



Les prestations de viabilité hivernale

20 septembre 2018

*Eric Crégut (stand)
Laurent Friteyre
Rémi Reiff*

Cerema/DTerCE/DLCF



La viabilité hivernale ?

- la résultante de diverses **actions et dispositions** prises par tous les acteurs pour s 'adapter ou combattre les conséquences directes ou indirectes des **phénomènes hivernaux**
 - Organiser, anticiper, prévoir, se préparer, être formé, faire des choix (interventions, produits, matériels etc..)
 - Combattre, surveiller

La Viabilité Hivernale au Cerema Centre Est

**activité
laboratoire**
Laurent Friteyre

**activité
surveillance hivernale**
Eric Cregut

**activité
météo dégradée**
Frédéric Bernardin

correspondant VH
Rémi REIFF

Réseau Technique Viabilité Hivernale

Carte des membres du réseau

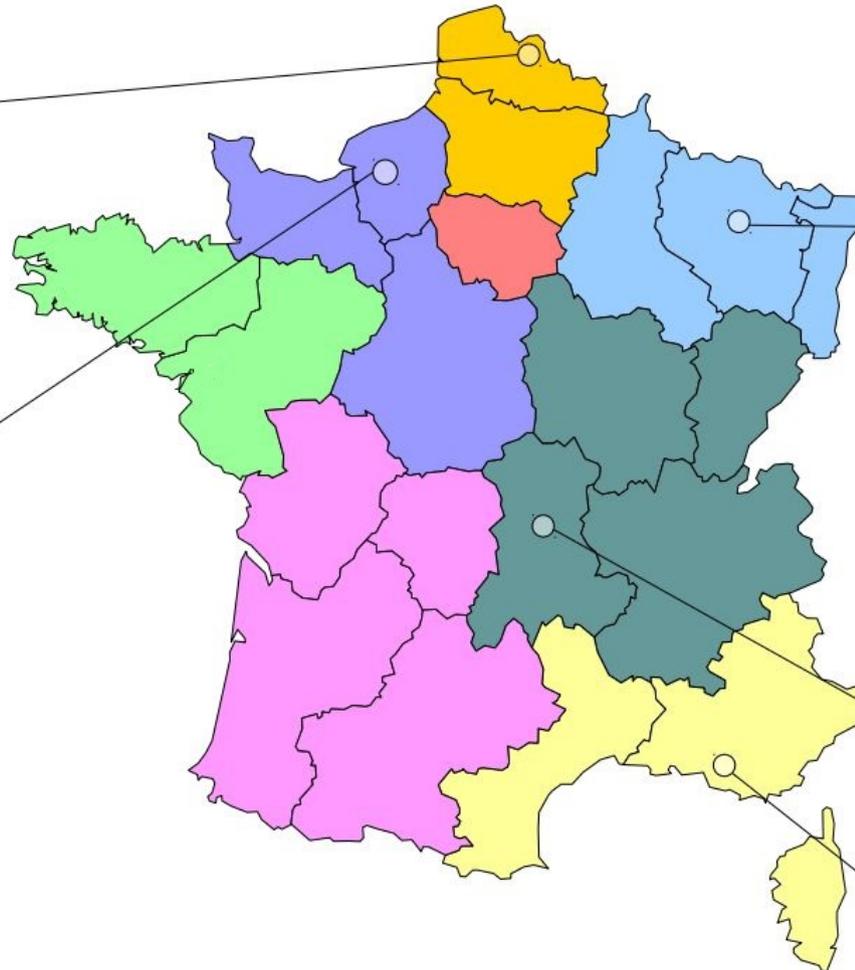
Septembre 2017

DTer Nord-Picardie (Lille)
Laurent MICHEL
Correspondant VH
03 20 49 61 90
laurent.michel@cerema.fr

DTer Normandie Centre (SEMR/Blois)
Philippe BERNARD
Membre
02 54 55 48 33
philippe-claude.bernard@cerema.fr

DTer Normandie Centre (Rouen)
Didier GILOPPE
Expert VH
02 35 68 82 34
didier.gilippe@cerema.fr

