



Stratégie de traitement – le nouveau guide

Rémi REIFF

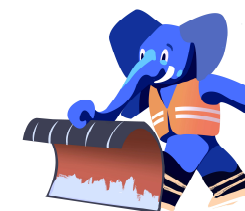
Viabilité hivernale – Cerema, Clermont Ferrand

VIABILITÉ HIVERNALE & RÉSILIENCE DES ROUTES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Chambéry, 26 et 27 septembre 2022



ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE
COMITÉ FRANÇAIS



CHAMBÉRY 2026

Contexte

Pendant longtemps, la stratégie a consisté :

- A traiter plus avec l'idée de traiter mieux
- Les interventions précuratives semblaient plus difficiles à gérer que les interventions curatives
- On considérait qu'il fallait éviter la présence ou l'ajout d'eau

Cependant, les études et des années d'expérience des gestionnaires de routes ont montrées que :

- L'épandage d'une grande quantité de dégivreurs n'est pas forcément une bonne solution
- Il est plus facile et moins consommateur d'énergie d'empêcher un phénomène de se produire que d'essayer de le contrôler après qu'il se soit produit
- L'eau, en permettant une meilleure action du sel, est souvent un atout.

Objectifs

De nombreux guides existent sur la viabilité hivernale :

- Anticipation des risques hivernaux - éléments de réflexion - Sétra (2006)
- Approche globale – Sétra (2009)
- Stratégie de choix des outils de raclage et d'épandage – Sétra (2009)
- Stockage des fondants routiers – gestion et dimensionnement – Cerema (2016)
- ...

Pourquoi un nouveau guide ?

- Aider les gestionnaires routiers à définir leur stratégie et leurs consignes de traitement en fonction de leur réseau et de leurs moyens
- Pour tous les gestionnaires de voirie (zones urbaines, rurales, interurbaines, autoroutes...)
- Intégrer les dernières évolutions (saumure sur-saturée,...)

>> Complet ! Avec des tableaux de consignes de traitements et des explications sur les fondamentaux et outils pratiques

Contenu

Les différentes parties :

- > Stratégies d'intervention
- > Les différents phénomènes météorologiques
- > Les fondants routiers
- > Les matériels
- > Les consignes de traitement
- > Organisation et qualité de la prise de décision

Des annexes viennent préciser les éléments du guide :

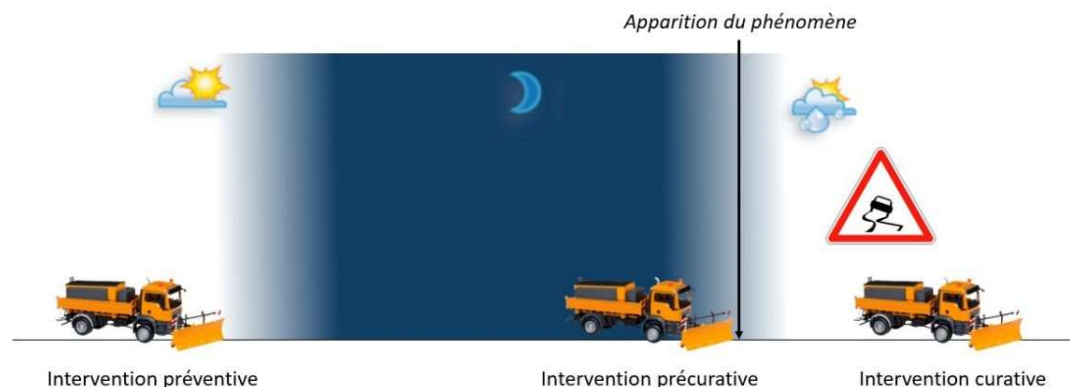
- > Graphiques fonctionnement des fondants et températures,
- > Apport des stations de mesures fixes et embarquées,
- > Influence du trafic, notion d'adhérence,
- > Contexte réglementaire

Et des outils pratiques :

- > fiche patrouille, main courante
- > Aide à la décision pour le RI,...

