
Méthode d'essai

LR-N/Gr-VHG

n°2

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 mécaniques.

Analyse : Cet essai est destiné à apprécier en laboratoire et de façon accélérée, la tenue mécanique des capteurs de chaussée soumis aux sollicitations d'un trafic routier.

Référence : 1. 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.

2. Norme NF P 98-253-1 de juillet 1991
Essais relatifs aux chaussées
Déformation permanente des mélanges hydrocarbonés
Partie 1 : Essai d'ornièrage.
-

Modifications

Corrections

aboratoire Régional des Ponts et Chaussées
71, rue de la Grande Haie
Boite Postale 8
54510 TOMBLAINE

Unité Viabilité Hivernale, Gel

L

1) Principe de la méthode

Cette méthode d'essai est destinée à apprécier de façon accélérée à l'aide du simulateur de trafic MLPC, la tenue mécanique du capteur de chaussée soumis aux sollicitations du trafic.

2) Moyens d'essai :

2.1) Dispositifs d'essai :

- Matériel MLPC "orniéreur A 77" décrit dans la norme NF P 98-253-1,
- Roue équipée d'un pneumatique (1) sans sculptures 400 x 8, de largeur de trace 8 cm \pm 0,5 mm, cloutée de façon aléatoire par 50 crampons (2),
- Un massif parallélépipédique en béton, destiné à recevoir les capteurs à tester dans le moule en acier de l'orniéreur
 - * résistance minimale à la compression de 30 MPa à 28 jours.
- Une résine de scellement (3) destinée à assurer le maintien de la liaison mécanique entre le capteur testé et le massif en béton (l'épaisseur du scellement est inférieure à 15mm)
- Annexe A1 (pour la partie contrôle de fonctionnement)
- Annexe C2 (pour la partie contrôle de fonctionnement)

2.2) Dispositifs de mesure :

- Matériel MLPC "orniéreur A77" décrit dans la norme NF P 98-253-1
- ceux mis en oeuvre dans le cadre des méthodes d'essai :
 - * LR-N/UP3 n° 7
 - * LR-N/UP3 n° 8

3) Conditions d'installation du matériel

3.1) Sceller le (ou les) capteur dans le massif de béton prémoulé à sa (ou leurs) dimension

(1) Le pneumatique type T 522 BV Extra ou Spécial, 6 plis convient à cet essai,
(2) Arrêté ministériel du 18 juillet 1985 relatif aux dispositifs antidérapants équipant les pneumatiques,
(3) Une résine de type PRODOFIX FC1, fabrication TIB Chemie peut convenir à cette application.

3.2) S'assurer que la surface est disposée dans le plan de roulement

4) Epreuve

4.1) Conditions thermiques :

Conformément à la norme NF P 98-253-1.

4.2) Nombre de cycles appliqués

L'échantillon capteur subit successivement et sans envirage de la roue :

- 10^3 passages du pneumatique équipé de crampons,
- 10^5 passages du pneumatique lisse sans sculpture.

5) Mode opératoire

5.1) Sollicitations aux contraintes mécaniques routières

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

- * écailles,
- * fissures,
- * griffures,

- Mettre en place le massif parallélépipédique de béton, équipé du ou des capteurs de chaussée, dans le dispositif d'essai.

- Engager la première partie de la procédure avec le pneumatique équipé de crampons.

- A l'issue de l'essai mettre en place le pneumatique lisse.

- Engager la deuxième partie de la procédure avec ce pneumatique.

- A l'issue de l'essai :

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

* équiper la surface du capteur d'une sonde "timbre" Pt 100 Ω

5.2) Contrôle de fonctionnement

5.2.1) *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 :

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

5.2.2) *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 scellé dans son revêtement de béton
- * comparaison de la température donnée par le capteur testé avec celle donnée par la sonde timbre de référence collée sur la surface active du capteur.

6) Calcul, expression des résultats

6.1) Test : état de surface

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

6.2) 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

6.3) Etat du capteur à l'issue des sollicitations mécaniques :

- les parties métalliques du capteur ne doivent présenter aucune trace de corrosion,
- les parties en résine ou produits de synthèse exposées aux passages du pneumatique ne doivent présenter aucune altération de surface qui entraîne des difficultés de mesure.

6.4) Degré d'altération du capteur routier

7.) Rapport d'essai

Le rapport 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 MECANIQUES

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 SOUMIS A DES CONTRAINTES MECANIQUES

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		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MOYENNE	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MAXI	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	MINI	valeur
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur		
jj.mm.aaaa	hh:mm	valeur	valeur	valeur	ECARTYPE	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			

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 essai synthèse
Ecailles		
Fissures		
Griffures		
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

C.2-1 - 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 : $\pm 0.2^\circ\text{C}$