Aurélie LELANDAIS
Correspondante VH
02 35 68 89 12
aurelie.lelandais@cerema.fr



DTer Est (Nancy)
Stéphanie GAUDÉ
Membre
03 83 18 31 78
stephanie.gaude@cerema.fr
Etienne HOMBOURGER
Animateur du RTVH
etienne.hombourger@cerema.fr
Mario MARCHETTI
Membre
03 83 18 31 60
mario.marchetti@cerema.fr
Laurent PEIFFER
Membre
03 83 18 31 42
laurent.peiffer@cerema.fr
Damien VAILLANT
Correspondant VH
03 83 18 31 48
damien.vaillant@cerema.fr
DTer Est (Metz)
Bruno SAINTOT
Membre
03 87 20 45 66
bruno.saintot@cerema.fr

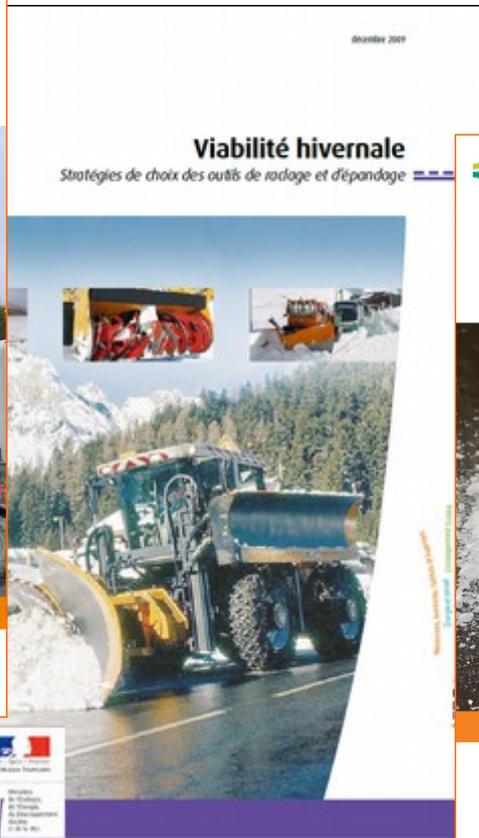
DTer Centre-Est (Clermont-Ferrand)
Rémi REIFF
Correspondant VH
04 73 42 11 35
remi.reiff@cerema.fr

Frédéric BERNARDIN
Membre
04 73 42 10 87
frederic.bernardin@cerema.fr

DTer Méditerranée (Aix-en-Provence)
Alice BAZILE
Correspondant VH
04 42 24 76 07
alice.bazile@cerema.fr

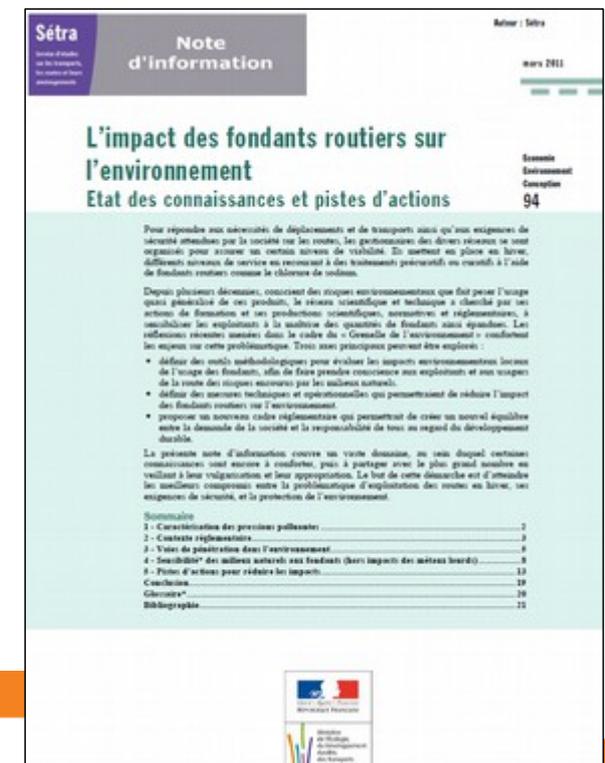
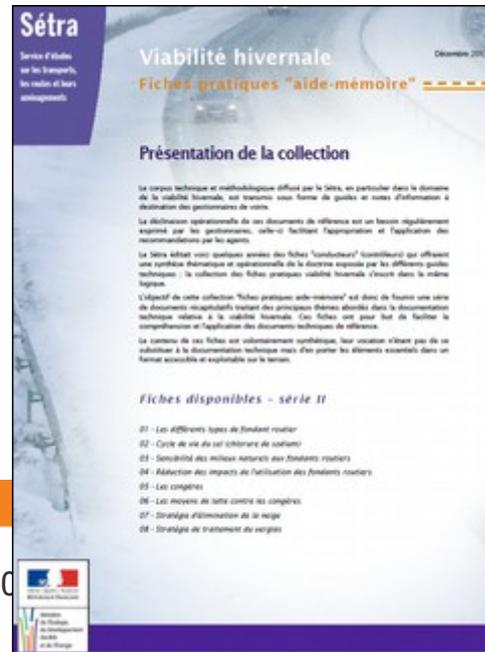
Parmi les missions du correspondant

