

Configuration des bandes rétroréfléchissantes utilisées sur les repères visuels du MTQ et d'ailleurs

Michèle St-Jacques, ing.
École de technologie supérieure
Université du Québec, Canada
Jonathan Groleau, ing.
Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu

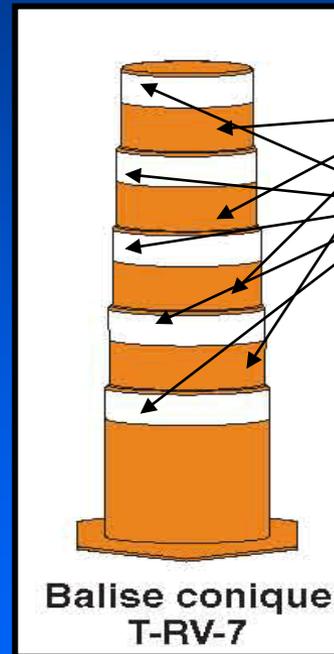
INFRA 2013
Québec 04 décembre 2013



- ◆ Des T-RV-7 ça vous dit quelque chose?
- ◆ Si je vous dis plutôt des « cônes orange », c'est plus clair?



- ◆ Des balises coniques dotées de bandes rétro réfléchissantes blanches de type III et orange de type VII.



Bandes rétro réfléchissantes
(selon ASTM 4956-05)

4 orange type VII (120 mm)

5 blanches type III (84 mm)

Hauteur : 1200 mm

Largeur moy : 300 mm





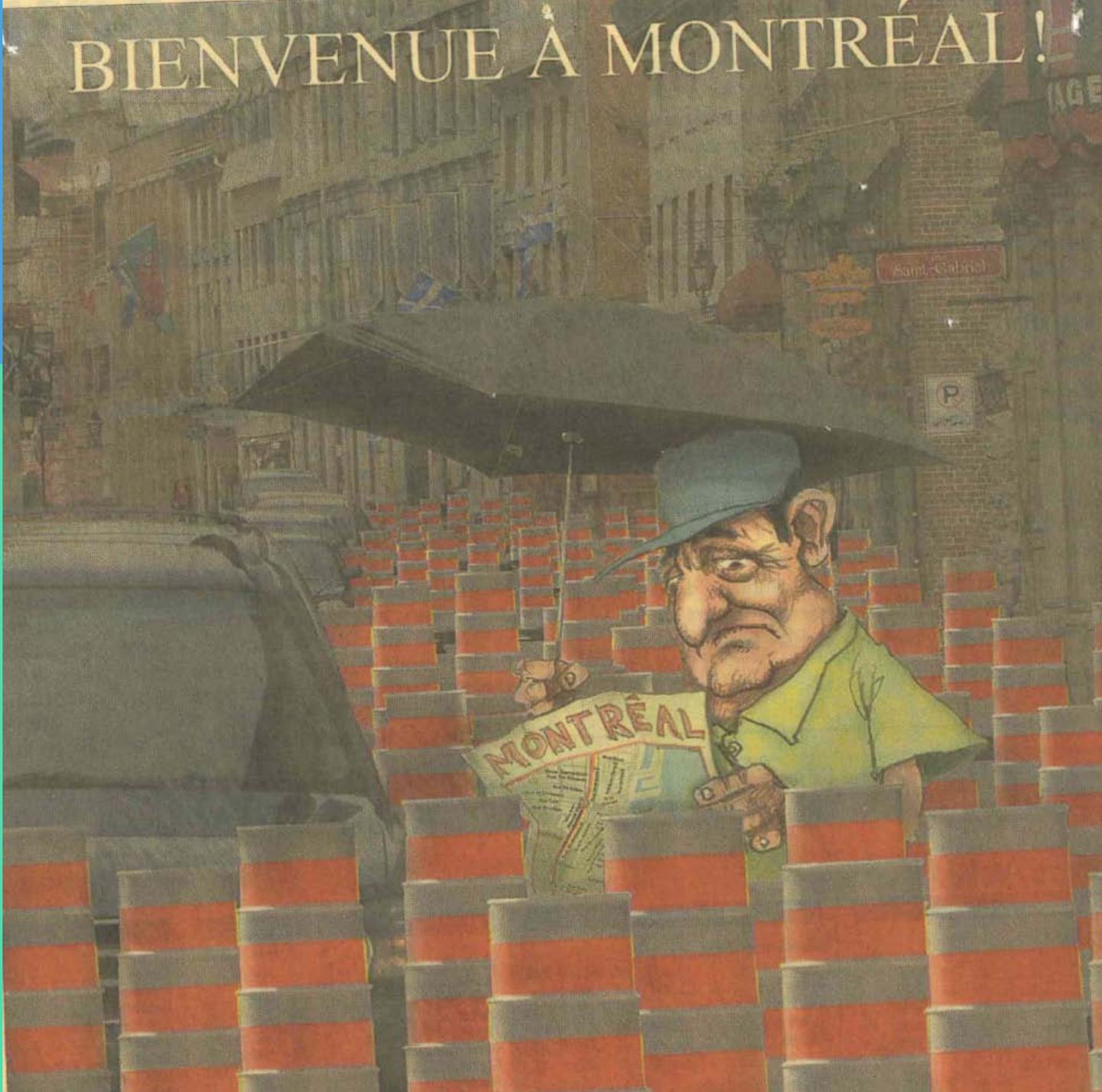








BIENVENUE À MONTRÉAL!

