
Méthode d'essai

LR-N/Gr-VHG n°11
Version 1 juin 1993

Service Hivernal

Les stations automatiques de recueil de données atmosphériques et routières

Essai d'un capteur de détection de précipitations : début/fin

Analyse : Cet essai est destiné à qualifier l'information "début/fin de précipitations" donnée par un capteur de précipitations

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

Qualifier l'information début/fin des précipitations fournies par un capteur de précipitations à l'aide d'un appareillage spécifique.

2) Moyens d'essai

2.1 Dispositifs d'essai (annexes A1 et F)

2.2 dispositifs de mesure (annexe C1 ,C6 et C5)

3) Conditions d'installation

Le capteur à tester et son conditionnement sont disposés dans le volume utile du caisson climatique à une distance comprise entre 0.5 m et 1 m des deux abris météorologiques équipés :

* pour le BMO 1161 A d'une sonde de température

* pour le BMO 1167 A d'une deuxième sonde de température

Les chaînes de mesure (Horloge et séquençement) du dispositif d'essai, du référentiel et du capteur à tester sont mises en concordance

4) Epreuve

Le capteur de précipitations à tester est fixé dans le dispositif d'essai spécifique décrit en annexe F.

4.1) Conditions thermiques

L'ensemble du dispositif d'essai est disposé dans une enceinte régulée à $+10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

4.2) Cycles d'exposition

Le capteur est soumis à deux intensités de précipitations:

-faible : $3\text{mm/h} \pm 1\text{ mm/h}$

-moyenne : $7\text{mm/h} \pm 1\text{ mm/h}$

Il est exposé à ces deux régimes de précipitations selon un cycle comportant 20 minutes de précipitations suivi de 20 minutes sans précipitations. Cet essai est répété 20 fois pour chaque régime de précipitations.

4.3) Conventions

La température de référence T_a est égale à la moyenne des deux températures prises dans les deux abris météorologiques définis en annexe C1.

L'information début et fin de précipitation est donnée par la présence ou l'absence de courant électrique alimentant l'électrovanne de la buse de pulvérisation.

Le contrôle de l'intensité des précipitations (faible ou modéré) est assuré à partir du nombre de basculements de l'auget du pluviomètre du dispositif d'essai durant les périodes de précipitations.

- La constante de temps du capteur devra dans tous les cas être inférieure ou égale à 12 minutes.

A l'issue de cette période de 12 minutes, la dernière indication du capteur sera seule prise en compte.

4.4) Mode opératoire

- Fixer horizontalement le capteur de précipitations dans la zone de test du dispositif d'essai spécifique décrit dans l'annexe F.

- Vérifier la mise de niveau de l'ensemble du dispositif d'essai et en particulier celui de la platine du pluviomètre à l'aide du niveau à bulle d'air incorporé.

- Ouvrir les vannes des fluides (eau et air) et régler la pression des manomètres en fonction du type de précipitations (faible ou modéré).

- Effectuer quelques essais "à vide" pour s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif.

- Mettre en concordance toutes les horloges.

- Engager la procédure d'essai.

- Enregistrer l'heure, la présence ou l'absence de courant dans la commande de pilotage de la buse de pulvérisation, les basculements de l'auget du pluviomètre.

5) Expression des résultats

- Chaque situation «début et fin» de précipitation provoquée et stabilisée durant 20 minutes sert de référentiel, qui mis en correspondance avec l'état détecté par le dispositif testé, constitue la collection des données.

- Cette collection comporte 80 valeurs (individus).