- Auprès des gestionnaires
 - Animer des journées d'échanges
 - Apporter les conseils et doctrine du RTVH
 - Assistance au maître œuvre



Parmi les missions du correspondant

- Faire de la formation aux agents, responsables d'intervention
 - comportement hivernal de la route
 - phénomènes météo-routiers
 - fonctionnement des fondants et matériels de traitement
 - Organisation et prise de décision
 - Impact sur l'environnement



Journée porte ouverte Clermont-Ferrand – 20 septembre 2010

Le suivi et le contrôle de la qualité du sel

Laurent Friteyre et Rémi Reiff

Les fondants routiers

- A quoi sert un fondant routier ?
 - Abaisse la température du point de congélation de l'eau
 - Fait fondre la glace ou évite la formation de glace ou de neige

Les Normes

- Corpus normatif européen :

- NF EN16811-1 : Chlorure de sodium – Exigences et méthodes d'essais
NaCl sous forme solide (en grain) ou liquide (saumure)
- NF EN16811-2 : Chlorure de calcium et chlorure de magnésium – Exigences et méthodes d'essais
CaCl₂ et MgCl₂ sous forme solide ou en solution aqueuse
- TS 16811-3 : Autres agents de dégivrage solides et liquides – Exigences et méthodes d'essais
produits organiques ou inorganiques. Produits mixtes NaCl, CaCl₂, MgCl₂ ou KCl avec organiques ou inorganiques.

Principaux paramètres à maîtriser

- Sel en grain
 - classe de pureté A ou B (teneur en Chlorures)
 - granulométrie
 - Humidité
 - Antimottant
 - Sulfates
- Pour utilisation de la saumure
 - classe de pureté A (peu d'insoluble)



Maîtriser la qualité

- Eppardage



- Stockage



- Fabrication de la saumure



- Efficacité



Maîtriser la qualité

Important

faire des **prélèvements contradictoires** au moment
des livraisons



pour d'éventuelles **analyses**

La qualité du sel (NaCl)

- La granularité :

% de la masse au test de passage au tamis			
Qualité EF (sel extra-fin)	Qualité F (sel fin)	Qualité M (sel moyen)	Qualité C (gros sel)
0,125 mm max. 5 0,8 mm 25 à 100 2,0 mm 100 (tolérance de production de 2 % du poids avec une taille de grains max. de 3 mm)	0,125 mm max. 5 0,8 mm 10 à 40 1,6 mm 30 à 80 3,15 mm 90 à 100 5,0 mm 100 (tolérance de production de 2 % du poids avec une taille de grains max. de 8 mm)	0,125 mm max. 7 0,8 mm 5 à 35 1,6 mm 10 à 60 3,15 mm 45 à 90 6,3 mm 100 (tolérance de production de 2 % du poids avec une taille de grains max. de 8 mm)	0,8 mm max. 35 3,15 mm 30 à 80 6,3 mm 75 à 95 10 mm 100 (tolérance de production de 2 % du poids avec une taille de grains max. de 12 mm)

