

# LE STOCKAGE DES FONDANTS ROUTIERS

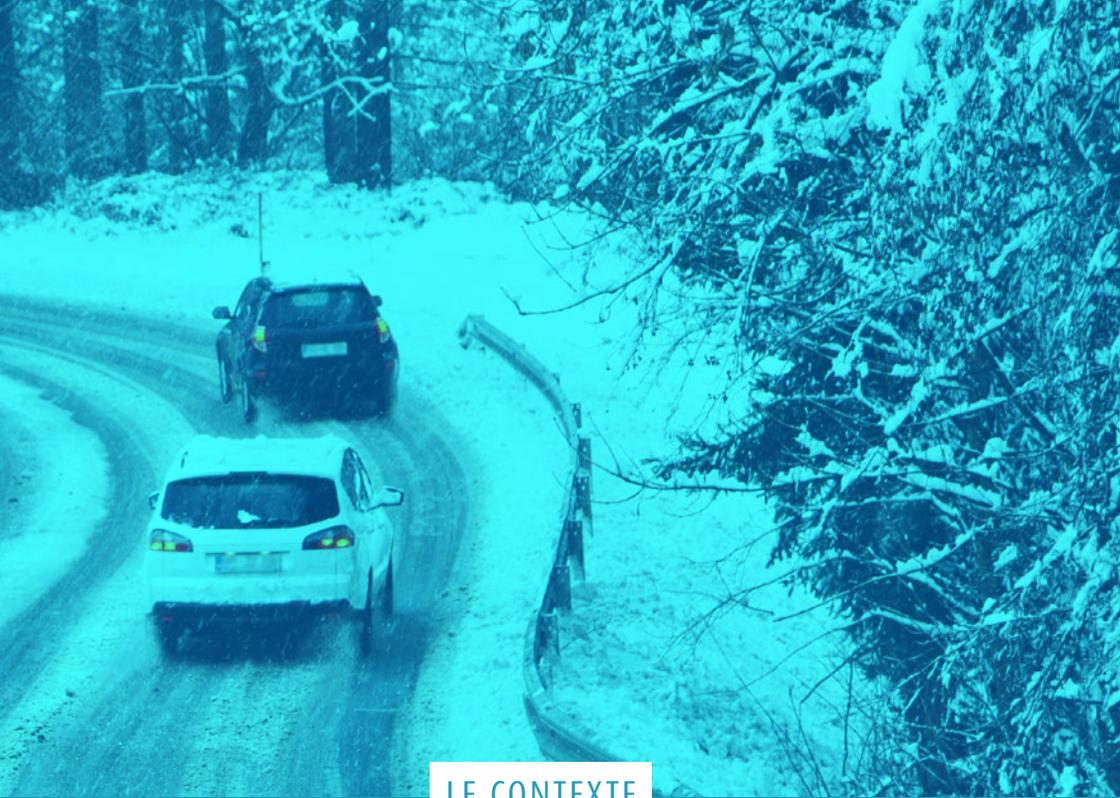
Collection | L'essentiel



Les fondants routiers  
ont-ils un impact sur  
l'environnement ?

Comment  
les stocker  
de manière  
optimale ?

Bac ou hangar  
de stockage,  
comment choisir ?



LE CONTEXTE

# Comment limiter l'impact des fondants routiers sur l'environnement?

# Pollution environnementale et viabilité hivernale

## À la recherche du bon équilibre dans l'usage des fondants

Les fondants routiers restent des matériaux incontournables pour rendre praticables les voies de circulation. Pour autant, leurs effets néfastes sur les sols, l'eau, la végétation et la faune sont réels.

**À** chaque période hivernale, les fondants routiers permettent de maintenir la viabilité des routes. Ces produits sont issus essentiellement du chlorure de sodium (NaCl) sous forme solide ou liquide, en raison de son rapport qualité-prix. Sa gamme d'utilisation est adaptée au contexte climatologique français (température de surface pouvant aller jusqu'à -12°C).

**/ En quatre décennies**, la consommation de fondants est passée de quelques centaines de milliers de tonnes à parfois plus de deux millions de tonnes lors des hivers 2009-2010 et 2010-2011. Dans certains cas, d'autres fondants sont utilisés sur des points singuliers nécessitant une attention particulière (ouvrages d'art, corrosion, impact environnemental...). Par exemple, le chlorure de calcium peut être épandu sur des chaussées pouvant atteindre une température de surface de -20°C.

