# Méthode d'essai

**LR-N/Gr- VHG n°3**
**Version 1 mars 1994**

Service Hivernal

Les stations automatiques de recueil de données atmosphériques et routières

## Essai de la station de mesure aux contraintes thermiques d'un environnement routier

Analyse : Cet essai est destiné à apprécier les effets d'une variation de température induite par les rayonnements diurne et nocturne appliqués à la station de mesure implantée en bord de chaussée sur la précision des mesures de température de surface de chaussée.

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

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

Unité Viabilité Hivernale, Gel

## 1) Principe de la méthode

Cet essai est destiné à déterminer l'effet d'une variation thermique appliquée au coffret contenant l'électronique de mesure, sur la précision de la température de surface de chaussée. Cette variation thermique correspond aux effets d'un rayonnement diurne et nocturne.

## 2) Moyens d'essai :

2.1) Dispositifs d'essai

- annexes A1

2.2) Dispositifs de mesure

- annexes C1
  C2
  C5

## 3) Conditions d'installation du matériel

3.1) Conditions d'installation du capteur routier :

- Le capteur routier non scellé dans un revêtement de chaussée est placé dans une boite isolée isotherme disposée dans un caisson climatique.

- Le capteur est équipé d'une sonde "timbre" collée en surface sur la partie active.

3.2) Conditions d'installation du coffret électronique de mesure :

- Le coffret contenant l'électronique de mesure est disposé dans le volume utile d'un deuxième caisson climatique, sur son socle ou son mât.

- L'abri météorologique type BMO 1161a, équipé de sa sonde de température, est disposé dans ce caisson.

## 4) Épreuve :

4.1) Sollicitation thermique du coffret électronique

Le coffret contenant l'électronique de mesure est exposé successivement dans son caisson climatique à une température de + 30 ± 2°C et - 30 ± 2°C durant 12 heures, la phase transitoire étant de 6 heures.

4.2) Sollicitation thermique du capteur routier

Le capteur de température de surface de chaussée, placé dans sa boite isotherme, est maintenu simultanément dans le deuxième caisson climatique à une température de 0 °C ± 1°C,

**5) Mode opératoire**

- régler les températures de consigne à :

  * + 30°C pour le premier caisson climatique
  * 0°C pour le second caisson climatique

- stabilisation thermique des dispositifs d'essai durant 12 heures,

Convention:

- Le régime est dit permanent dans le premier caisson climatique des lors que la variation de température mesurée dans l'abri météorologique de référence durant les 12 heures d'essai est inférieur à 1°C.

- Le régime est dit permanent dans la boite isotherme des lors que la variation de température de surface durant les 12 heures d'essai est inférieur à 0.5°C.

- enregistrer à une cadence de 12 minutes durant 12 heures :

  * la température de surface de chaussée donnée par le référentiel et le capteur testé.
  * la température de l'air du premier caisson climatique.

- à l'issue de cet essai, porter la température de consigne du premier caisson climatique à - 30°C en moins de 6 heures.

- stabilisation thermique des dispositifs d'essai durant 12 heures.

- enregistrer :

  * la température de surface de chaussée donnée par le référentiel et le capteur testé.
  * la température de l'air du premier caisson à une cadence de 12 minutes durant 12 heures.

**6) Calculs et expression des résultats**

- vérifier la stabilité thermique des trois températures de consigne des deux caissons climatiques (+ 30°C, - 30°C et 0°C),

- déterminer la température de surface moyenne pour le référentiel et le capteur testé correspondant aux deux paliers à + 30°C et - 30°C

*NOTA : Ces mesures constituent deux séries appariées de 60 valeurs.*

**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 élements de contrôle des paliers à + 30°C et à -30°C

- les incidents susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

## Exemple de feuille de mesure

# LA TENUE DE LA STATION AUX CONTRAINTES THERMIQUES D'UN ENVIRONNEMENT ROUTIER

### ESSAI 1: CONTRÔLE DE LA TEMPERATURE DE SURFACE EN REGIME PERMANENT A+30°C

| Date | Heure | Ta caisson 2 | Ts dispositif | Ts ref | Erreur abs | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | **NBVAL** | **60** |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | **MOYENNE** | **valeur** |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | | |
| | | | | | | **MAXI** | **valeur** |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | **MINI** | **valeur** |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur | **ECARTYPE** | **valeur** |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | 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 | | | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | | | |

## Exemple de feuille de mesure

# LA TENUE DE LA STATION AUX CONTRAINTES THERMIQUES D'UN ENVIRONNEMENT ROUTIER

## ESSAI 2: CONTRÔLE DE LA TEMPERATURE DE SURFACE EN REGIME PERMANENT A -30°C

| Date | Heure | Ta caisson 2 | Ts dispositif | Ts ref | Erreur abs |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| | | | | | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | valeur |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | 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 | |
| jj.mm.aaaa | hh:mm | valeur | valeur | valeur | |

| | |
|---|---|
| **NBVAL** | **60** |
| **MOYENNE** | **valeur** |
| **MAXI** | **valeur** |
| **MINI** | **valeur** |
| **ECARTYPE** | **valeur** |

# Exemple de feuille de résultat

1. Test température de surface de chaussée avec coffret électronique à + 30°C.

| Température d'essai(°C) | Erreur absolue moyenne |
|---|---|
| | |

2 Test température de surface de chaussée avec coffret électronique à - 30°C.

| Température d'essai(°C) | Erreur absolue moyenne |
|---|---|
| | |

# 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

## C1 TEMPERATURE ATMOSPHERIQUE (Ta)

**C.1.1 - Sondes thermométriques à résistance de platine :**

Pt 100 Ω à 0°C

* montage 4 fils, chemisée acier inox,
* classe de tolérance suivant CEI - 751 classe A à ventilation naturelle.

**C.1.2 - Abri météo :**

* abri réduit
  type : BMO 1161 A

* abri miniature
  type : BMO 1167 A.

## 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 :**
**±0.2°C**

# C5 CHAINE DE MESURE ET D'ACQUISITION

**C.5.1. - La valeur des divers paramètres est acquise séquentiellement par une centrale de mesure permettant un traitement simultané et différé sur calculateur.**

Les caractéristiques essentielles sont :

- cadence de mesure : 7, 20, 100 mesures/s
- étendue des mesures : - 220°C à + 250°C
- précision à 7 mesures : ± (0,4 % + 5UR1)
- coefficient de température : (0,002 % + 0,01°C)°C
- reproductibilité entre 2 voies : < (0,05°C + 1UR)*

* 1 UR : unité de représentation selon la publication CEI 485, soit écart minimum entre deux valeurs affichées.

**C.5.2. - Cette centrale est jumelée à un calculateur avec 512 KO de RAM et 40 Mo de mémoire disque.**