

La voie à suivre pour l'optimisation de la qualité du marquage routier : de l'homologation des produits à la surveillance des travaux

Frédéric Boily, M.Sc., chimiste
Ministère des Transports du Québec
Direction des matériaux d'infrastructures

PLAN DE LA PRÉSENTATION

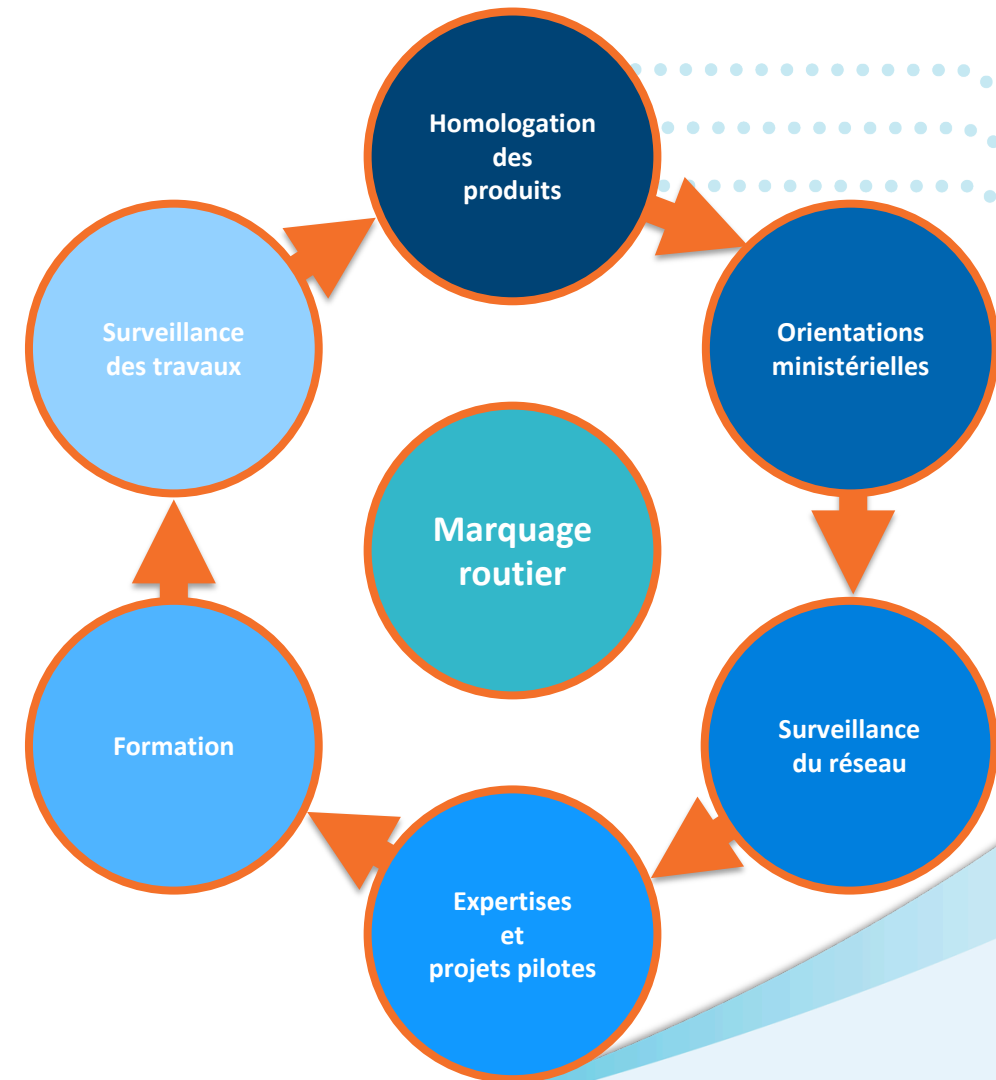
- Mise en contexte
- Homologation des produits de marquage
- Orientations du MTQ
- Surveillance du réseau
- Expertises et projets pilotes
- Formation
- Manuel technique sur le marquage routier
- Surveillance des travaux de marquage



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Dresser un portrait du marquage routier sur le réseau du MTQ
- Présenter les moyens mis en place pour en optimiser la durabilité

Interrelation entre les différents axes d'intervention



MISE EN CONTEXTE

Le marquage est un élément de la signalisation routière qui permet notamment de :

- Guider les usagers sur la chaussée (véhicules, piétons, cyclistes)
- Déterminer l'usage des différentes voies de circulation