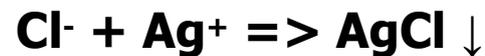


La qualité du sel (NaCl)

- La teneur en chlorures:

- Méthode analytique :

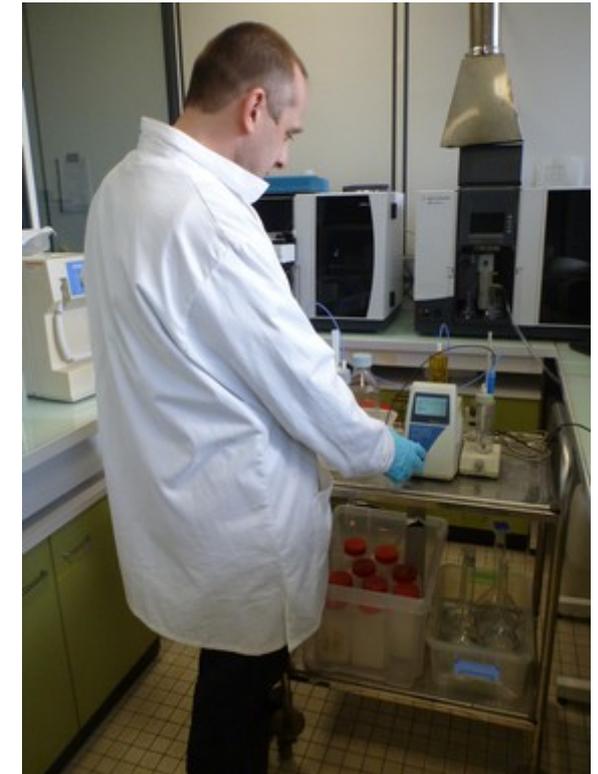
Titration par potentiométrie avec une solution de nitrate d'argent



- Exigence de la norme européenne :

NaCl > 90%

- Annexe française à la norme européenne : Détermination de la classe en chlorure de sodium



Classe	Seuils donnés par la norme borne inférieure incluse (en %)
A	98 à 100
B	91 à 98

La qualité du sel (NaCl)

- L'Humidité :

- Méthode analytique :

Séchage en étuve à 105°C

- Détermination de la classe en eau



	Limite % de la masse		
	Sel sec	Sel demi-sec	Sel humide
Humidité	max. 0,6	max. 2,0	max. 6,0
NOTE 1	Pour le stockage en silos, le sel sec est recommandé.		
NOTE 2	Pour le sel gemme, une teneur minimale en humidité de 0,2 % du poids est recommandée (pour éviter la formation de poussières lors de l'entreposage et de l'utilisation du sel).		
NOTE 3	Pour le sel raffiné humide, la limite est de max. 3,5 % du poids.		
NOTE 4	La teneur en humidité est exprimée en H ₂ O dans les sels non séchés livrés.		

La qualité du sel (NaCl)

- La teneur en antimottant :
 - Méthode analytique :

Dosage de l'ion hexacyanoferrate par colorimétrie après formation de bleu de prusse
 - Conformité de la teneur en antimottant :

 $3 \text{ mg/kg} < [\text{antimottant}] < 125 \text{ mg/kg}$

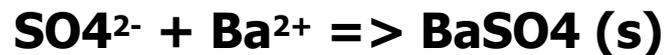


La qualité du sel (NaCl)

- La teneur en sulfates solubles dans l'eau:

