

CEMAGREF LCIE

RAPPORTS D'ESSAIS N° E 42 ET N° 24376 020

**D'UN ENREGISTREUR DE TEMPERATURE
DALLAS**

Type Thermobouton DS1921L-F52

SELON LA NORME NF EN 12830

Octobre 2000

SOMMAIRE

LE RAPPORT D'ESSAIS DU CEMAGREF N° E42

POUR :

- **Détermination de l'erreur de la mesure de la température**
 - **Influence de la température ambiante.**
- **Essai de température avec l'enregistreur en condition de stockage et de transport.**
 - **La détermination du temps de réponse**
 - **Erreur sur l'enregistrement du temps**

LE RAPPORT D'ESSAIS DU LCIE N° 24376 020

POUR

- **vibrations mécaniques**
- **Degrés de protection IP68**
- **Perturbations rayonnées**
- **Résistance aux chocs**

RAPPORT D'ESSAIS N° E42

- Détermination de l'erreur de la mesure de la température

- Influence de la température ambiante.
- Essai de température avec l'enregistreur en condition de stockage et de transport.
- La détermination du temps de réponse
- Erreur sur l'enregistrement du temps

conformément à la norme NF EN 12830

Mai 2000

“ Le présent rapport d'essais ne concerne que les objets soumis à essais. ”

“ La reproduction de ce rapport d'essais est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte dix pages et aucun annexe. ”

“ L'accréditation par la Section essai du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation. ”

L'accréditation par le COFRAC du laboratoire d'essais des enregistreurs de température du CEMAGREF d'Antony ou un rapport d'essai quel qu'il soit ne peuvent par eux mêmes en aucune façon constituer ou impliquer une approbation du produit par l'organisme d'accréditation ou un autre organisme.

FICHE TECHNIQUE DESCRIPTIVE

Selon les informations fournies par le demandeur de l'essai

DEMANDEUR DE L'ESSAI : **PROGES PLUS**
2 rue de la république
59 780 WILLEMS

1 - CARACTERISTIQUES GENERALES

Marque de l'enregistreur : **DALLAS**
Type : **THERMOBOUTON DS1921L-F52**
N°de série : **B5254 00000 1 EC821**

1.1. Dispositif de mesure :

- Nature et type du système :	Mécanique :	non
	Electronique :	oui
- Nombre de capteurs :	1	
- Disposition des capteurs :	Interne :	oui
	Externe :	non

1.2. Dispositif d'enregistrement :

- Procédé de lecture de l'enregistrement :

Lecture directe : non

Lecture différée : oui

- Matériel nécessaire à la lecture de l'enregistrement :

Une interface socle avec liaison série RS232, un logiciel THERMO-TRACER et un ordinateur de type IBM/PC.

- Nombre maximal de mesures stockées : 2048

- Durée maximale de l'enregistrement : 362 jours

1.3. Dimensions (mm) : Ø16

1.4. Poids (kg) : 0.005

1.5. Système de fixation de l'appareil fourni : non

Ce rapport d'essais ne concerne que le type d'appareil soumis à essais.
Ce rapport d'essais ne doit pas être reproduit partiellement sans l'accord du laboratoire d'essais.

2 - CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES

2.1. Résolution (°C) :	0.5
2.2. Exactitude (°C) :	+/- 1
2.3. Etendue de mesure (°C) :	-40 à +85°C
2.4. Temps de réponse :	5 minutes
2.5. Périodes d'enregistrement :	Programmable de 1 à 255 minutes
2.6. Erreur sur l'enregistrement du temps :	2 minutes par mois entre 0°C et 45°C

3 - PROFILS D'EMPLOI

3.1. Apte à l'environnement mobile : Pour l'enregistreur : oui

si OUI indiquer le niveau de vibrations tolérées par l'appareil :

-	fréquence de vibration :	5Hz
-	fréquence de transfert :	8.6Hz
-	amplitude de déplacement :	10 mm
-	accélération :	3g

3.2. Domaine nominal de fonctionnement (°C) : -30 à +65

3.3. Domaine limite de fonctionnement (°C) : -40 à +70

3.4. Domaine de stockage (°C) : -40 à +85

3.5. Etanchéité exprimée en I.P.(Indice de Protection) : IP68

4 - VERROUILLAGE DES REGLAGES

L'opérateur peut-il modifier :

4.1. la date et l'heure du début d'enregistrement :	non
4.2. le réglage du zéro :	non
4.3. le réglage de l'étendue de mesure :	non

5 - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Type d'alimentation :

5.1. Alimentation externe :	non
Protection contre les coupures brèves :	non
5.2. Alimentation autonome :	oui

Ce rapport d'essais ne concerne que le type d'appareil soumis à essais.