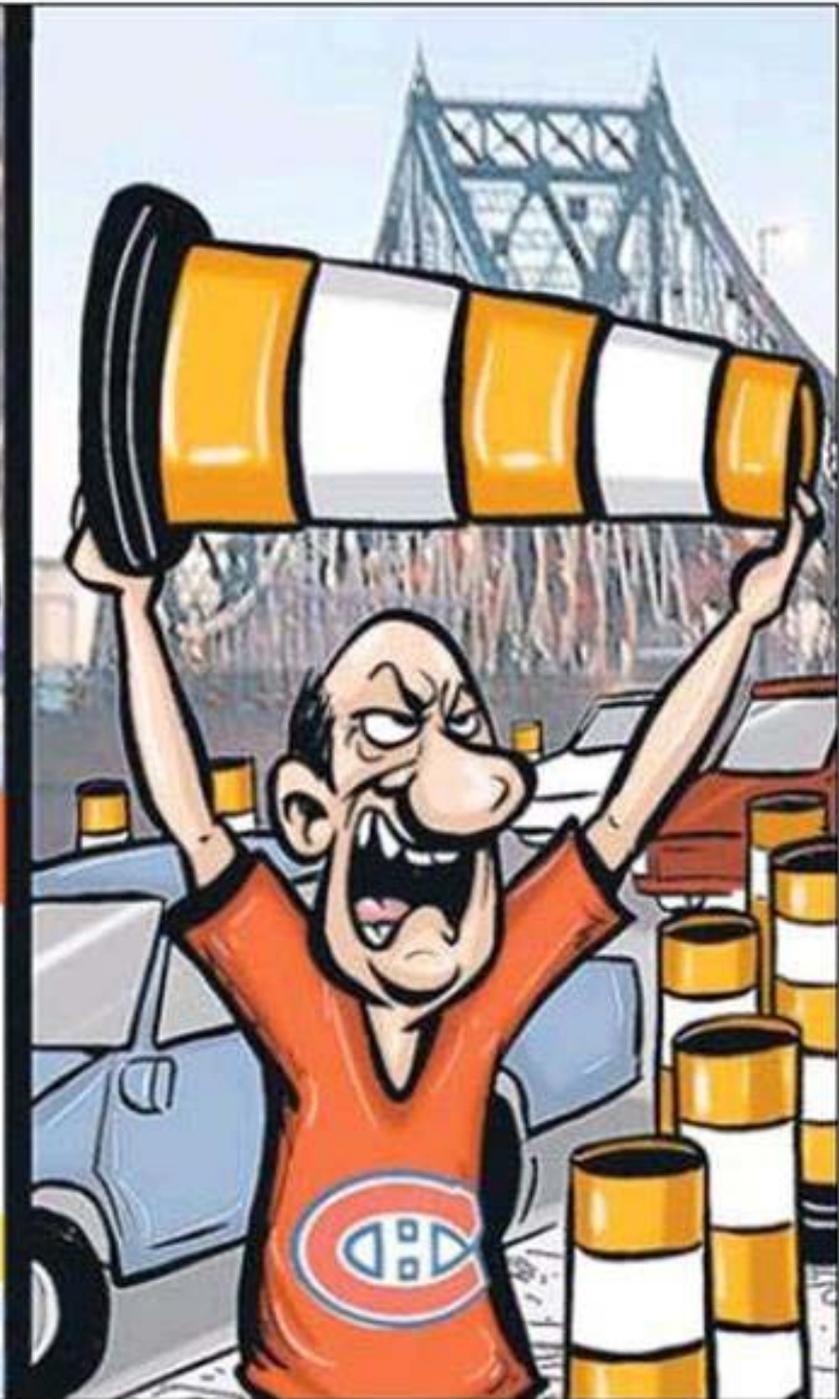
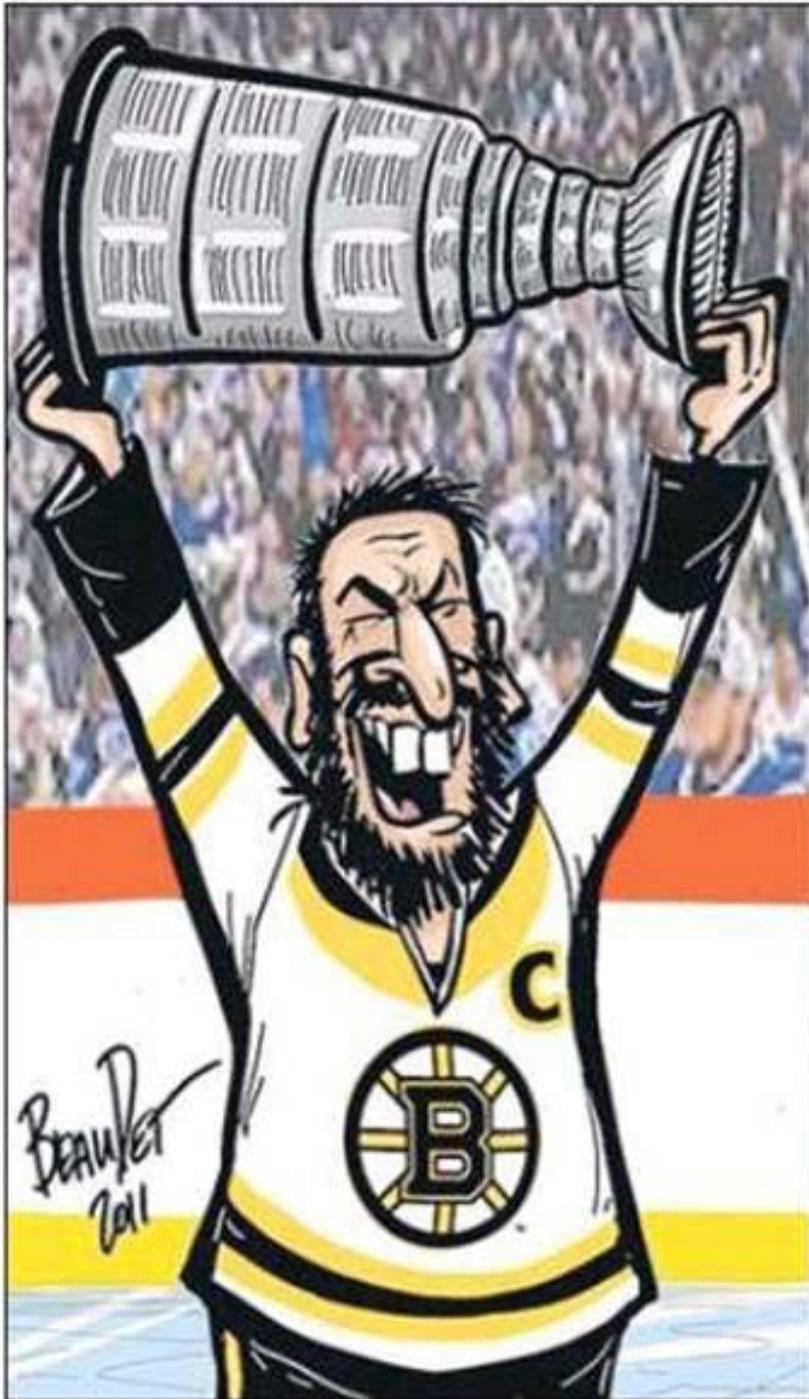


