



Les traitements: Evolution vers de nouveaux produits ou réduction de l'utilisation du sel?

Stéphanie Gaudé

Experte Viabilité Hivernale - Cerema

VIABILITÉ HIVERNALE & RÉSILIENCE DES ROUTES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Chambéry, 26 et 27 septembre 2022



Les raisons qui amènent à vouloir changer de produit...?

- Exigences environnementales croissantes
 - Concepts de développement durable, d'économie circulaire
 - Protection des milieux naturels
- Exigences économiques prégnantes
- Recherche d'un produit aux fonctionnalités adaptées à des besoins spécifiques

Le produit souhaité...



Cher Père Noël

Recherche d'un produit:

- A minima aussi efficace que le NaCl
- Compatible avec le parc matériel (stockabilité, épandage)
- Avec des consignes de dosage acceptables (dimensionnement des circuits)
- Sans risque pour les utilisateurs
- Avec une durée de vie relativement longue (au cas où il n'y ait pas d'hiver)
- Disponible en quantité et rapidement (au cas où il y ait un hiver rigoureux)
- Peu onéreux
- Faible impact sur l'environnement (de l'élaboration à l'élimination)
- Faible impact sur les véhicules et l'environnement routier (caractère corrosif, pH, conductivité..)
- N'impactant pas trop les pratiques
-

Cette année, j'ai été

Sage comme une image

Moyen sage

Presque sage



Les produits disponibles

Fondants routiers

Chlorures

- Solides : ~~NaCl~~, $MgCl_2$, $CaCl_2$, KCl
- Liquides : saumures



$CaCl_2$ paillettes



Acétate de sodium anhydre



Acétates et formiates de potassium

Fondants issus de la chimie organique

- Solides : Acétates et formiates de sodium
- Liquides : Acétates et formiates de potassium, produits d'origine végétale, etc.

Additifs au sel



NaCl additivé de saccharose

Les produits disponibles

Abrasifs

■ Abrasifs

- Pouzzolane, granulats, sables,...
- **Autres** : maërl, copeaux de bois,...

Produit d'épandage naturel ou alternatif utilisé pour augmenter la rugosité d'une surface rendue glissante*

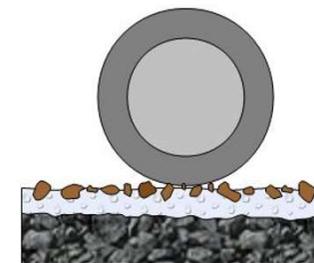
*Extraits NF EN 15144- équipement de viabilité hivernale - Terminologie



