

**Guide technique**  
**Vérification périodique des**  
**enregistreurs de température**  
**conformément aux dispositions**  
**du règlement CE 37/2005**

## Contenu

<b>1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEFINITION .....</b>	<b>3</b>
1.1 Contexte réglementaire .....	3
1.2 Définition de la vérification .....	3
1.3 Définition de l'étalonnage .....	3
1.4 Définition des erreurs maximales tolérées .....	4
<b>2. MATERIEL A UTILISER LORS D'UNE VERIFICATION ET EXIGENCES APPLICABLES.....</b>	<b>5</b>
2.1 Le thermomètre ou l'enregistreur étalon .....	5
2.2 Le moyen de comparaison .....	5
<b>3. PROCEDURE DE VERIFICATION.....</b>	<b>7</b>
3.1 Préparation du matériel à contrôler .....	7
3.2 Mise en place de la (des) sonde(s) de l'étalon .....	7
3.3 Points de contrôle.....	7
3.4 Mode opératoire.....	7
<b>4. TRAITEMENT DES MESURES ET DECLARATION DE CONFORMITE .....</b>	<b>8</b>
4.1 Détermination de l'écart entre l'enregistreur à vérifier et l'étalon, stabilité .....	8
4.2 Déclaration de conformité .....	8
<b>ANNEXE 1 : MODELE DE CONSTAT DE VERIFICATION .....</b>	<b>9</b>
<b>ANNEXE 2 : COMMENT VERIFIER LE CRITERE RELATIF A L'INCERTITUDE DE VERIFICATION PREVU PAR LA NORME ?.....</b>	<b>11</b>

# 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEFINITION

## 1.1 Contexte réglementaire

Le règlement Européen 37/2005 concerne le contrôle de la température dans les moyens de transport et les locaux d'entreposage et de stockage des aliments surgelés. Depuis 1er janvier 2010, tous les appareils d'enregistrements de température installés dans les engins de transport de denrées surgelées doivent :

- Etre conforme à la norme NF EN 12 830
- Faire l'objet d'une vérification périodique conformément à la norme NF EN 13 486.

La périodicité des vérifications périodique dépend des exigences des utilisateurs (règles HACCP par exemple) et au plus tard lors d'un passage en centre de test comme le prévoit le paragraphe 4 de la norme NF EN 13486.

Le présent guide définit les bonnes pratiques pour mettre en œuvre cette procédure de vérification périodique.

La vérification périodique initiale de l'enregistreur peut être réalisée avant ou après montage sur l'engin de transport. Lorsque la vérification est réalisée avant le montage de l'enregistreur sur l'engin, cette vérification peut être réalisée par comparaison dans un bain thermostaté. La longueur des câbles des capteurs de température ne doit pas être modifiée lors du montage sur l'engin.

Ce guide peut aussi être appliqué dans le cadre d'une demande volontaire de vérification pour les enregistreurs installés dans les engins de transport de produits frais en adaptant *mutatis mutandis* les dispositions de ce guide aux températures de transport concernées.

## 1.2 Définition de la vérification

Fourniture de preuves tangibles (sous forme d'un constat de vérification) que les erreurs de justesse de l'enregistreur (déterminées lors d'un étalonnage) sont inférieures aux exigences applicables (erreurs maximales tolérées).

## 1.3 Définition de l'étalonnage

Ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs indiquées par l'enregistreur et celles mesurées avec un étalon.

