

Service Hivernal

Les fondants routiers

Variation d'adhérence induite par le mécanisme de recristallisation par sublimation d'une saumure (sodium, calcium ou autre) sur revêtement

Analyse : Cette méthode d'essai a pour objet de définir la perte d'adhérence induite par la présence de dihydrate de sodium ou tout autre composé hydraté sur un revêtement routier.

Référence :

- NF P 98-180
Service hivernal
Chlorure de sodium utilisé comme fondant routier
Spécifications
-

Modifications

Corrections

1) Objet

La présente méthode d'essai a pour objet de définir les conditions opératoires pour étudier la variation d'adhérence induite par le mécanisme de recristallisation par sublimation d'une saumure de fondant ionique.

2) Domaine d'application

La présente méthode d'essai s'applique au chlorure de sodium (NaCl) et chlorure de calcium (CaCl₂), sous forme de saumure dosée à 23% et 32%. Elle peut être éventuellement étendue à d'autres fondants susceptibles de se recristalliser par sublimation.

3) Référence normative

NF P 98-180 : Service hivernal
Chlorure de sodium utilisé comme fondant routier
Spécifications.

NF P 18-578 : Mesure de la rugosité d'une surface à l'aide du pendule de frottement (appelé aussi pendule SRT)

4) Symboles et abréviations

SRT: coefficient de frottement

5) Principe de l'essai

L'essai consiste à déposer de la saumure sur deux types de surface d'essai, l'un ayant une macrotexture faible et une microtexture élevée, l'autre ayant une macrotexture plus élevée telle une réplique de chaussée en résine (type BBSG de HS connue).

Après sublimation de l'eau contenue dans la saumure, la perte d'adhérence induite par la formation d'un hydrate (sodium, calcium ou autre) est mesurée au pendule SRT.

Le traitement des surfaces d'essai est répété plusieurs fois, de manière cumulative. Les dosages utilisés correspondent à ceux employés en général par les exploitants de la route pour les traitements préventifs dit "léger" (environ 20g/m² de saumure).

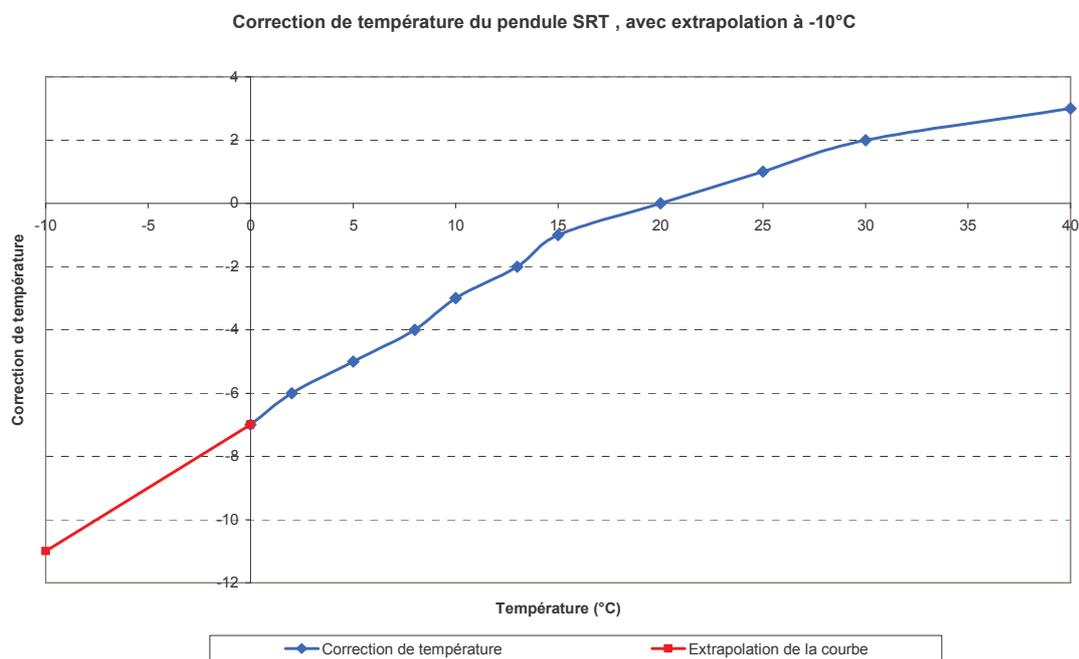
Parallèlement aux mesures d'adhérence, des observations visuelles sont réalisées sur les surfaces.