Copeau de bois imprégnés

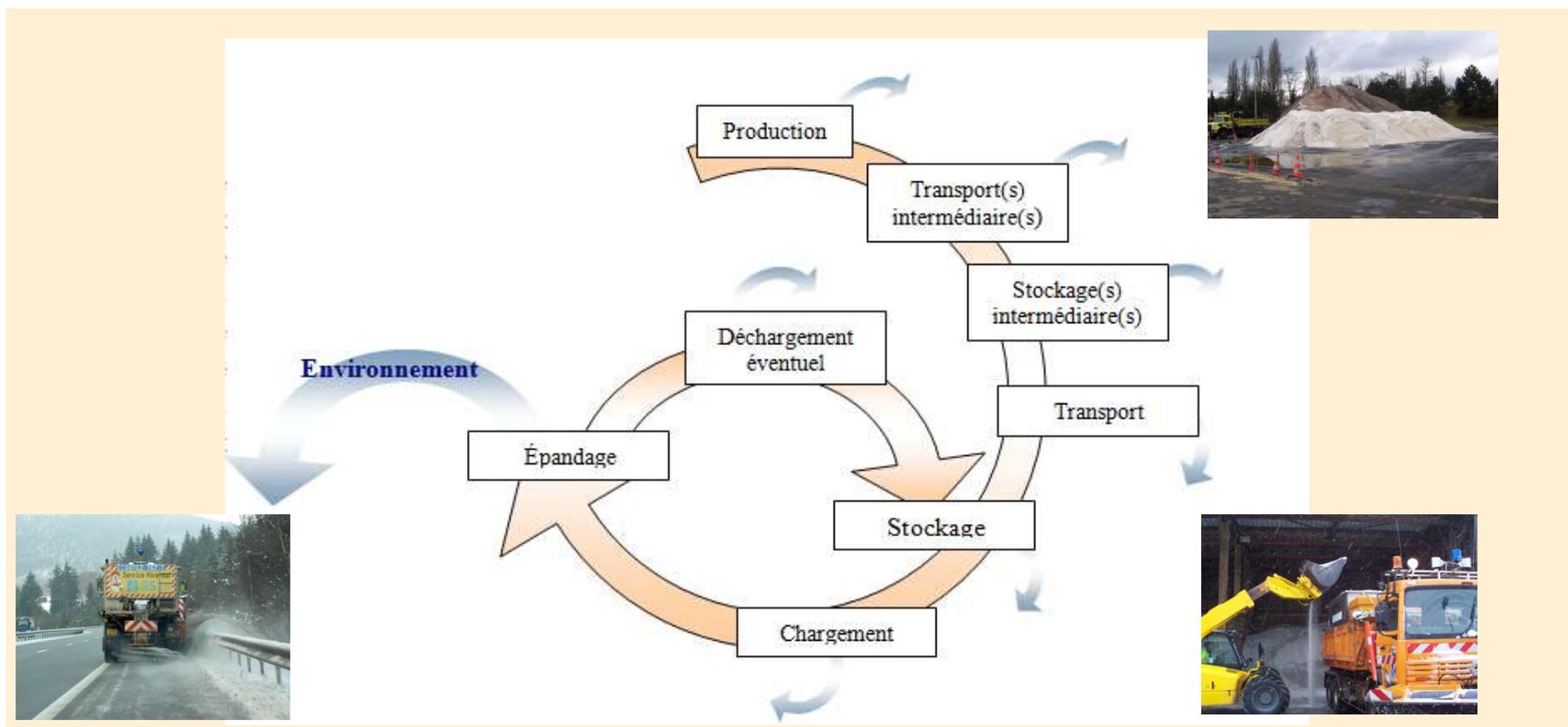


Résidus et extrait de pépins de raisins / noyaux d'olive



Un produit qui répond aux enjeux environnementaux

Préalable: Les produits ont un impact tout au long de leur cycle de vie



.... Au final 100% du produit dans l'environnement

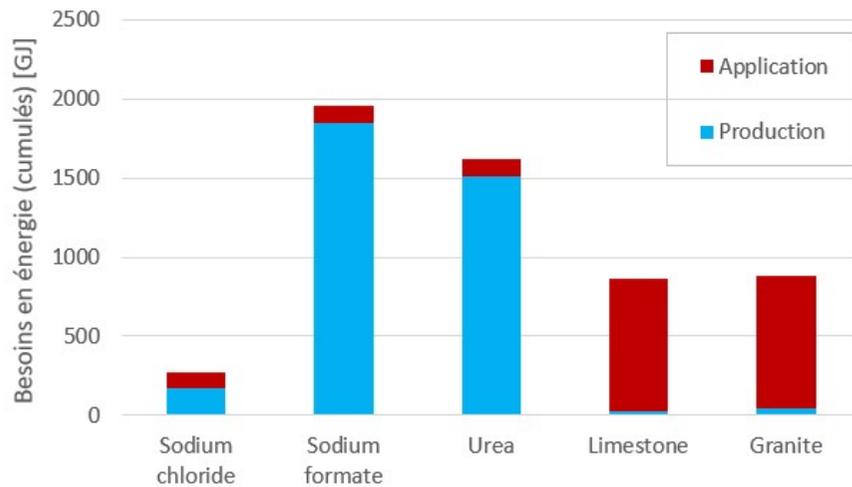
Un produit qui répond aux enjeux environnementaux:

- Tous les produits épandus ont un impact sur différents compartiments environnementaux (eau, biodiversité, végétation, sol)
- Les impacts du chlorure de sodium sont parmi les plus étudiés (utilisation plus courante)
- Ces impacts dépendent de la nature des fondants (inorganique, organique).
- Les impacts des autres produits doivent encore être étudiés (grande variété).