Serge Chapleau,
La Presse

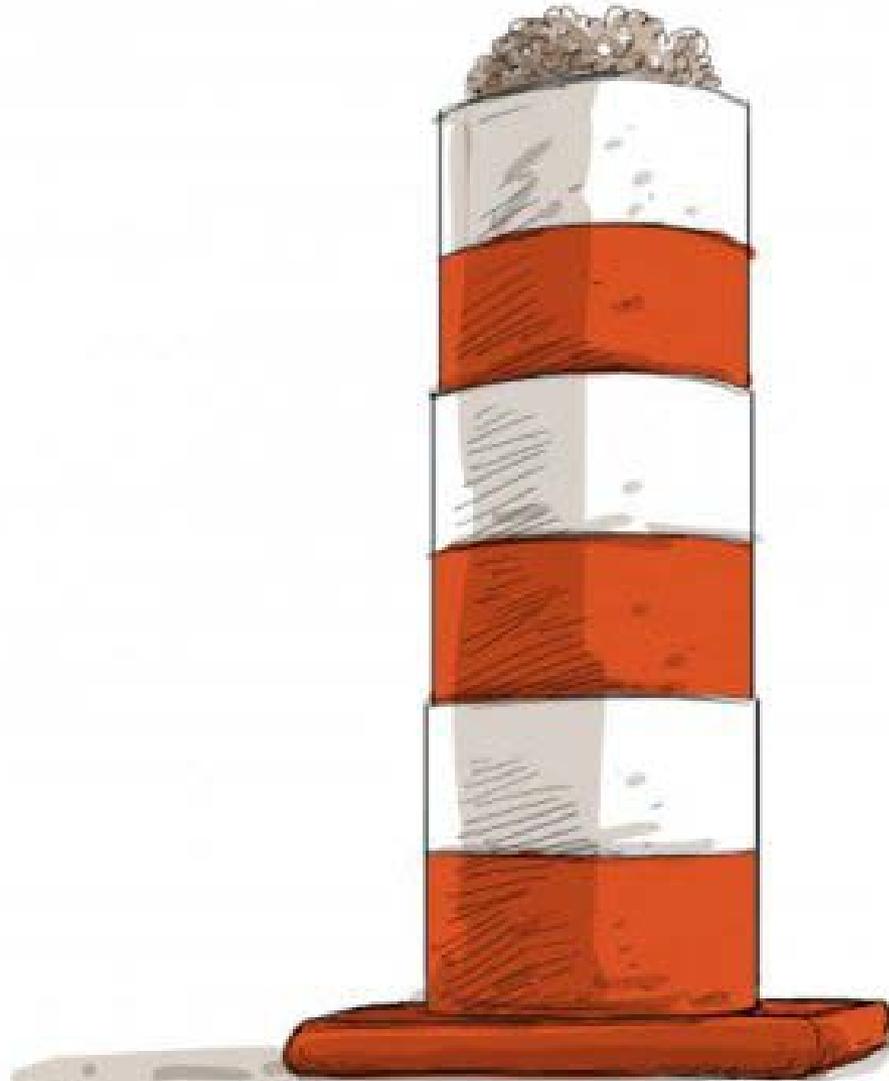
ILS NE PARTIRONT PAS DE MONTRÉAL LES MAINS VIDES



Serge Chapleau,
La Presse

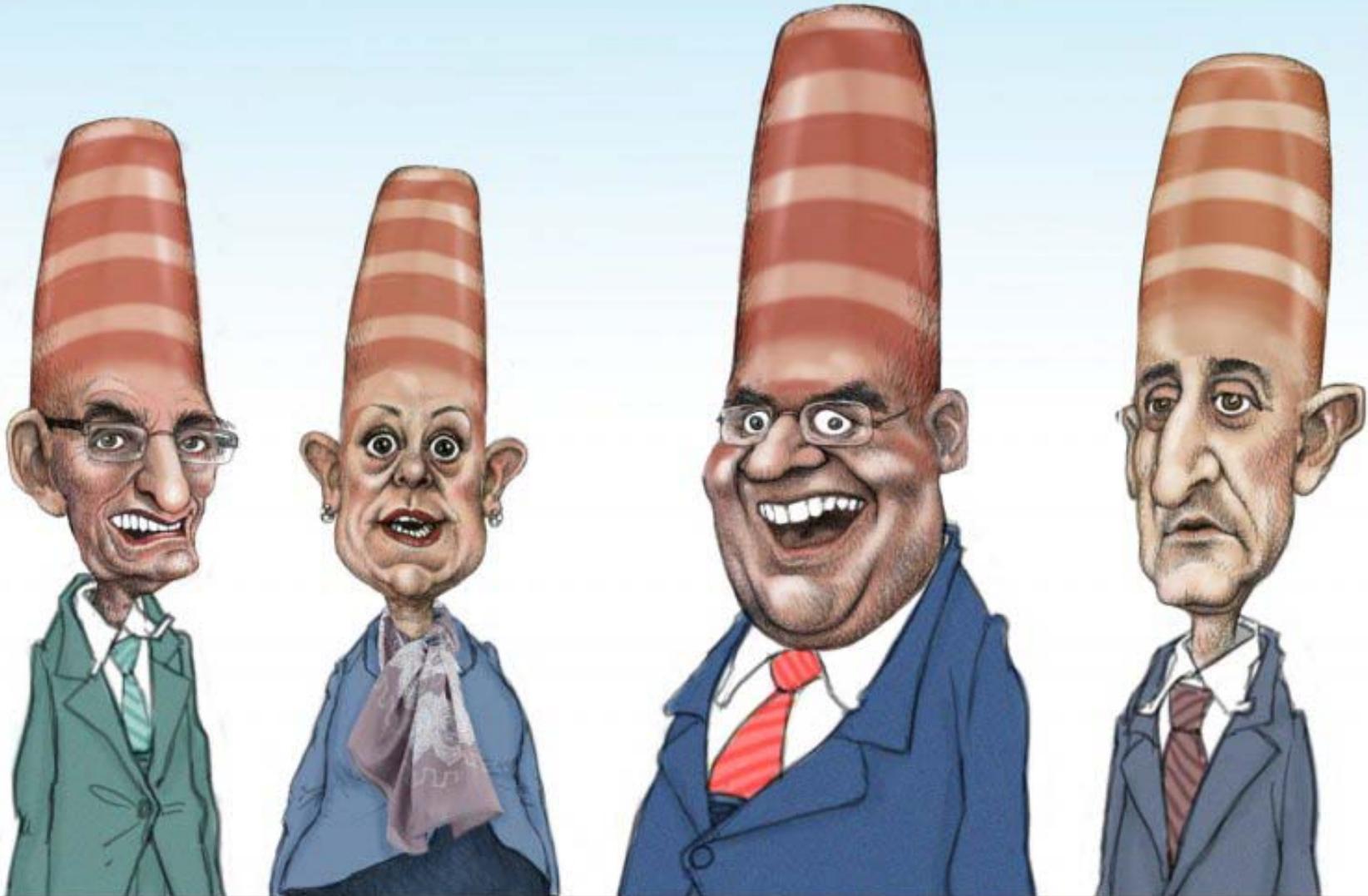


CHAREST REFUSE TOUJOURS UNE COMMISSION D'ENQUÊTE



COTE
15-07-11

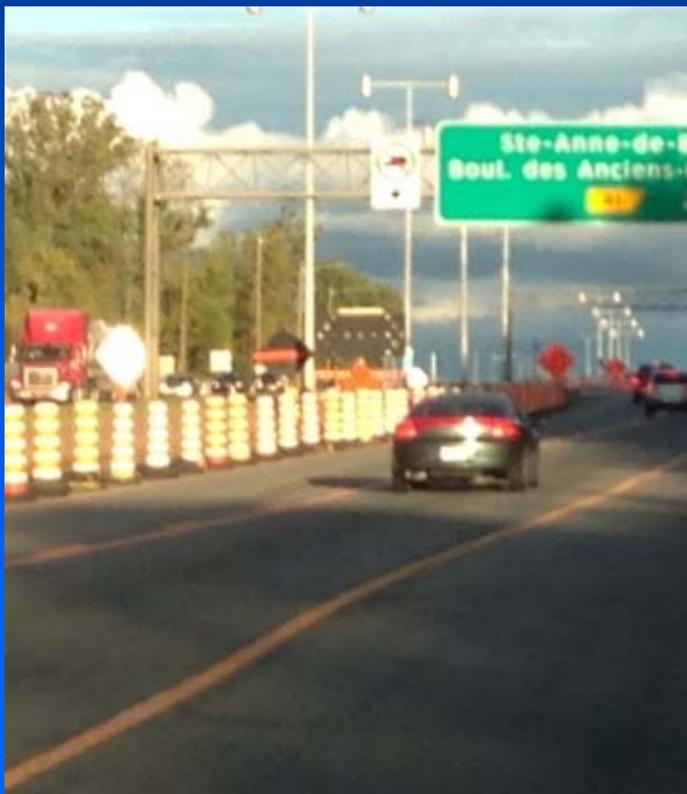
**C'EST LE PRINTEMPS À MONTRÉAL...
AVEC LE RETOUR DES CÔNES ORANGES!**



But des repères visuels

- ◆ Permettre une meilleure visibilité aux abords et à l'intérieur des zones de travaux et ainsi mieux guider les usagers de la route.

- ◆ Des employés
phénomène d'e
était créé par la



Mais est-ce que ces fameux T-RV-7 sont l'idéal?

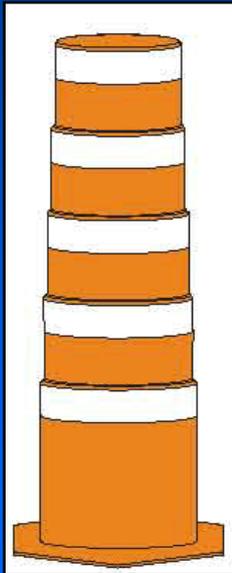
- ◆ En 2007, le MTQ a mandaté l'ÉTS pour vérifier si la configuration des bandes rétroréfléchissantes utilisées sur ses repères visuels est ce qu'il y a de mieux.

