
Méthode d'essai

LR-N/GR- VHG n° 1
Version 1 mars 1994

Service Hivernal

Les stations automatiques de recueil de données atmosphériques et routières.

Essai d'un capteur routier soumis à des contraintes chimiques

Analyse : Cette méthode d'essai est destinée à apprécier la tenue d'un capteur de chaussée soumis à trois agents chimiques rencontrés sur le réseau routier (Hydrocarbure et fondants pour l'exploitation hivernale).

Référence : Cahier des charges d'homologation des stations routières des systèmes d'aide à la décision pour le service hivernal. Projet de note technique provisoire. Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières SETRA/CSTR.

Modifications

Corrections

1) Principe de la méthode

Cette méthode d'essai est destinée à apprécier la tenue d'un capteur de chaussée soumis à des agressions chimiques, liée principalement à l'emploi de fondants.

2) Moyens d'essai :

2.1) Dispositifs d'essai :

- Annexe A1 (pour la partie contrôle de fonctionnement)
- Annexe C2 (pour la partie contrôle de fonctionnement)
- Annexe E
- Produits chimiques dans l'ordre chronologique des tests.
 - * hydrocarbure
 - * saumure de chlorure de sodium à 23 % de titre massique ,
 - * saumure de chlorure de calcium à 32 % de titre massique .

2.2) Dispositifs de mesure :

- thermographe hebdomadaire :
 - * étendue d'échelle - 15°C + 35°C
 - * classe de précision $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
- ceux mis en oeuvre dans le cadre des méthodes d'essai :
 - * LR-N/UP3 n° 7
 - * LR-N/UP3 n° 8

3) Epreuve

Le capteur routier, nu, avec son câble électrique, est immergé successivement dans les trois produits définis en 2.1. à l'aide du dispositif spécifique décrit en annexe E.

3.1) Conditions thermiques :

L'essai est réalisé à $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ contrôlé à l'aide d'un thermographe.

3.2) Cycle d'exposition aux divers produits

Le capteur est immergé dans le produit sous une colonne de liquide de 150 mm, durant 15 jours à raison d'un cycle toutes les 30 minutes (15 minutes d'immersion + 15 minutes dans l'air).

Cette exposition est répétée successivement pour les trois produits.

4) Mode opératoire

4.1) Sollicitations aux agents chimiques

- Procéder à une observation générale du ou des capteurs avant leur mise en place dans le dispositif d'essai, noter les défauts éventuels :

- * écailles,
- * fissures,
- * griffures,
- * oxydation des parties métalliques.

- Mettre en place les capteurs dans le dispositif d'essai et caler sur le même plan la surface des capteurs qui pourraient être testés simultanément,

- Repérer le niveau de remplissage pour obtenir une colonne de $+ 150 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$ de liquide,

- Fixer l'extrémité des cables de connexion des capteurs au dessus du niveau de remplissage du produit test,

- Remplir le dispositif d'essai avec le premier produit test porté à $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,

- Engager la procédure d'essai avec ce produit,

- A l'issue des 15 jours d'essai,

- * nettoyer le capteur à l'eau et au détergent,
- * noter les éventuelles altérations observées.

- Répéter la même procédure avec les deux autres produits.

- A l'issue des trois séries d'essais, équiper la surface du capteur d'une sonde de température de référence type "timbre" (Annexe C.2.1)

4.2) Contrôle de fonctionnement

4.2.1) *Contrôle de l'information : état de surface sec/non sec*

Nota : Ce contrôle ne s'adresse qu'aux systèmes donnant cette information

Application partielle de la méthode d'essai LR-N/UP3 n° 8 (cf mode opératoire § 5.1) :

- * température isotherme de + 5°C,
- * capteur routier non scellé dans un revêtement de chaussée,
- * test répété trois fois.

4.2.2) *Contrôle de la température de surface*

Application partielle de la méthode d'essai LR-N/UP3 n° 7

- * température isotherme de + 5°C
- * capteur routier non scellé dans un revêtement de chaussée
- * comparaison de la température donnée par le capteur testé avec celle donnée par la sonde de référence collée sur la surface active du capteur.

5) Calcul, expression des résultats

5.1) Test : état de surface

L'information d'état sec/non sec doit être obtenue après trois tentatives successives.

5.2) Test de température de surface

L'erreur absolue sur la température entre la sonde de référence et le capteur routier doit être inférieure à 2°C

5.3) Etat du capteur à l'issue des sollicitations chimiques :

- les parties métalliques du capteur ne doivent présenter aucune trace de corrosion,
- les parties en résine ou produits de synthèse et les câbles de liaison électrique ne doivent présenter aucune altération de surface.

5.4) Degré d'altération du capteur routier

6.) Rapport d'essai

Le rapport d'essai d'essai doit faire référence à la présente méthode d'essai et comporter :

- la référence du capteur (n°, type, série),
- les tableaux de résultats sur lesquels figurent les éléments de contrôle des paliers à +5°C
- les incidents susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Exemple de feuille de mesure

LA TENUE DES CAPTEURS ROUTIERS SOUMIS A DES CONTRAINTES CHIMIQUES.