Le résultat d'un étalonnage peut s'exprimer sous forme d'une erreur de justesse de l'instrument (l'enregistreur dans notre cas). La vérification consiste à vérifier que les erreurs de justesse déterminées lors de l'étalonnage respectent des exigences spécifiées (erreurs maximales tolérées)

$$\text{Erreurs}_{\text{justesse}} < \text{EMT}$$

#### 1.4 Définition des erreurs maximales tolérées

La norme NF EN 13486 fixe les exigences spécifiées lors des vérifications : les erreurs de justesse de l'enregistreur doivent au moins respecter les critères de la classe 2 de la norme NF EN 12830 (ce qui pour le transport des denrées surgelées est suffisant) :

Classe d'exactitude	2
Erreur maximale tolérée (EMT)	$\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

## 2. MATERIEL A UTILISER LORS D'UNE VERIFICATION ET EXIGENCES APPLICABLES

### 2.1 Le thermomètre ou l'enregistreur étalon

La norme NF EN 13486 impose d'utiliser un thermomètre ou un enregistreur étalonné (étalon de travail) tous les ans dont l'incertitude maximale d'étalonnage correspond aux valeurs suivantes :

	Classe 2
Valeur maximale de l'incertitude d'étalonnage de l'étalon de travail	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Pour assurer la traçabilité métrologique, l'étalon de travail doit être étalonné par un laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent. Dans ce cas, le certificat d'étalonnage dispose sur la première page du logo « Cofrac étalonnage » suivi de la référence du laboratoire. Les résultats d'étalonnage présentent les valeurs des corrections à appliquer aux lectures de l'instrument lors des mesures ainsi que les incertitudes qui doivent être compatibles avec les exigences sus mentionnées.

### 2.2 Le moyen de comparaison

La norme NF EN 13486 précise qu'il est possible d'utiliser un bain ou une enceinte de comparaison pour réaliser une comparaison des indications de l'étalon de travail et de l'enregistreur à vérifier. Dans ce cas, le moyen de comparaison doit être en mesure de réaliser une vérification avec une incertitude maximale de

	Classe 2
Valeur maximale de l'incertitude de vérification ( $U_{\text{vérification}}$ )	$\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Il faut comprendre dans cette exigence que le bain, l'enceinte de comparaison doivent être suffisamment stables et homogènes pour respecter les critères sus-mentionnés.

Dans de nombreux cas, la sonde de l'enregistreur à vérifier ne peut pas être démontée, il en résulte :


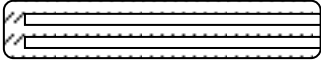
- Qu'il est impossible d'utiliser un bain ou une enceinte de comparaison
- Qu'il est nécessaire de positionner le capteur étalon au plus près de la sonde de l'enregistreur à vérifier en assurant un couplage thermique suffisant pour respecter le critère sus-mentionné.

Interprétation du critère :

L'incertitude de vérification est composée a minima :

- De l'incertitude d'étalonnage de l'étalon de travail
- De sa dérive annuelle
- De la stabilité en température du milieu de comparaison
- De l'homogénéité du milieu de comparaison

Pour assurer un bon couplage thermique plusieurs techniques peuvent être utilisées

Méthode 1 : Couplage des deux capteurs grâce à du ruban adhésif conducteur	Méthode 2 : Couplage des deux capteurs en utilisant un bloc d'égalisation thermique
	 <div data-bbox="1066 815 1378 887" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>Bloc en cuivre constitué de deux ou 3 puits pour y placer les sondes</p> </div>
<p><b>Avantage :</b></p> <p>Facilité de mise en œuvre</p> <p>Excellent couplage thermique si les sondes ont la même inertie thermique (même forme, même diamètre..)</p>	<p><b>Avantage :</b></p> <p>Permet de mettre en œuvre un milieu de comparaison homogène et stable en raison de la forte inertie thermique du bloc.</p>
<p><b>Inconvénient :</b></p> <p>Montage sensible aux variations de températures dans la caisse (temps de réponse des capteurs). Déphasage des mesures si la température n'est pas stable avec un risque de ne pas respecter le critère sus-mentionné</p>	<p><b>Inconvénient :</b></p> <p>Il est nécessaire d'assurer un bon couplage entre le bloc et les sondes soit en disposant de puits de différents diamètres, soit en utilisant de la graisse thermique.</p> <p>Durée des essais plus long en raison de la durée de stabilisation du bloc (proportionnel à la masse et la taille du bloc)</p>
<p><b>Conseil :</b></p> <p>Méthode à appliquer si la sonde de l'enregistreur est relativement similaire à la sonde de travail</p>	<p><b>Conseil :</b></p> <p>Méthode à utiliser lorsque la stabilité de la température dans la caisse ne permet pas de respecter le critère susmentionné</p>