6) 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 du régime thermique permanent,
 - * les séries chronologiques des divers états.
- les incidents susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Exemple de feuille de mesure

LE CAPTEUR DE PRECIPITATIONS : DEBUT/FIN

ESSAI 1 : TYPE DE PRECIPITATIONS FAIBLES

Date	Heure	Ta Ref	Etat Ref	Etat Dispo
jj.mm.aaaa	hh.mm	valeur	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		

NB D'ETATS DEBUT PRECIPITATIONS	20
NB D'ETATS FIN PRECIPITATIONS	20
NB D'ETATS DEBUT CONFORMES	
NB D'ETATS FIN CONFORMES	

Exemple de feuille de mesure
LE CAPTEUR DE PRECIPITATIONS : DEBUT/FIN

ESSAI 2 : TYPE DE PRECIPITATIONS MODEREES

Date	Heure	Ta Ref	Etat Ref	Etat Dispo
jj.mm.aaaa	hh.mm	valeur	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	début	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=	fin	
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		
jj.mm.aaaa	hh.mm	=		

NB D'ETATS DEBUT PRECIPITATIONS	20
NB D'ETATS FIN PRECIPITATIONS	20
NB D'ETATS DEBUT CONFORMES	
NB D'ETATS FIN CONFORMES	

Exemple de feuille de résultats

LE CAPTEUR DE PRECIPITATIONS DEBUT/FIN

Type de précipitation	Température ambiante	Nombre d'informations précipitation de référence	Nombre d'informations précipitation conformes	Nombre d'informations sans précipitation de référence	Nombre d'informations sans précipitation conformes
Faible		20		20	
Moyenne		20		20	

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

C.1.1 - Sondes thermométriques à résistance de platine :

C1 TEMPERATURE ATMOSPHERIQUE (Ta)

Pt 100 Ω à 0°C

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

C.1.2 - Abri météo :

- * abri réduit à ventilation naturelle.
type : BMO 1161 A
- * abri miniature
type : BMO 1167 A.

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 : $\pm (0,4 \% + 5UR1)$
- coefficient de température : $(0,002 \% + 0,01^\circ\text{C})^\circ\text{C}$
- reproductibilité entre 2 voies : $< (0,05^\circ\text{C} + 1UR)^*$

* 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.

C6	MESURE DE LA PLUIE
-----------	---------------------------

Pluviomètre transducteur à impulsions R01-3030

- bague réceptrice de 1000 cm²
- Transducteur à augets basculeurs avec transmetteur d'impulsions
- Quantité d'eau nécessaire à un basculement d'auget : 20g soit 0,2mm d'eau
- Dispositif de réchauffage

Atomiseur pneumatique automatique 1/4 JAU "SPRAYING SYSTEMS"

- Ensemble de projection SU11
- Projection circulaire en cône plein
- Pression d'eau de 0,7 à 4 bar
- Pression d'air de 1 à 3,9 bar

ANNEXE F

Dispositif d'essai

<p>APPAREILLAGE SPECIFIQUE POUR LA DETERMINATION DE L'INFORMATION DEBUT/FIN DE PLUIE.</p>
--

Description de l'appareillage (voir fig.1).

Un bâti métallique (A) sert de support à un tube PVC de diamètre 450 mm et de hauteur 1600 mm (B) qui comporte:

-A sa partie haute un atomiseur pneumatique automatique (1) muni de son système d'alimentation et de régulation de pression en eau (2) et en air (3 et 4). Une seconde arrivée d'air munie d'un régulateur de pression (5) et d'une électrovanne trois voies (6) sert au pilotage de cet atomiseur.

L'alimentation électrique des électrovannes (4 et 6) est reliée à un boîtier électronique(D) couplé à un micro ordinateur (E) qui pilote le fonctionnement séquentiel des électrovannes à l'aide d'un logiciel spécifique.

-A sa partie basse l'appareillage de contrôle des quantités d'eau précipitées constitué par un pluviomètre transducteur à impulsions R01 3030 (C). Une liaison étanche effectuée entre la bague réceptrice du pluviomètre et le fond du tube PVC permet la récupération de l'eau de pluie en dehors du pluviomètre. Ces eaux sont évacuées et récupérées (7).

Le transducteur à impulsions est relié au boîtier électronique ou le signal est conditionné Du boîtier électronique les signaux d'indication de basculement d'auget et de commande de marche/arrêt des électrovannes sont renvoyés sur la centrale d'acquisition des données (E).