**/ Deux normes françaises** encadrent actuellement ces fondants destinés à un usage routier : la norme NF P98-180 de juillet 2003, définissant les spécifications du chlorure de sodium utilisé comme fondant routier (pourcentage en eau, teneur en

antimottants...), et la norme XP P98-181 de septembre 2010, proposant des classes de performances et des spécifications pour les produits autres que le chlorure de sodium. Ces normes seront remplacées en 2017 par des normes européennes NF EN 16 811-1, NF EN 16 811-2 et TS 16 811-3. Ce cadre normatif ne revêt aucun caractère d'obligation. De même, aucune réglementation française n'encadre à ce jour la prise en compte environnementale de la viabilité hivernale.

**/ Pourtant, leurs effets néfastes** sur les sols, l'eau et la végétation sont connus et les chlorures constituent l'un des paramètres d'évaluation de l'état des eaux souterraines. Par exemple, les eaux de ruissellement chargées en fondants s'infiltrent dans les nappes souterraines et modifient les milieux de vie des espèces végétales. Autre effet : la hausse de concentration de sel dans le sol. Ce phénomène impacte les végétaux : une chute prématurée des aiguilles, voire une réduction du diamètre de l'arbre, est observée chez les conifères, tandis que chez les espèces feuillues, les petites branches se déshydratent. Les boutons floraux, ainsi que les terminaux des branches, dépérissent.

**4** Le nombre de mois, en période hivernale, durant lesquels les fondants routiers sont utilisés.

**99 %**

La part du chlorure de sodium dans les tonnages répandus sur les routes de France.



LES ENJEUX

Comment  
stocker les fondants  
routiers de manière  
efficace ?

# Pour limiter les impacts sur l'environnement

## La mise sous abri des fondants routiers est un impératif absolu

Si les leviers d'actions destinés à limiter les effets de l'épandage sur l'environnement sont réduits, le gestionnaire de réseau routier dispose d'une solution efficace pour réduire les dispersions au niveau du stock : la mise sous abri des fondants.

À chaque étape de la vie d'un stock de chlorure de sodium, une partie se déverse dans l'environnement. Un stock de chlorure de sodium, susceptible d'être immobilisé sur une plateforme pendant plusieurs années présente un risque de pollution régulière ; les impacts sur l'environnement doivent alors être réduits. Dans cet objectif, les modalités de gestion de la viabilité hivernale doivent davantage intégrer les enjeux environnementaux.

**/ La mise sous abri systématique** des fondants représente aujourd'hui la solution la plus efficace pour limiter les déversements dans la nature. Hangar ou silo, le choix du mode de stockage dépend de l'organisation de l'activité (consignes d'intervention), de la qualité du sel utilisé, des quantités stockées, de la pluviométrie, de la rigueur des conditions hivernales ou des exigences locales d'intégration. Entposé dans une structure couverte, quelle que soit son architecture, le chlorure de sodium se conserve plusieurs années si l'endroit est ventilé et sec, et sans risque de dispersion et de rejet dans l'environnement. Il capte ainsi moins d'humidité, ce qui permet de garder

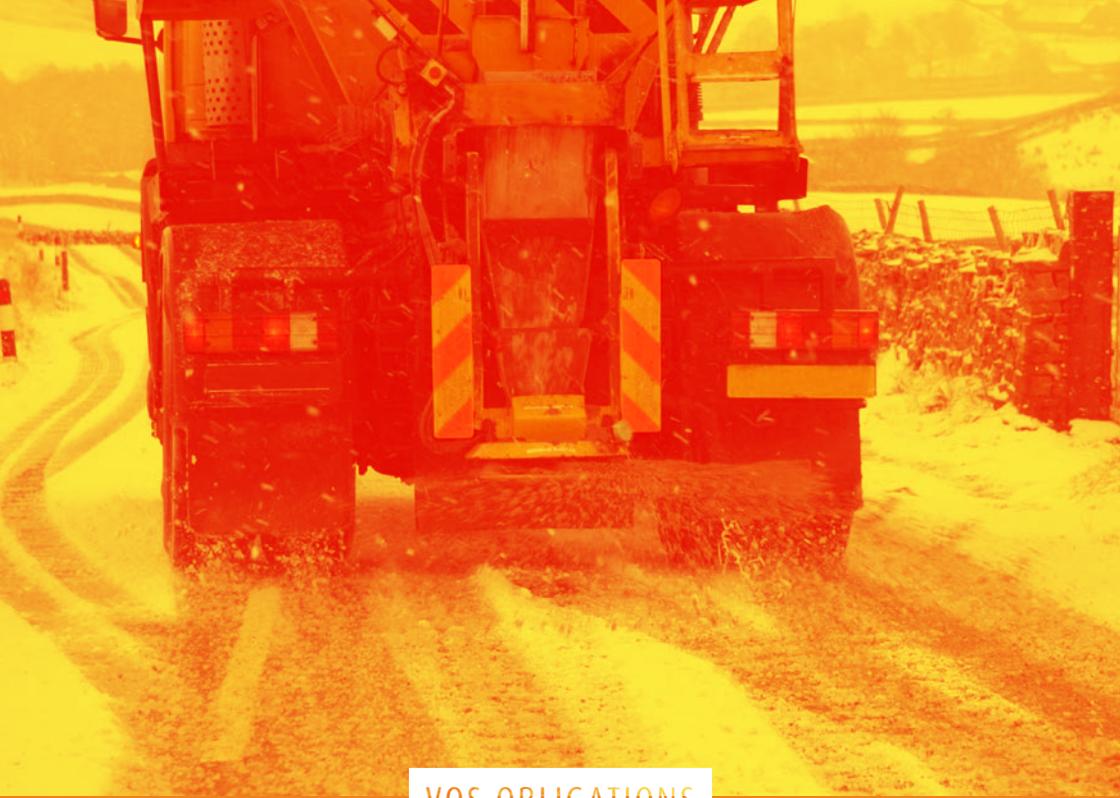
sa coulabilité et de réduire les surdosages à l'épandage.