DESCRIPTION DE LA CELLULE D'ESSAIS

1-GENERALITES

Le laboratoire d'essais est équipé d'un caisson d'étalonnage dans l'air et d'un bain thermostatique pour la détermination de l'erreur de la mesure de la température.
Une étuve et un congélateur permettent de contrôler l'influence de la température ambiante sur les enregistreurs.
Toutes les mesures de température sont réalisées avec une centrale de mesure raccordée aux étalons nationaux.

2-CAISSON D'ESSAIS

Fonction du caisson :

Ce caisson permet de mesurer l'erreur de la mesure de la température des enregistreurs de température dans l'air.

Description du caisson :

Il comprend :

- une enceinte isothermique équipée d'un groupe frigorifique extérieur.
- une veine de mesure, située à l'intérieur de l'enceinte, dans laquelle sont placés les enregistreurs. Cette veine est traversée par un flux d'air dont la vitesse et la température sont régulées par un équipement de haute qualité qui permet de maintenir rigoureusement les caractéristiques énoncées ci-dessous
- une unité informatique de commande des différentes phases de l'essai

Caractéristiques de la veine de mesure:

-Température d'utilisation:	-35°C / +40°C
-Stabilité des températures d'air:	+/- 0.05°C
-Hétérogénéité des températures d'air:	+/- 0.2°C
-Vitesse d'air réglable:	0 à 5 m/s
-Dispersion des vitesses d'air:	< 0.2 m/s
-Dimensions:	0,55 x 0,55 x 0,45 m

3-BAIN D'ETALONNAGE

Fonction du bain d'étalonnage :

Ce caisson permet de mesurer l'erreur de la mesure de la température des enregistreurs de température dans un milieu liquide.

Caractéristiques du bain d'étalonnage :

- Température d'utilisation:	-40°C / +110°C
- Stabilité des températures	+/- 0.01°C
- Hétérogénéité des températures	+/- 0.02°C
- Capacité :	25 litres

Ce rapport d'essais ne concerne que le type d'appareil soumis à essais.

4-CHAINE DE MESURE DE LA TEMPERATURE

Fonction de la chaîne de mesure :

Cette chaîne de mesure de la température enregistre toutes les mesures thermométriques effectuées dans le laboratoire.

Caractéristiques de la chaîne de mesure des températures:

Le système comprend dix sondes thermométriques Pt100 connectées à une centrale de mesure AOIP SA32. Cet ensemble a été calibré par comparaison à l'étalon de mesure de la température de l'unité GPAN. Cet étalon de mesure de la température est régulièrement étalonné par le LNE.. Après calibration, l'erreur obtenue, pour l'ensemble de la chaîne de mesure et pour une gamme de température comprise entre -40°C et +70°C, se situe au maximum à plus ou moins 0.02°C des valeurs du dispositif de référence pour la mesure de l'erreur de la mesure de la température et au maximum à +/-0.15°C pour la mesure des températures de l'étuve et du congélateur..

4-ETUVE

Fonction de l'étuve:

Cette étuve, utilisée simultanément avec le caisson d'essai, permet de contrôler l'influence de la température ambiante sur les matériels testés.

Caractéristique de l'étuve :

Température d'utilisation:	+25°C / +200°C
Stabilité:	+/- 0.2°C

4-CONGELATEUR

Fonction du congélateur:

Ce congélateur, utilisé simultanément avec le caisson d'essai, permet de contrôler l'influence de la température ambiante sur les matériels testés.

Caractéristique du congélateur :

Température d'utilisation:	-45°C / -10°C
Stabilité:	+/- 0.5°C

Ce rapport d'essais ne concerne que le type d'appareil soumis à essais.