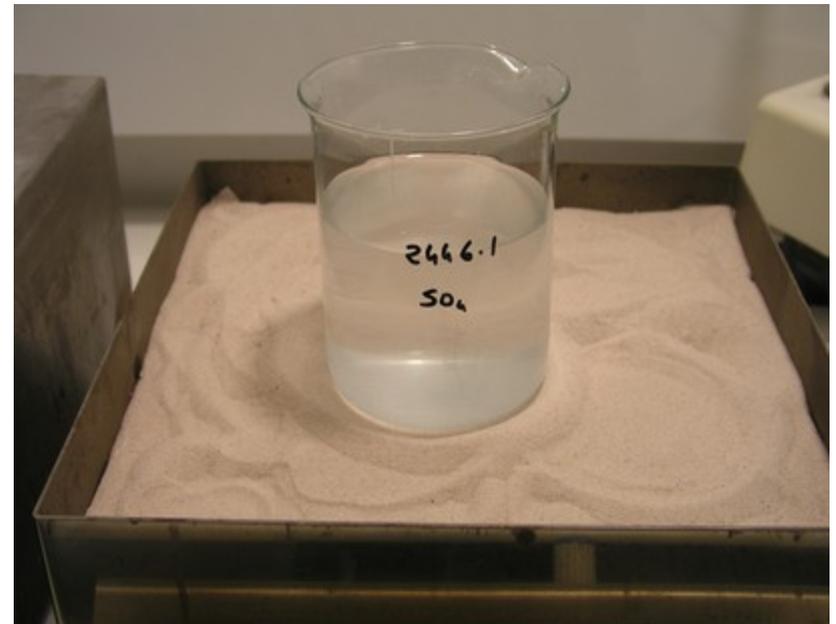
- Méthode analytique :

Dosage par précipitation des sulfates
après ajout de chlorure de baryum à chaud



- Conformité de la teneur en sulfates solubles dans l'eau :

La teneur ne doit pas dépasser **3%**



La qualité du sel (NaCl)

- pH – métaux - organiques

Paramètre	Limite	Unité
Agent antiagglomérant (ferrocyanure de sodium, de potassium ou de calcium)	min. 3 à max. 125 (exprimé en anions Fe(CN) ₆)	mg/kg
pH d'une solution de 10% en masse	entre 5 and 10	
Al (Aluminium)	≤ 50	mg/kg
As (Arsenic)	≤ 2,5	mg/kg
Cd (Cadmium)	≤ 2	mg/kg
Co (Cobalt)	≤ 2	mg/kg
Cr (Chrome)	≤ 5	mg/kg
Cu (Cuivre)	≤ 5	mg/kg
Hg (Mercure)	≤ 0,5	mg/kg
Ni (Nickel)	≤ 5	mg/kg
Pb (Plomb)	≤ 5	mg/kg
Zn (Zinc)	≤ 20	mg/kg
Hydrocarbures	≤ 100	mg/kg

NOTE 1 L'utilisation d'autres agents antiagglomérants est permise sous réserve qu'ils aient les mêmes performances que les ferrocyanures.

NOTE 2 Les limites concernant l'aluminium (Al) et les hydrocarbures sont prévues pour les sels de sous-produits et les sels résiduels. Il n'est pas nécessaire de déterminer ces paramètres pour les sels d'origine naturelle (sel gemme, sel solaire, sel raffiné).

NOTE 3 Le dosage des métaux lourds est réalisé dans une solution de pH 4 (excepté le mercure).

NOTE 4 Les paramètres sont indiqués en mg / kg de produit sec

La qualité du sel (NaCl)

- Divers

- Evaluation environnementale :

Pour un sel qui n'est pas d'origine naturelle, le fournisseur doit donner la teneur en carbone organique total (COT) à titre informatif pour une évaluation de l'impact environnemental.

- Insolubles :

Ce paramètre (non réglementaire dans la norme française) ne l'est toujours pas dans la norme européenne alors que c'est un élément important pour la réalisation de saumure.

- Saumure :

Elle dispose dans la norme EN 16811-1 d'un chapitre dédié, avec des exigences chimiques (NaCl, SO₄, insolubles) et générales (pH, métaux, hydrocarbures, COT).

Surveillance hivernale gel/dégel des chaussées

Eric Crégut (stand)

Les barrières de dégel, principe général.

- Les barrières de dégel s'appliquent aux chaussées qui ne sont pas suffisamment dimensionnées au gel
- Le principe consiste à limiter la charge appliquée sur la chaussée, durant la période de dégel, pour éviter qu'elle ne travaille en déflexion au-dessus de sa valeur de référence
- L'enjeu, la sauvegarde du patrimoine routier
- Pour cela des sections représentatives du réseau routier à protéger sont définies et suivies