Mandat de l'ÉTS

- ◆ Valider la configuration actuelle des bandes orange et blanches;
- ◆ Relever les façons de faire ailleurs dans le monde;
- ◆ Proposer des configurations à tester;
- ◆ Recommander une configuration optimale.

Repères visuels d'ici et d'ailleurs évalués

Québec



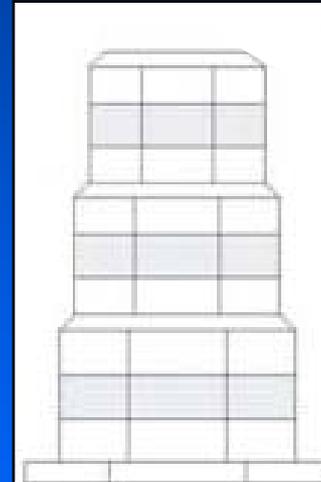
H = 1200 mm

Ontario



H = 1000 mm

Manitoba



H = 1000 mm

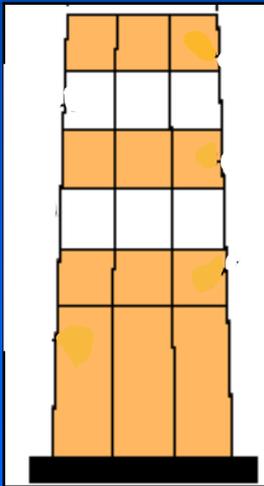
Saskatchewan



H = variable

Repères visuels d'ici et d'ailleurs évalués

Colombie-Britannique



H = 900 mm

Nouveau-Brunswick



H = 1000 mm

Terre-Neuve/Labrador



H = 1000 mm

États-Unis



H = 900 mm

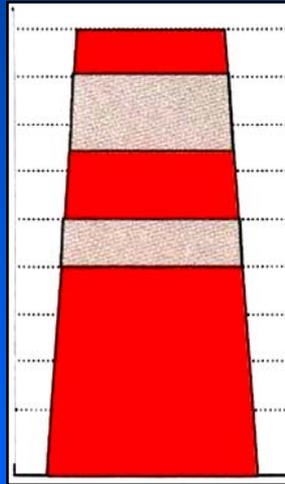
Repères visuels d'ici et d'ailleurs évalués

Australie



H = 750 mm

Nouvelle-Zélande



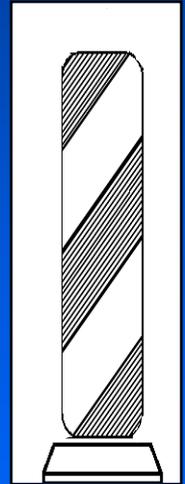
H = 900 mm

France



H = 1000 mm

Belgique



H = 1000 mm

Comparatif des balises

T-RV-7, 8 et 9 :

- parmi les balises **les plus hautes**
- seules avec bande blanche rétro réfléchissante au sommet;
- couleurs orange en accord avec la signification de travaux;
- environ **2 fois plus de pellicules** que la moyenne mondiale (surface apparente rétro réfléchissante en m²);
- approximativement **2,8 fois plus de lumière** que la moyenne mondiale (quantité de lumière rétro réfléchi (cd/lux))



Essais en laboratoire / Phase 1 (7)

◆ Principes

- Configurations testées (7) avec des balises d'ailleurs (3) et des prototypes (4) développés à partir de la revue mondiale et de certains faits d'optique.

