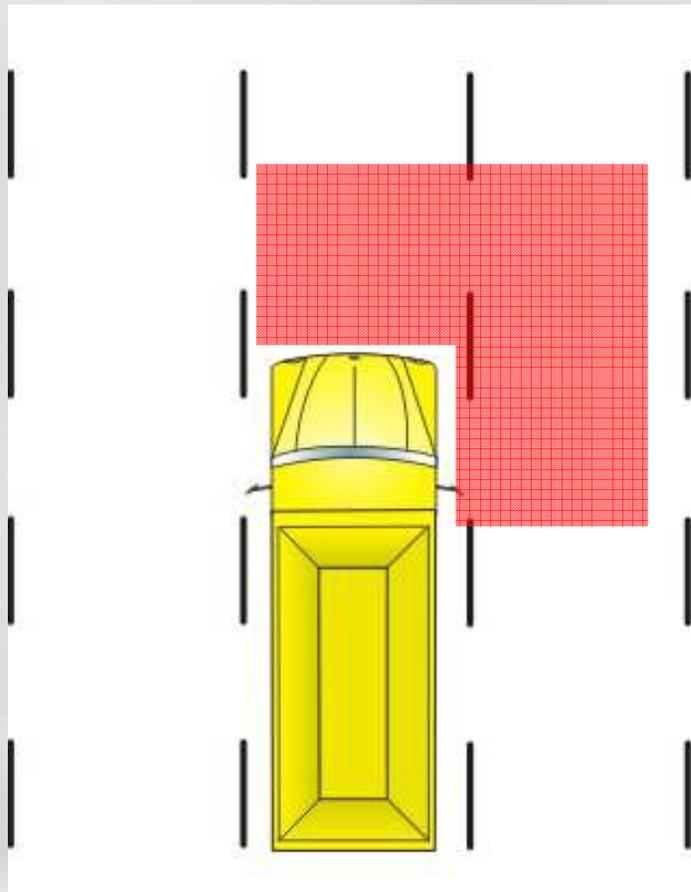


Particularités liées à la période hivernale et au déneigement

- La présente étude vise à s'attarder aux problématiques de visibilité d'une façon globale, non spécifiques au déneigement
- Les particularités liées au déneigement serviront de critère dans l'évaluation des solutions
 - Efficace la nuit?
 - Efficace en condition de neige?
- La détection des usagers vulnérables derrière un véhicule lourd n'a pas été priorisée

Étape 2 – Évaluation des solutions disponibles

Zone d'angles morts problématique



Étape 2 – Évaluation des solutions disponibles

Pistes de solutions répertoriées :

- Véhicules ayant une meilleure visibilité
- Ajouter des miroirs (dispositifs optiques)
 - Norme européenne
 - Miroirs d'autobus scolaires
 - Autres types de miroirs
- Systèmes caméras-moniteurs
- Systèmes technologiques de détection



Solution privilégiée par le groupe de travail

- Ajout de miroirs
 - Faible coût
 - Équipements disponibles
 - Facile d'acquisition
 - Facile d'installation
 - Solution achevée
 - Typiquement acceptée par les chauffeurs
 - Utilisable facilement par les chauffeurs
- Exclut l'évaluation des systèmes technologiques avancés (caméras, systèmes de détection)
 - À considérer si les miroirs ne sont pas efficace

Évaluation des solutions (miroirs)

Objectifs :

- Comparer rigoureusement l'efficacité de plusieurs types et combinaisons de miroirs
- Efficacité = capacité à améliorer la détection d'un piéton

Évaluations faites en collaboration avec l'Équipe de sécurité routière de l'École polytechnique de Montréal

Méthodologie

- Développement d'un protocole d'essais
 - Rigoureux
 - Fiables
 - Reproductibles
- Élaboration d'un plan d'essais
 - Choix des miroirs
 - Choix des véhicules
- Réalisation des essais en conditions contrôlées
 - Phase 1 : tous les miroirs sur un seul véhicule
 - Phase 2 : conditions environnementales

Piéton

Selon le protocole d'essais

- Piéton : enfant 50^e percentiles de 6 ans
- Cylindre d'environ 115 cm (45 po) de haut
- Détection = cylindre complètement visible



Site d'essais

- Entrepôt de la Ville de Montréal
- Sol quadrillé
- Intérieur
- Éclairage ajustable