**/ En bois, en métal ou en béton**, cette structure de stockage doit être étanche et intégrer un système de collecte des eaux de ruissellement. Celles-ci sont alors valorisées dans la centrale de production de saumure de chlorure de sodium, réduisant ainsi les quantités nécessaire à la production de cette même saumure. Cette solution permet de réduire au maximum l'infiltration des eaux de ruissellement, réduisant d'autant la pollution dans les nappes phréatiques et les sols.

**/ Une démarche globale** peut être menée sur le stockage. Outre la limitation des impacts directs des fondants sur l'environnement, la localisation des stocks par rapport aux circuits de salage/déneigement est à prendre en compte pour une démarche durable (diminution des consommations en énergie fossile, réduction des émissions en gaz à effet de serre...), et ce dans le but de minimiser les kilomètres parcourus par les engins du service hivernal.

**5 à 8 %** Le taux de sel stocké dispersé dans l'environnement en raison d'un stockage non couvert, soit de 40 000 à 70 000 tonnes par an.

**30 à 50 kg** Les pertes estimées de sel par chargement d'épandeuse.



VOS OBLIGATIONS

Quelles sont  
les mesures à  
respecter pour  
bien conserver  
les fondants ?

**L**ors de la création ou de la rénovation d'un centre de stockage, quelques principes sont à respecter par le gestionnaire d'un réseau routier afin d'optimiser le stockage des fondants, aussi bien solides que liquides.

- 1.** Hangars, centrales à saumure, abris à toiture amovible, silos, bacs à sel, sacs... les solutions sont nombreuses pour stocker les fondants à l'abri.
- 2.** La localisation du stock résulte d'un compromis entre l'accessibilité au réseau routier, le traitement prioritaire des points sensibles et l'autonomie des engins de service hivernal.
- 3.** Une conception fonctionnelle est bien souvent la structure la plus simple. Le sol, le toit et l'extérieur des solutions de stockage sont construits en matériaux imperméables pour éviter toute infiltration d'eau.
- 4.** Le dimensionnement de la capacité maximale découle de la définition préalable du besoin. Les données du service hivernal des années antérieures représentent une source d'informations fondamentale.



Un bâti **rectangulaire** est la forme la plus simple, donc la plus économique, des solutions.



En cas de **stockage sous bâche**, de préférence à l'abri des vents forts, une forme régulière du stock permet le ruissellement de l'eau de pluie.



D'une **durée de vie d'un ou deux ans**, les sacs polyéthylènes peuvent être stockés en extérieur s'ils sont recouverts d'une bâche étanche et opaque.



Les **big-bags** sont vendus pour des quantités variant entre 500 kg et 1 500 kg et s'empilent au maximum par deux.