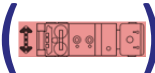
ASSURER LA SÉCURITÉ ET LA FLUIDITÉ DU TRAFIC

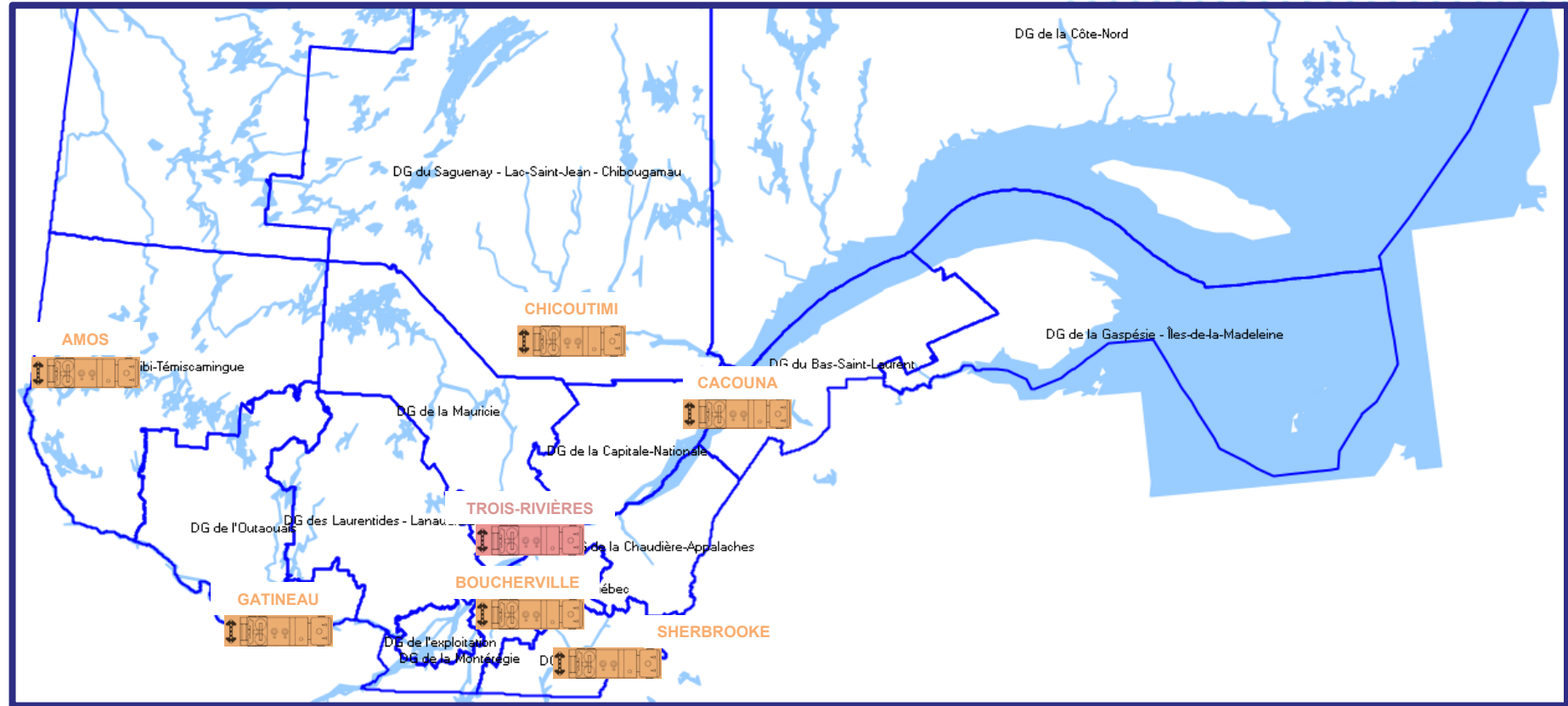
MISE EN CONTEXTE

Le marquage routier au MTQ c'est :

- Un budget annuel d'environ **30 M\$**
- Un réseau de près de **90 000 km de lignes**
 - Traçage ou rafraîchissement annuel de l'ensemble des lignes
 - Peinture à base d'eau : 85 000 km de lignes
 - Résine époxydique : 4 000 km de lignes
 - Peinture alkyde : < 1 000 km de lignes
- Environ 60 % du marquage longitudinal réalisé par des équipes en régie

MISE EN CONTEXTE

- EAU ()
- ÉPOXY ()



HOMOLOGATION

Tous les produits de marquage sont évalués et homologués avant leur utilisation sur le réseau (**banc d'homologation**)

- Présentement, pas d'essai prédictif en laboratoire (durabilité)
- L'entretien hivernal et le climat (gel/dégel) sont difficilement reproductibles

Analyses en laboratoire

- Les analyses visent surtout à identifier «**l'empreinte digitale**» des produits
 - Comparaison des résultats lors du contrôle qualité

HOMOLOGATION

Les produits sont appliqués par les compagnies

- 6 lignes longitudinales (plan de marquage)

Répondant du MTQ attitré à la surveillance

- Taux de pose (plaques d'aluminium)
- Temps de séchage
- Respect du schéma d'application
- Conditions climatiques



HOMOLOGATION

Le processus d'homologation permet notamment de :

- Valider la durabilité des produits dans les conditions climatiques du Québec
- Être à l'affût des nouveaux produits
 - Connaître leurs avantages et inconvénients
 - Cibler des types de produits pour des utilisations spécifiques
- Optimiser les façons de faire en utilisant les produits les plus adaptés et répondant aux besoins du MTQ

Développer et conserver une expertise technique sur les produits

HOMOLOGATION

Tous les produits de marquage utilisés au MTQ sont catégorisés selon leur durabilité et doivent être préalablement homologués

Critères d'homologation (rétroreflexion)	
Couleur	Rétroreflexion initiale
BLANC	250 mcd·m ⁻² ·lux ⁻¹
JAUNE	175 mcd·m ⁻² ·lux ⁻¹

Critères d'homologation (durabilité)

Durée	1 an (8 mois)	2 ans	3 ans	4 ans
Courte	65 % (Eau)	---	---	---
	55 % (alkyde bas COV)			
Moyenne	85 %	75 %	---	---
Longue	95 %	85 %	80 %	75 %