Première phase d'essais

- 1 seul véhicule : International 7600 du MTMDET



Première phase d'essais

16 miroirs séparés en 5 catégories

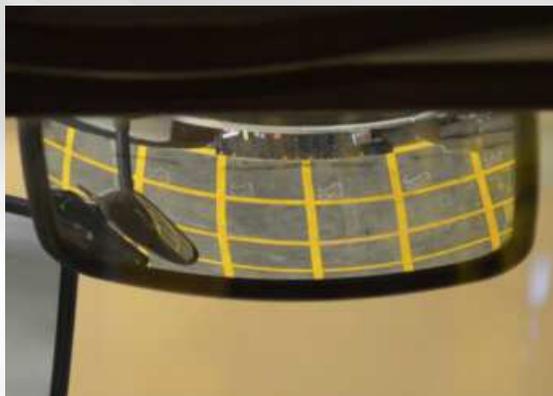
1. Miroirs d'autobus scolaire

2. Autres types d'antévisseurs

3. Miroir convexe sur les ailes du véhicules

4. Miroir pour voir à l'avant seulement

5. Miroir au dessus de la portière droite



Résultats d'essais

Camion sans antévisseurs

Visibilité directe

Vert complète

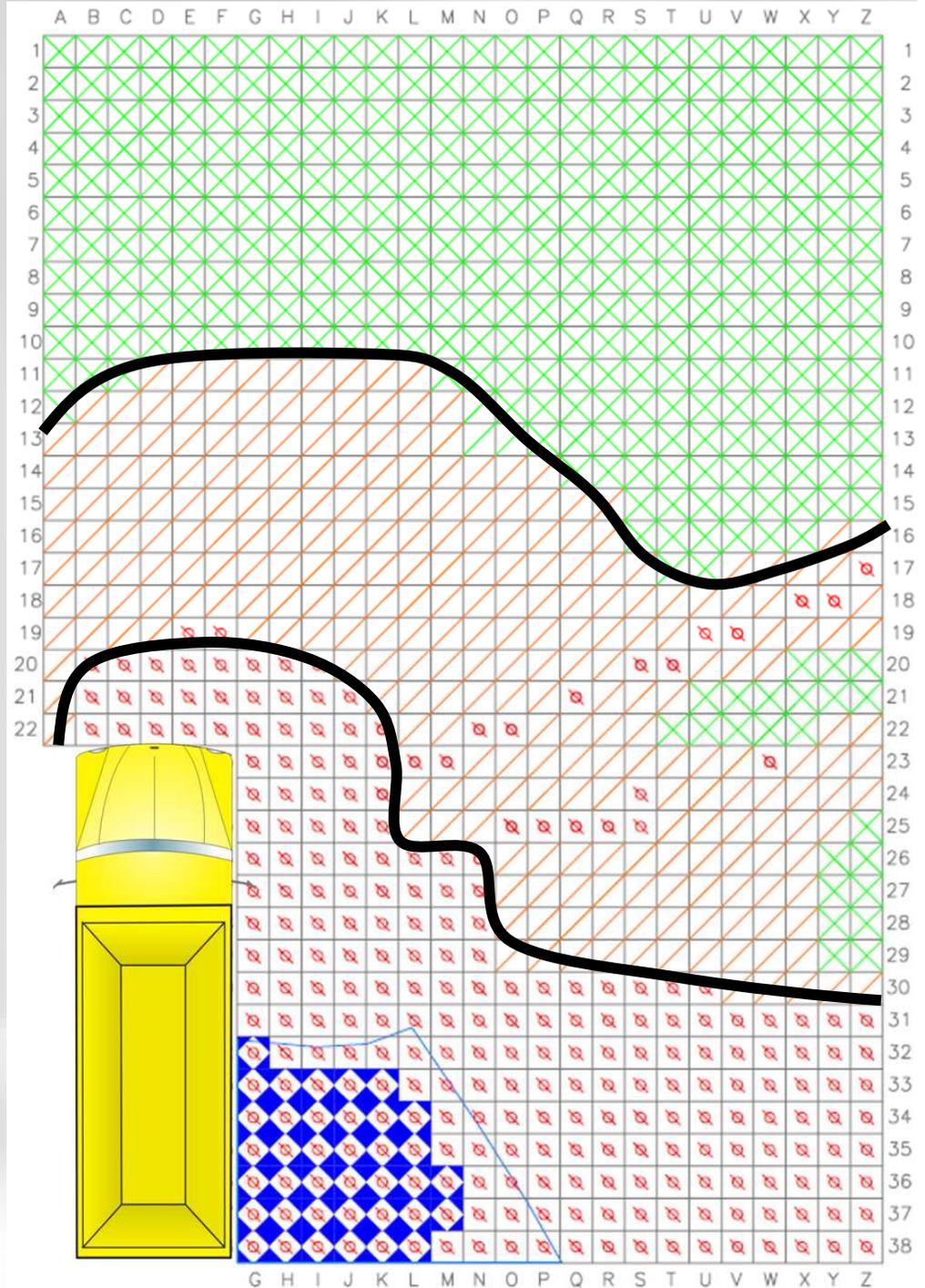
Orange partiel

Rouge nulle

Détection par un miroir

Bleu

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec



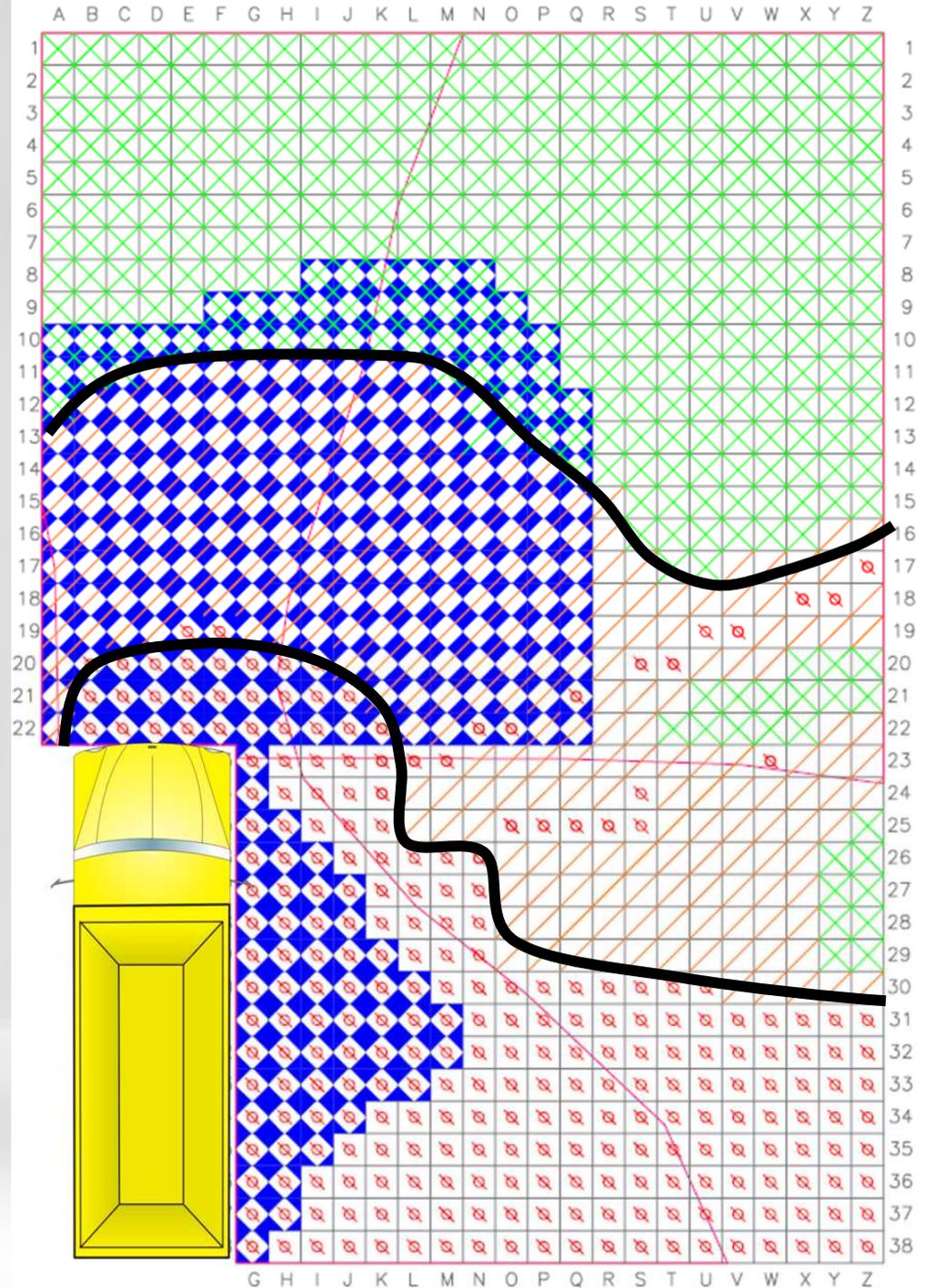
Résultats d'essais