Biodégradabilité (test non valable sur les chlorures)

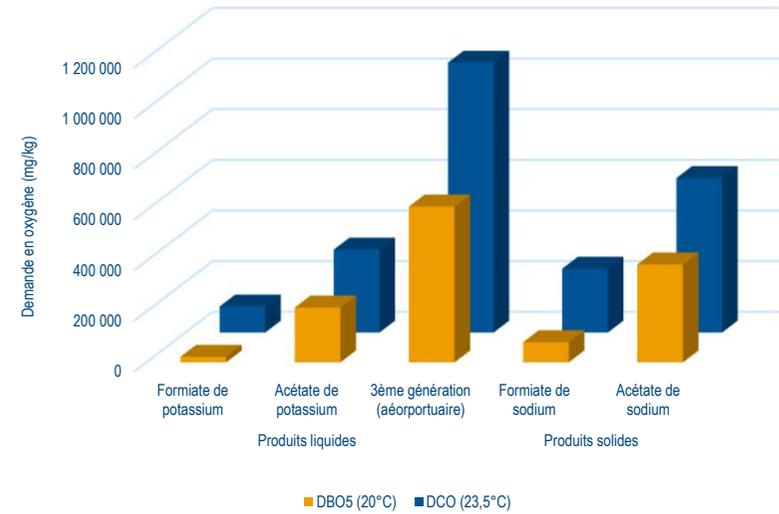
2 critères de comparaison

Energie fossile

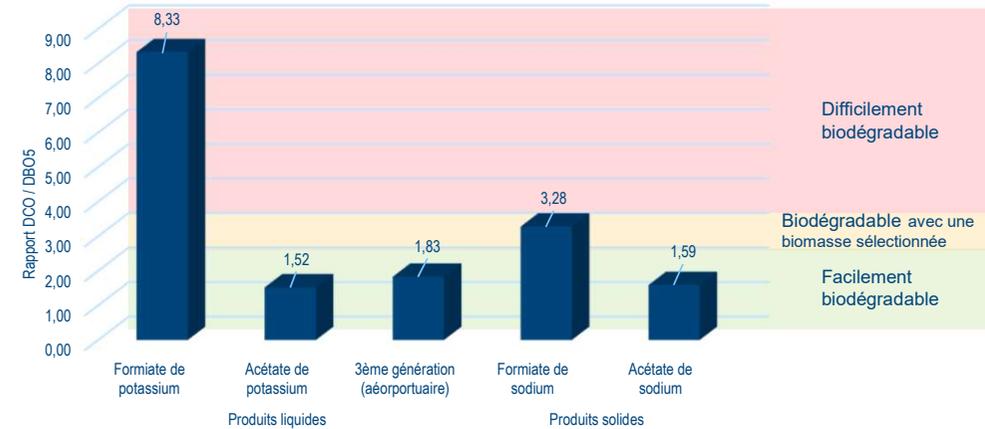


Consommation en énergie fossile nécessaire pour l'élaboration et la production de différents matériaux de viabilité hivernale (épandage sur 4 km², fondants épandus à 15 g/m², abrasifs épandus à 120 g/m²)¹

Demande chimique (DCO) et biochimique (DBO₅) en oxygène (moyennes sur 21 produits étudiés)



