

# Lutte contre le verglas : le sucre ne remplace pas le sel

**Pablo Juliá**

Responsable du domaine Exploitation

Office fédéral des routes OFROU

pablo.julia@astra.admin.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,  
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
**Office fédéral des routes OFRU**

## 0. SOMMAIRE

---

1. Introduction
2. Lois et normes
3. Projet Safecote
4. Evaluation
5. Conclusion

## 1. INTRODUCTION

---

Pour lutter contre le verglas, on utilise en Suisse du chlorure de sodium (NaCl) lorsque les températures descendent jusqu'à environ  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si les températures sont plus basses, on ajoute souvent au sel d'épandage du chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) ou de magnésium ( $\text{MgCl}_2$ ), afin d'abaisser encore le point de congélation de l'eau.

Entre 2008 et 2013, un produit alternatif dénommé Safecote a été utilisé. Il est efficace jusqu'à une température de surface de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 1. INTRODUCTION

---

Le « Safecote » est un sous-produit de l'industrie du sucre de canne et il a été testé au cours des hivers 2008 à 2013 en tant qu'additif au sel pour la lutte contre le verglas.

Lorsqu'il est utilisé, cet additif ne représente que 2 à 3 % du mélange épandu sur la route ; il n'est donc pas question de remplacer le sel dont la fonction reste primordiale.

## 2. LOIS ET NORMES

---

Le service hivernal sur les routes nationales suisses est une obligation légale réglée dans 16 normes et textes juridiques.

La norme de base pour toutes les normes suisses relatives au service hivernal est la 640 750b. Elle sert de référence pour les normes sous-jacentes et donne un aperçu des bases juridiques, des termes et des principes en vigueur pour l'ensemble des normes relatives au service hivernal sur les routes.

## 2. LOIS ET NORMES

---

La norme de base renferme également des informations sur la base légale concernant les produits d'épandage. La base légale suivante limite le choix des produits dégivrants autorisés et leur champ d'utilisation :

- Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim ; RS 814.81, annexe 2.7)

## 2. LOIS ET NORMES

Il est interdit de remettre des produits à dégeler contenant d'autres substances à dégeler que :

- a) du chlorure de sodium, de calcium ou de magnésium ;
- b) de l'urée ;
- c) des alcools dégradables à faible poids moléculaire ;
- d) du formiate de sodium ou de potassium ;
- e) de l'acétate de sodium ou de potassium.

| §14.81   | Protection de l'équilibre écologique                   |
|--|--|
|  | <i>Annexe 2.7</i><br>(art. 3)                          |
| <b>Produits à dégeler</b>  |  |
| <b>1</b>   | <b>Définition</b>                                      |
| On entend par produits à dégeler les substances et les préparations destinées à lutter contre la formation de verglas et de neige glissante qui contiennent plus de 10 % masse de substances à dégeler.  |  |
| <b>2</b>   | <b>Remise</b>  |
| Il est interdit de remettre des produits à dégeler contenant d'autres substances à dégeler que:  |  |
|  | a. du chlorure de sodium, de calcium ou de magnésium;  |
|  | b. de l'urée;  |
|  | c. des alcools dégradables à faible poids moléculaire; |
|  | d. du formiate de sodium ou de potassium;              |
|  | e. de l'acétate de sodium ou de potassium.             |
| <b>3</b>   | <b>Emploi</b>  |
| <b>3.1</b>   | <b>Restrictions</b>                                    |
| <sup>1</sup> Il est interdit d'employer des produits à dégeler contenant d'autres substances à dégeler que celles qui sont mentionnées au ch. 2.   |  |
| <sup>2</sup> L'emploi de produits à dégeler contenant de l'urée n'est autorisé que sur les aéroports et sur les tronçons de route menacés de corrosion.  |  |
| <sup>3</sup> L'emploi de produits à dégeler contenant du formiate de sodium ou de potassium ou encore de l'acétate de sodium ou de potassium n'est autorisé que sur les aéroports.   |  |
| <b>3.2</b>   | <b>Exceptions</b>                                      |
| L'OFEV peut autoriser certains utilisateurs à employer des produits à dégeler contenant d'autres substances à dégeler que celles qui sont mentionnées au ch. 2 pour en tester l'aptitude. Cette autorisation doit être limitée à trois mois au plus. Elle peut être prolongée. |  |