HOMOLOGATION

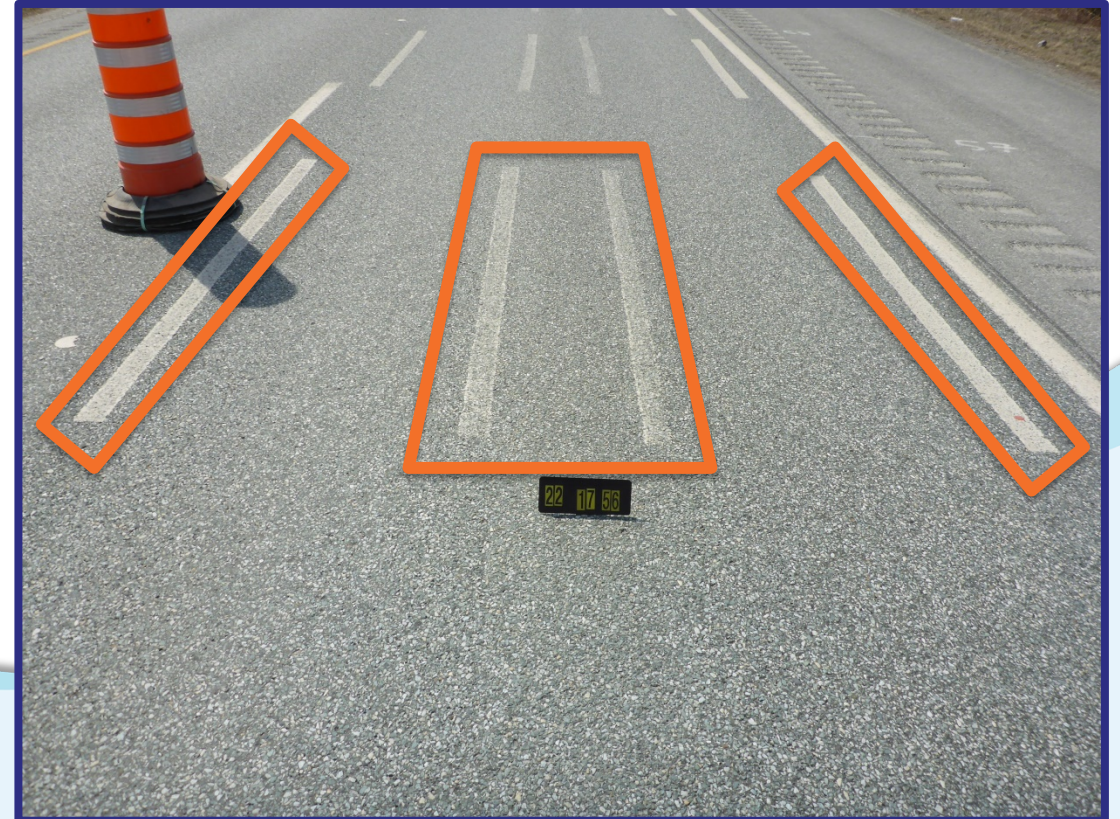
Exemple d'évaluation de la durabilité (peinture à base d'eau)

