

UNE NOUVELLE NORME POUR CARACTERISER LES PERFORMANCES DES FONDANTS : la norme XP 98-181

Ethel Jacquot

Winter Maintenance Studies

CEREMA* / East Department / Regional laboratory of Nancy - France

Laurent Joly

Chemistry responsible

CEREMA* / East Department / Regional laboratory of Nancy - France

XIV CONGRÉS
INTERNACIONAL DE
VIABILITAT INVERNAL

Andorra,

0. SOMMAIRE

FA173167 ISSN 0335-3931

**normalisation
française**

XP P 98-181
Mars 2011

Indice de classement : P 98-181

ICS : 93.080.20

Matériels et produits d'entretien routier
**Fondants, solides ou liquides, pour le service
hivernal des routes et voiries d'usages spécifiques**

Critères de performance

E : Highways winter maintenance plant and highways side equipment maintenance —
Solid or liquid de-icers for maintenance of roads an specific use roads —
Performance criteria

D : Strassenwartungsgeräte und -erzeugnisse — Feste oder flüssige Taumittel
für den Winterdienst der Strassen und Verkehrswege zur spezifischen Verwendung —
Leistungskriterien

Norme expérimentale

1. Pourquoi cette nouvelle norme XP P 98-181 ?
2. Ses principales spécifications et performances
3. En maîtriser l'usage
4. Conclusion : une maturité à acquérir

1. POURQUOI CETTE NOUVELLE NORME ?

La majorité des besoins sont satisfaits avec le chlorure de sodium⁽¹⁾ (NaCl), mais :

□ **D'autres fondants sont disponibles** : CaCl₂, MgCl₂, acétates, formiates, co-produits salins d'origine industrielle, mélanges de fondants, produits d'origine végétale, anti-corrosif, « écologiques »
... avec des performances généralement limitées à « l'argumentaire technico-commercial » du fournisseur

□ L'achat public de fondant se formule sur des **spécifications ou/et sur des performances...**
Mais il n'existait pas de standards d'évaluation

□ Pour certains **besoins spécifiques**, l'usage du NaCl est discuté... *Oui mais comment comparer et choisir un autre fondant plus adapté ?*



La XP P98-181 permet de vérifier les propriétés physico-chimiques propres à un fondant routier, et d'en évaluer les principales performances

2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

Deux familles de spécifications et performances de la XP P98-181 :

a. Celles relatives à la **sécurité et au principe de précaution** (sécurité des personnes, conservation des lieux et de leur environnement) - Article 4 de la norme



Sur lesquelles, le gestionnaire routier ne peut transiger

b. **Les performances** à satisfaire - Article 5 de la norme



À moduler selon ses besoins

c. Les **mentions sur emballages et documents** d'accompagnement Article 6 de la norme



Traçabilité du produit & sécurité des personnes

Satisfaire ses besoins

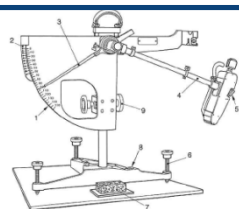
=

Faire un choix parmi les spécifications et performances proposées, et pour certaines positionner son niveau d'exigence (classe)

2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

a. Celles relatives à la **sécurité et au principe de précaution** (art.4) :

1. Variation d'adhérence induite
Selon protocole annexe A



Mesure SRT (réf. revêtement humide)

Classe	Niveau d'adhérence induit par le produit
1	$SRT_1 \geq 0,90 SRT_0$
2	$SRT_1 \geq 0,75 SRT_0$

(exclus si $< 0,75$)