Antéviseurs

Type 1 : autobus scolaire

Ajustement

Selon la norme des autobus scolaire



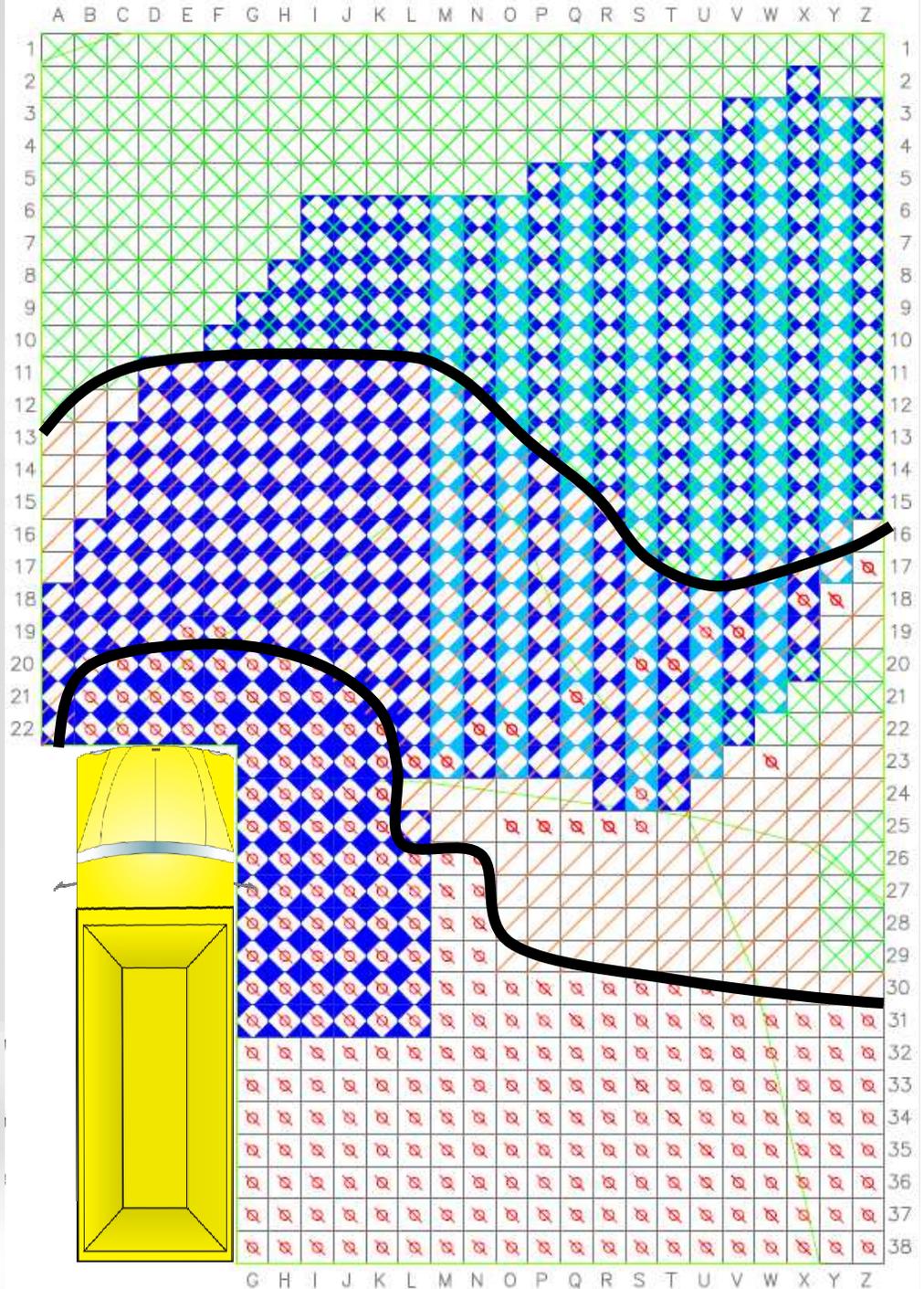
Résultats d'essais

Antévisseurs

Type 2 : autres

Ajustement

- Impossible d'ajuster selon la norme des autobus scolaire.
- Méthode Tandem : Ajustement décalé vers la droite des deux miroirs antévisseurs.