Stratégies d'intervention

- Les interventions



	Interventions préventives	Interventions précuratives	Interventions curatives
	Anticipation de plusieurs heures	Traitement au plus près de l'apparition du phénomène	Intervention après apparition du phénomène
Avantages	Peu de contraintes de gestion d'équipe	Dosage optimal Adaptation suivant évolutions	Tous le fondant contribue au traitement Moindre ressources de surveillance
Inconvénients	Disparition d'une partie du fondant (balayé, dilué,...)	Nécessite beaucoup de moyens (équipes, surveillance, données)	Nécessite plus de fondants (baisse de température lors de la fusion de la glace)
Utilisations privilégiées	Peut être utilisé pour du spécifique (ex : pics de trafic en ville)	Adaptée pour répondre aux hauts niveaux de service	Adaptée pour les niveaux de service plus faibles

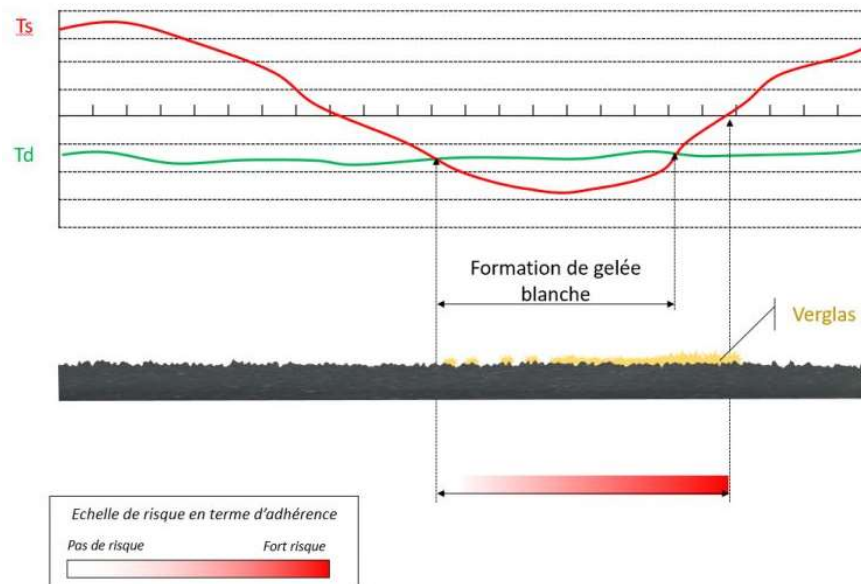
- Stratégies de traitement de la neige,...

Phénomènes météoroutiers

5 principaux verglas : regel d'eau préexistante, gelée blanche, précipitation de brouillard givrant, pluie sur sol gelée et pluie en surfusion

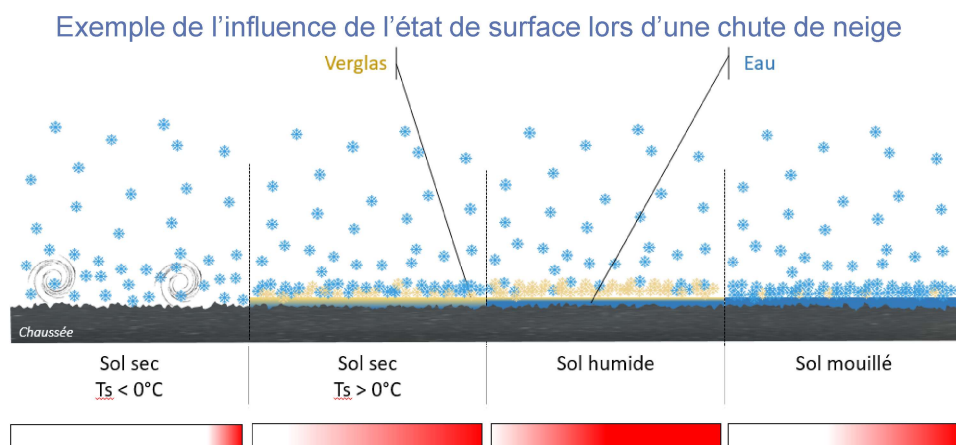
Paramètres météoroutiers

Impacts du verglas sur la quantité de glace et glissance



Phénomènes météoroutiers

Neige : plutôt que de retenir l'approche " chute de neige ", le guide donne des clés pour comprendre l'évolution de la neige sur la route