Limiter le recours à des fondants induisant une perte d'adhérence



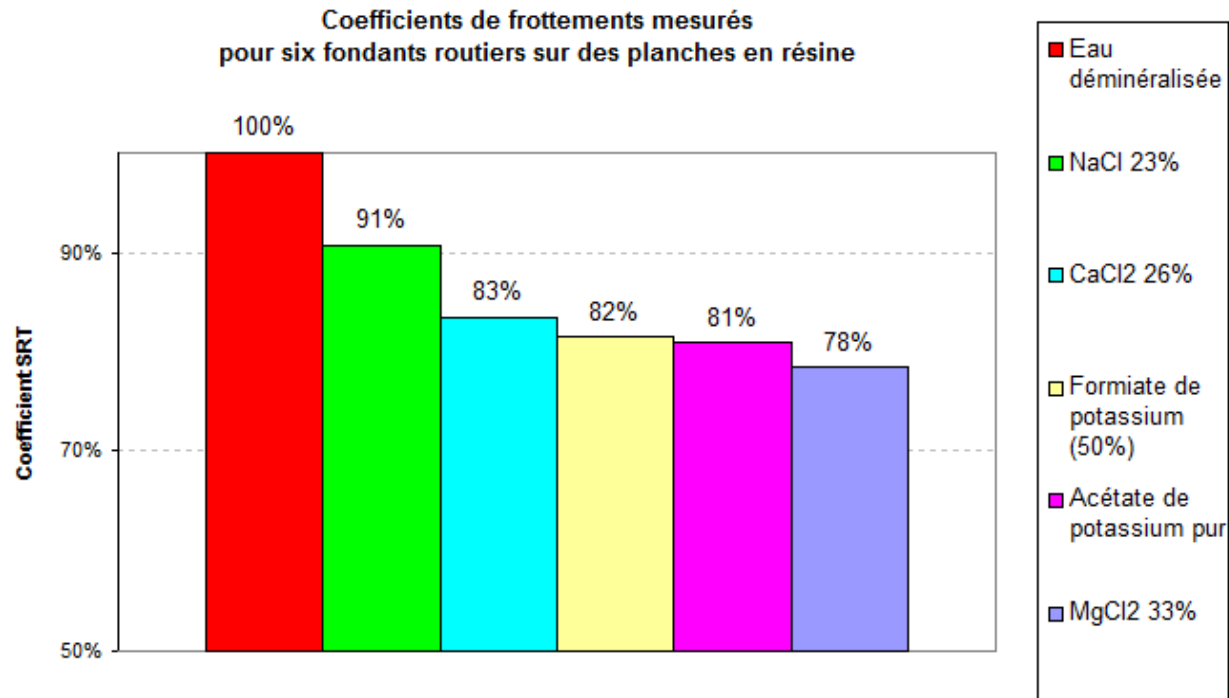
2. Métaux lourds et hydrocarbures

Teneur maximales (Al, Ar, Cr, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, hydrocarbures totaux)



*Limiter le préjudice à l'environnement et aux personnes
Vigilance particulière sur le produits industriel de « 2nd vie »
ou méconnue*

4. Quelques résultats



Variation d'adhérence induite



2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

a. Celles relatives à la **sécurité et au principe de précaution** (art.4) :

3. pH	Plage admissible : $5,5 \leq \text{pH} \leq 11,5$
-------	---



Limiter les risques (brûlures, corrosion, environnementaux)

4. Sulfates solubles	Teneur max. < 3 %
----------------------	-------------------



Limiter l'agressivité vis à vis des bétons

5. Point d'éclair	Minimum 100° C
-------------------	----------------



Stockage et transport des fondants en sécurité

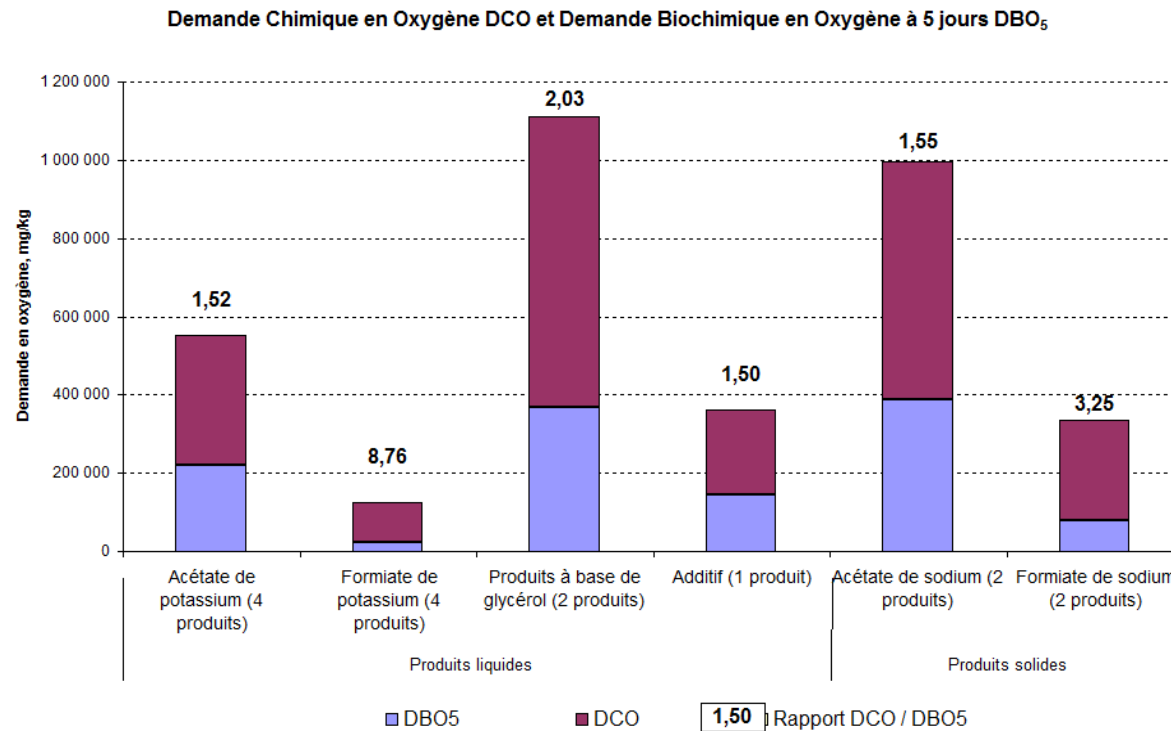
6. Biodégradabilité	Valeur maximale : $\text{DCO} / \text{DBO}_5 < 5$
---------------------	---



*Potentiel de biodégradabilité du produit dans l'eau
Spécification « très légère » parfois insuffisante*