◆ Configurations retenues pour phase 1

Manitoba



Colombie-Britannique



Essais en laboratoire / Phase 1

Nouvelle-Zélande



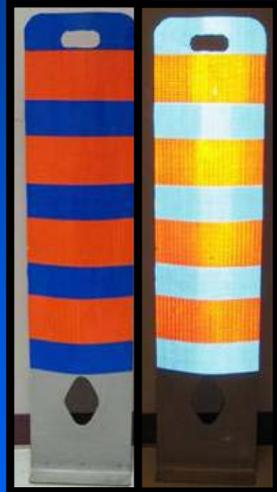
Prototype basé sur l'Ontario



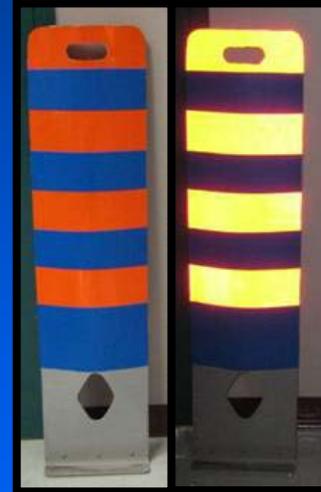


Essais en laboratoire / Phase 1

T-RV-8 avec bleu
rétro réfléchissant

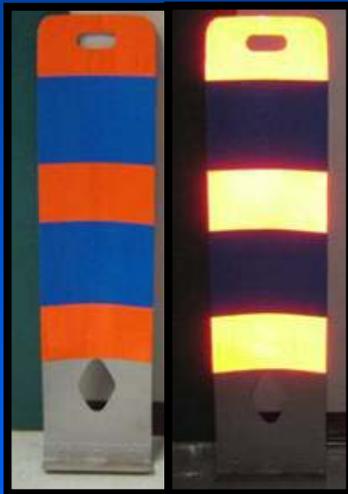


Prototype « ÉTS 1 »



Essais en laboratoire / Phase 1

Prototype « ÉTS 2 » T-RV-7 (Statu quo)



Essais en laboratoire / Phase 1

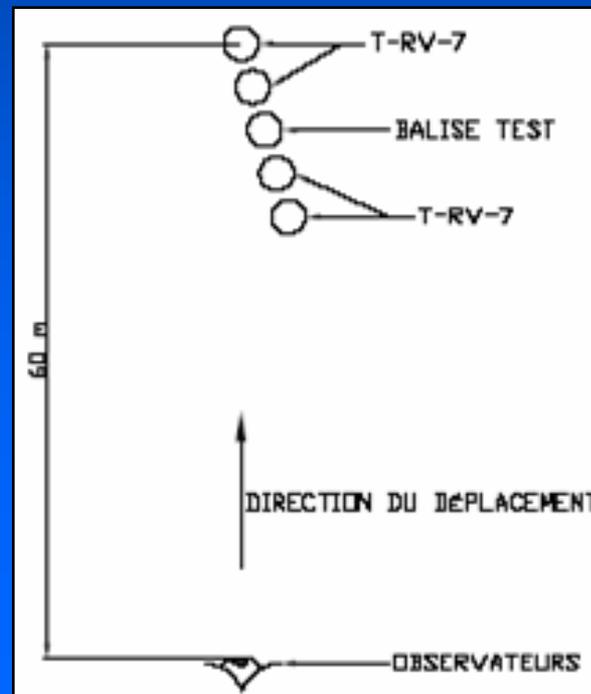
◆ Procédure

- Lieu : Stationnement intérieur de l'ÉTS
- Obscurité totale
- Critère d'évaluation :
 - Visibilité : Associé à la facilité de vision de la balise
 - Lisibilité : Associé à la reconnaissance du message
- Système numérique :
 - Équivalent au statu quo (T-RV-7) = 2
 - Jugée supérieure au statu quo = 3
 - Jugée inférieure au statu quo = 1
- Nombre d'observateurs = 11

Essais en laboratoire / Phase 1

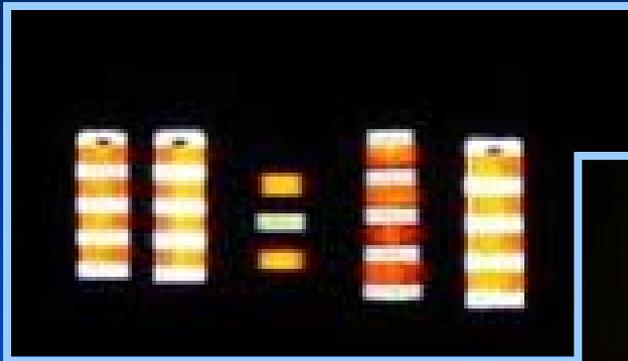
◆ Procédure (suite)

- Évaluateurs assis à l'intérieur de véhicules
- Nombre de passages = 2
- Évaluation après conclusion du 2^e passage
- Balise testée au centre d'un biseau complété par 4 T-RV-7