Constats après la 1^{ère} phase

La solution à privilégier

- Combinaison de deux miroirs antévisseurs
- **La méthode d'ajustement est très importante**

2^e phase d'essais :

- Évaluer un ajustement « hybride »
 - Miroir de gauche : ajustement d'autobus scolaire
 - Miroir de droite : ajustement selon la méthode tandem
- Effectuer les essais dans les autres conditions environnementales

Deuxième phase d'essais

- Véhicule différent : Freightliner M2-106 – Ville de Montréal



Deuxième phase d'essais – ajustement hybride

- 2 Miroirs Safety Crossview, ajustés selon la méthode hybride



Gauche



Droite

Résultats d'essais 2^e phase

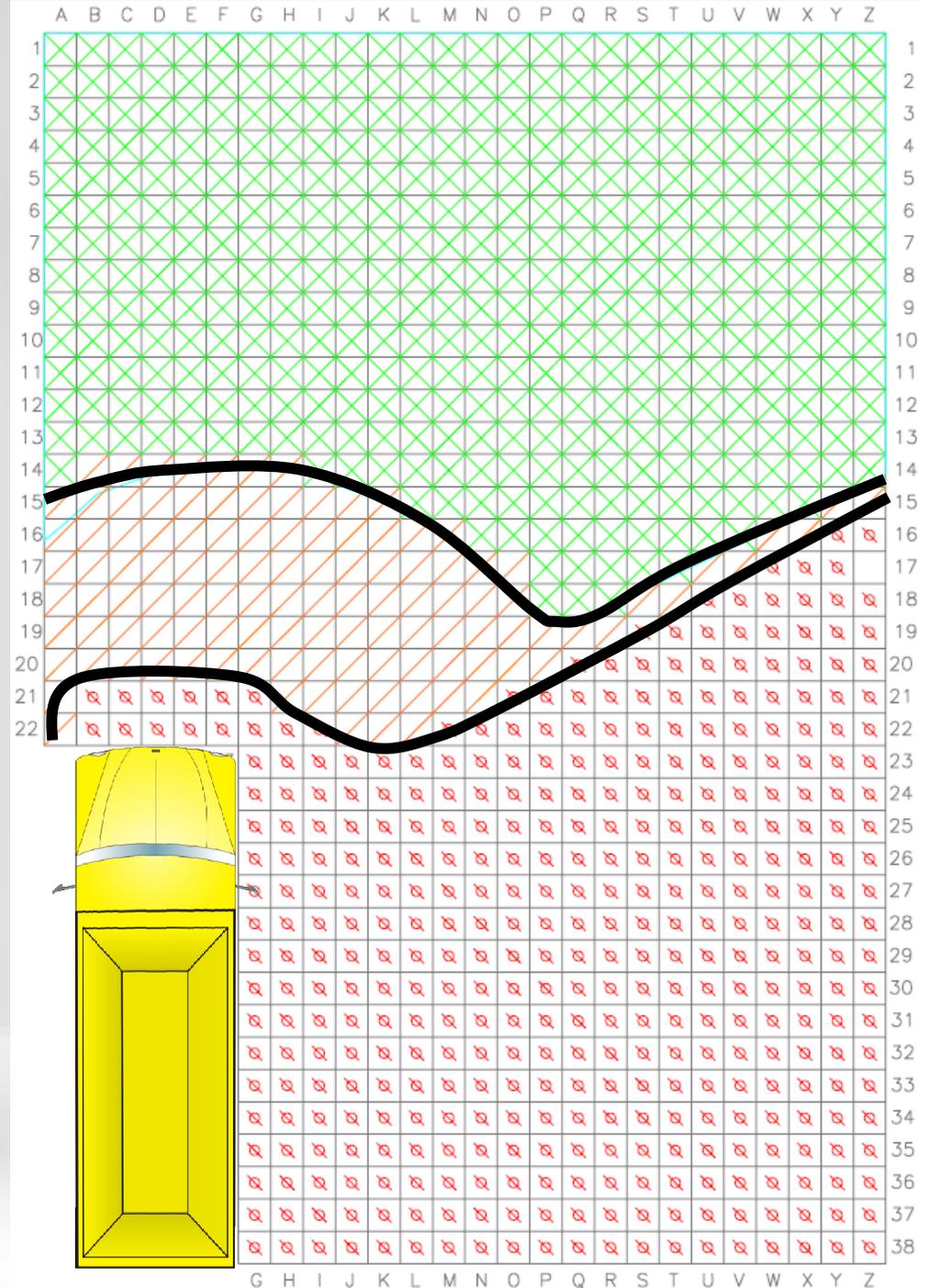
Camion sans antévisseur

Visibilité directe

Vert complète

Orange partielle

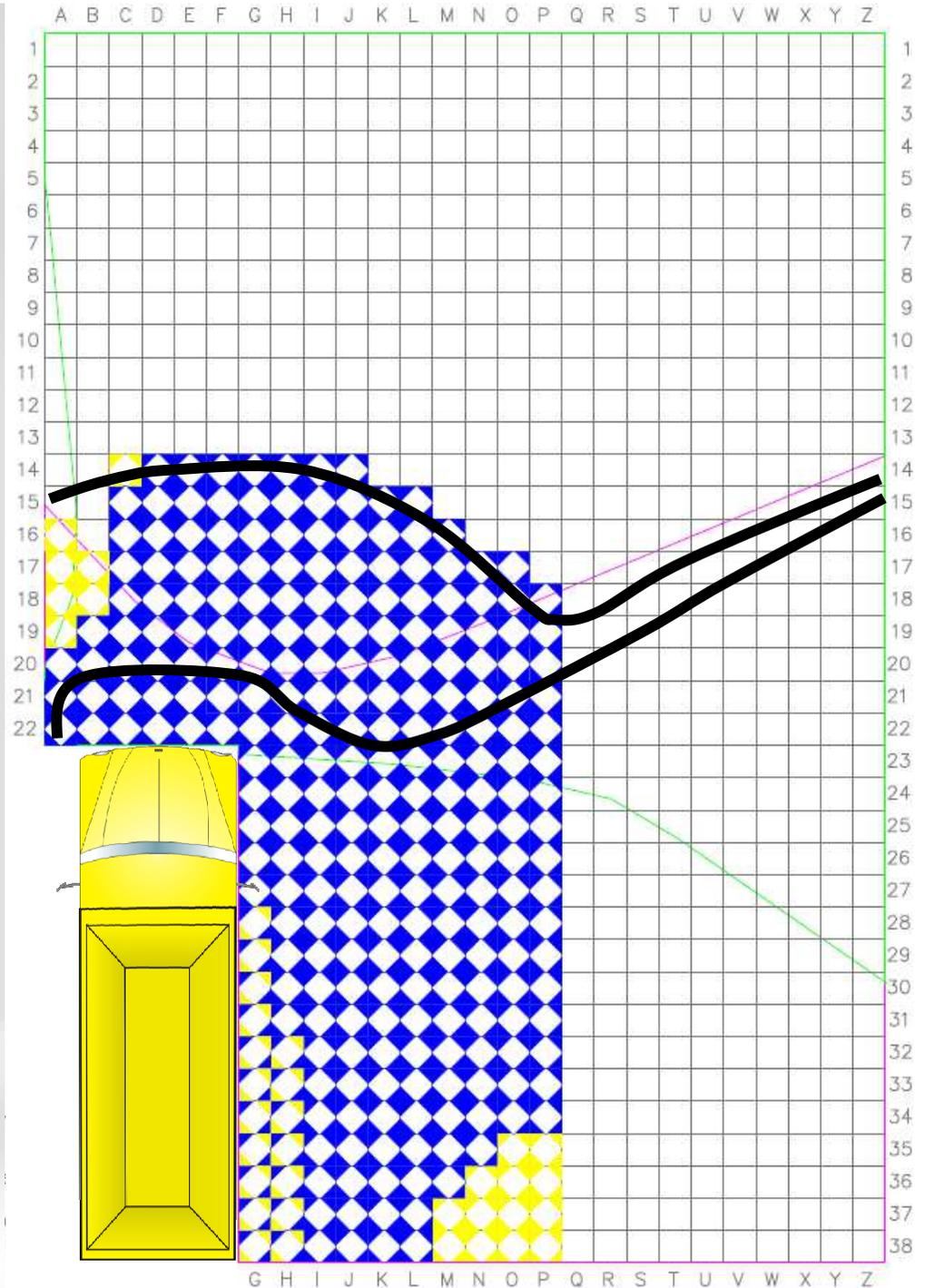
Rouge nulle



Résultats d'essais 2^e phase

Visibilité combinée

- L'antévisiseur de gauche couvre la zone avant
- L'antévisiseur de droite couvre la zone à droite



2^e phase d'essai – conditions environnementales

Objectif : Évaluer l'efficacité dans les conditions suivantes :

- Nuit
- Pluie
- Neige (saleté)
- Nuit-pluie
- Nuit-neige (saleté)