4. Quelques résultats



Biodégradabilité



2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

a. Celles relatives à la **sécurité et au principe de précaution** (art.4) :

7. Insolubles	Teneur maximale (dans l'eau) Liquide < 0,3 % Solide < 0,5 %
---------------	---



*Éviter le colmatage de la texture du revêtement
Meilleure maîtrise du dosage (colmatage, coulabilité)
Salissure des équipements routiers*

8. FDS	Exigée et conforme ISO 11014
--------	------------------------------



À exiger absolument

9. Santé publique et environnement	Substances chimiques de la directive 2006/11/CE exclues
------------------------------------	---



*Prévention de la pollution des milieux aquatique
La route ne doit être « une filière de reclassement de substances à éliminer »*

2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

b. Les performances à satisfaire (art. 5) :

1. Le **pouvoir fondant**

à -10° C sur la glace

La quantité de glace mise en fusion

selon un protocole annexe C :

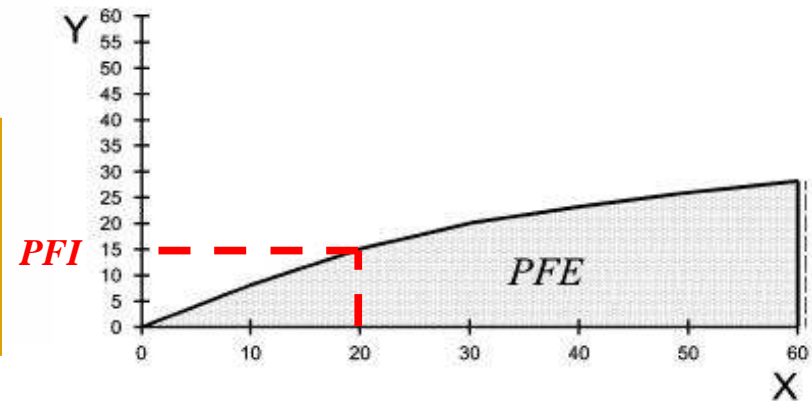
- ❑ Après 20 minutes : **rapidité à faire fondre la glace** - PFI (pouvoir fondant immédiat)
- ❑ Sur une durée de 60 min. **Capacité à agir sur la durée** - PFE (pouvoir fondant efficace)

Exigences minimales (exclus si non respect) :

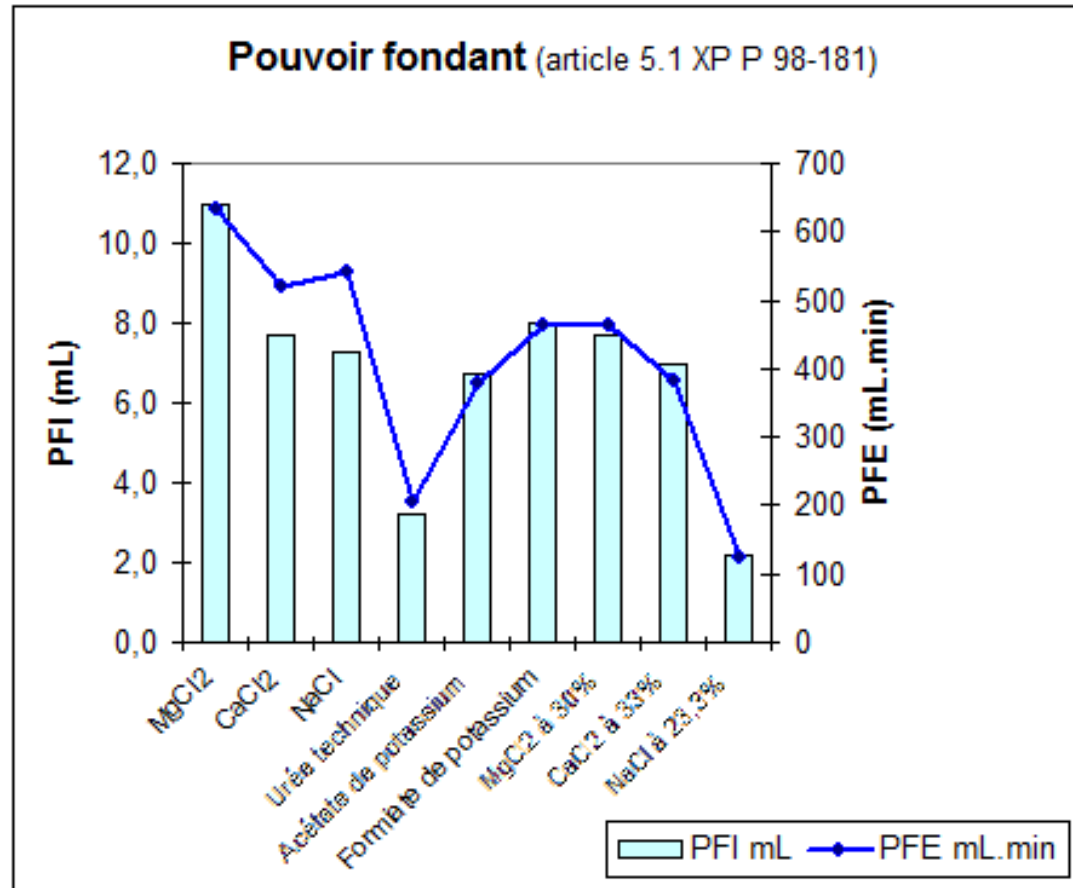
- ❑ $PFI \geq 5,0$ mL
- ❑ $PFE \geq 300$ mL.min