- ASTM D 913 → Pourcentage de présence de marques

2 semaines après la pose



CONFORME

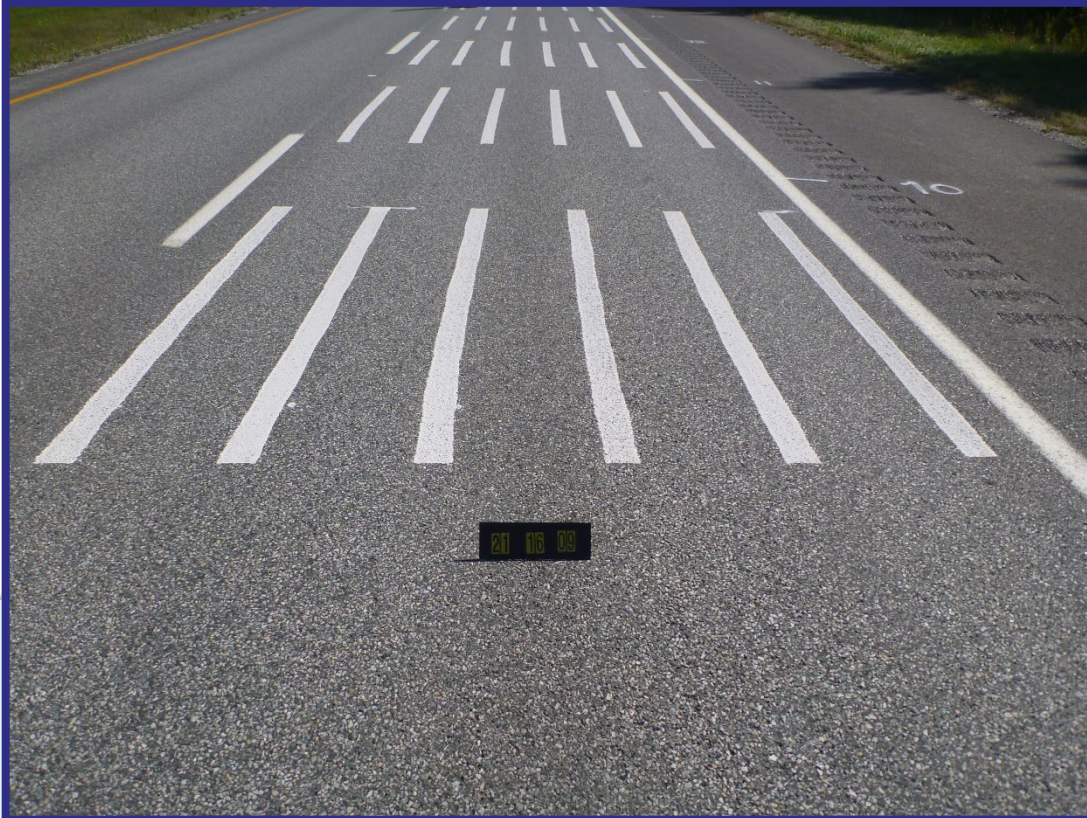


HOMOLOGATION

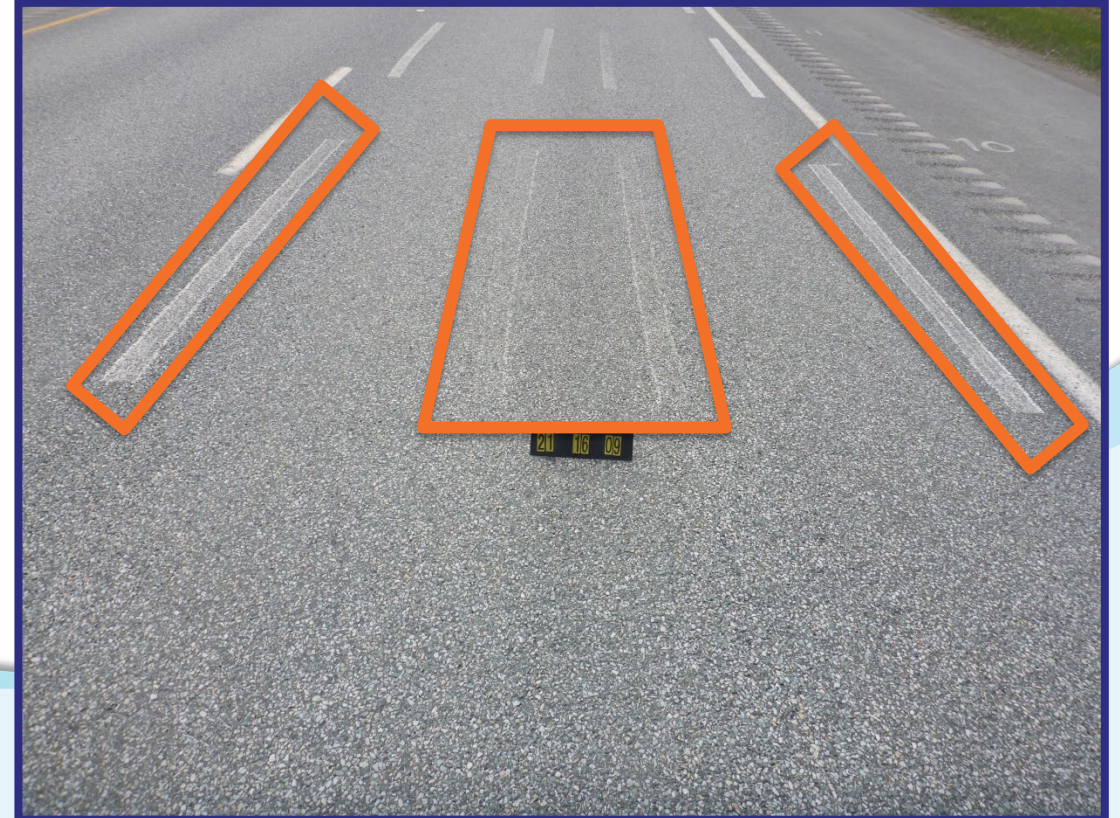
Exemple d'évaluation de la durabilité (peinture à base d'eau)

- ASTM D 913 → Pourcentage de présence de marques

2 semaines après la pose



NON CONFORME



ORIENTATIONS

Nouvelle couche d'usure

	Enrobé (DJMA \geq 50 000 véh/jour)	Enrobé (autres routes)	Béton
Marquage longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>incrustée</u> • Exigences de performance (4 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>en surface</u> • Exigences de performance (2 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>incrustée</u> • <u>Noir/blanc</u> sur délimitation de voies • Exigences de performance (4 ans)
Marquage ponctuel	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>en surface</u> • MMA pulvérisé <u>en surface</u> • Exigences de performance (2 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>en surface</u> • MMA pulvérisé <u>en surface</u> • Exigences de performance (2 ans) 	<ul style="list-style-type: none"> • Résine époxydique <u>en surface</u> • Exigences de performance (2 ans)

MMA : méthacrylate de méthyle

L'objectif est de mettre une couche de base durable sur le réseau

ORIENTATIONS

Rafraîchissement de l'ensemble du réseau avec une peinture à base d'eau

- L'objectif est de redonner de la visibilité de nuit (rétro réflexion) et d'assurer la présence du marquage jusqu'à la saison suivante

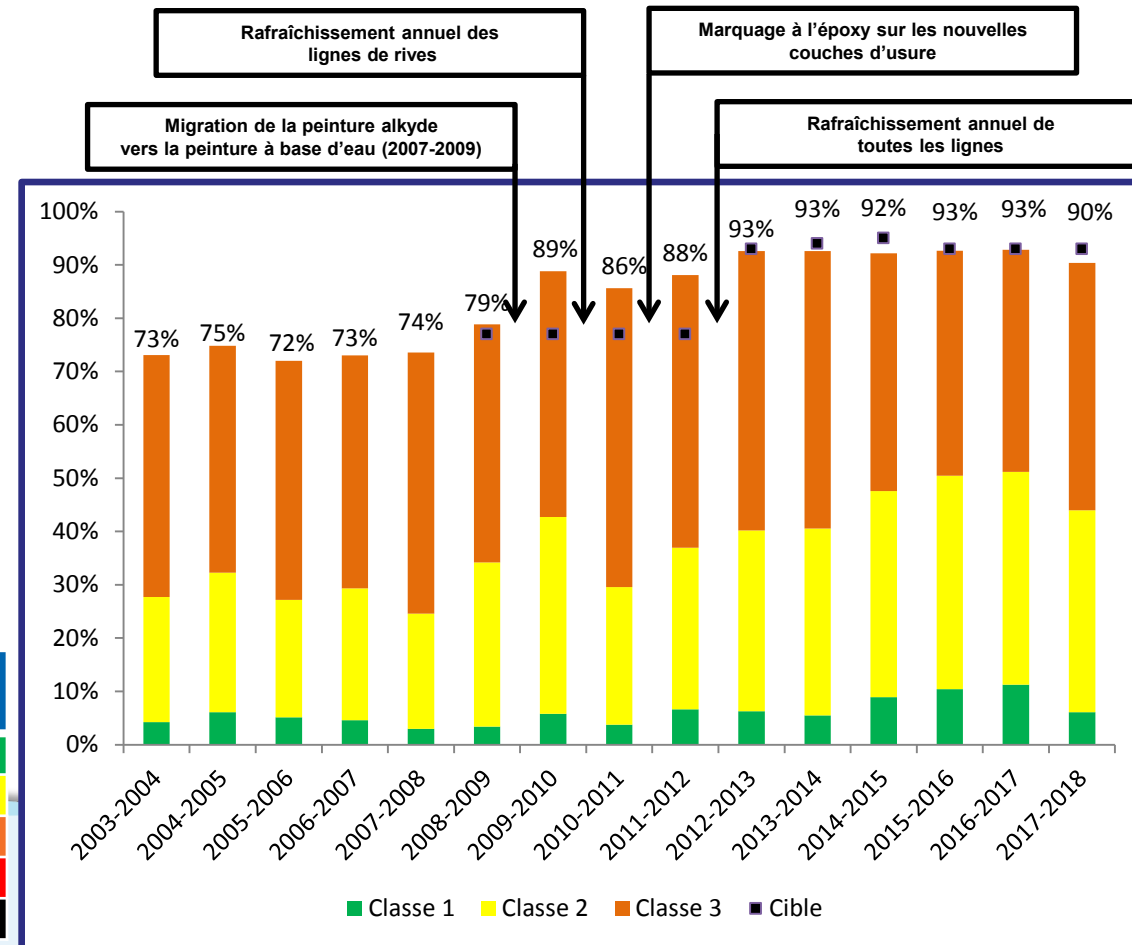
Marquage après le 15 octobre avec une peinture alkyde (utilisation restreinte entre le 15 oct. et le 1er mai)