## 3. PROCEDURE DE VERIFICATION

### 3.1 Préparation du matériel à contrôler

- vérification de l'état de fonctionnement du matériel (sonde, ...),
- vérification de la date de la dernière vérification périodique,
- vérification de la validité de l'instrument étalon de travail

### 3.2 Mise en place de la (des) sonde(s) de l'étalon

- une sonde étalon est placée au même endroit que la sonde de l'enregistreur selon les méthodes 1 ou 2,
- dans le cas d'engin multi températures, chaque compartiment est ainsi équipé,

### 3.3 Points de contrôle

Le règlement 37/2005 impose que les enregistreurs soient étalonnés *a minima* à la température habituelle de fonctionnement des groupes frigorifiques plus ou moins 5 °C : La vérification doit donc être réalisée autours de -20 °C.

La vérification autours de 0 °C même si elle n'est pas imposée par le règlement 37/2005 est fortement conseillée pour les engins multi compartiments disposant de groupes frigorifiques multi températures.

La température est enregistrée à chacun de ces points pendant une durée minimale de 10 minutes avec un enregistrement toutes les 5 minutes au moins (3 enregistrements).

### 3.4 Mode opératoire

- le groupe frigo est mis en route, le point de consigne est réglé à -20 °C +/- 5°C et le groupe y est maintenu pendant 10 minutes minimum après stabilisation (ce temps doit être augmenté si l'on fait usage d'un bloc d'égalisation thermique de forte inertie).
- les enregistrements de température de l'étalon et de l'étalonné sont édités et archivés au moins pendant 1 ans.

## **4. TRAITEMENT DES MESURES ET DECLARATION DE CONFORMITE**

### **4.1 Détermination de l'écart entre l'enregistreur à vérifier et l'étalon, stabilité**

Pour chaque point de mesure il est déterminé :

- L'écart  $U_{stab}$  = (valeur Max- valeur Min) des températures de l'étalon de travail
- L'écart  $E_{etal}$  entre les températures mesuré par l'enregistreur et l'étalon de travail
- La moyenne des écarts  $E_{etal}$  est aussi calculée

Ces valeurs sont reportées dans le constat de vérification (voir modèle en annexe 1).

### **4.2 Déclaration de conformité**

On vérifie que :

$$E_{etal} < EMT \text{ (paragraphe 1.4)}$$

Concernant le critère relatif aux incertitudes prévu par la norme voir annexe 2.



# ANNEXE 1 : MODELE DE CONSTAT DE VERIFICATION

**Nom du centre de test :**

**Adresse :**

## CONSTAT DE VERIFICATION

N° :

Délivré à :

### **INSTRUMENT VERIFIE :**

Désignation : ensemble sonde / enregistreur du groupe frigorifique monté sur la caisse du véhicule N° :

### **GROUPE FROID :**

Marque	Modèle	N° de série	Enregistreur	N° de série Enregistreur

### **Méthode et Etalon de travail :**

Le(s) sonde(s) de l'enregistreur susmentionnée(s) ont été étalonnés par comparaison avec un thermomètre **étalon de travail périodiquement étalonné dans un laboratoire accrédité COFRAC conformément au guide pratique rédigé par le Cemafrroid ce qui garantit la traçabilité des mesures aux étalons nationaux.** La comparaison a été réalisée dans la caisse frigorifique portée à la température de vérification. Le couplage thermique des capteurs a été réalisé en assemblant les capteurs ou en utilisant un bloc d'égalisation thermique.