Selon ses besoins propres le gestionnaire routier privilégie ou non l'une ou/et l'autre de ces performances



4. Quelques résultats



Pouvoir fondant



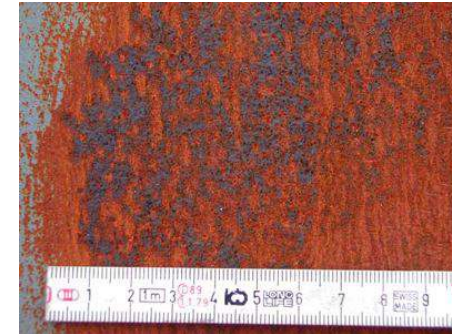
2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

b. Les performances à satisfaire (art. 5) :

2. Caractère corrosif

Selon un protocole annexe D (variation de masse après cycle immersion/émersion des métaux dans le produit (pur ou titre massique max. et 10g/l)

- ❑ **3 classes de corrosion**
- ❑ **3 métaux référencés :**
l'acier, l'acier galvanisé et l'aluminium



Classes de corrosion (en $\mu\text{m}/\text{an}$) :

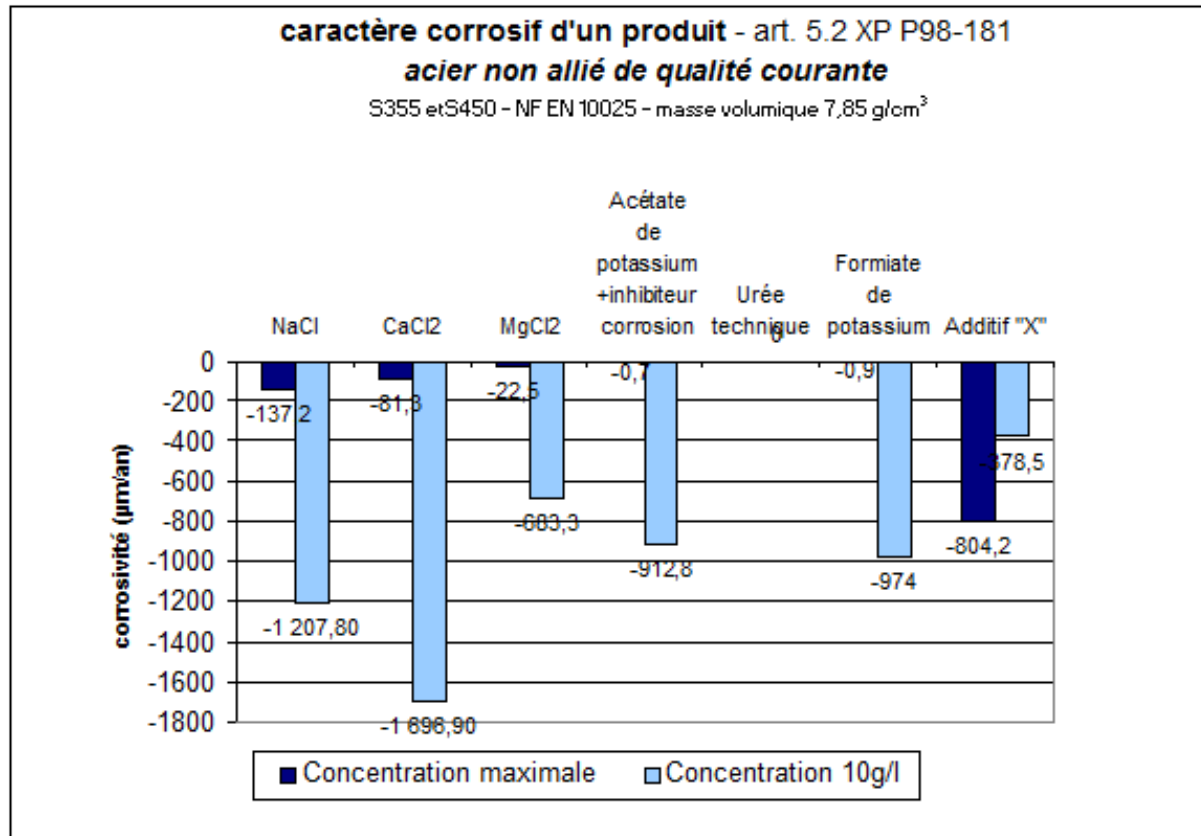
1 - faible	< 50
2 - moyenne	$50 \leq C < 200$
3 - forte	≥ 200



*Spécifiquement pour les ouvrages métalliques pathologiques (impossibilité de mettre en œuvre des travaux d'entretien)
Si cette performance est retenue, le gestionnaire routier doit spécifier la classe attendue*



4. Quelques résultats



Corrosivité sur l'acier



2. LES PRINCIPALES SPECIFICATIONS ET PERFORMANCES

c. Les livraisons (art. 6) :

1. Pour les **produits chimiques et mélanges** concernés : **respect des mentions obligatoires** (CLP-SGH : classification, étiquetage et emballage des substances et mélanges)
<http://www.ineris.fr/ghs-info/>
2. **Les produits conditionnés** : liste de renseignements à figurer sur les emballages et étiquettes
3. **Mentions sur les bulletins de livraison** : liste définie



*Accès aux informations essentielles à la traçabilité et à la sécurité (stockage, manutention et usages)
Pensez à exiger la FDS !*

3. EN MAITRISER L'USAGE

Des intérêts de cette norme....