# 1

## Protéger les fondants routiers et limiter leurs dispersions

**/ Le stockage, à l'abri de l'humidité** et plus particulièrement des hydrométéores (pluie, neige), est indispensable afin d'éviter la formation de masses agglomérées qui les rendrait inutilisables. Parmi les nombreuses solutions de stockage (bâches, bacs, sacs, big-bags...), le gestionnaire définit son choix selon ses besoins et son organisation. Par exemple, pour des quantités inférieures à 1,2 tonne de fondant, le bac à sel est conseillé. En revanche, le hangar, le silo ou l'abri à toiture amovible sont adaptés pour des volumes supérieurs à 60 tonnes. Entre ces deux valeurs, le big-bag est recommandé. À noter : les fondants liquides, comme la saumure, se conservent dans des cuves et dans des silos. Tout stockage de produit liquide est à brasser régulièrement pour éviter la formation d'un gradient de densité au sein du volume stocké.

# 2

## Stocker le fondant au plus près du réseau routier

**/ Afin de favoriser les circuits courts** et la rapidité d'intervention, le gestionnaire doit choisir un emplacement proche des axes routiers importants (tronçons à fort trafic, réseaux de transports publics...). Son implantation doit permettre de traiter rapidement les points incontournables du réseau. Cette optimisation s'avère également écologique, puisqu'elle minimise les déplacements consommateurs d'énergie fossile. Pour déterminer l'emplacement théorique idéal, une approche consiste à appliquer la méthode du barycentre. Il s'agit de considérer des points physiques (ouvrages d'art, zones de congère...) résultant d'un choix et de les pondérer par un poids relatif (niveau de service, fréquence d'intervention...).

# 3

## Concevoir une structure opérationnelle

**/ Le gestionnaire doit prendre en compte** un certain nombre de paramètres dans l'aménagement d'une zone de stockage. Pour assurer une bonne collecte des eaux de ruissellement, la plateforme doit être inclinée de 2 à 3 % vers l'extérieur afin de faciliter leur évacuation en direction des caniveaux de collecte. Autre recommandation : la largeur des voies de circulation doit permettre à deux poids lourds de se croiser dans l'enceinte du centre, notamment pour la gestion des activités, ainsi que pour les entrées et les sorties des produits et matières premières. À l'intérieur, le matériel est entreposé dans une zone spécifique, sans contact avec les fondants, afin d'éviter tout risque de corrosion des engins.

# 4

## Bien prévoir le dimensionnement de la capacité maximale de stockage

**/ Plus que toutes autres sources,** la valorisation des données du service hivernal des années antérieures est une information importante pour le dimensionnement du stock de fondants. Les hivers étant de rigueur différente, une profondeur sur cinq années est un minimum requis. Si le gestionnaire ne dispose pas de ces paramètres élémentaires, il peut recourir à l'Index de viabilité hivernale (IVH), élaboré à partir d'un ensemble de paramètres météorologiques représentatifs, corrélés à l'activité d'exploitation hivernale routière, qui permet de caractériser de façon plus globale la climatologie moyenne, minimale et maximale hivernale d'un lieu. Cet index, calculé chaque hiver, est disponible sur le site internet [www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr](http://www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr)



Le chlorure de sodium entreposé **sous abri** dans un endroit ventilé et sec peut se conserver plusieurs années.



Le **métal** est couramment employé dans les structures de stockage de fondants routiers, à condition de prévoir une **protection adaptée** contre la corrosion.



L'ensemble de la zone dédiée aux activités de viabilité est à **nettoyer, contrôler et réparer** avant et après la période hivernale.



Le stock se situe **au plus proche** du réseau à traiter, tout en étant facile d'accès pour les engins de service hivernal.



MÉMO

Et maintenant,  
quelles sont  
les actions  
à engager ?



**/ Réaliser un état des lieux.** Le gestionnaire doit prendre le temps de passer au crible sa méthode de stockage, notamment si les fondants sont entreposés ou non à l'abri, si les eaux de ruissellement sont collectées... En fonction de ce bilan, des modifications seront nécessaires avant la saison hivernale suivante.



**/ Associer tous les utilisateurs au projet :** du livreur de sel qui décharge son camion, au secrétaire du centre d'exploitation, chacun doit présenter ses obligations, ses contraintes et ses idées d'aménagement afin de concevoir un outil performant.



**/ Intégrer la réalisation d'un nouveau stock** ou sa réhabilitation dans une stratégie globale de gestion des fondants : en fonction du volume de fondant consommé, le gestionnaire évalue la capacité de stockage, les modalités de livraison, la stratégie de traitement, la gestion des déversements intempestifs...