Ces essais sont réalisés à température négative en caisson climatique.

6) Convention

On définit par convention :

- le coefficient "SRT de base de la surface d'essai", correspond à la mesure faite sur un revêtement mouillé conformément à la norme NFP18-578 ramené à 20°C.
- le coefficient "SRT de référence de la surface d'essai", correspond à la mesure faite sur un revêtement sec conformément à la norme et ramené à 20°C en condition dérogatoire au paragraphe 7.4 qui stipule que la surface et le patin doivent être abondamment mouillés.
- Le coefficient de correction thermique apporté à la mesure pour la normer à 20°C est le suivant:



7) Appareillage spécifique

7.1) Pendule de frottement :

Suivant définition donnée par la norme NF P 18-578.

7.2) Surface d'essai

7.2.1) Le revêtement routier de référence

Il s'agit d'une empreinte de chaussée en mortier acrylique bi-composant (PRODOFIX FC1) de dimension 1,0 m x 0,5 m, munie d'une bordure étanche afin d'éviter toute perte de fondant ou saumure par écoulement latéral

Ses caractéristiques de surface sont les suivantes :

- granularité du matériau d'origine 0/10 mm,
- profondeur moyenne de la macrotexture 1,0 mm

- coefficient de frottement SRT de base à 20°C : $0,62 \pm 0,02$. (à valider avant chaque campagne d'essai)

7.2.2) Plaques de faible macrotexture et forte microtexture

Plaques métalliques de dimension $0,205 \times 0,66$ avec rebord pour éviter toute perte de fondant.

Ses caractéristiques de surface sont les suivantes :

- profondeur moyenne de la microtexture, voisine de $1/10^{\text{ème}}$ de mm.
- coefficient de frottement SRT de base à 20°C : $0,?? \pm 0,??$. (à déterminer)

7.3) Caisson climatique pour essais :

- Volume 48 m^3
- Etendue de fonctionnement en températures : -35°C à $+35^{\circ}\text{C}$
- Classe précision : classe C suivant X 15-016

7.4) Pulvérisateur manuel :

Le fondant liquide est étendu sur la surface routière à l'aide d'un pulvérisateur manuel d'une contenance de 1 litre.

7.5) Balance de pesée :

étendue de pesée : 0 à 3 000 g

classe de précision : $\pm 0,2 \text{ g}$.

7.6) Appareils optiques

photo numérique : Marque OLYMPUS, modèle NO.C.1400L.

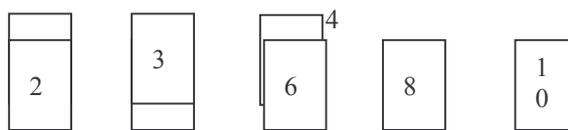
Loupe binoculaire

Lampe

8) Corps d'épreuve

8.1) Macrotexture type : répliques de chaussée

Les mesures au pendule SRT sont doubles à chaque essai, conformément au schéma ci-après.