Etalon de travail :

Marque	
Modèle	
Sonde	
N° de série	
Date de validité de l'étalonnage	
Raccordement COFRAC N° constat	

**RESULTATS D'ETALONNAGE :**

Points de mesure	Compartiment 1			Compartiment 2			Compartiment 3		
	T étalon (°C)	T de la sonde à vérifier (°C)	Ecart (°C)	T étalon (°C)	T de la sonde à vérifier (°C)	Ecart (°C)	T étalon (°C)	T de la sonde à vérifier (°C)	Ecart (°C)
	A	B	B-A	A	B	B-A	A	B	B-A
0°C									
	<b>Moyenne des écarts :</b>			<b>Moyenne des écarts :</b>			<b>Moyenne des écarts :</b>		
-20 °C									
	<b>Moyenne des écarts :</b>			<b>Moyenne des écarts :</b>			<b>Moyenne des écarts :</b>		

L'incertitude de comparaison était inférieure aux valeurs maximales définies par la norme NF EN 13486.

**Vérification et constat :**

La norme NF EN 13486 fixe les exigences spécifiées lors des vérifications : les erreurs de justesse de l'enregistreur doivent au moins respecter les critères de la classe 2 de la norme NF EN 12830 :

Classe d'exactitude	1	2
Erreur maximale tolérée (EMT)	± 1 °C	± 2 °C

Il en résulte le constat suivant :

Sonde n°	Conformité à la classe 1		Conformité à la classe 2	
	oui	non	oui	non
1				
2				

Date de vérification :

Responsable de la vérification :

Nom

Signature

## ANNEXE 2 : COMMENT VERIFIER LE CRITERE RELATIF A L'INCERTITUDE DE VERIFICATION PREVU PAR LA NORME ?

Toute mesure est associée à une incertitude dans notre cas, lors de la comparaison différentes causes peuvent être identifiées pour quantifier cette incertitude. Elles sont résumées dans le tableau suivant :

Composante de l'incertitude	Méthode d'évaluation	Contribution
Incertitude d'étalonnage de l'étalon de travail : l'étalon une fois étalonné dispose d'un certificat d'étalonnage. Ce document regroupe les corrections à appliquer aux lectures des enregistreurs ainsi que d'une incertitude.	Valeur U figurant dans le tableau du certificat d'étalonnage de l'étalon	$U_{\text{etal}}$
Dérive annuelle du thermomètre étalon. Entre deux étalonnages, les corrections de l'étalon peuvent différer. Les différences de correction entre ces deux étalonnage sont appelées dérive	Ecart de la correction ou de l'erreur de justesse figurant dans les deux derniers certificats d'étalonnage	$U_{\text{dérive}} = (C1 - C2)/1,4$
Stabilité en température du milieu de comparaison : lors de la vérification, les deux capteurs se trouvent dans un milieu dont la température fluctue. Ces fluctuations doivent être prises en compte pour estimer l'incertitude.	valeur Max- valeur Min du thermomètre étalon de travail relevée lors des mesures	$U_{\text{stab}} = (\text{valeur Max- valeur Min})$
Homogénéité du milieu de comparaison : lors de la vérification, les deux capteurs se trouvent dans un milieu dont la température n'est pas homogène. Cette inhomogénéité doit être prise en compte pour estimer l'incertitude.	Supposée négligeable lors de l'utilisation des méthodes 1 et 2 car ces méthodes servent à assurer un bon contact thermique pour limiter ce phénomène.	$U_{\text{homo}} = 0$

L'incertitude de vérification est calculée comme suit :

$$U_{\text{vérification}} = \pm \sqrt{(U_{\text{etal}}^2 + U_{\text{dérive}}^2 + U_{\text{stab}}^2 + U_{\text{homo}}^2)}$$

Ce calcul est nécessaire car les incertitudes **ne s'additionnent pas** linéairement. Elles se somment **quadratiquement** ! Il est usuel de noter U, une incertitude exprimer sous forme de deux fois les écarts types estimés.