Paramètres météoroutiers et glissance

Couche	Influence de l'état de surface	Influence du trafic	Vitesse de transformation
Couche C (5 cm et +)	Nulle	Faible	Lente
Couche B (≈3cm)	Moyenne	Forte	Assez lente
Couche A (≈1cm)	Très forte	Forte	Très rapide

- + Zoom sur des phénomènes particuliers :
 - Neige isothermique
 - Congères

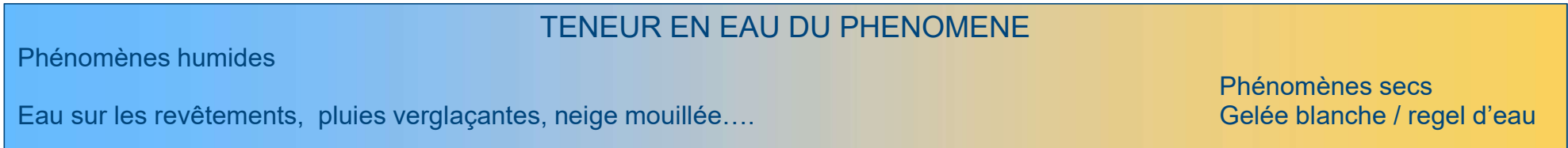


Les fondants routiers

Usage des fondants routiers et du sel :

- > En grain : granules de produit solide
- > En saumure : solution aqueuse de fondant (liquide)
- > Sel humidifié : épandage simultané ou consécutif de sel sec et de saumure. Il existe diverses possibilités d'épandage, avec un taux de mouillage variant de 0 à 100%.
 - Épandage de sel en grain et de saumure en faible proportion appelé « Bouillie de sel », terme utilisé uniquement en France et non référencé dans les corpus réglementaires et normatifs.
 - Épandage de saumure et de sel sec en faible proportion appelé « saumure sur-saturée ».

Les fondants routiers



Plus le phénomène à combattre est « sec », plus le taux de mouillage augmente



Les matériels

Chaque gestionnaire de route dispose d'un parc de véhicules qui ne peut être renouvelé immédiatement, il doit donc adapter ses ambitions à ses ressources à court terme et établir une stratégie de remplacement qui lui permette d'atteindre ses objectifs.

> Le guide donne des clés sur les types d'équipements et leurs possibilités

Epandeuse



Disque d'épandage

Epandeuse combinée



Source image : acometis.com

Saumureuse



Source image : europe-service.com

Rampe
d'épandage

Les matériels



Tableau 9 – Les différents matériaux utilisables et les types de machines associés

	Sel sec	Sel humidifié (bouillie de sel)	Saumure seule	Saumure sur-saturée	Abrasifs
Epandeuse	Adapté	Inadapté	Inadapté	Inadapté	Adapté
Epandeuse mixte	Adapté	Adapté	Inadapté mais possible	Inadapté	Adapté
Saumureuse	Inadapté	Inadapté	Adapté	Inadapté	Inadapté
Epandeuse combinée	Adapté	Adapté	Adapté	Adapté	Adapté

Tableau 11 – les différents matériels utilisables et les types de neige associés – neige évoluée sur chaussée

Type de neige	Neige évoluée sur chaussée							
	Fondante		Tassée		Gelée		Pulvérulente	
	Faible	Forte	Faible	Forte	Faible	Forte	Faible	Forte
Lame	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible
Etrave	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté
Balai	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté	Inadapté	Inadapté	Adapté	Inadapté mais possible
Evacuateur (fraise, turbine)	Inadapté	Adapté	Inadapté	Inadapté mais possible	Inadapté	Adapté	Inadapté	Adapté
Chargeur	Inadapté	Inadapté mais possible	Adapté	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté	Inadapté	Inadapté mais possible
Niveleuse	Inadapté	Adapté	Adapté	Adapté	Adapté	Adapté	Inadapté mais possible	Adapté

- + Zoom sur :
- Les stations d'aspersions de saumure
- Les nouvelles technologies