- Si les conditions le permettent, on devrait poursuivre les travaux avec le produit prévu au devis (meilleure durabilité)

SURVEILLANCE DU RÉSEAU

- Relevé de durabilité (taux de présence)
 - Toutes les lignes sont auscultées
 - Présence $\geq 50\%$ = conforme
- Le relevé est effectué à chaque printemps (3-4 semaines)
- Environ 70 personnes sont attirées au relevé

Classe	Taux de présence au sol (%)	Couleur
1	96 à 100	Vert
2	75 à 95	Jaune
3	50 à 74	Orange
4	15 à 49	Rouge
5	0 à 14	Noir



SURVEILLANCE DU RÉSEAU

- Relevé de rétroréflexion avec un appareil mobile à haut rendement
 - $\approx 22\ 000$ km auscultés en 2018
 - Marquage longitudinal
- Le MTQ possède également 14 appareils portables
 - Marquage longitudinal
 - Marquage ponctuel

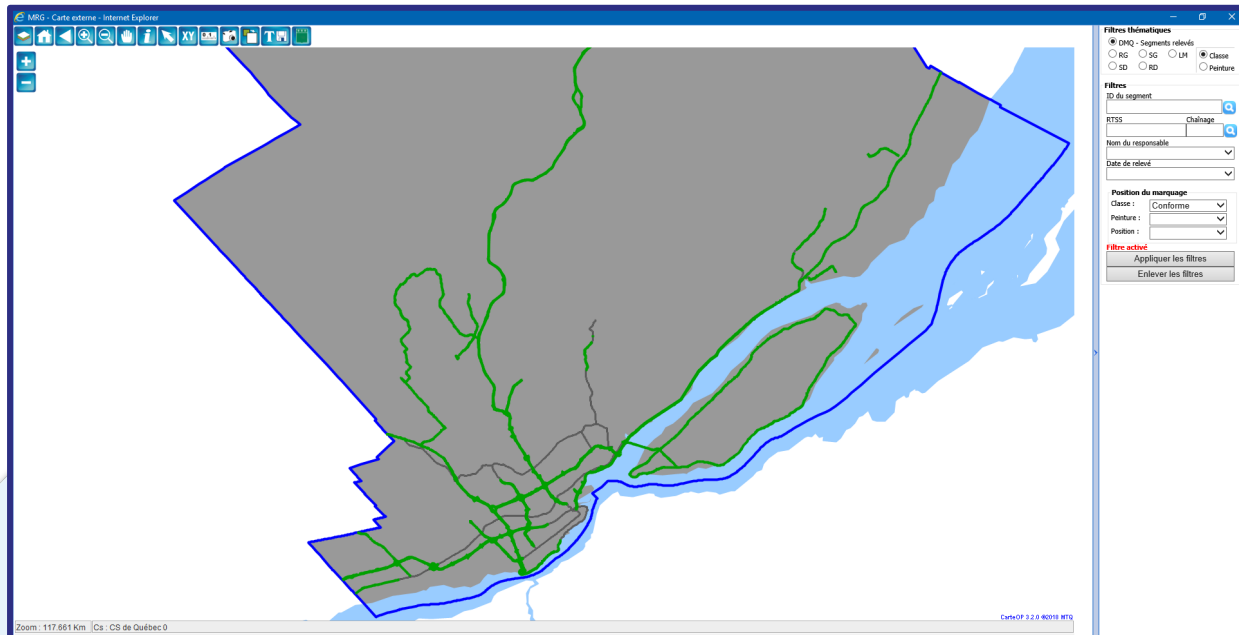


SURVEILLANCE DU RÉSEAU

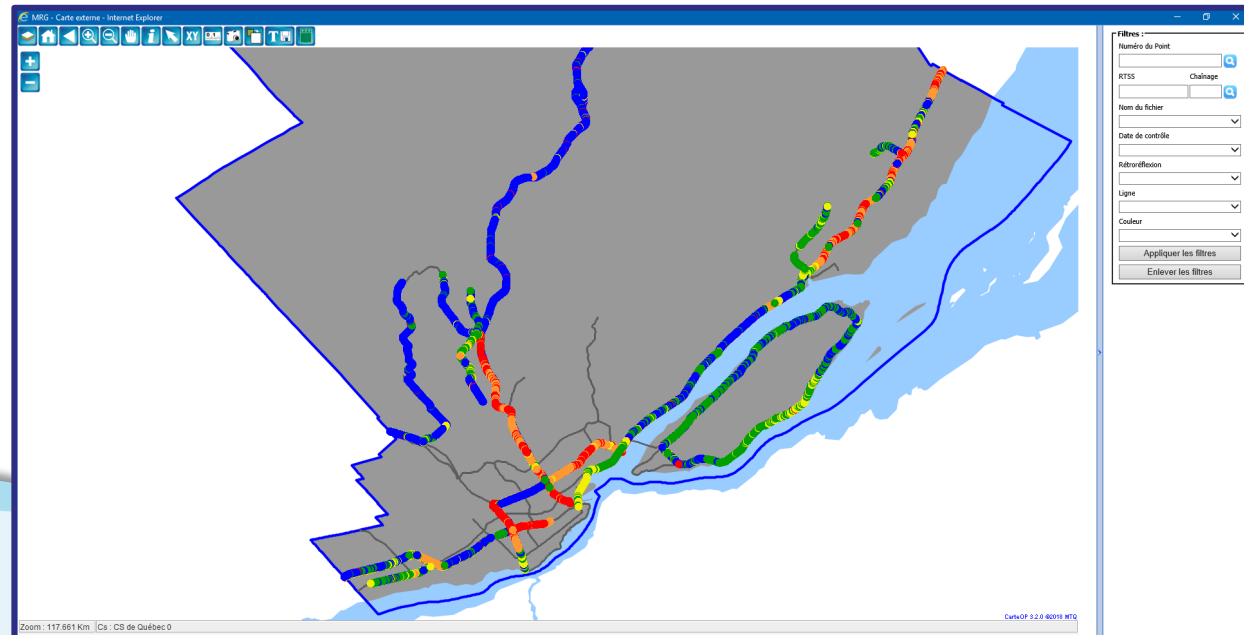
Le système de gestion du marquage (MRG)