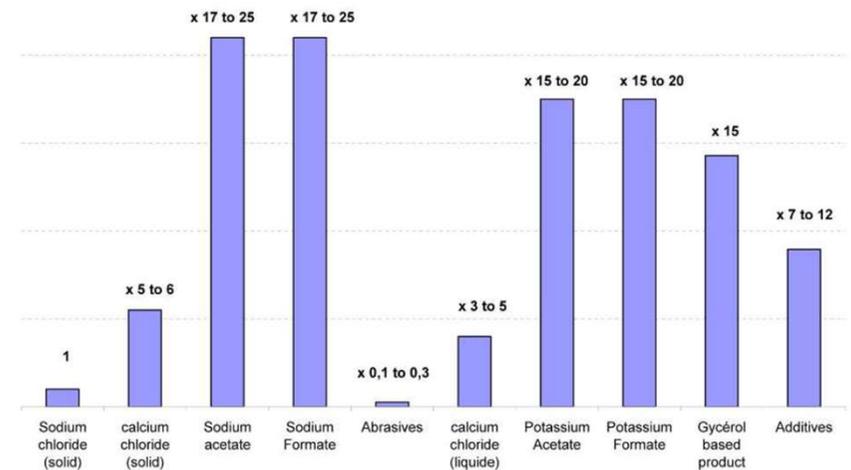
Biodégradabilité (Rapport DCO / DBO₅) (moyennes sur 21 produits étudiés)



Un produit qui répond aux enjeux économiques

■ Prendre en compte

- Coût d'achat
- Transport
- Modalité d'épandage
- Coût investissements éventuels (stockage, préparation)
- Coût dérivés (liés aux durées et fréquences d'épandage...)
- ..



Un produit qui répond à des enjeux d'efficacité / techniques

Besoins liés aux objectifs de qualité (Typologie du réseau, niveau de service, stratégie de traitement)

→ Produits liquides, abrasifs...

Besoins spécifiques (ouvrages d'art, parcs...)

→ Produits non corrosifs, faible conductivité



Quelle démarche ?

Fondant routier

- **Vérifier que le produit est bien destiné à être un « fondant routier »** <http://echa.europa.eu>
- **EXIGER la FDS du produit** (ISO 11014:2009 - Fiches de Données de Sécurité)
 - Composition, identification des dangers, rejets accidentels, manipulation et stockage, EPI, stabilité, informations toxicologiques et écologiques, élimination, transport, ...
- **Demander certaines spécifications du produit vis à vis de**
 - NF EN 16 811-2 produits CaCl_2 et MgCl_2
 - NF TS 16 811-3 Tous les autres produits fondants (Pouvoir fondant, corrosivité, spécifications diverses...)
- **Demander en + :**
 - Les consignes de dosages préconisées pour un phénomène météoroutier déterminé
 - Les modalités d'épandage (adaptation au parc matériel)
 - Coût (à mettre en lien avec les dosages...)

Quelle démarche ?

Abrasif

- Il n'existe pas de réglementation française actuellement sur les abrasifs.
 - Renseignements liés au contexte d'utilisation, impact environnemental, conditions techniques de mises en œuvre....



Viabilité hivernale

Fiches pratiques « aide-mémoire »

Les abrasifs en viabilité hivernale

Le contenu de ces fiches est volontairement synthétique ; leur vocation n'étant pas de se substituer à la documentation technique et réglementaire mais d'en porter les éléments essentiels dans un format accessible et facilement exploitable.

1. Introduction

Les abrasifs sont utilisés depuis longtemps et assez fréquemment pour le service hivernal, toutefois les matériaux et les pratiques sont très divers et il n'existe pas de document de référence.

L'objectif de cette note d'information est de rappeler de manière synthétique les éléments fondamentaux concernant cette technique.

Les conditions d'utilisation d'un abrasif sont relativement restreintes, elles sont souvent liées au trafic, au peu d'efficacité des fondants à très basse température, à la spécificité de certaines zones (courbe, forte pente) ou à la sensibilité de milieux aux fondants.

Le choix de cette technique doit être fait en connaissance de cause. L'objectif est un équilibre entre le coût, l'impact sur l'environnement et la sécurité.

Cette note n'est pas exhaustive et n'aborde pas les caractéristiques de tous les matériaux, qu'ils soient d'origine naturelle ou non.

L'opération d'épandage des abrasifs est généralement appelée sablage.

