



# Cahier Technique 7

*Détermination de l'émissivité*

Indice de Révision	Date de mise en application
B	01/07/2018



## Table des matières

---

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>2</b>
<b>1 PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>2 DETERMINATION DE L'EMISSIVITE DECLAREE .....</b>	<b>3</b>
2.1 EPROUVETTES.....	3
2.2 MESURAGE DE L'EMISSIVITE MOYENNE INITIALE .....	3
2.3 EMISSIVITE STATISTIQUE .....	3
2.4 EMISSIVITE DECLAREE.....	5
<b>3 METHODE DE MESURE.....</b>	<b>6</b>



## 1 Préambule

---

L'émissivité, notée  $\varepsilon$ , est la propriété intrinsèque d'un matériau à absorber et émettre le rayonnement infrarouge. Un produit réfléchissant est donc un produit dont l'émissivité est très faible : il n'absorbe pas de rayonnement, mais le réfléchit.

La certification de l'émissivité  $\varepsilon$  repose sur la vérification de la valeur déclarée de cette émissivité  $\varepsilon_D$ .

## 2 Détermination de l'émissivité déclarée

---

L'émissivité déclarée  $\varepsilon_D$  des surfaces réfléchissantes externes du produit doit être déterminée. Si ces surfaces ne sont pas identiques, l'émissivité déclarée doit être déterminée pour chaque surface externe.

La valeur de  $\varepsilon_D$  doit être déterminée en tenant compte des facteurs influents comme la dispersion de la fabrication et le vieillissement voire l'aspect d'« impression ».

### 2.1 Epreuves

L'émissivité doit être mesurée au moins pour 4 dates de fabrication. Ces dates doivent être suffisamment espacées pour couvrir correctement la fabrication et les mesurages doivent être effectués par un laboratoire externe notifié.

### 2.2 Mesurage de l'émissivité moyenne initiale

L'émissivité doit être mesurée pour les quatre dates de fabrication à l'état initial, selon la procédure décrite au paragraphe 3 du présent Cahier Technique.

L'émissivité moyenne initiale  $\varepsilon_m$  est déterminée par calcul comme étant la moyenne de tous les résultats d'essais effectués avant le conditionnement de vieillissement.

### 2.3 Emissivité statistique

L'émissivité statistique  $\varepsilon_S$  est une valeur fractile représentant au moins 90% de la production avec une limite de confiance de 90%.

L'émissivité statistique  $\varepsilon_S$  doit être déterminée en utilisant les résultats de l'émissivité initiale en laboratoire notifié (avant le conditionnement de vieillissement) et en autocontrôles, selon les calculs décrits dans les paragraphes suivants, en considérant l'écart type  $\sigma_\varepsilon$  :

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_m)^2}{n-1}}$$
 avec  $n$  le nombre de résultats d'essais

Et en utilisant les valeurs suivantes pour le facteur  $k$  :



Nombre $n$ de résultats d'essais	$k$
4	2,6
6	2,4
10	2,07
11	2,01
12	1,97
13	1,93
14	1,9
15	1,87
16	1,84
17	1,82
18	1,8
19	1,78

Nombre $n$ de résultats d'essais	$k$
20	1,77
22	1,74
24	1,71
25	1,7
30	1,66
35	1,62
40	1,6
50	1,56
100	1,47
300	1,39
17	1,82

### 2.3.1 En présence d'un contrôle hebdomadaire de l'émissivité par le fabricant

L'émissivité statistique  $\varepsilon_s$  est déterminée par la formule suivante :

$$\varepsilon_s = \varepsilon_m + k \cdot \sigma_\varepsilon$$

### 2.3.2 En l'absence d'un contrôle hebdomadaire de l'émissivité par le fabricant

L'émissivité statistique  $\varepsilon_s$  est déterminée par la formule suivante :

$$\varepsilon_s = \varepsilon_m + k \cdot \sigma_\varepsilon + \Delta\varepsilon$$

En utilisant le facteur correctif  $\Delta\varepsilon = \begin{cases} 0,02 & \text{si } \varepsilon_m \leq 0,10 \\ 0,05 & \text{si } 0,10 < \varepsilon_m \leq 0,30 \\ 0,10 & \text{si } \varepsilon_m > 0,30 \end{cases}$



## 2.4 Emissivité déclarée

A partir de la valeur d'émissivité statistique  $\varepsilon_S$ , l'émissivité déclarée  $\varepsilon_D$  est déterminée en appliquant, le cas échéant, les facteurs de corrections suivants.