Un support permet de maintenir les capteurs dans la zone de test située dans l'environnement proche du pluviomètre.

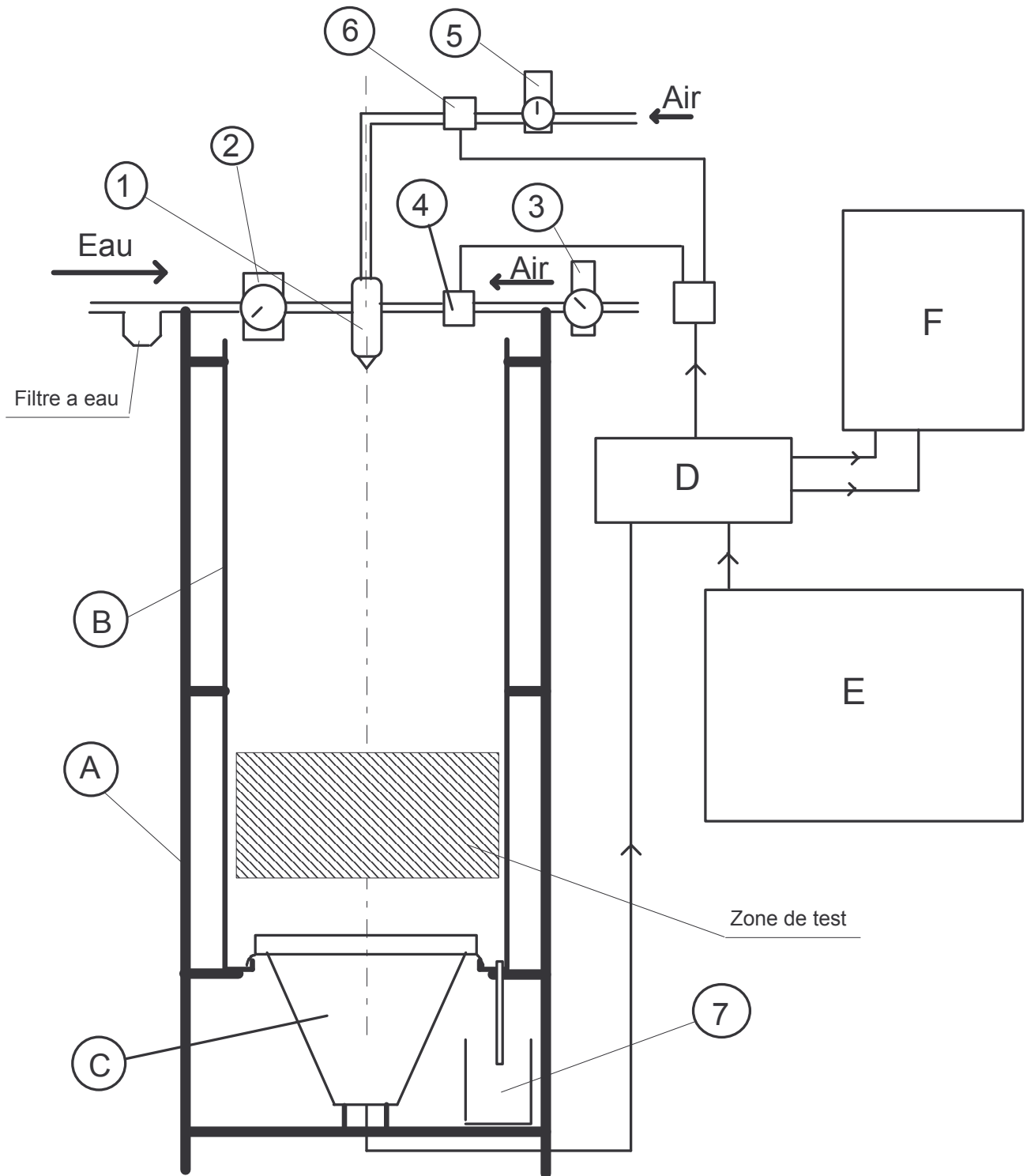


Figure 1