- Permet de cartographier le réseau et d'appliquer des filtres
- Permet de cibler et de prioriser les endroits problématiques

Cartographie de la durabilité



Cartographie de la rétroréflexion



EXPERTISES / PROJETS PILOTES

Légère incrustation du marquage (1-2 mm)

- Solution à une problématique récurrente de durabilité
- En raison des coûts, ce type de marquage ne peut pas être réalisé sur l'ensemble des routes

Marquage appliqué sur planage fin

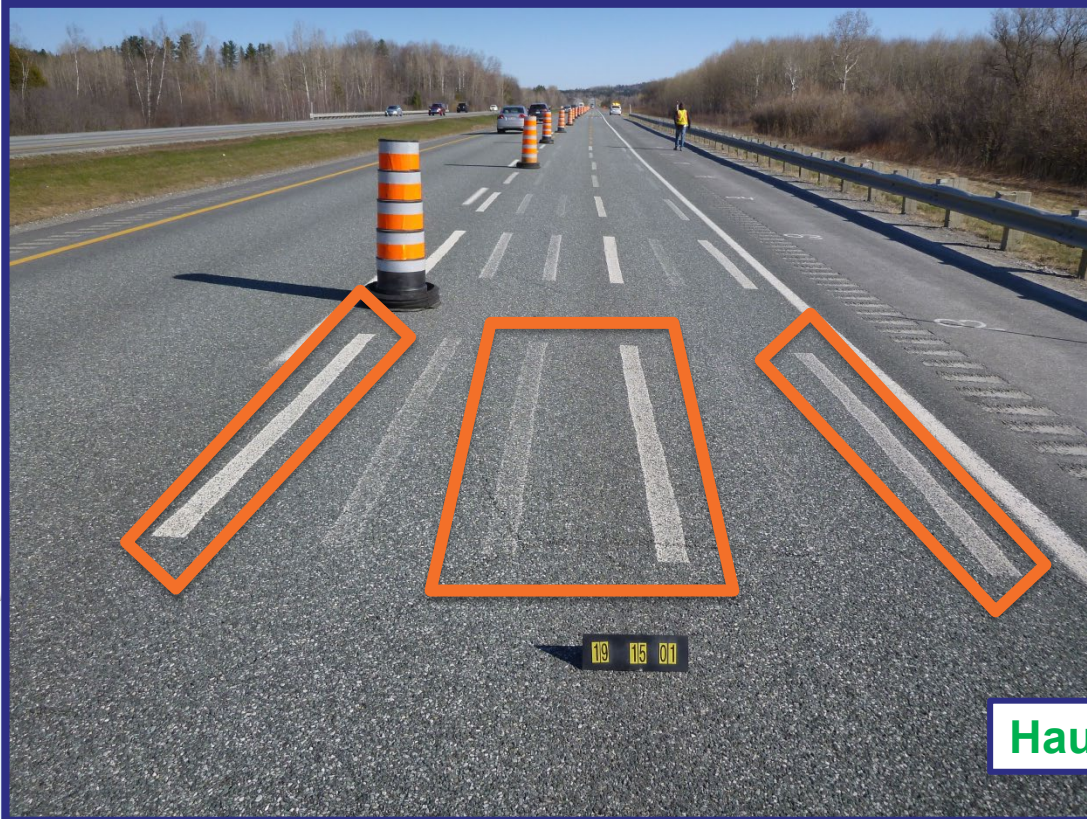
- Période d'attente de 7 jours avant le marquage final (époxy)
 - Une attention particulière doit être portée au balayage de la surface afin d'assurer une bonne adhésion du marquage

