

C.S.T.B

C.S.T.B

LE FUTUR EN CONSTRUCTION

Grenoble, le 14 mai 1996
N/REF. GM/96-279/FO/SN

**RAPPORT D'ESSAIS N° GM/96-30
CARACTERISATION OPTIQUE ET THERMIQUE
D'UNE PEINTURE**

**LA REPRODUCTION INTEGRALE ET PAR
PHOTOCOPIE DE CE RAPPORT D'ESSAIS EST
SEULE AUTORISEE**

Ce rapport d'essais atteste des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais mais ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas un certificat de qualification au sens de la loi du 10 janvier 1978.

Le bénéficiaire du rapport d'essais devra, s'il en fait état à des fins commerciales, faire apparaître clairement sa portée réelle. Les sanctions prévues à l'article 24 de la loi peuvent être prises à l'encontre du bénéficiaire contrevenant.

A la demande de : **S.D.C.**
BP 1018
97247 FORT DE FRANCE CEDEX

Ce rapport d'essais comprend 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5

≡ CSTB
le futur en construction

OBJET

Il s'agit, sur une tôle peinte :

- de mesurer le facteur de réflexion de l'énergie solaire
- de mesurer le facteur de réflexion de l'ultraviolet.
- de comparer la température de deux échantillons (un avec peinture l'autre sans peinture) sous exposition et ambiance contrôlées.

ECHANTILLONS

Les échantillons sont composés d'une tôle galvanisée recouverte de la peinture d'appellation « INSULTEC ». Les 3 échantillons ont été fournis par S. LE COQ de la Société S.D.C.

METHODE D'ESSAIS

Les facteurs de transmission et de réflexion sont mesurés en utilisant la méthode du spectrophotomètre. Le calcul des facteurs optiques est issu du projet de norme prEN 410 du Comité Européen de Normalisation « Verre dans la construction - Détermination de la transmission lumineuse, de la transmission solaire directe, de la transmission totale de l'énergie solaire, de la transmission de l'ultraviolet et des facteurs dérivés des vitrages ».

La température est mesurée selon la méthode décrite au paragraphe 2.

Fait à Saint Martin d'Hères, le 14 mai 1996

François OLIVE
Ingénieur, Responsable des Essais



Robert COPE
Chef du Service Matériaux

P.o.



JL CHEVARIER

1 - Méthode dite du spectrophotomètre

La mesure est réalisée avec un spectrophotomètre PERKIN ELMER type Lambda 19 équipé de sources lumineuses permettant de couvrir la gamme spectrale de 0.280 à 2.5 μm et d'une sphère intégrante permettant d'appréhender dans le domaine spectral, la totalité du rayonnement transmis (Direct + Diffus).

1.2 - Mesure et calcul des facteurs de Réflexion

La figure 1 montre comment l'échantillon est placé par rapport à la sphère et au rayonnement incident. On obtient ainsi, au moyen d'un monochromateur, le spectre $\rho^{\text{nh}}(\lambda)$, c'est à dire la réflexion normale/hémisphérique en fonction de la longueur d'onde.

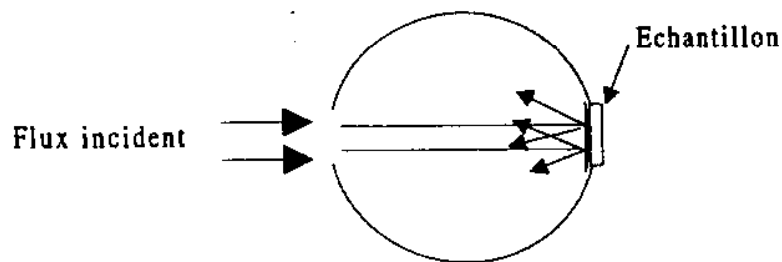


figure 1: Mesure de la réflexion normale hémisphérique

Pour calculer le facteur de réflexion de l'ultraviolet $\rho^{\text{nh}}_{\text{uv}}$, on utilise la relation:

$$\rho^{\text{nh}}_{\text{uv}} = \frac{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho_{\lambda}^{\text{nh}} U_{\lambda} \Delta \lambda}{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} U_{\lambda} \Delta \lambda}$$

U_{λ} est la distribution relative de la partie ultraviolet du spectre solaire
 $\Delta \lambda$ est l'intervalle de longueur d'onde.

Le domaine de pondération est : $\lambda_1 = 282,5 \text{ nm}$
 $\lambda_2 = 377,5 \text{ nm}$

Pour calculer du facteur de réflexion de l'énergie solaire ρ^{nh}_e , on utilise la relation:

$$\rho^{\text{nh}}_e = \frac{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} \rho_{(\lambda)}^{\text{nh}} S_{(\lambda)} \Delta \lambda}{\sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} S_{(\lambda)} \Delta \lambda}$$

$S_{(\lambda)}$ est l'efficacité du spectre solaire
 $\Delta \lambda$ est l'intervalle de longueur d'onde.

Le domaine de pondération est : $\lambda_1 = 300 \text{ nm}$
 $\lambda_2 = 2500 \text{ nm}$.

2 - Mesure de la température sous exposition et ambiance contrôlées

2.1 - La source de rayonnement

Le rayonnement est issu d'une ouverture de 500 mm de diamètre effectuée sur une sphère d'intégration de 3 m de diamètre dans laquelle est placée une lampe halogène de 2 kW à filament de tungstène. Un écran empêche tout rayonnement de la lampe d'atteindre directement l'ouverture.

L'ouverture définit ainsi une source d'environ 1000 W/m² dont le rayonnement est homogène et parfaitement diffus (provenant de toutes les directions). Le flux lumineux est contrôlé à l'aide de deux pyranomètres.

2.2 - Mesure de température

La température en face arrière des échantillons (face non exposée aux rayonnements) est mesurée à l'aide de thermosondes à résistance platine type Pt 100 - DIN 43760. Les températures sont mesurées simultanément sur les deux échantillons. Les échantillons sont placés verticalement à 50 mm de la source définie au paragraphe 2.1. Les mesures sont effectuées dans un local climatisé à 23°C. Aucune convection forcée n'est appliquée.

2.3 - préparation des échantillons

Deux échantillons de 120x120 mm sont découpés à partir d'une même tôle peinte. Les échantillons sont fixés sur un support en bois. Le premier échantillon est exposé, face peinte vers le rayonnement, à travers un diaphragme de 100 mm de diamètre, le second est décapé, afin de supprimer toute trace de peinture, puis exposé à travers un diaphragme de 100 mm de diamètre.

3 - Résultats

3.1 - Facteurs de Réflexion

Les valeurs des facteurs de réflexion de l'ultraviolet et de l'énergie solaire sont données dans le tableau ci dessous. La précision donnée par le spectrophotomètre sur les facteurs est de 1%.

| | ρ_{UV}^{nh} | ρ_e^{nh} |
|---|------------------|---------------|
| Echantillon avec peinture « INSULTEC » | 9.4% | 83,2 % |

3.2 - Essais thermiques

Les valeurs des températures ainsi que de l'énergie du rayonnement incident sont données dans le tableau ci dessous. La précision sur la mesure de température est de $\pm 1.5\%$, la précision sur la mesure de flux est de $\pm 2\%$

| | Sans rayonnement | | Avec rayonnement | |
|--|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| | Température °C | Flux W/m ² | Température °C | Flux W/m ² |
| Echantillon avec peinture « INSULTEC » | 22,9 | 7 | 41,5 | 1270 |
| Echantillon sans peinture | 23,0 | 7 | 56,8 | 1270 |