**/ Évaluer ses besoins.** Au printemps, le gestionnaire effectue un bilan de la saison hivernale en termes de volume de fondants utilisés. Il évalue alors ses besoins et entre ensuite en contact avec ses fournisseurs. En début de saison hivernale, en cas de changement de fournisseur ou encore d'origine du fondant, le gestionnaire doit contrôler et étalonner son matériel d'épandage pour garantir un dosage optimal.



**/ Choisir un emplacement** et une structure répondant aux préoccupations opérationnelles de l'exploitant : le lieu du futur centre de stockage doit être accessible facilement et localisé de façon à minimiser les distances.



**/ Effectuer une opération blanche.** Une fois les travaux achevés, le gestionnaire mobilise ses agents pour effectuer un test grandeur nature afin de vérifier la bonne organisation des équipes et de la zone de stockage.

## Et aussi...

### Former les équipes.

Les moyens humains sont sensibilisés au respect des règles de l'épandage et à l'utilisation des fondants routiers afin de les maintenir opérationnels et de limiter les pertes en fondant.

### Vérifier les équipements.

Les Équipements de protection individuelle (EPI) des agents doivent être vérifiés avant chaque début de saison hivernale.

### Inspecter le matériel.

Avant l'hiver, les épandeurs passent au contrôle. Le gestionnaire doit s'assurer que les machines épandent bien les volumes de fondant définis. Les lames de raclage doivent être vérifiées.

### Une maintenance continue.

L'ensemble de la zone dédiée aux activités de viabilité hivernale est à nettoyer, contrôler et, le cas échéant, réparer. Au cours de l'hiver, une inspection périodique permet de s'assurer du bon fonctionnement des installations. Pour un suivi optimal, il est conseillé de ne désigner que quelques agents (3 ou 4) pour la gestion des installations.

## SOURCES

**/ Le stockage des fondants routiers : gestion et dimensionnement**, collection Références Cerema, mai 2016. **/ Viabilité hivernale : approche globale**. Guide méthodologique, Sétra, février 2009. **/ Viabilité hivernale : stratégie de choix des outils de raclage et d'épandage**. Guide technique, Sétra, décembre 2009. **/ Dictionnaire de l'entretien routier**. Thème 4 : viabilité hivernale. ONR Observatoire national de la route, n° D9806, Sétra 1998. **/ Entretien Exploitation de la route**. Éléments de références. Commission Dequade Environnement. Analyse environnementale, Direction des routes, n° 9567-2, novembre 2001. **/ Nomenclature de la loi sur l'eau : application aux infrastructures routières**. Guide technique, Sétra, n° 0413, juin 2004. **/ Pollution d'origine routière**. Conception des ouvrages de traitement des eaux. Guide technique, Sétra, 2007.

## + SUR

**/ [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)**  
**/ [www.infra-transport-materiaux.cerema.fr](http://www.infra-transport-materiaux.cerema.fr)**  
**/ [www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr](http://www.viabilite-hivernale.developpement-durable.gouv.fr)**  
**/** Visitez notre boutique en ligne : [dtrf.setra.fr](http://dtrf.setra.fr)

## LE CEREMA, C'EST QUOI ?

Le Cerema est un établissement public, centre de ressources et d'expertises scientifiques et techniques interdisciplinaire. Exerçant son activité au plan national et territorial, il accompagne les collectivités dans la réalisation de leurs projets, notamment sur les champs de l'aménagement, l'urbanisme, la mobilité, les transports, l'énergie, le climat, l'environnement et la prévention des risques.

**/ Le stockage des fondants routiers - Collection L'essentiel**. Achevé d'imprimer : **septembre 2017**. Dépôt légal : septembre 2017. ISSN : 2426-5527. Éditions du Cerema, Cité des mobilités, 25 avenue François Mitterrand, CS92803, 69674 Bron Cedex. Imprimeur : Jouve - 1 rue du Docteur Sauvé - 53100 Mayenne - Tel : +33 (0)2 43 08 25 54. Conception éditoriale et maquette : *Le Magazine*. Rédaction : Vincent Feuillet (NF2). Contributeurs : Adeline Marteau, Stéphanie Gaudé et Didier Giloppé (Cerema). Photos : iStock et Cerema.

## MINI GLOSSAIRE

### / Antimottant

Ce constituant chimique est un additif qui évite toute prise en masse du fondant.

### / Big-bag

Sac d'une capacité allant de 0,5 à 1,5 tonnes.

### / Fondant routier

Produit solide ou liquide dont les caractéristiques physiques permettent d'éviter la formation de verglas lors d'un traitement pré-curatif.

## CONTACT

**/** Réseau technique viabilité hivernale (RTVH), animation technique Cerema Est