Cette norme offre :

- ❑ **Un cadre** (liste des principales spécifications et performances) qui assiste le gestionnaire routier dans ses choix
- ❑ Une **base objective et standardisée de comparaison** des fondants du marché
- ❑ **Clarifie les relations fournisseurs – gestionnaires routiers**
- ❑ Un **cadre minimal** pour les critères à **caractère environnemental, de sécurité d'usage et de traçabilité** dont l'omission serait préjudiciable

3. EN MAITRISER L'USAGE

.... aux réponses qu'elle n'apporte pas

Le bon usage de la norme requière du gestionnaire routier, la **conduite d'investigations complémentaires** :

- ❑ Son usage impose **préalablement une identification fine et hiérarchisée de ses besoins**, notamment ceux mal satisfaits par l'emploi du NaCl. Et de **choisir** dans la norme les seules spécifications et performances essentielles à leur satisfaction

Il n'existe pas de fondant qui réponde à l'intégralité des exigences et performances les plus hautes de la norme

- ❑ De définir des exigences complémentaires si nécessaire (par exemple en raison d'un contexte environnemental sensible). La norme est un cadre à minima
- ❑ De comparer les spécifications et performances des différents produits du marché, en excluant ceux qui ne répondent pas aux exigences minimales de sécurité de la norme