CONTROLE D'UN ENREGISTREUR DE TEMPERATURE*Conformément à la norme NF EN 12830*

DATE:

MARQUE: DALLAS
 TYPE: THERMOBOUTON DS1921-F52
 N° de série : B5254 00000 1 EC821

1-ERREUR DE MESURE DE LA TEMPERATURE

L'erreur de mesure est le résultat du mesurage de l'enregistreur contrôlé moins celui de la chaîne de mesure de référence. Chaque valeur d'erreur reportée ci-dessous est une moyenne d'au moins dix valeurs.

Paliers	Erreurs de mesure	Incertitude
-30	0,5	0,32
0	0,2	0,32
30	-0,3	0,32
0	0,0	0,32
-30	0,4	0,32

2-INFLUENCE DE LA TEMPERATURE AMBIANTE

l'enregistreur a été soumis pendant 4 heures à 70°C et pendant 4h à -40°C

ERREUR DE MESURE

A l'issue de l'essai, l'erreur de mesure de la température est déterminée après une période de 4 heures de retour à la température ambiante.

L'erreur de mesure est le résultat du mesurage de l'enregistreur contrôlé moins celui de la chaîne de mesure de référence. Chaque valeur d'erreur reportée ci-dessous est une moyenne d'au moins dix valeurs.

Paliers	Erreurs de mesure	Incertitude
-30	1,0	0,32
0	0,2	0,32
30	-0,2	0,32
0	0,5	0,32
-30	0,9	0,32

Toutes les valeurs sont exprimées en degré Celsius.

3 -ESSAI DE TEMPERATURE AVEC L'ENREGISTREUR EN CONDITION DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT

L'enregistreur a été soumis 5 cycles de variation de la température entre -40°C et $+85^{\circ}\text{C}$.

L'enregistreur est mis hors fonctionnement. La vitesse de variation de la température est de $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ le temps de stabilisation aux température de stockage est de 3heures.

ERREUR DE MESURE

A l'issue de l'essai, l'erreur de mesure de la température est déterminée après une période de 2 heures de retour à la température ambiante.

L'erreur de mesure est le résultat du mesurage de l'enregistreur contrôlé moins celui de la chaîne de mesure de référence. Chaque valeur d'erreur reportée ci-dessous est une moyenne d'au moins dix valeurs.

Paliers	Erreurs de mesure	Incertitude
-30	0,5	0,32
0	0,2	0,32
30	-0,2	0,32
0	0,0	0,32
-30	0,4	0,32

4 -DETERMINATION DU TEMPS DE REPONSE

L'enregistreur a été soumis à une variation brusque de la température de 20 K.

Le temps de réponse est déterminé dans un flux d'air à 1 m/s.

L'intervalle d'enregistrement de l'appareil contrôlé est réglé à sa valeur minimale (1 min).

Le temps de réponse est le temps nécessaire pour que la valeur enregistrée atteigne 90% de la variation réelle de la température.

Température de début d'essai -1°C
Température de fin d'essai $+19,5^{\circ}\text{C}$

Durée enregistrée à 90% de l'écart de température **300 secondes**

Temps de réponse mesurable par l'enregistreur : **5 minutes**

Incertitude sur la mesure : **1,7 minutes**

5-DETERMINATION DE L'ERREUR RELATIVE A L'ENREGISTREMENT DU TEMPS

L'enregistreur a été soumis à une variation brusque de la température en début et en fin d'essai pour en délimiter la durée. L'intervalle d'enregistrement de l'appareil contrôlé est réglé à sa valeur minimale (3 minutes) permettant un enregistrement sur 3 jours. La base de temps, contrôlée à l'aide de l'horloge parlante, est réglée sur une période d'enregistrement de 1 seconde.

DUREES ENREGISTREES ENTRE LES VARIATIONS DE TEMPERATURE

Enregistreur (s)	Référence (s)	Ecart (s)	Incertitude (min)	Pourcentage sur la durée
259200	259199	1	1,7	0,004%

6 - INCERTITUDE DE MESURE

6-1 Incertitude sur les mesurages de températures de la chaîne de mesure de référence

L'incertitude élargie ($k=2$) de la chaîne de mesure de référence est égale à $0,1^{\circ}\text{C}$.
Cette valeur est reproduite conformément au certificat d'étalonnage interne N°ETLOGE599

6-2 Incertitude sur les mesurages de températures du laboratoire d'essais

L'incertitude globale sur la détermination de l'erreur sur la mesure de la température prend en compte les éléments suivants :

- La chaîne de référence, moyens d'essais du Cemagref,
- L'appareil contrôlé (résolution, répétabilité..).