Le sablage : une opération longtemps pratiquée qui le reste encore sur de nombreux réseaux



Série 3 - Fiche n° 09 - Août 2020

Collection | Connaissances

En conclusion, le produit miracle n'existe pas (pour le moment ?)

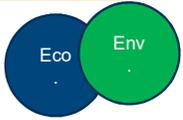
**Les autres leviers pour répondre à ces besoins...
..en optimisant les quantités utilisées**

Eco.

Env.

Perf.

Leviers



- **Agir au sein de l'organisation avec la définition de niveaux de service** (ne pas traiter partout tout le temps!)
 - Ne pas saler ≠ ne pas racler !
 - Baisser les niveaux de service: Est-ce légal ? Est-ce acceptable ?

Le déneigement :

Pouvoirs généraux de police
Garantir « la sûreté et la commodité du passage dans les rues, quais, places et les voies publiques, ce qui comprend le nettoyage... »



Le salage ou de sablage :

Police de conservation du domaine public
Garantir un « entretien normal » de la voie et une utilisation conforme à sa destination.
DEN

Alors dans quelles circonstances pas de sel ?

- Voiries à faible niveau de service (faible trafic, sans déclivité, à proximité d'une voirie à haut niveau de service, zones sensibles environnementalement...) : Routes blanches - Possibilité de mise en place de **plans de salage**
- Toujours associer à de l'information au grand public (acceptabilité)

■ **Agir sur les conditions de stockage**

- Mise à l'abri, étanchéité de la plate-forme
- Possibilité de collecte des eaux saumâtres



■ **Agir sur la qualité du matériel**

- Du raclage
- De l'épandage (contrôle, étalonnage, asservissements)



■ **Agir sur les circuits, les emplacements des centres de stockage, etc**

■ **Agir sur les pratiques**

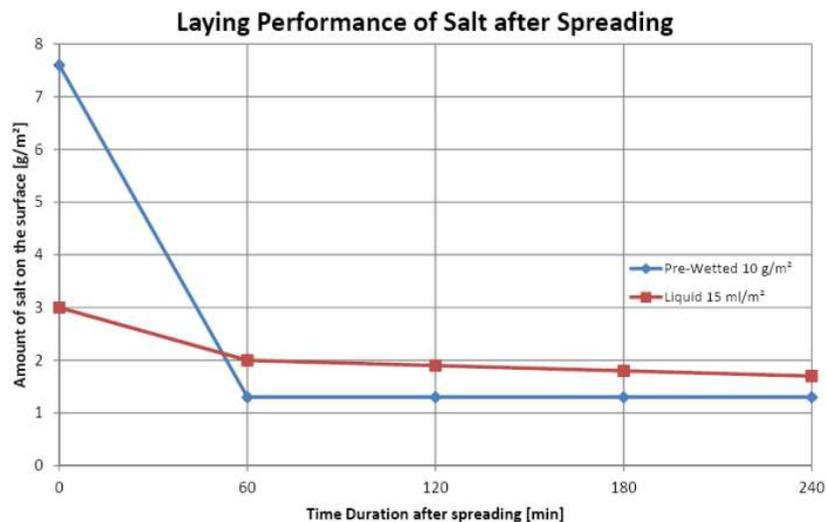
- Ne pas surcharger les épanduses, guidage au chargement (quai), dépotage, nettoyage de la plate-forme



Adapter le traitement au phénomène

- Réaliser des traitements précuratifs
- Utiliser de la saumure (phénomènes de faible intensité, pistes cyclables – compenser l'absence de trafic, ...)
- Adapter la forme du sel (solide / bouillie / saumure) et les dosages aux phénomènes rencontrés.

Voir guide *Stratégie de traitement des*



Comparaison des performances d'adhésion de l'épandage pré-humidifié et liquide en Allemagne



- Nécessite un investissement et de la formation.

S'inscrire dans une démarche circulaire : les sels résiduels

■ Sels d'origine non naturelle autorisés

- Ex: Fines de sel issue de l'industrie des métaux spéciaux
- Ex: Industrie alimentaire (salaison jambon, fromages, poisson...)
- Ex: Tannerie
- Et beaucoup d'autres...