3. EN MAITRISER L'USAGE

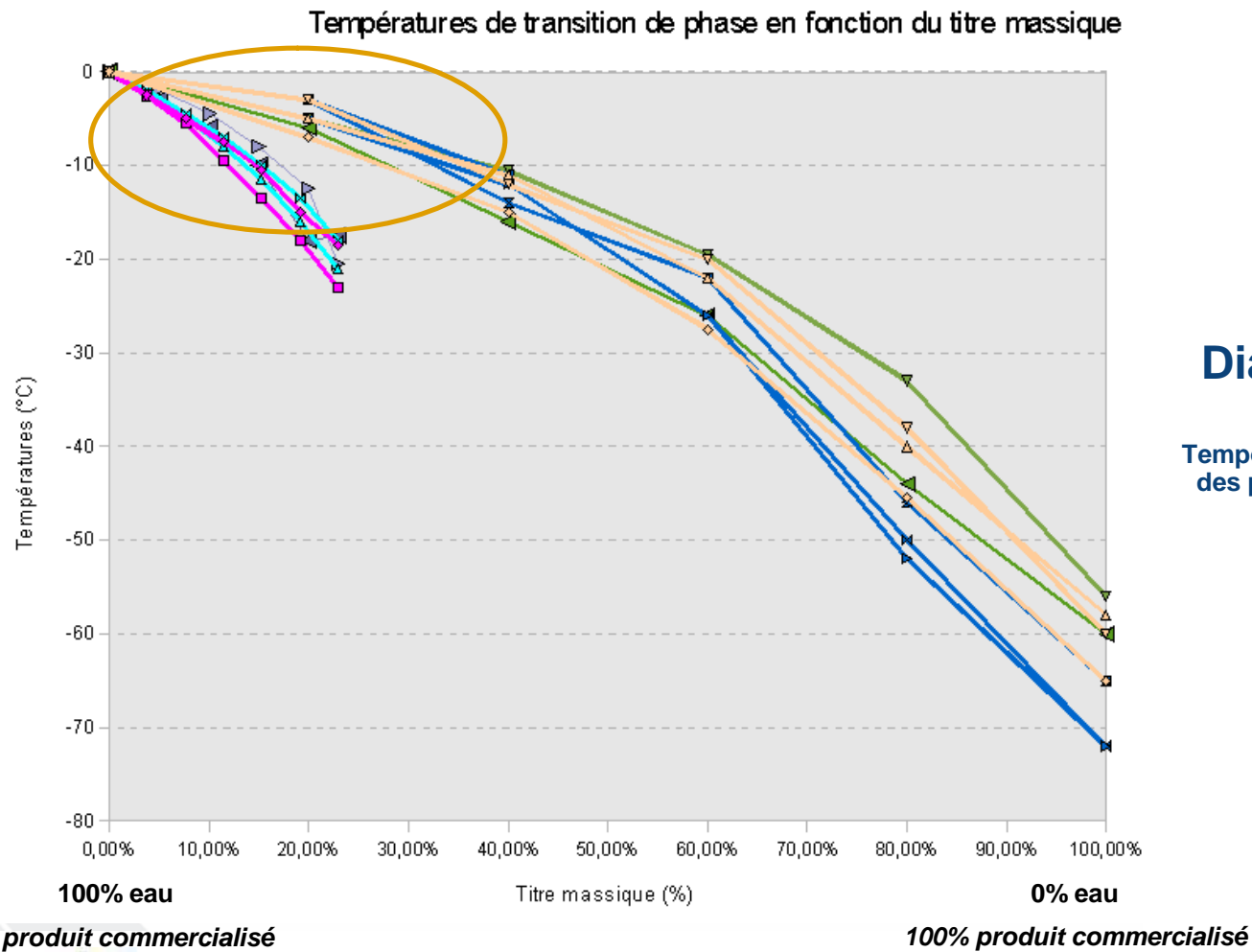
.... aux réponses qu'elle n'apporte pas

- ❑ De conduire une **analyse technico-financière** qui intègre tous les coûts associés (et pas uniquement l'achat du fondant) et induits sur son organisation du service hivernal
 - ❑ **L'adéquation avec ses outils** de stockage, de manutention, d'épandage, les équipements de protection individuel (EPI)...
 - ❑ La définition de **nouvelles consignes de traitement** et leurs conséquences sur le dimensionnement des circuits (autonomie des épanduses, durée...)
 - ❑ **L'accompagnement des personnels** (formation, suivi médical, recevabilité...), la **recevabilité des usagers**
 - ❑ De **nouvelles obligations réglementaires** associées à un produit chimique (REACH)

- ❑ De vérifier les capacités du fournisseur (volume disponible, régularité et fiabilité de la production, garanties professionnelles)

3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

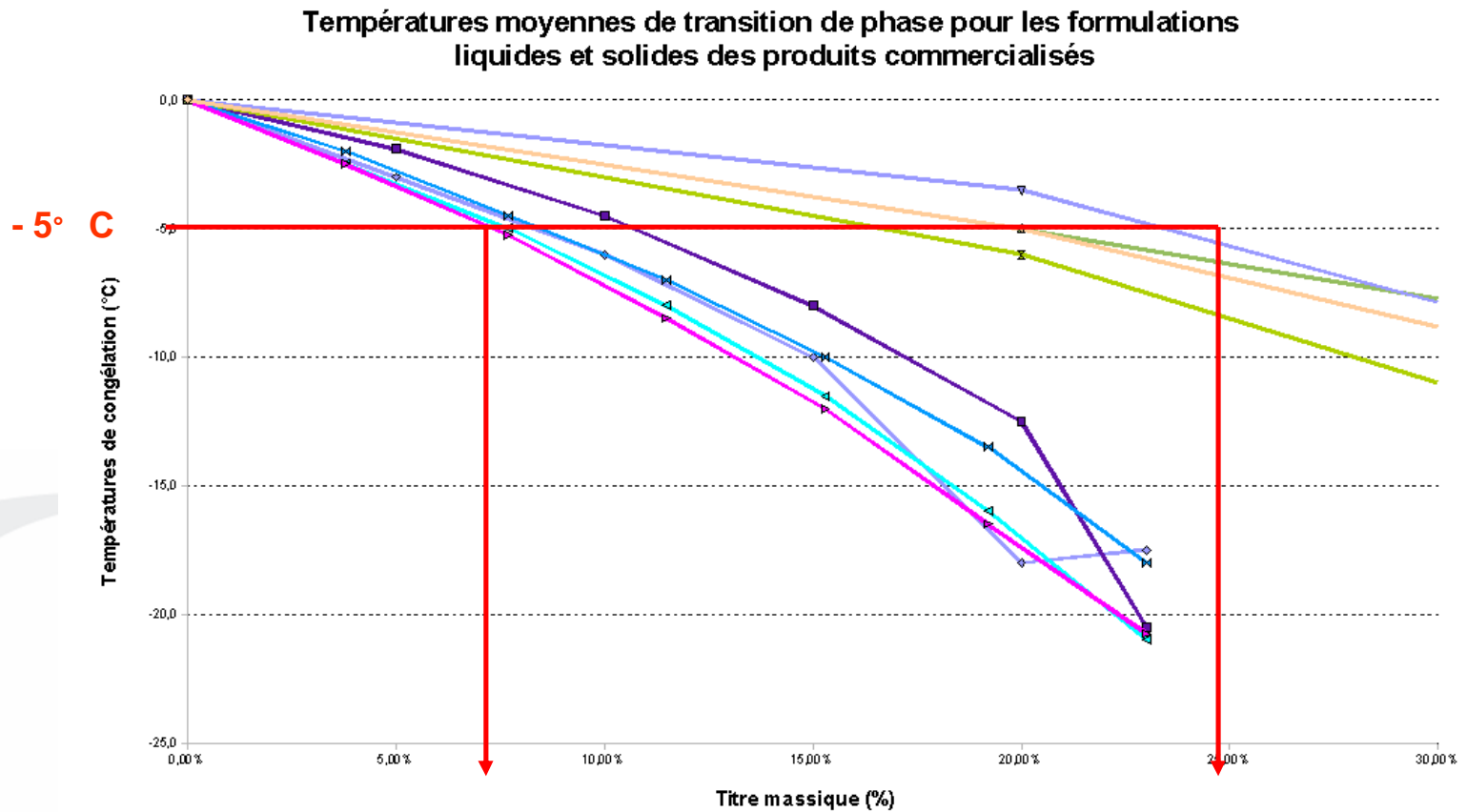
Une efficacité... Mais pour quel contexte météoroutier ?