Consignes de traitement

Intégration de tableaux de préconisations de dosage pour le verglas et la neige :

- > En précuratif et en curatif
- > Pour toutes les techniques de traitement
- > En adéquation avec le matériel

Tableau 16 – Traitement curatif du verglas – dosages préconisés

	Saumure	Saumure sur-saturée	Bouillie	Sel sec
Gelée blanche	40 g/m ²	30 g/m ² + 5 g/m ²	10 g/m ² + 30 %	10 g/m ²
Congélation d'eau pré-existante	40 g/m ²	30 g/m ² + 5 g/m ²	15 g/m ² + 30 %	20 g/m ²
Brouillard givrant	40 g/m ²	30 g/m ² + 5 g/m ²	15 g/m ² + 20 %	15 g/m ²
Pluie sur sol gelé	Inadaptée	40 g/m ² + 10 g/m ²	20 g/m ² + 20 %	30 g/m ²
Pluie en surfusion	50 g/m ²	40 g/m ² + 10 g/m ²	30 g/m ² + 20 %	30 g/m ²

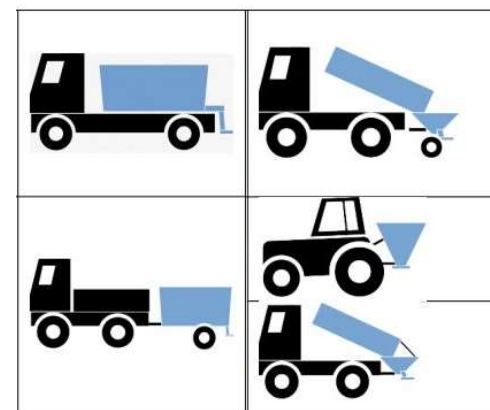
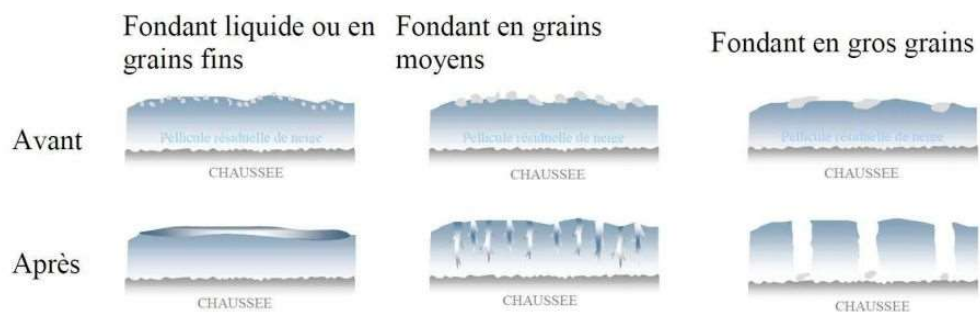
 Adapté	 Inadapté mais possible	 Inadapté
---	--	--

Tableau 18 – Efficacité des types de traitement curatifs sur différents type de neige en chute

Traitement curatif	Saumure	Saumure sursaturée	Bouillie	Sel en grain
Neige en chute	Pas de traitement si sol sec et gelé (neige volante – uniquement raclage) – risque de compactage en cas de fort trafic poids-lourd			
Sèche (fine et froide)	Efficace à très court terme, faible durée	Efficace à court terme	Efficace	Efficace avec retard
DERNIER PASSAGE	Efficace	Efficace	Efficace presque immédiatement	Efficace avec retard
	Risque de recongélation si Ts ↓ : curatif verglas			
Humide	Efficace à court terme mais faible durée	Efficace immédiatement	Efficace	Efficace avec retard
DERNIER PASSAGE	Efficace à court terme	Efficace	Efficace presque immédiatement	Efficace avec retard
	Risque de recongélation si Ts ↓ : curatif verglas			
Mouillée	Pas de traitement si chaussée humide à mouillée			
	Inefficace (trop d'eau)	Efficace à court terme	Efficace	Efficace avec retard
DERNIER PASSAGE	Efficace à court terme	Efficace à court terme	Efficace	Efficace
	Risque de recongélation si Ts ↓ : curatif verglas			