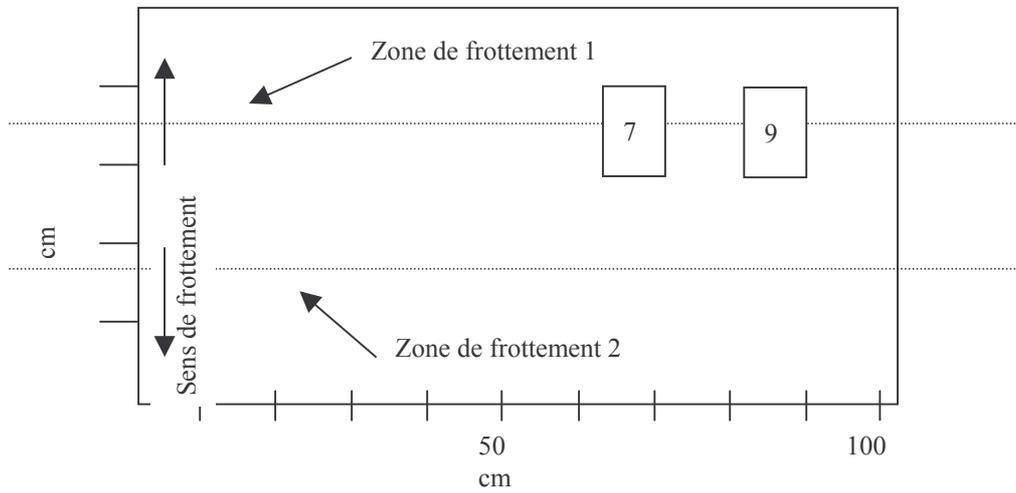


Schéma de la réplique de chaussée subissant les mesures de frottement

8.2) Macrotexture faible et forte microtexture

Deux plaques sont utilisées pour réaliser les mesures au pendule SRT.

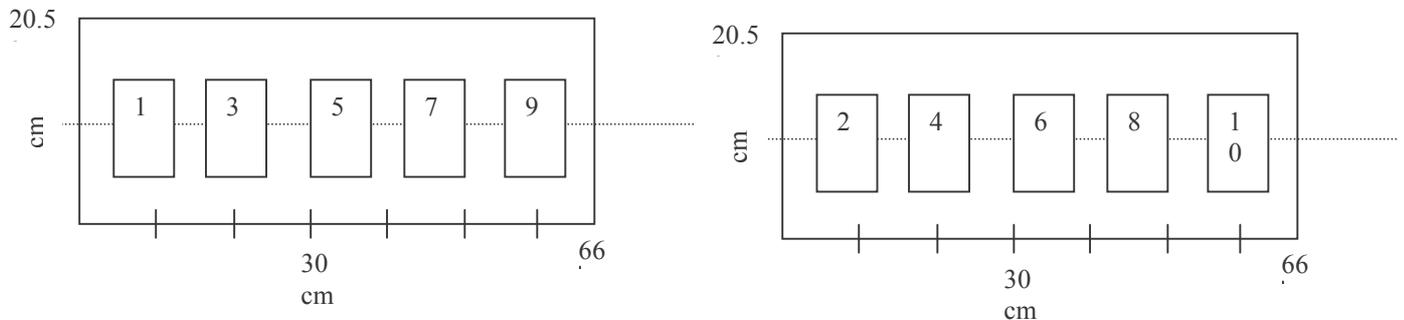


Schéma des deux plaques métallique

8.2) Fondants routiers

Le fondant routier se présente sous forme liquide (saumure) au titre massique correspondant au point d'eutexie.

9) Mode opératoire :

9.1) Préparation initiale des surfaces d'essai

-Les surfaces sont lavées au jet afin d'éliminer toutes traces de pollutions antérieures, puis séchées.

9.2) Conditionnement thermique

- Les surfaces d'essai, le pendule de frottement et les fondants liquides sont portés avant essai à la température de -10°C , durant 8 heures minimum.
- Les essais sont réalisés à la même température, soit -10°C .
- Les essais peuvent être réalisés à d'autres températures.

9.3) Modalité de dépôt de la saumure

- Les surfaces d'essai sont disposées sur une surface plane, entourées d'un papier absorbant.
- Le fondant est répandu par pulvérisation. Le pulvérisateur est pesé avant et après vaporisation, ainsi que le papier absorbant. La quantité de saumure déposée est déterminée par la masse pulvérisée moins l'augmentation de masse du papier absorbant.
- Chaque nouveau traitement se fait après recristallisation par sublimation de la saumure à la température de consigne de -10°C ou autre valeur.