3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

Une efficacité... Mais à quel dosage ?

Diagramme de phases
Températures de congélation des produits purs et dilués



3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

Une efficacité... Mais économiquement raisonnable ?

Optimiser les dosages au phénomène météoroutier rencontré

Verglas	Neige humide compactée (600 kg/m ³)	Chlorure de sodium Dosage théorique ≈ pour protéger Ts=-2° C	Acétates de potassium Dosage théorique ≈ pour protéger Ts=-2° C
0.05 mm	0,1 mm	1g/m ²	2g/m ²
0.5 mm	1 mm	13 g/m ²	20 g/m ²
3 mm	0,5 cm	75 g/m ²	120 g/m ²
6 mm	1 cm	150 g/m ²	240 g/m ²



Autonomie de l'épandeuse ?
(densités, masses volumiques apparentes...)

Raclage systématique de la neige



3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

Une efficacité... Mais les contraintes & compatibilités techniques

Modes d'utilisation

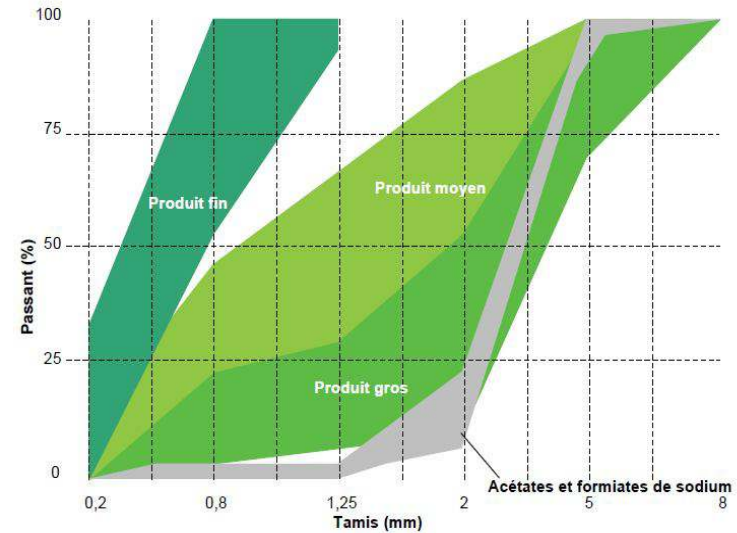
- ❑ Seuls, en solutions (saumures...) ou en mélanges (bouillie, additifs...)
- ❑ Aspects hygiène et sécurité pour les agents, les usagers (FDS)

Compatibilité avec les engins d'épandage

- ❑ Forme liquide/solide, granularité, coulabilité
- ❑ Tenue chimique, abrasion
- ❑ Étalonnage & calibration

Stockage & manutention

- ❑ Liquides/solides
- ❑ Compatibilité avec les autres produits stockés (FDS)...
- ❑ Élimination



Courbes granulométriques des produits solides de déverglage – Comparaison avec les classes granulaires du NaCl