### 2.4.1 Facteur de vieillissement

Le facteur de vieillissement est déterminé en comparant les émissivités mesurées sur 4 séries d'éprouvettes après 4 conditionnements différents :

1. L'émissivité  $\varepsilon_1$  est la moyenne des émissivités mesurées sur 4 éprouvettes sans vieillissement (état initial, cf. paragraphes précédents). La mesure sera effectuée sur 4 dates de fabrication.
2. L'émissivité  $\varepsilon_2$  est obtenue par mesure sur 4 éprouvettes soumises à un rayonnement UV puis maintenues en ambiance sèche à 70 °C pendant 200 heures. Dans le cas d'un vieillissement avec un banc à tube fluorescent, celui sera effectué dans la plage UVA (315nm-400nm), avec soit des tubes de type UVA-340 (centré sur 340nm), BL (centré sur 368nm) ou UVA-351nm. L'irradiance à la surface des films sur la plage 315-400nm sera de 30W/m<sup>2</sup>. Les films seront positionnés à 50mm du centre des tubes. Le vieillissement sera effectué sur 1 date de fabrication.

La durée du rayonnement UV est fonction de la nature de l'emballage du produit :

- Si l'emballage protège le produit des rayonnements UV (UVB 290-320 nm), le produit doit être soumis à un rayonnement UV pendant 200 h à 45° C et 90 % d'HR,
- Dans le cas contraire, le produit doit être soumis à un rayonnement UV pendant 500 h à 45° C et 90 % d'HR.

$\varepsilon_2$  est la moyenne arithmétique des 4 résultats ;

3. L'émissivité  $\varepsilon_3$  est obtenue par mesure sur 4 éprouvettes après conditionnement pendant 28 jours à 70 °C et 90 % d'HR. Le vieillissement sera effectué sur 1 date de fabrication.

$\varepsilon_3$  est la moyenne arithmétique des 4 résultats ;

4. L'émissivité  $\varepsilon_4$  est obtenue par mesure sur 4 éprouvettes après conditionnement pendant 60 jours à 70 °C et 90 % d'HR. Le vieillissement sera effectué sur 1 date de fabrication.

$\varepsilon_4$  est la moyenne arithmétique des 4 résultats.

Le facteur de correction  $F_a$  est défini par la formule suivante :

$$F_a = \max_{i=1,2,3,4} \left( \frac{\varepsilon_i}{\varepsilon_1} \right)$$

L'émissivité déclarée est donc calculée comme suit :

$$\varepsilon_D = \varepsilon_S \cdot F_a$$



### 2.4.2 Facteur de poussière

Si l'une des faces du produit est destinée à être utilisée au contact de lames d'air fortement ventilées après son installation, selon la définition de l'EN ISO 6946, l'émissivité déclarée doit être définie par une étude spécifique. En absence d'une telle étude :  $\varepsilon_D = 0,9$ .

Si les faces du produit sont prévues pour fonctionner dans les deux conditions, les émissivités doivent être respectivement déclarées pour chaque surface du produit. C'est le cas lorsqu'une face est en contact avec une lame d'air ventilée et l'autre avec une lame d'air non ventilée.

### 2.4.3 Facteur d'impression

Lorsque plus de 5 % de la surface du produit est recouverte par l'appellation commerciale du produit ou toute autre information, l'émissivité du produit est calculée comme la moyenne surfacique des parties imprimées et non-imprimées, en considérant que l'émissivité de la partie imprimée est égale à 0,9.

$$\varepsilon_D = 0,9 \cdot \% \text{ de surface imprimée} + (\varepsilon_f \cdot F_D) \cdot \% \text{ de surface non imprimée}$$

### 2.4.4 Expression du résultat

L'émissivité déclarée doit être :

- comprise entre 0 et 1,
- arrondie à 0,01 par excès.

## 3 Méthode de mesure

---

L'émissivité est mesurée conformément à l'annexe D de la norme NF EN 16012.