Annexes

- Outils d'assistance météorologique et adéquation prestation / veille
- Apports des stations de mesure fixes et embarquées
- Rappels sur les principes de fonctionnement des fondants routiers
- Rappels sur les matériels : différents types, utilisation et contexte réglementaire
- Prise en compte de l'influence du trafic
- Notion d'adhérence et de couche de roulement



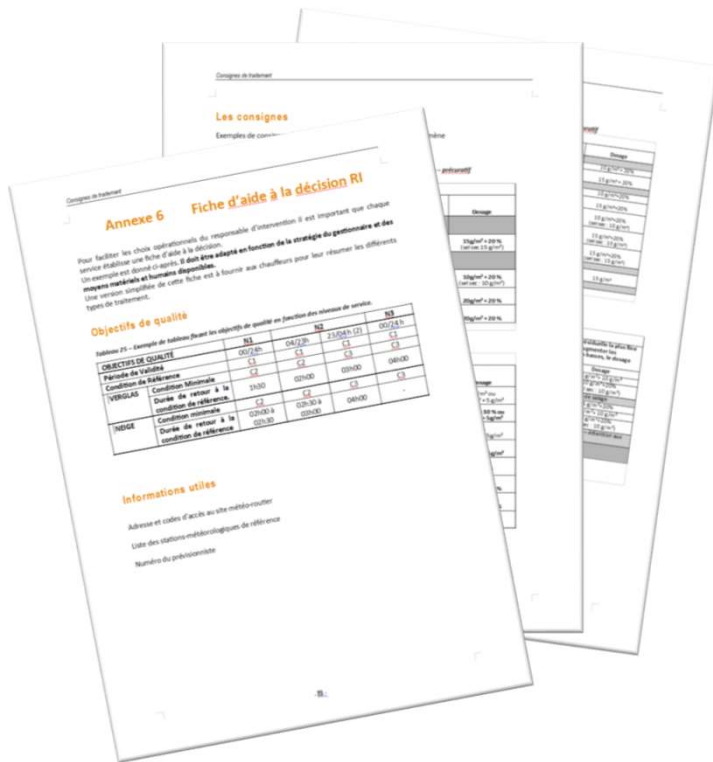
Outils pratiques

A adapter par les gestionnaires suivant le type de réseau et la stratégie

Fiche patrouille

Main courante

Aide à la décision pour le RI



Direction/district/centre : _____
 Nom, prénom du patrouilleur : _____ Date : _____
 Nom, prénom du responsable d'intervention : _____ Circuit : _____

Points d'observation : _____
 Lieu d'observation (PR) : _____
 Heure : _____

Observation des états de la chaussée :

Points d'observation :	1	2	3	4
Verglas				
sec				
humide				
mouillé				
faisseux				
blanc gelé				
gras				
verglacé				
glacé				
Neige				
fraîche				
fondante				
faisseuse				
gelée en surface				
pulvéulente				
glacée				
Congères				
en formation				
formées				

Observations météorologiques :

Relevés :	1	2	3	4
Ciel				
dégage				
demi-couvert				
couvert				
Neige				
sèche				
humide				
mouillée				
Vent				
faible				
fort				
Brouillard				
dense				
peu dense				
Précipitation en cours				
bruine				
pluie				

Résultats des mesures :

	1	2	3	4
humidité relative de l'air (U)				
température de l'air (Ta)				
température du point de rosée (Td)				
température de surface (Ts)				

Observations complémentaires, difficultés rencontrées : _____

Conclusion

Le guide technique sur les stratégies de traitement est destiné :

- à tous les personnels amenés à prendre des décisions d'intervention
- à tous les niveaux de service
- à tous les gestionnaires de voirie, même ceux qui n'optent que pour des stratégies curatives.

Implicitement, il vise à sensibiliser les gestionnaires à l'utilisation du sel, allant à l'encontre de l'idée que la quantité est un gage de qualité.

Ce guide peut être considéré comme une base indispensable pour toute formation liée à la prise de décision en matière de viabilité hivernale.

Disponibilité : en cours de publication !

Questions ?