Pour l'appareil contrôlé, l'incertitude sur la répétabilité est négligeable. Seule est pris en compte l'incertitude liée à la résolution (b) de l'appareil. $(u=b/2*\sqrt{3})$

Cette incertitude globale est égale à $0,15^{\circ}\text{C}$

L'incertitude est calculée avec un coefficient d'élargissement égal à deux.

6-3 Incertitude relative à l'enregistrement du temps. =

Seule l'incertitude provenant de l'intervalle d'enregistrement minimale de l'enregistreur (5 min) est prise en compte. Les composantes liées à la base de temps de référence sont négligées.

CONCLUSIONS

1-DETERMINATION DE L'ERREUR DE LA MESURE DE LA TEMPERATURE

L'erreur constatée à l'issue du cycle de contrôle est comprise entre -0.3°C et $+0.5^{\circ}\text{C}$.

En conséquence, pour une étendue de mesure comprise entre -30°C et $+30^{\circ}\text{C}$, l'appareil contrôlé est conforme aux exigences de la classe 1 relatives aux caractéristiques métrologiques définies par la norme européenne NF EN 12830.

2-INFLUENCE DE LA TEMPERATURE AMBIANTE

- Après les épreuves de l'enregistreur aux températures ambiantes prévues par la norme, l'erreur constatée est comprise entre -0.2°C et $+1^{\circ}\text{C}$

L'appareil a satisfait aux épreuves d'influence de la température ambiante, propres à un environnement climatique de type C et de type D, défini par la norme, pour les enregistreurs de température à sonde interne .

En conséquence, pour une étendue de mesure comprise entre -30°C et $+30^{\circ}\text{C}$, l'appareil contrôlé est conforme aux exigences de type C et de type D relatives aux profils d'emploi définis par la norme européenne NF EN 12830 pour l'influence de la température ambiante.

3 – ESSAI DE TEMPERATURE DE L'ENREGISTREUR EN CONDITION DE STOCKAGE ET DE TRANSPORT

Après l'épreuve de l'enregistreur aux températures de stockage et de transport prévues par la norme, l'erreur constatée est comprise entre -0.2°C et $+0.5^{\circ}\text{C}$.

L'appareil a satisfait à l'essai de température en conditions de stockage et de transport, propres à un environnement climatique de type C et de type D, défini par la norme, pour les enregistreurs de température à sonde interne .

En conséquence, pour une étendue de mesure comprise entre -30°C et $+30^{\circ}\text{C}$, l'appareil contrôlé est conforme aux exigences de type C et de type D relatives aux profils d'emploi définis par la norme européenne NF EN 12830 pour l'essai de température en conditions de stockage et de transport.

Ce rapport d'essais ne concerne que le type d'appareil soumis à essai .

4 – DETERMINATION DU TEMPS DE REPONSE

Le temps de réponse déterminé au cours de l'essai, à 90% de la variation réelle de la température, est égale à 5 minutes.

En conséquence l'appareil contrôlé est conforme aux exigences de la norme européenne NF EN 12830 pour le temps de réponse des enregistreurs à sonde interne.

5 – ERREUR RELATIVE A L'ENREGISTREMENT DU TEMPS

L'erreur relative à l'enregistrement du temps déterminée au cours de l'essai représente 0.004% de la durée d'enregistrement. La durée de cet essai a été de 72 heures.

En conséquence l'appareil contrôlé est conforme aux exigences de la norme européenne NF EN 12830 pour l'erreur relative maximale sur le temps.