2^e phase d'essai – conditions environnementales

Constats sur la délectabilité :

Jour - saleté : Légère diminution

Jour - pluie : Diminution importante

Nuit : Légère diminution

Nuit - saleté : Diminution très importante

Nuit - pluie : Diminution très importante

Exemple - nuit



Exemple pluie jour



Exemple pluie nuit



Exemple – neige (saleté) jour



Exemple – neige (saleté) nuit



Conclusions des essais

Meilleure solution pour améliorer la détection des piétons :

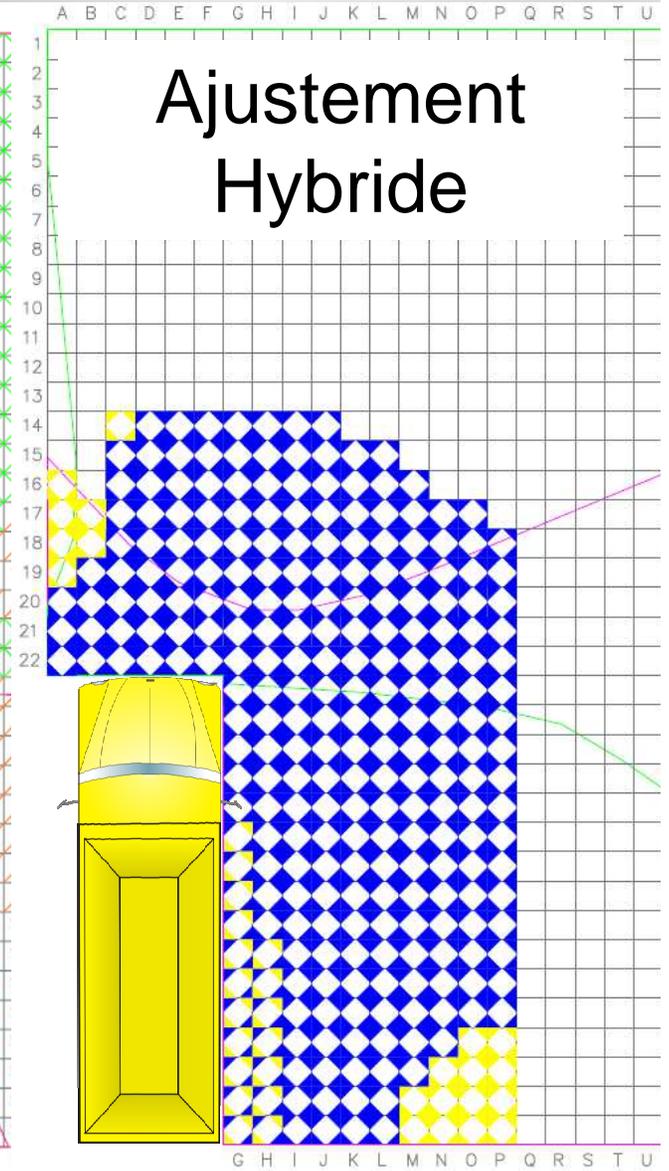
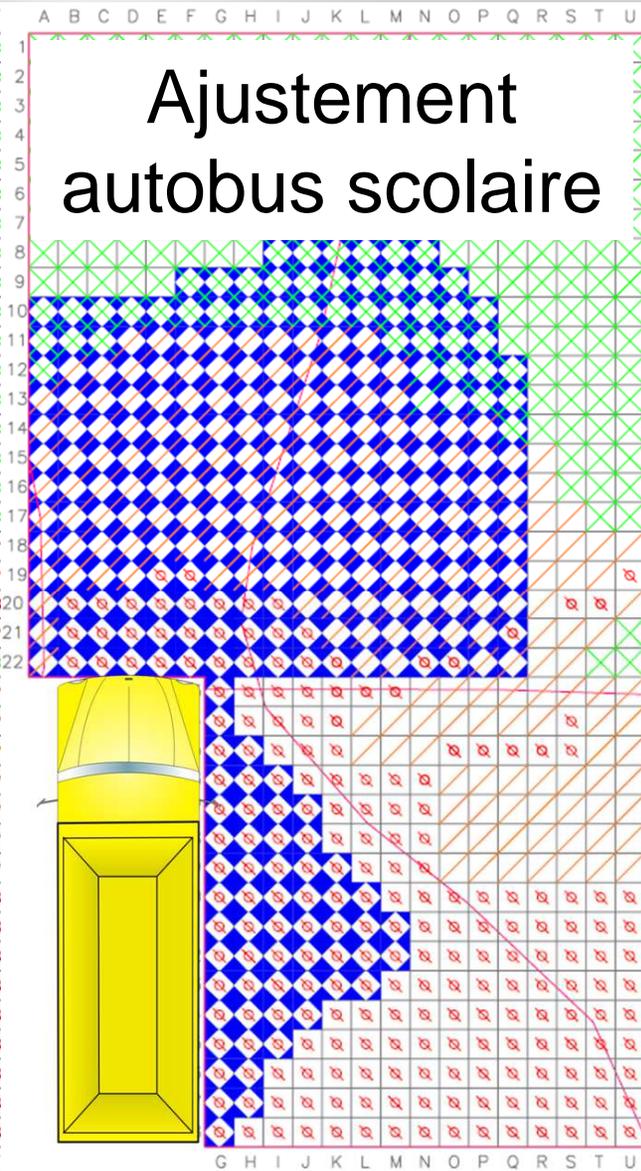
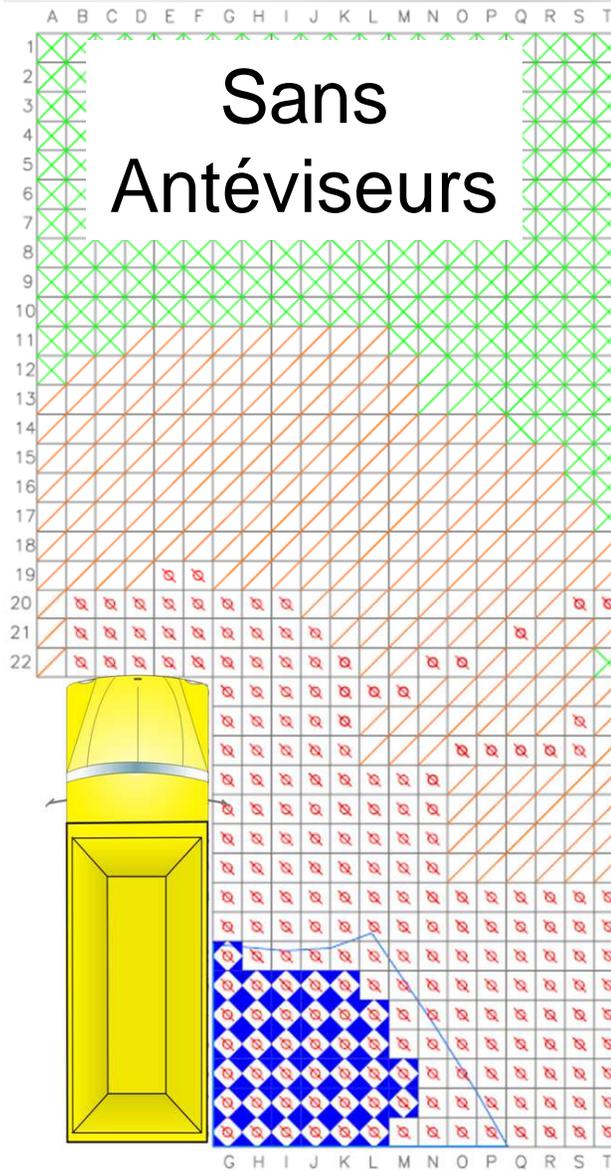
- Combinaison de deux miroirs antévisseurs
- Méthode d'ajustement hybride

Ces deux éléments sont indissociables

Par contre, mis à part la condition de nuit « propre », la solution perd beaucoup d'efficacité dans les autres conditions environnementales

- Des miroirs chauffants pourraient aider
- Difficile de faire mieux avec des miroirs, des systèmes technologiques pourraient être nécessaires si on cherche à améliorer la détection dans ces conditions

Comparaison



Prochaines étapes

Élaboration d'un guide de bonne pratique

Projet d'essais sur le terrain qui vise à :

- Compléter l'information requise pour le guide
- Valider la faisabilité technique sur d'autres configurations
- Valider l'efficacité sur d'autres configurations
- Vérifier l'acceptabilité et l'utilisation des chauffeurs sur le terrain

Prochaines étapes

Contrat en cours avec la Polytechnique de Montréal

- Installation et ajustement de 4 combinaisons de miroirs antévisseurs sur 16 véhicules (MTMDET et Ville de Montréal)
- Essais en condition réelle été-automne-hiver
- Rétroaction des chauffeurs