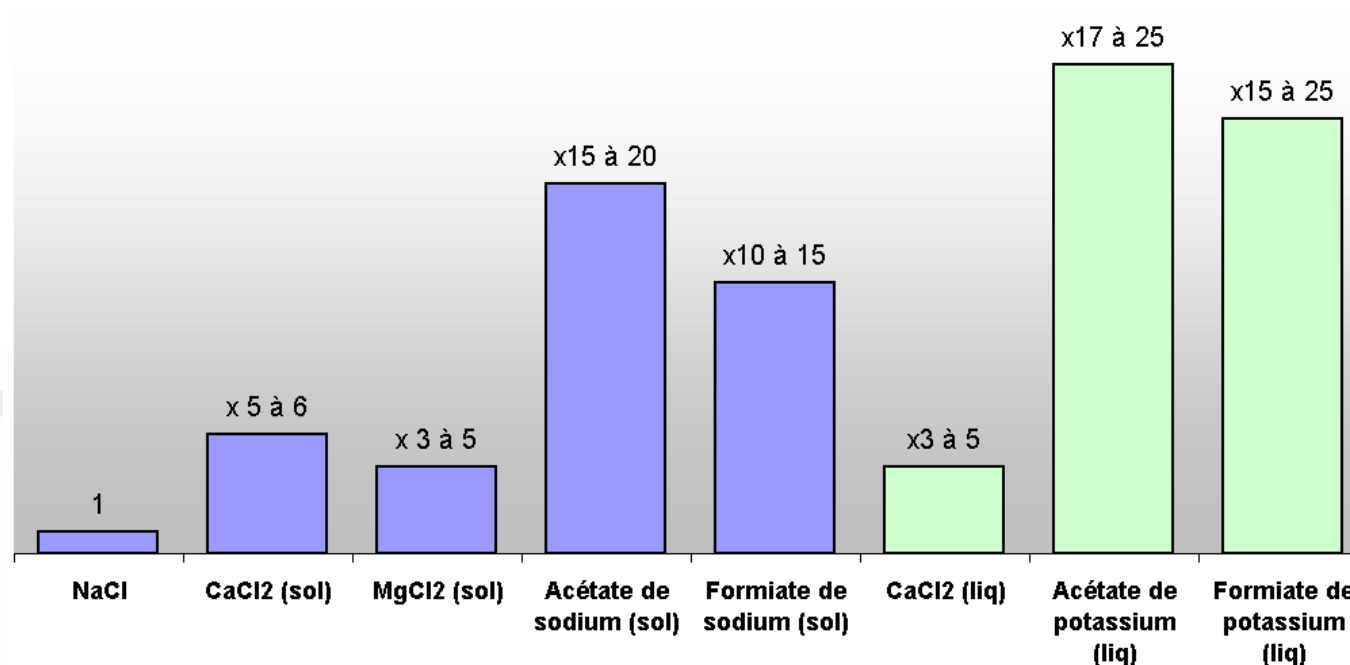


3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

Une efficacité... Mais à quel prix ?

Prix d'achat franco (base 2010/12)

Estimation des prix des fondants routiers solides et liquides en
comparaison du coût du NaCl solide



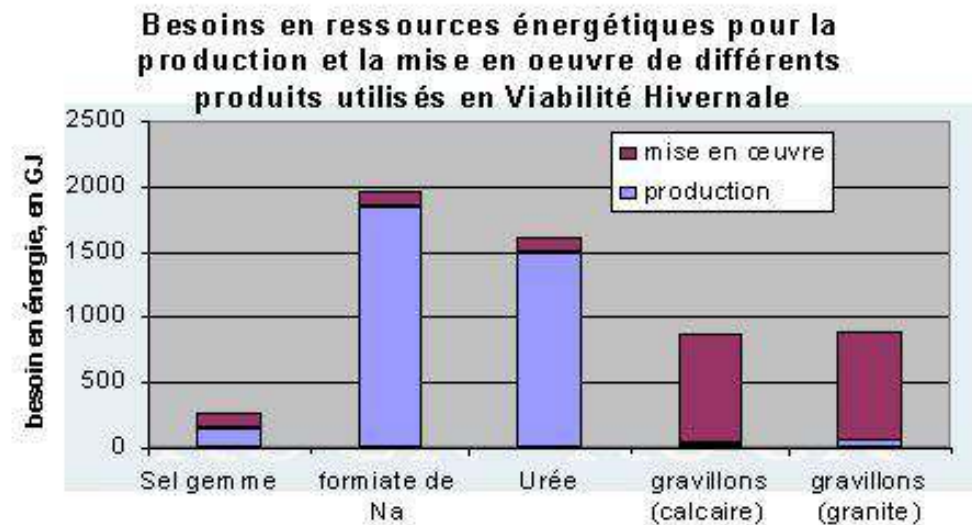
Non compris : les coûts des investissements éventuels (conditionnement, préparation..), et induits (dosages préconisés, durée et fréquences d'épandage...)

3. EN MAITRISER L'USAGE - Au-delà de la norme...

Une efficacité... Mais éco-bilan et environnement

- ❑ **Élaboration,**
- ❑ **Lieu de production**
- ❑ **Mise en œuvre**
- ❑ **Dégradation au milieu**
- ❑ **Élimination**

Eco-bilan réalisé en 2002 à la demande du Ministère allemand de l'environnement



4. UNE MATURITE A ACQUERIR

- ❑ Peu de fondants évalués à ce jour...
- ❑ et peu d'exigences de la part des acheteurs
- ❑ Des procédures et méthodes à affiner et à corriger à l'usage de la norme... d'où un statut de norme expérimentale
- ❑ Des travaux normalisation sur le même objet engagés au niveau européen
- ❑ Une mise en cohérence avec le « cadre normatif aéroportuaire » pour limiter les coûts d'évaluation pour les fournisseurs

XP P98-181 – qui fait quoi ?

L'utilisateur

Le choix des performances aptes à satisfaire ses besoins (aucun fondant ne répond à l'intégralité des exigences et des performances les plus hautes)

Et la classe associée si nécessaire (par exemple pour la corrosion)

Exiger la FDS - Vérifier que l'usage « fondant routier » y est répertorié. Si la FDS n'est pas requise, le fournisseur a toutefois des informations obligatoires à fournir (art. 32 du règlement REACH)

La responsabilité de l'emploi dans les règles d'usage prescrites

Le fournisseur

La réalisation des essais de caractérisation des performances de son produit selon la XP P98-181 (si prescrit par l'acheteur)

Fourniture de la FDS intégrant les mesures de gestion des risques associé à un usage en tant que "fondant routier"

Le respect des dispositions réglementaires CLP & Reach

<http://www.ineris.fr/ghs-info/accueil>

<http://www.ineris.fr/reach-info/jsp/index.jsp?content=sommairetexte>

La responsabilité sur les informations fournies

***Merci de votre
attention***