Fait à Antony le 05/07/00

Le Responsable du
Laboratoire LOGE

J. G. HARTIAN



RAPPORT D'ESSAI

N° 24376 020

DÉLIVRÉ À : DALLAS SEMI-CONDUCTOR
4401 S. BELT WOOD PARKWAY
DALLAS, TEXAS, 75244
USA

OBJET : ENREGISTREUR DE TEMPÉRATURE DALLAS TYPE THERMOCHRON

Essais selon la norme NF EN 12-830 - 09/1999

- Vibrations mécaniques
- Degrés de protection IP68
- Perturbations rayonnées
- Résistance aux chocs

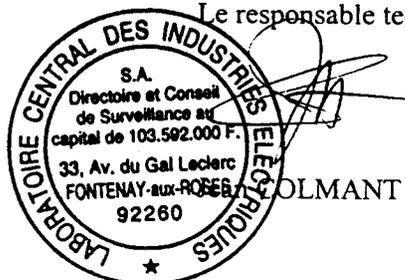
Date des essais : Juillet à Octobre 2000

Ce document comporte 5 pages

Fontenay-aux-Roses, le 19 octobre 2000

Responsable de la prestation : Patrice LELAY

Le responsable technique,



La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Toute reproduction partielle ou toute insertion de résultats dans un texte d'accompagnement en vue de leur diffusion doit recevoir un accord préalable et formel du LCIE. Ce document résulte d'essais effectués sur un spécimen, un échantillon ou une éprouvette. Il ne préjuge pas de la conformité de l'ensemble des produits fabriqués à l'objet essayé.

■ LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ELECTRIQUES

Société anonyme à Directoire et Conseil de surveillance au capital de 103 592 000 Francs - RCS Nanterre B 408 363 174

Siège social : 33, avenue du Général Leclerc - F 92260 Fontenay-aux-Roses - Tél. : +33 (0)1 40 95 60 60

AGr

1 - INTRODUCTION

Le présent rapport est relatif aux essais d'un enregistreur de température DALLAS effectués à la demande de la société PROGES-PLUS.

Les essais décrits ci-après ont été effectués suivant les modalités définies dans la norme NF EN 12-830 (septembre 1999).

2 - DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

• Indications portées sur l'enregistreur en essai

Type : ThermoChron DS1921L-F52.
 N° d'identification : 254 00000 1EC8
 Marque : DALLAS
 Fabricant : DALLAS

• Indications portées sur l'enregistreur complémentaire

Type : ThermoChron DS1921L-F53.
 N° d'identification : 15 C 00000 28D3
 Marque : DALLAS
 Fabricant : DALLAS

- logiciel de lecture : Thermo-Track PC PRO 2.
 Définition de mission et lecture PROGES PLUS Version 2.0 copyright 2000
- lecture des données : liaison série par lecteur (DS 9097U-9) i Button avec connecteur DB9.

L'appareil en essai est un enregistreur de température autonome muni d'une sonde interne.

3 - LISTE ET DATE DES ESSAIS

Les essais suivants ont été effectués de juillet à octobre 2000.

- champ électromagnétique rayonné : NF EN 12-830 § 4.8.5
- vibrations mécaniques : NF EN 12-830 § 4.9.3.2 et 5.6.6
- degrés de protection procurés par l'enveloppe : NF EN 12-830 § 4.6 et 5.6.7
- résistance aux chocs : NF EN 12-830 § 4.9.3.3. et 5.6.5

4 - CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Configuration

Résolution : 0,5°C
 Intervalle de prise de mesure : 1 min
 température ambiante : + 15°C à + 35°C

5 - MODALITÉS DES ESSAIS

5.1 - Généralités

Les essais ont été effectués selon les modalités de la norme en vigueur : NF EN 12-830 (septembre 1999). Seul l'enregistreur de température a été soumis aux essais.

5.2 - Champ électromagnétique rayonné

L'essai a été effectué dans une chambre semi-anéchoïque.

Plage de fréquence	:	80 MHz à 1 GHz
Intensité du champ électrique	:	3 V/m
		de 80 MHz à 1 GHz : champ contrôlé en zone homogène
Taux de modulation d'amplitude	:	80 % ; 1 kHz
Antennes utilisées	:	antenne logpériodique (80 MHz à 1 GHz)
Polarisation	:	Essai effectué avec l'antenne en positions horizontale et verticale
Position de l'enregistreur	=	<ul style="list-style-type: none"> - face supérieure en regard de l'antenne - côté en regard de l'antenne - face inférieure en regard de l'antenne

Température ambiante voisine de 19°C (pendant l'essai, la température était mesurée à l'aide d'une sonde platine).