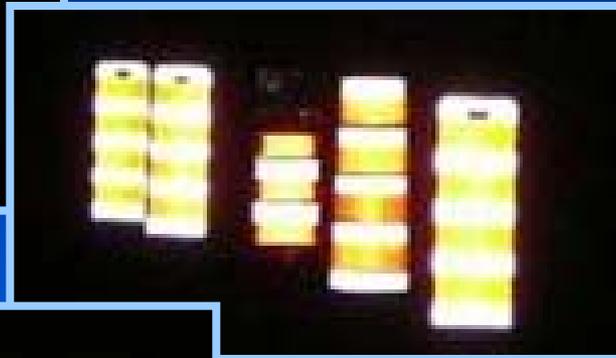


Essais en laboratoire / Phase 1

- ◆ Exemples types



Test avec balise du Manitoba



Test avec balise de la Colombie- Britannique



Test avec balise prototype ÉTS 2

Essais en laboratoire / Phase 1

◆ Résultats

	Critère Lisibilité (L) Visibilité (V)	Manitoba	Ontario	BC	NZ	ETS 1 4 BANDES (100 mm)	ETS 2 3 BANDES (150 mm)	T-RV-8 Bleu
MOYENNE	L	1,364	2,636	1,545	1,000	2,545	2,818	1,273
CLASSEMENT	L	5	2	4	7	3	1	6
MOYENNE	V	1,091	2,364	1,455	1,000	2,000	2,545	1,545
CLASSEMENT	V	6	2	5	7	3	1	4
SOMME	L+V	2,455	5,000	3,000	2,000	4,545	5,364	2,818
CLASSEMENT	L+V	6	2	4	7	3	1	5

- 1^{ere}: balise orange et bleue avec 3 bandes
- 2^e: balise noire et orange de 1,2 m
- 3^e: balise orange et bleue avec 4 bandes.

Essais en laboratoire / Phase 2 (6)

◆ Configurations retenues pour phase 2

Prototype
ÉTS 2



Modifications apportées :

- couleur bleue remplacée par le noir;
- espace entre les bandes passe de 225 à 200 mm.

Essais en laboratoire / Phase 2

◆ Configurations retenues pour phase 2

Prototypes basés sur l'Ontario



Modifications apportées :

- largeur des bandes passe de 100 mm à 120 mm;
- espace entre les bandes passe de 100 à 80 mm;
- deux hauteurs testées 1,2 m et 1,0 m.

Essais en laboratoire / Phase 2

◆ Configurations retenues pour phase 2

Prototypes basés sur la Colombie-Britannique



Modifications apportées :

- largeur des bandes orange passe de 100 mm à 150 mm;
- largeur des bandes blanches passe de 100 mm à 80 mm;
- bandes blanches passent de type III à type I;
- deux hauteurs testées 1,2 m et 1,0 m.

Essais en laboratoire / Phase 2

- ◆ Configurations retenues pour phase 2

Statu quo (T-RV-8)



Essais en laboratoire / Phase 2

- ◆ Procédure
 - Rue Pullman
 - Même critères d'évaluation et système numérique que lors de la phase 1
 - Nombre d'observateurs = 13

Essais en laboratoire / Phase 2

◆ Procédure

- Évaluateurs assis à l'intérieur de véhicules
- Nombre de passages par configuration = 2
- Vitesse de circulation :
 - Passage 1 = 50 km/h
 - Passage 2 = 70 km/h
- Évaluation après conclusion du 2^e passage.
- Balises placées en mini biseau de 5 balises espacées de 5 m.

Essais en laboratoire / Phase 2

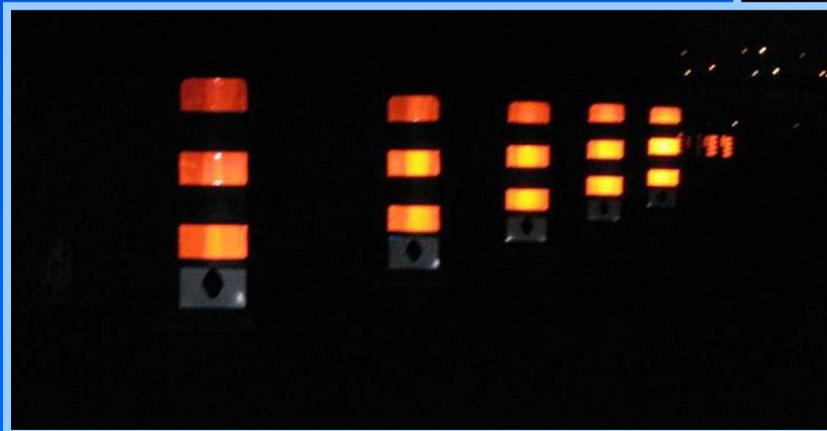
- ◆ Exemples types



Test avec T-RV-8



Test avec prototype basé sur la Colombie-Britannique (1,2 m.)