ESSAI 1: CONTRÔLE DE L'INFORMATION: ETAT SEC NON/ SEC

Date	Heure	Ts dispositif	Ts référence	Pulvérisation Séchage	Etat dispositif	Etat référence
jj.mm.aaaa	hh.mm			pulv.		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm			séchage		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm			pulv.		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm			séchage		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm			pulv.		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm			séchage		
jj.mm.aaaa	hh.mm					
jj.mm.aaaa	hh.mm					

Exemple de feuille de mesure

LA TENUE DES CAPTEURS ROUTIERS SOU MIS A DES CONTRAINTES CHIMIQUES

ESSAI 2: CONTRÔLE DE LA TEMPERATURE DE SURFACE EN REGIME PERMANENT

Date	Heure	Ts dispositif	Ts ref	Erreur abs		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur			
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur			
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur			
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur			
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur			
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	NBVAL	10
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MOYENNE	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MAXI	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MINI	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	ECART TYPE	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		

Exemple de feuille des résultats

1. Test état de surface : à + 5°C

Test	Etat sec	Etat non sec
1		
2		
3		

2. Test température du capteur routier

Température de référence	Température du capteur	Erreur absolue

3. Altération du capteur routier

Type d'altération	Avant essai	Après test gazole	Après test NaCl	Après test CaCl ₂	Synthèse
Ecailles					
Fissures					
Griffures					
Gonflement/ ramollissement					
Oxydation					
Observations					

ANNEXE A

Dispositifs d'essai

A1 CAISSONS CLIMATIQUES ET ASSERVISSEMENT

A1-1- Caractéristiques générales :

Le dispositif d'essai comporte deux caissons climatiques précédés d'un sas d'entrée réfrigérés et régulés de façon indépendante.

A1-1.1 Volume

- caisson d'essai 48 m³
- sas 36 m³

A1-1.2 Volume utile

Volume interne défini par une enveloppe fictive écartée des parois de :

- 0,50 m des murs et du sol,
- 0,90 m du plafond.

A1-1.3 Etendue de fonctionnement en température

- 35°C à + 35°C

A1-1.4 Classe de précision

Classe C suivant X 15-016 de mai 1975.

A1-2 - Régulation - asservissement

A1-2.1 Régulation des températures en régime permanent

Assurée par les régulateurs "double PID" (Eurotherm "818.S" et sondes Pt 100 ohms).

A1-2.2 Régulation des températures en régime transitoire

Asservie par micro-ordinateur via RS 232 des Eurotherm.

A1-3 - Stabilité thermique de la température de l'air dans les caissons climatiques : ± 0.3 °C

ANNEXE C

Dispositifs de mesure

C2 TEMPERATURE DE SURFACE DE REVÊTEMENT

C2-1- Sondes thermométriques à résistance de platine :

Pt 100 Ω à 0°C

- * montage 4 fils, chemisée acier inox,
- * montage 4 fils type "timbre"
- * classe de précision : étalonnage RNE/LRPC.

C2-2 - Incertitude sur la mesure de la température de surface effectuée par le référentiel décrit : $\pm 0.2^\circ\text{C}$

ANNEXE E

Dispositifs d'essai

CAISSON D'ESSAI POUR IMMERSION SEQUENTIELLE DES CAPTEURS DE CHAUSSEE

Description de l'appareillage (voir figure 1)

L'appareillage est constitué des éléments suivants :

- un bâti métallique (1) muni de 4 pieds sert de support et de cadre à l'ensemble du bac et du couvercle,
- un bac (2) posé sur le bâti métallique sert de conteneur pour le produit chimique liquide. A la base de ce bac, une évacuation en PVC munie d'un robinet (8) permet une vidange de la solution,
- un couvercle PVC (3) aux dimensions du bac et d'une hauteur de 400 mm coiffe celui-ci. Sur la façade avant en plan incliné une fenêtre en plexiglas (4) montée sur charnière permet d'accéder à l'intérieur du bac et de visualiser le déroulement des cycles,
- un système de levage (5) est vissé sur la partie supérieure du cadre, au-dessus du couvercle. Ce système de levage est composé d'un tube creux à l'intérieur duquel est monté un moteur à stator tournant. A l'une des extrémités du système, deux vis permettent le réglage des butées hautes et basses de fin de course du plateau support de capteurs. Le moteur est commandé par une horloge programmable (8) réglable au pas de 15 minutes. Deux sangles (6) fixées sur le tube cylindrique passe au travers de lumières pratiquées sur le dessus du couvercle. Elles soutiennent un plateau en PVC de 530 x 530 mm sur lequel sont posés les capteurs à tester. Le plateau est percé de quelques trous pour garantir le bon égouttage en position haute.