EXPERTISES / PROJETS PILOTES

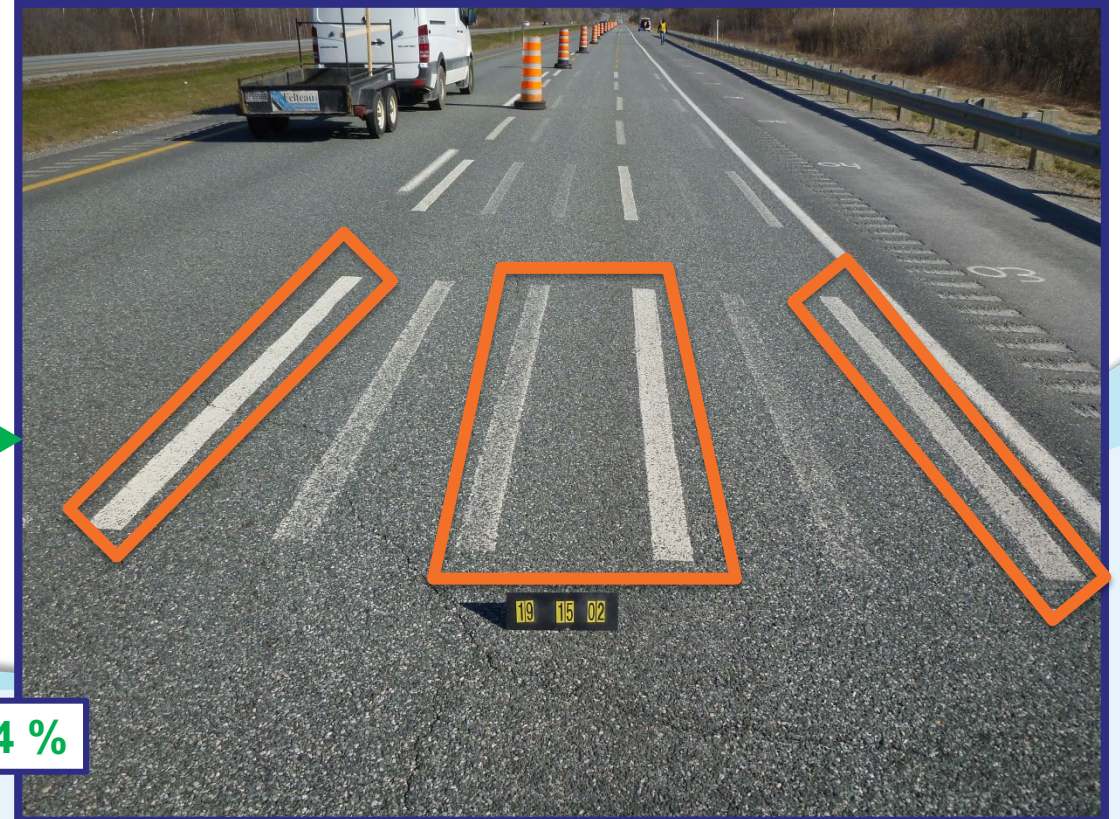
Double application avec une peinture à base d'eau

- Remplacement de l'époxy en région éloignée et/ou très faible DJMA

Simple application



Double application

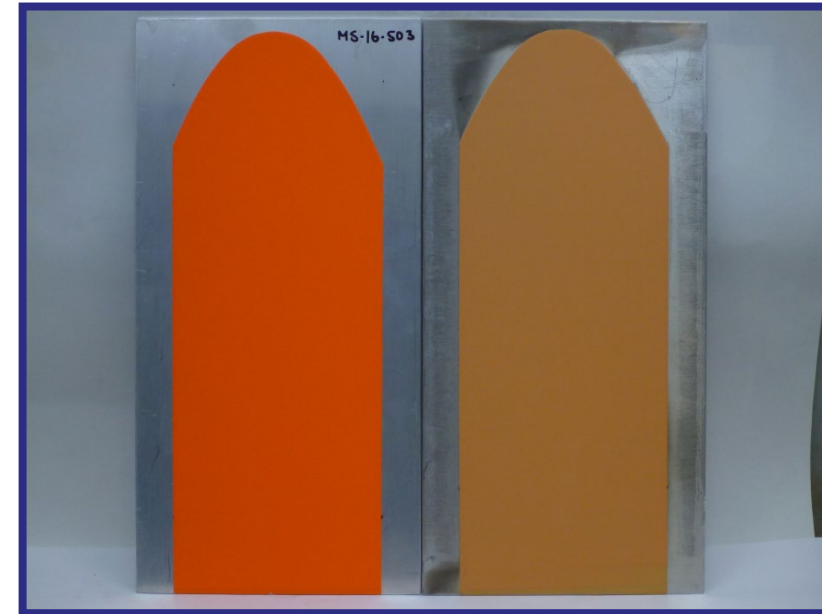


Hausse de 14 %

EXPERTISES / PROJETS PILOTES

Marquage orange en zone de construction

- Initialement → orange fluorescent
 - Problème de décoloration
- Tome V (juin 2019) → orange
 - Durée minimale de 15 jours
 - DJMA \geq 50 000 véhicules
 - Alignement modifié sur minimalement 2 voies



FORMATION SUR LA SURVEILLANCE

Formation interne sur la surveillance :

- Depuis 2016, plus de 300 personnes ont été formées
- Le but de la formation est d'uniformiser les pratiques de surveillance du MTQ



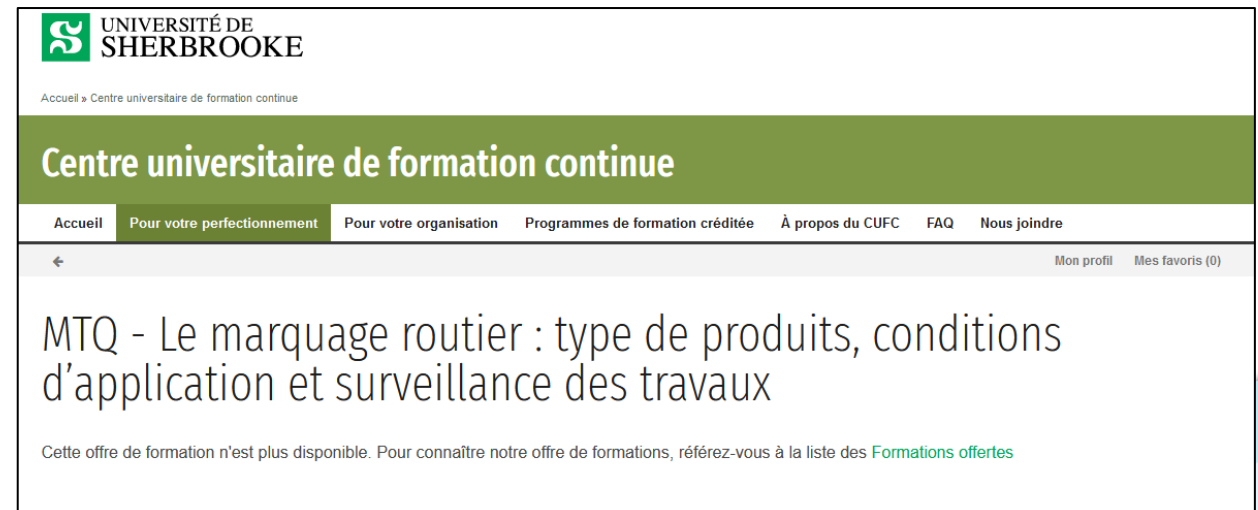
Table des matières			
Prémarquage	3		
Prémarquage sur une nouvelle couche d'usure (sans incrustation)	3		
Marquage temporaire avant incrustation sur une nouvelle couche d'usure	4		
Prémarquage sur revêtement existant	5		
Marquage longitudinal	6		
Marquage longitudinal avec une peinture à base d'eau	6		
Marquage longitudinal avec un produit à base de résine époxydique	7		
		Marquage longitudinal avec un produit à base de résine époxydique incrusté	8
		Marquage longitudinal avec une peinture alkyde	9
		Marquage ponctuel	10
		Marquage ponctuel avec une peinture à base d'eau	10
		Marquage ponctuel avec un produit à base de résine époxydique	11
		Marquage ponctuel avec une peinture alkyde	12