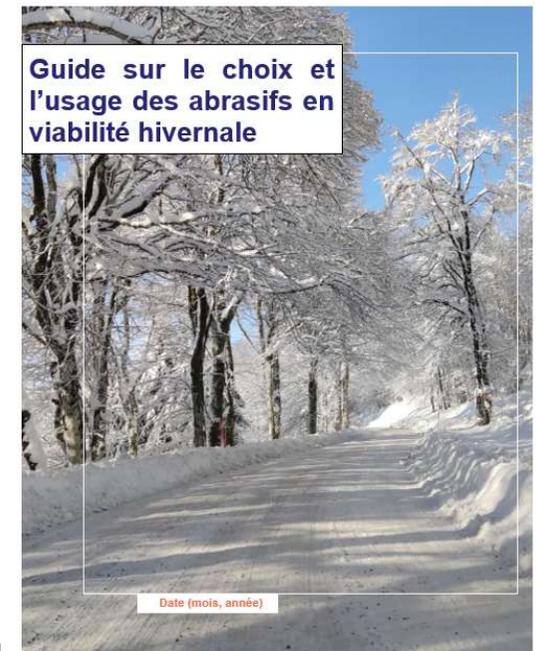


■ Démarche

- Demander le respect des critères vis-à-vis de la NF EN 16 811-1
- S'assurer de la compatibilité avec les moyens du gestionnaire (utilisation de produit liquide, fines...)
- Vérifier la disponibilité du produit (quantités, délai de livraison)

Abrasifs : les matériaux alternatifs

- **Matériaux alternatifs** : Tout matériau élaboré à partir d'un déchet et destiné à être utilisé (seul ou en mélange avec d'autres matériaux, alternatifs ou non) au sein d'un matériau routier.
 - Ex: Grave recyclée ou d'un granulat recyclé
- **Démarche**
 - Réaliser une évaluation environnementale : démontrer que les émissions sont compatibles avec les objectifs de qualité des eaux
 - Référence : Guide méthodologique « acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – évaluation environnementale » du Sétra (mars 2011).
- **Travaux en cours**



Conclusion

- Contexte en évolution avec une tendance naturelle à chercher des solutions alternatives pour améliorer les traitements et réduire les quantités de sel utilisées.
- Tous les produits épandus ont un impact (de l'élaboration à l'épandage), même si ceux du sel sont les plus connus.
- Parmi les solutions:
 - Choisir un autre produit résulte d'un compromis entre besoins / contraintes / caractéristiques
 - Optimiser l'utilisation du sel (leviers relevant du bon sens, utilisation de la saumure)

Merci de votre attention !



ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE
COMITÉ FRANÇAIS

Stéphanie Gaudé

Cerema

stephanie.gaude@cerema.fr

World Road Association (PIARC)
Grande Arche – Paroi Sud – 5^e étage
92055 – La Défense Cedex – France



@PIARC_Roads



World Road
Association PIARC



World Road
Association PIARC



World Road
Association PIARC

www.piarc.org



CHAMBÉRY 2026



Comparaison des solutions

	Sel en grain (utilisation optimisée)	Ne plus saler	Traitement adapté au phénomène (sel sous ses 4 formes)	Abrasifs	Changer de produit
Impact sur l'environnement					?
Niveau de service	Praticabilité actuelle	Non acceptable dans les points sensibles	Praticabilité actuelle, voire mieux	Baisse du niveau de service	?
Effacité					
Verglas					Etude préalable nécessaire
Neige					
Investissement matériel	€ (stockage, pratiques...)	€ (outils de raclage de qualité)	€€€	€	€€
Risques	-	-	-	Obstruction des réseaux d'assainissement	Etude préalable nécessaire
Acceptabilité sociale					Etude préalable nécessaire
Conditions d'application		Communication	Formation Communication	Communication	Formation
Echéance	Court terme	Court terme	Moyen à long terme	Court terme	Long terme