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Objectifs du projet

Il s'agissait de déterminer si une utilisation à grande échelle était judicieuse d'un point de vue économique et peu dangereuse pour l'environnement.

Par ailleurs, l'objectif était de tester l'influence sur la sécurité au travail et l'efficacité sur les routes.



### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### **Problème des produits d'épandage traditionnels**

Les additifs aux produits d'épandage habituellement utilisés dans la lutte contre le verglas (à savoir le chlorure de calcium ou de magnésium) sont mal perçus en raison de la forte corrosion qu'ils provoquent sur les véhicules et de leur effet corrosif lors de la manipulation par le personnel d'entretien. D'après les informations du fabricant, le Safecote est moins agressif et il a manifestement d'autres propriétés intéressantes, notamment une bien meilleure adhérence sur la surface de roulement. Par conséquent, il nécessiterait moins de passages de la saleuse.

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Qu'est-ce que le Safecote ?

Le Safecote est un sous-produit issu de l'agro-industrie. Lors de la transformation du sucre de canne est extrait un résidu, une pâte ressemblant à une mélasse de couleur foncée. Cette pâte est ensuite préparée pour pouvoir être utilisée comme dégivrant. Le Safecote est visqueux et il est mélangé de la même manière que les produits traditionnels. Il a l'apparence du Coca-Cola ou d'un café noir. Le Safecote ne remplace pas le sel (NaCl), il est utilisé comme substitut au  $\text{CaCl}_2$  et au  $\text{MgCl}_2$ .

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Principaux composants

Le Safecote est composé essentiellement de substances liquides (56 %). Il comprend également environ 22 % de substances minérales et quelque 8 % de matières organiques. La teneur en sucre est de 15,7 %. Parmi les substances minérales, le potassium en est la principale composante (env. 6 %). Le Safecote présente également une faible teneur en chlorure et en sulfate, ainsi que de maigres quantités de métaux lourds. La valeur du pH est neutre (entre 7 et 8).

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Déroulement du projet

Une fois les premiers contacts pris avec l'entreprise Safecote et après la décision de l'OFROU de réaliser un test expérimental, une autorisation spéciale a dû être demandée à l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), dans la mesure où le Safecote ne fait pas partie des substances autorisées visées à l'annexe 2.7 ORRChim et ne pouvait donc pas être utilisé.

Ladite autorisation a été délivrée, mais assortie d'une condition : que des recherches hydrologiques soient réalisées et que les résultats soient transmis à l'OFEV.

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Conditions – Recherches hydrologiques

L'évaluation de l'adéquation du Safecote comme dégivrant et de son impact environnemental a nécessité des années de tests. Le Safecote est un produit facilement biodégradable, qui, en grande quantité, peut entraîner une consommation d'oxygène et la formation d'une flore hétérotrophe dans les cours d'eau, mais également altérer l'efficacité des stations d'épuration.

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Programme de mesures

Des mesures ont été effectuées lors d'épisodes pluvieux importants à partir d'une station de mesure automatique située sur une route nationale, et ce afin de déterminer la demande biologique en oxygène (DBO5), le carbone organique dissous (COD) et la concentration en chlorure dans les eaux de chaussée et les émissaires. Un programme de mesures mené sur ce tronçon de cours d'eau a fourni des indications sur la sollicitation maximale envisageable des eaux de surface.

