

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



Expérimentation sur l'humidification des fondants : nouvelle approche au Ministère

Émilie Godbout, ing.

Colloque des innovations pour améliorer
la viabilité hivernale de l'AQTr

4 octobre 2017

Plan de la présentation

- La préhumidification : les grands principes
- Projets pilotes réalisés au Ministère
- Résultats obtenus
- Prochaines étapes



La préhumidification : les grands principes



Définition

Mélanger une saumure à des matériaux

Objectifs :

- **Principal** : activer plus rapidement le sel
- **Secondaire** : limiter les pertes de matériaux



Méthodes de préhumidification

Deux méthodes de préhumidification :

Lors de la mise en pile



À bord des camions



Méthodes de préhumidification

	À bord des camions	Lors de la mise en pile
Points forts	<ul style="list-style-type: none">▪ Polyvalence▪ Humidification localisée	<ul style="list-style-type: none">▪ Humidification uniforme▪ Aucun entretien requis
Points faibles	<ul style="list-style-type: none">▪ Vérifications de calibration▪ Entretien régulier▪ Expertise des mécaniciens	<ul style="list-style-type: none">▪ Coordination (fournisseur de liquide et du mélangeur)▪ Percolation dans le tas

Saumure

- Liquide concentré en sel

- Plusieurs types de saumure et de fournisseurs existent



Projets pilotes réalisés



Description

➤ Depuis 2007-2008

➤ Régions :

- Bas Saint-Laurent
- Saguenay
- Québec
- Centre-du-Québec
- Chaudière-Appalaches
- Estrie



Description

➤ Méthodes testées

À bord des camions

Lors de la mise en pile avec un mélange de 75 % de sel et 25 % d'abrasif

➤ Types de saumures utilisées

$\text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2$ (30 %)

MgCl_2 (30 %)

NaCl (17 %)



Protocole d'essai 2014

➤ Contenu :

- Objectifs
- Types d'essais
- Étapes de réalisation
- Formulaires à compléter

*Utilisation de la préhumidification à des températures inférieures à -15 °C
Formulaire à compléter par le chef des opérations ou un chef d'équipe*

5. Comparaison avec le circuit témoin lorsque le circuit expérimental a été dégagé

	Circuit expérimental	Circuit témoin
Numéro du circuit		
Nombre de jours supplémentaires que le circuit témoin a dû être sécurisé avant de pouvoir le dégager		
Nombre d'interventions supplémentaires sur le circuit témoin		
Quantité de matériaux épanchue durant la période visée <i>(incluant les matériaux nécessaires pour dégager le circuit une fois la période de froid terminée)</i>		
Sel (tonnes/km) :	_____	_____
Abrasifs (tonnes/km) :	_____	_____

Essais comparatifs

À compléter par le chef des opérations ou le chef d'équipe

Date	T ₅ (°C)	Précipitations en cours		Composition du mélange utilisé		Zone expérimentale - préhumidification			Zone témoin – sans préhumidification				
		Oui	Non	% de sel	% d'abrasifs	Taux de pose (kg/km)	Heure d'épandage	Temps de dégagement*	Matériaux utilisés	Taux de pose (kg/km)	Heure d'épandage	Temps de dégagement*	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						Même mélange <input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						Sel pur <input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						Même mélange <input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						Sel pur <input type="checkbox"/>				

Objectifs documentés

1. ↓ des taux de pose à une température de surface (T_s) entre -5 °C et -15 °C
2. ↓ des sorties et des matériaux avant une période de grand froid



Types d'essais

➤ Essai en opération

□ Noter :

- taux de pose préhumidifié appliqué
- taux de pose sans préhumidification estimé

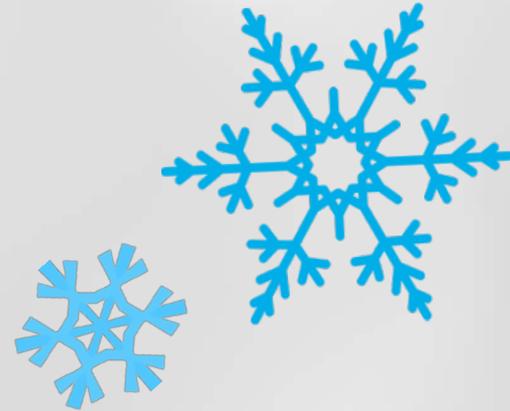


Types d'essais

➤ Essai comparatif

- Deux zones
 - Zone témoin
 - Zone expérimentale

- Temps de dégagement semblable



Types d'essais

➤ Essai en période de grand froid

- $T_s < -15\text{ °C}$
- Deux zones
 - Zone expérimentale
 - Zone témoin
- Noter :
 - matériaux épandus
 - nombre de sorties effectuées



Comparaison annuelle

- ↓ de la consommation de matériaux annuelle ?
- Circuit témoin



Photos avant/après un épandage

Zone expérimentale



Zone témoin



Problématiques survenues

- Arrivage tardif de la saumure
- Bris des équipements embarqués sur les camions



Résultats obtenus



Conditions de préhumidification

- **Températures de surfaces situées entre -5 °C et -15 °C**
- **Pas pendant les précipitations**

** Cela survient en moyenne à 30 % des interventions de l'année



Bénéfices constatés

1. ↓ consommation de sels de voirie (Ts entre -5 °C et -15 °C)

□ **11 % à 30 % (taux de pose)**

– Moyenne pondérée : 20 %

2. ↓ consommation d'abrasifs

□ **30 % à 50 % annuellement**

3. ↓ nombre de sorties et consommation d'abrasifs lors d'une période de grand froid

□ **50 % des sorties et 65 % de la consommation d'abrasifs**



Bénéfices constatés

4. ↓ nombre de sorties d'épandage
(Ts entre -5 °C et -15 °C)

□ 20 % des sorties

*** Résultats similaires d'une méthode à l'autre
(préhumidification à bord des camions ou lors de la mise en pile)*



Précisions

- **Les bénéfices couvrent les investissements**
- **Implication continue** du personnel opérationnel requise
- **Bonnes pratiques** d'épandage de matériaux préalables
- **Technique appréciée** par le personnel opérationnel



Prochaines étapes

➤ Utilisation de la préhumidification en régie dès **2018-2019**

□ Documents à fournir :

- **Kit de formation**
- **Chartes d'épandage** incluant la préhumidification
- **Guide sur la préhumidification**
- **Procédure de vérification de la calibration** des équipements de préhumidification embarqués



Questions