5.3 - Vibrations mécaniques

Modalités

Norme de référence	:	NF C 20-706
Gamme de fréquences	:	5 Hz à 150 Hz
Amplitude du déplacement	:	10 mm (valeur crête) de 5 Hz à 8,6 Hz
Amplitude de l'accélération	:	29,4 m/s ² (3 g) de 8,6 Hz à 150 Hz
Fixation	:	le support de l'enregistreur était fixé sur la table vibrante (enregistreur sur un plan vertical)
Direction des vibrations	:	<ul style="list-style-type: none"> 1 - Direction horizontale perpendiculaire à la face supérieure de l'enregistreur - OX. 2 - Direction verticale parallèle à la face supérieure de l'enregistreur - OZ 3 - Direction horizontale parallèle à la face supérieure de l'enregistreur - OY
Epreuve	:	20 cycles de balayage à la vitesse d'une octave par minute ont été réalisés dans chacune des trois directions

5.4 - Degrés de protection procurés par l'enveloppe

5.4.1 - Protection contre les pénétrations de poussière - Vérification du degré IP6X.

Modalités :

L'appareil a été placé pendant 8 heures dans une chambre à talc conforme aux exigences définies dans la norme NF EN 60 529 (octobre 1992).

5.4.2 - Protection contre les pénétrations d'eau - Vérification du degré IP X8.

Modalités :

L'essai a été effectué conformément aux modalités définies dans la norme NF EN 60 529 (octobre 1992).

L'enregistreur a été immergé dans de l'eau à une profondeur de 1 mètre pendant un temps total de 60 minutes.

5.5 - Résistance aux chocs

Modalités :

Norme de référence	: EN 60068-2-27
Accélération	: 10 g
Durée	: 10 ms
Nombre de chocs	: 1 par position de fonctionnement
Direction des chocs	: 1 - Direction parallèle à l'axe de la face supérieure de l'enregistreur 2 - Direction perpendiculaire à l'axe de la face supérieure de l'enregistreur

Le choc est appliqué verticalement de bas en haut.

Reprise de 2 heures après l'épreuve.

6. - RÉSULTATS

6.1 - Champ électromagnétique rayonné

Pour toutes les positions, la variation maximale de la valeur enregistrée était inférieure ou égale à 0,5°C.

6.2 - Vibrations mécaniques

Pour chacune des trois directions, aucune variation supérieure à 0,5°C n'a été constatée sur l'enregistrement de la température.

6.3 - Degrés de protection procurés par l'enveloppe

6.3.1 - Protection contre les pénétrations de poussière - Vérification du degré IP 6X

Pendant et à l'issue de l'épreuve, le fonctionnement de l'enregistreur était normal.

La protection procurée par l'enveloppe contre la pénétration de poussière est conforme aux exigences du degré IP 6X

6.3.2 - Protection contre les pénétrations d'eau - Vérification du degré IP X8

Pendant et à l'issue de l'épreuve, le fonctionnement de l'enregistreur était normal.

Aucune trace n'a été décelée à l'intérieur de l'appareil.

La protection procurée par l'enveloppe contre la pénétration d'eau est conforme aux exigences du degré IP X8

6.4 - Résistance aux chocs

Pendant et à l'issue de l'épreuve, le fonctionnement de l'enregistreur était normal.

Après une reprise de 2 heures, aucune variation supérieure à 0,5°C n'a été constatée sur l'enregistrement de la température.

7 - CONCLUSION

Pour les essais d'influence du champ électromagnétique rayonné, le comportement de l'enregistreur est conforme aux exigences des normes NF EN 50081-1 et NF EN 50082-1, l'appareil est donc conforme aux exigences de la norme NF EN 12-830.

Pour les essais de vibrations mécaniques et de chocs mécaniques, le comportement de l'enregistreur est conforme aux exigences de la norme NF EN 12-830.

La protection procurée par l'enveloppe contre la pénétration des corps solides et la pénétration de l'eau, est conforme au degré IP68 de la norme NF EN 60-529, supérieur au degré IP 55 de la norme NF EN 12-830.