### 3. PROJET SAFECOTE

#### Résultats des recherches hydrologiques

Les mesures n'ont révélé aucune pollution organique supplémentaire de l'environnement avec ce niveau d'utilisation. L'élévation de la concentration en COD à la suite du recours au Safecote était très faible et se situait entre environ 0,2 et 0,6 mgC/l.

Aucune flore hétérotrophe (développement de bactéries) n'a été constatée non plus.

### 3. PROJET SAFECOTE

#### Effacité sur la surface de roulement

Par rapport à l'utilisation de  $\text{CaCl}_2$ , aucune amélioration ni diminution de l'efficacité sur la surface de roulement n'a été constatée. S'agissant des propriétés d'adhérence, certains indices laissent penser que le Safecote tiendra plus longtemps au sol. Toutefois, les meilleures propriétés d'adhérence vantées par le fabricant n'ont pas pu être démontrées de manière flagrante. Sur les chaussées enneigées, le Safecote n'agit pas ; en pareil cas, le chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) ou de magnésium ( $\text{MgCl}_2$ ) est plus efficace.



### 3. PROJET SAFECOTE

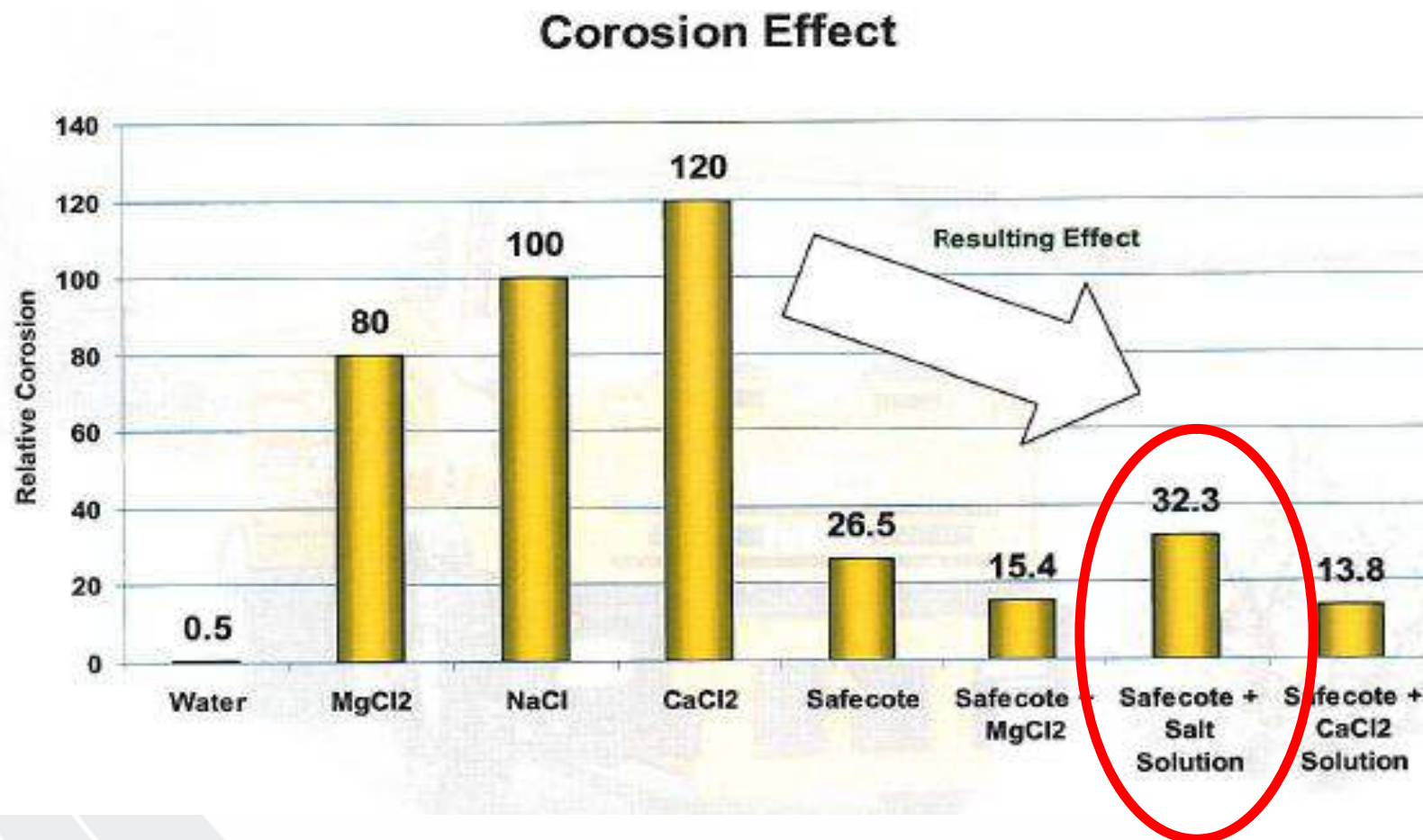
#### Sécurité au travail

Contrairement aux autres additifs, le Safecote est moins agressif et peut donc être manipulé sans danger. Le personnel d'entretien peut l'utiliser sans équipement de protection supplémentaire.

En matière de sécurité au travail, ce produit offre des avantages considérables. Pour les véhicules, il est également beaucoup moins corrosif que les produits traditionnels.