Test avec balise prototype ÉTS 2

Essais en laboratoire / Phase 2

◆ Résultats

	Critère Lisibilité (L) Visibilité (V)	T-RV-8	ONT-1.2	BC-1.2	ÉTS 2	ONT-1.0	BC-1.0
TOTAL	L	26	32	20	37	29	20
	V	26	25	21	29	26	22
MOYENNE	L	2,000	2,462	1,538	2,846	2,231	1,538
CLASSEMENT	L	4	2	5	1	3	5
MOYENNE	V	2,000	1,923	1,615	2,231	2,000	1,692
CLASSEMENT	V	2	4	6	1	2	5
SOMME	L+V	4,000	4,385	3,154	5,077	4,231	3,231
CLASSEMENT	L+V	4	2	6	1	3	5

- 1^{ère}: balise orange et noire avec 3 bandes
- 2^e: balise noire et orange de 1,2 m
- 3^e: balise noire et orange de 1,0 m
- La balise du MTQ actuelle est en 4^e position

Essais en laboratoire / Phase 2

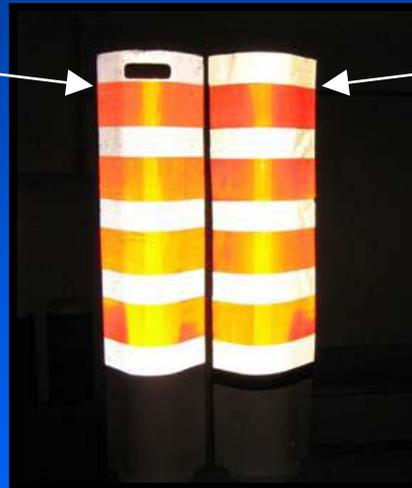
La totalité des prototypes ont été abandonnés par le comité de suivi du MTQ. Selon ce Comité:

- ◆ Avec couleurs orange et noir :
 - risque de dégradation accélérée et de rétroréflexion en chantier;
 - n'entre pas dans un concept d'uniformisation avec les administrations voisines (Ontario et Terre-Neuve et Labrador font cavaliers seuls en Amérique du Nord).

Essais en laboratoire / Phase 3 (6)

◆ Configurations retenues pour phase 3

T-RV-8 standard
(avec blanc type III)



T-RV-8 avec blanc
type II

5 bandes blanches

4 bandes orange

Essais en laboratoire / Phase 3

◆ Configurations retenues pour phase 3

T-RV-8a :

- 4 bandes orange type VII de **140** mm
- 3 bandes blanches de type III de **110** mm
- Hauteur : 1,2 m



T-RV-8b :

- 4 bandes orange type VII de **140** mm
- 3 bandes blanches de type II de **110** mm
- Hauteur : 1,2 m

Essais en laboratoire / Phase 3

◆ Configurations retenues pour phase 3

T-RV-8c :

- 3 bandes orange type VII de **150** mm
- 2 bandes blanches de type III de **120** mm
- Hauteur : 1,0 m



T-RV-8d :

- 3 bandes orange type VII de **150** mm
- 2 bandes blanches de type II de **120** mm
- Hauteur : 1,0 m

Essais en laboratoire / Phase 3

◆ Procédure

- Même procédure que lors de la phase 2
- Vitesse : 50 km/h
- Nombre d'observateurs = 17

Essais en laboratoire / Phase 3

- ◆ Exemples types



Test avec T-RV-8 avec blanc type II



Test avec T-RV-8a



Test avec T-RV-8c

Essais en laboratoire / Phase 3

◆ Résultats

	Critère Lisibilité (L) Visibilité (V)	T-RV-8	T-RV-8 (type II blanc)	T-RV-8a	T-RV-8b (type II blanc)	T-RV-8c	T-RV-8d (type II blanc)
TOTAL	L	51	51	42	49	35	41
	V	51	42	40	42	34	35
MOYENNE	L	3,000	3,000	2,471	2,882	2,059	2,412
CLASSEMENT	L	1	2	4	3	6	5
MOYENNE	V	3,000	2,471	2,353	2,471	2,000	2,059
CLASSEMENT	V	1	2	4	2	6	5
SOMME	L+V	6,000	5,471	4,824	5,353	4,059	4,471
CLASSEMENT	L+V	1	2	4	3	6	5

- 1^{ère}: balise actuelle du MTQ
- 2^e: balise actuelle (5 et 4) avec blanc type II
- 3^e: balise (3 et 4) avec blanc type II

Conclusion

Meilleurs résultats obtenus: Orange et noir (seules balises meilleures que l'actuelle) mais Orange et noir rejeté par MTQ

Orange et blanc: Aucun prototype testé jugé supérieur à l'actuel.

Difficile de conclure en faveur d'un type de pellicule.

Différence de rétroréflexion entre les deux types de pellicules est trop faible pour observer une influence tangible.

Cause de l'éblouissement : **pellicule blanche** (tests réalisés avec des pellicules neuves)

Référence

- ◆ **St-Jacques M., Assaf J. G., Groleau J.** « Étude sur la configuration des bandes horizontales des pellicules rétroréfléchissantes à utiliser sur les repères visuels". Rapport final. Projet de recherche présenté par l'École de technologie supérieure au Service des technologies d'exploitation de la Direction du soutien à l'exploitation des infrastructures, ministère des Transports du Québec, Avril 2007, 163 p.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier:

- ◆ M. Claude Nazair, Chargé de projet, du Service de l'Exploitation (SE) de la Direction du Soutien aux Opérations (DSO) du MTQ
- ◆ M. Michel Tremblay de la Direction du Laboratoire des chaussées du ministère des Transports du Québec
- ◆ M. Richard Pépin de 3M Canada
- ◆ M. Luc Nantel de Avery Dennison

LES GRANDES DESTINATIONS TOURISTIQUES