Table des matières (suite)			
Liste des figures		Liste des tableaux	
Figure 1 – Symboles de prémarquage	13	Tableau 1 – Marquage temporaire avant incrustation sur une chaussée en enrobé	17
Figure 2 – Plaquettes de prémarquage	14	Tableau 2 – Marquage temporaire avant incrustation sur une chaussée en béton	17
Figure 3 – Marquage incrusté sur une chaussée en enrobé	15	Tableau 3 – Dimension des lignes de marquage	18
Figure 4 – Marquage incrusté sur une chaussée en béton	16		

FORMATION SUR LA SURVEILLANCE

Formation externe sur la surveillance :

- Formation offerte en collaboration avec l'Université de Sherbrooke (depuis 2018)
 - Firmes privées
 - Municipalités



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Accueil » Centre universitaire de formation continue

Centre universitaire de formation continue

Accueil Pour votre perfectionnement Pour votre organisation Programmes de formation créditée À propos du CUFC FAQ Nous joindre

← Mon profil Mes favoris (0)

MTQ - Le marquage routier : type de produits, conditions d'application et surveillance des travaux

Cette offre de formation n'est plus disponible. Pour connaître notre offre de formations, référez-vous à la liste des [Formations offertes](#)

11 mars 2020, Campus de Longueuil

<https://www.usherbrooke.ca/cufc/pour-votre-perfectionnement/offre-detail/offre-detail/3387/mtmdet-le-marquage-routier-type-de-produits-conditions-dapplication-et-surveillance-des-travaux/>

MANUEL TECHNIQUE SUR LE MARQUAGE ROUTIER

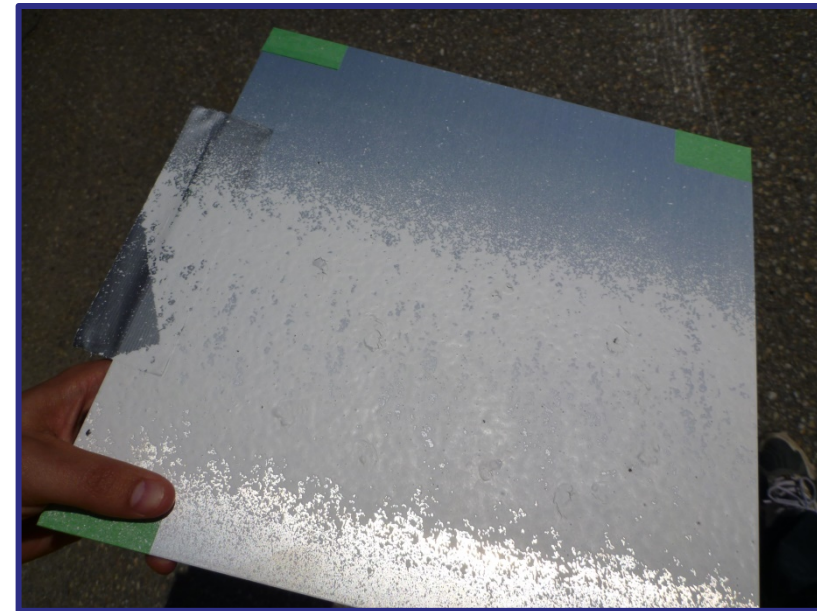
- **Consolider les connaissances générales**
- **Améliorer les pratiques de surveillance**
 - Dispositions générales
 - Planification des travaux
 - Prémarquage
 - Produits de marquage
 - Échantillonnage
 - Surveillance des travaux de marquage
 - Effacement du marquage



SURVEILLANCE DES TRAVAUX DE MARQUAGE

La surveillance des travaux est essentielle pour s'assurer de la qualité des travaux

- Échantillonnage des produits de marquage
- Conditions de pose à respecter
- Épaisseur des produits
- Uniformité du film appliqué
- Rétroreflexion
- Pénalités et correctifs



La qualité des travaux de marquage a un impact sur la durabilité

CONCLUSION

Pour optimiser la qualité du marquage routier :

- Utiliser des produits adaptés à nos besoins (homologation)
- Optimiser l'utilisation des produits et les coûts
- Connaître l'état du réseau et établir des stratégies d'intervention
- Conserver une expertise et procéder à des projets pilotes

CONCLUSION

Pour optimiser la qualité du marquage routier :

- Former le personnel attitré à la surveillance des travaux
- Uniformiser la surveillance des travaux de marquage
- Développer des outils de référence
 - Manuel technique sur le marquage routier
 - Aide-mémoire sur la surveillance des travaux de marquage
 - CCDG, Normes, Devis-types,...

QUESTIONS