### 3. PROJET SAFECOTE

#### Moins de corrosion sur les véhicules



### 3. PROJET SAFECOTE

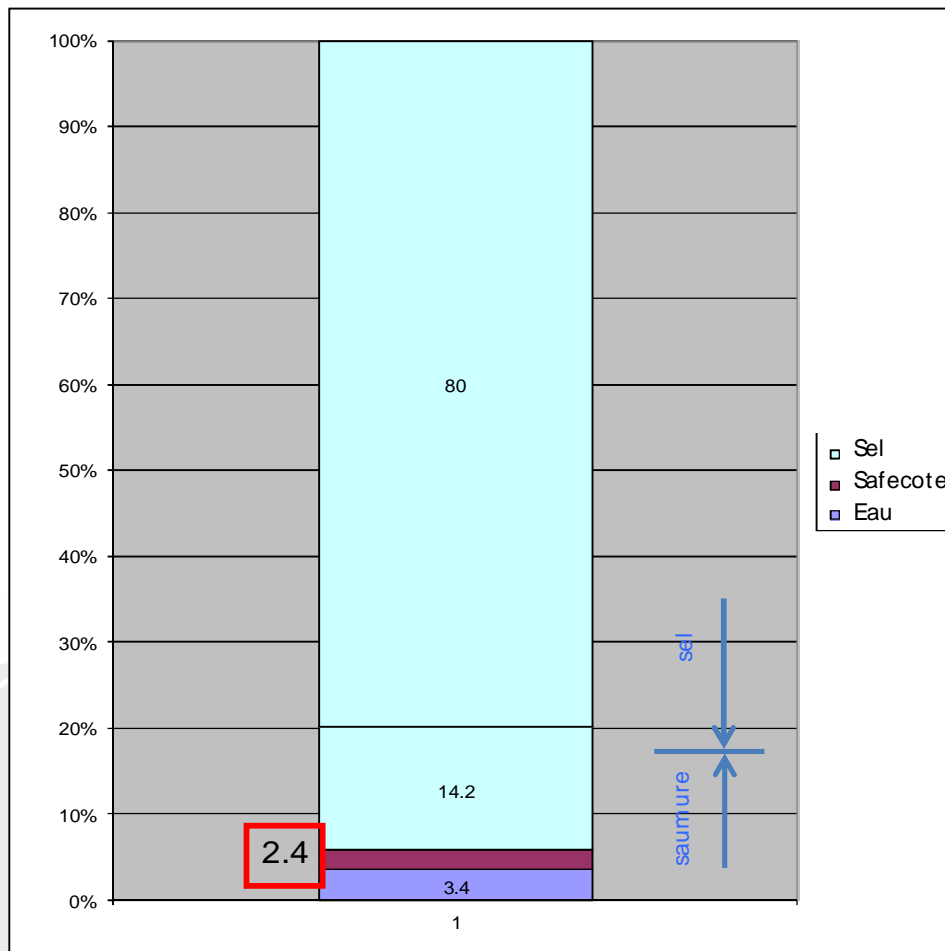
#### Comparaison avec d'autres mélanges

| Safecote: MgCl <sub>2</sub><br>(20% MgCl <sub>2</sub> w/w) | Identification       | Freezing Point<br>/ °C<br>(triplicate mean) |
|--|----------------------|---|
| 10:90  | MgCl <sub>2</sub> 90 | -20.3                                       |
| 25:75  | MgCl <sub>2</sub> 75 | -24.2                                       |
| 50:50  | MgCl <sub>2</sub> 50 | -30.6                                       |
| 75:25  | MgCl <sub>2</sub> 25 | -45.3                                       |
| 90:10  | MgCl <sub>2</sub> 10 | No solid phase<br>formed ≥ -72.5 °C         |

| Safecote: NaCl<br>(23% NaCl w/w) | Identification | Freezing Point<br>/ °C<br>(triplicate mean) |
|----------------------------------|----------------|---|
| 10:90                            | NaCl 90        | -27.1                                       |
| 20:80                            | NaCl 80        | -30.8                                       |
| 30:70                            | NaCl 70        | -32.3                                       |
| 40:60                            | NaCl 60        | -37.1                                       |
| 50:50                            | NaCl 50        | -40.4                                       |

### 3. PROJET SAFECOTE

#### Proportion de Safecote dans le produit à épandre



### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Coûts par tonne

|                    |            |              |            |              |
|--------------------|------------|--------------|------------|--------------|
| • Safecote         | CHF        | 375.—        | EUR        | 290.—        |