9.4) Nombres de pulvérisations, fréquence des mesures SRT

- Le tableau suivant récapitule les actions à réaliser. Les quantités indiquées correspondent à une saumure de NaCl.

Pulvérisation	Masse de saumure déposée en cumulée (g/m ²)	Masse de produit actif déposé en cumulée (g/m ²)	Observation visuelle	Pendule SRT	Photographie
1	20	4.6	×		
2	40	9.2	×		
3	60	13.8	×		
4	80	18.4	×		
5	100	23.0	×	×	×
6	120	27.6	×		
7	140	32.2	×		
8	160	36.8	×	×	×
9	180	41.4	×		
10	200	46.0	×		
11	220	50.6	×	×	×
12	240	55.2	×		
13	260	59.8	×		
14	280	64.4	×	×	×
15	300	69.0	×		
16	320	73.6	×		
17	340	78.2	×	×	×

10) Expression des résultats

- la feuille d'essai récapitulant l'ensemble des mesures des coefficients de frottement
- La variation d'adhérence induite par la recristallisation par sublimation à température négative d'une saumure sur une surface d'essai par rapport aux coefficients de référence et de base.
- Les photographies et les observations visuelles.
- les détails opératoires non prévus dans la présente méthode d'essai ainsi que les incidents susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

MESURES DU COEFFICIENT : PENDULE SRT (suivant NF P 18-578)

Fondant testé :

Température fondant et air :

Correction de zéro :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

correction moyenne

correction de température °C

0	2	5	8	10	13	15	20	25	30	40
-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

correction moyenne

correction totale

(température + zéro)

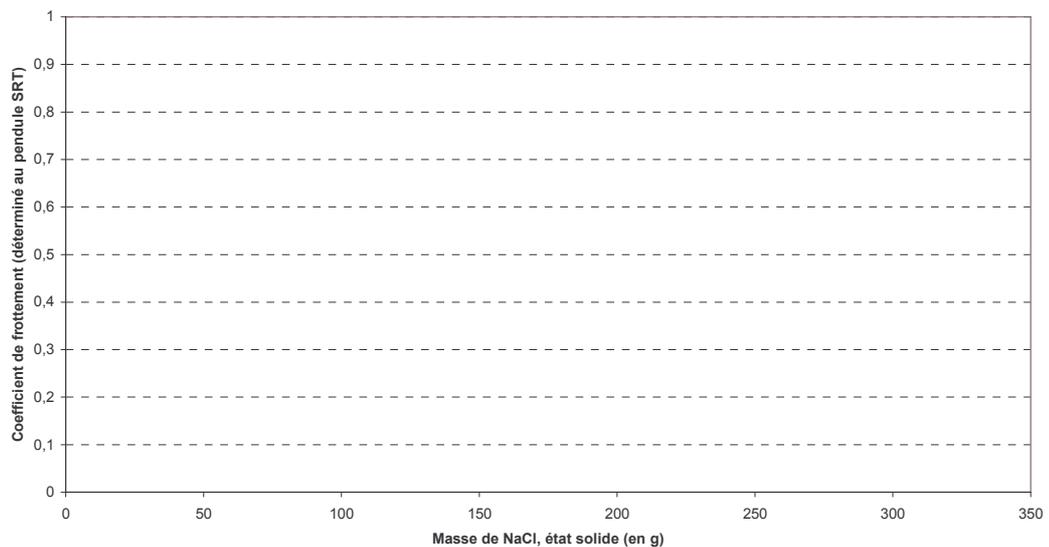
MESURES SUR LA REPLIQUE DE CHAUSSEE (MACROTEXTURE TYPE)

Position	coefficient de frottement mesuré										SRT	SRT corrigé à 20°C	Moy.
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

MESURES PLAQUES METTALQUES (MACROTEXTURE FAIBLE)

Position	coefficient de frottement mesuré										SRT	SRT corrigé à 20°C	Moy.
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Evolution du coefficient de frottement en fonction de la masse de fondant déposée sous forme de saumure à -10°C



Représentation graphique