| • Droits de douane | CHF        | 30.—         | EUR        | 23.—         |
| • Transport        | CHF        | 105.—        | EUR        | 81.—         |
| • <b>Total</b>     | <b>CHF</b> | <b>510.—</b> | <b>EUR</b> | <b>394.—</b> |

|                     |            |              |            |              |
|---------------------|------------|--------------|------------|--------------|
| • CaCl <sub>2</sub> | CHF        | 470.—        | EUR        | 362.—        |
| • Transport         | CHF        | 40.—         | EUR        | 32.—         |
| • <b>Total</b>      | <b>CHF</b> | <b>510.—</b> | <b>EUR</b> | <b>394.—</b> |

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Aspects positifs

- Equivaut au  $\text{CaCl}_2$  pour la lutte contre le verglas
- Parfaitement indiqué pour les interventions préventives
- Nettement moins de corrosion sur les véhicules
- Traitement simple (produits mélangés automatiquement → coûts)
- Nettement moins agressif que le  $\text{CaCl}_2$  (sécurité au travail)

### 3. PROJET SAFECOTE

---

#### Aspects négatifs

- Frais de douane et de transport/logistique élevés
- Manque d'efficacité sur les chaussées enneigées
- Aucune amélioration significative des propriétés d'adhérence sur la chaussée
- Pas moins de consommation de sel
- Réaction critique des usagers de la route vis-à-vis de son utilisation
- Longues procédures d'autorisation pour l'adaptation des bases légales

## 4. EVALUATION

---

### Safecote

Rentabilité

Société

Impact sur l'environnement

### Chlorure de calcium

Rentabilité

Société

Impact sur l'environnement



## 5. CONCLUSION

---

L'OFROU estime que le Safecote pourra à l'avenir être utilisé sans aucun problème sur les routes nationales suisses.

Une introduction à l'échelle nationale nécessite toutefois une adaptation des bases légales.

# Merci de votre attention

