

Le 7 novembre 2007

La performance thermique des Produits Minces Réfléchissants s'exprime exclusivement par la résistance thermique R

A la suite du Grenelle de l'environnement, le salon BATIMAT est l'occasion pour les industriels de l'isolation de faire valoir les performances de leurs produits. La majorité d'entre eux s'est appliquée à développer d'excellents produits et à justifier leurs performances selon les exigences de protocoles reconnus par la communauté scientifique internationale et les professionnels de la construction.

D'autres sont cependant susceptibles d'annoncer des performances plus élevées que celles qu'il conviendrait d'attribuer à leur produit, sans aucune justification probante. Les utilisateurs s'exposent alors à de graves déconvenues. Non seulement les économies escomptées ne seront pas au rendez-vous, mais encore les travaux réalisés pourraient contrevenir aux nouvelles exigences réglementaires sur les bâtiments neufs et les bâtiments existants.

Le CSTB rappelle aux particuliers et aux professionnels que **la performance thermique des isolants s'exprime exclusivement sous la forme d'une résistance thermique R** mesurée en unités du système international de mesure (m^2K/W) à l'exclusion de toute autre appellation.

Par communiqué du 7 novembre 2007, le ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (DGUHC) a rappelé que seule cette résistance thermique R doit être utilisée pour l'application de la réglementation de manière à garantir aux occupants la performance qu'ils sont en droit d'attendre dès lors que les ouvrages sont conçus et réalisés conformément aux règles de l'art.

Dans le cas particulier des produits minces réfléchissants, la résistance thermique R peut être déterminée dans le cadre d'un Agrément Technique Européen ou d'un Avis Technique.

A ce jour, huit produits de cette nature ont fait l'objet d'un Avis Technique. Ces avis sont disponibles sur le site internet du CSTB. Pour deux de ces produits, un Agrément Technique Européen est en cours d'instruction en vue de leur marquage CE.

Pour les produits minces réfléchissants qui ne disposent pas d'un Agrément Technique Européen ou d'un Avis Technique, la valeur de la résistance thermique R à utiliser par défaut, conformément aux dispositions réglementaires rappelées par le ministère, est fournie par les règles d'application TH-Bât (voir pages suivantes).

3.8.7 Produits réfléchissants

Note

Le coefficient de transmission thermique utile des parois intégrant un produit réfléchissant dépend des paramètres suivants :

- Nature (à bulles, multicouches, etc.) et épaisseur du produit.
- Émissivités des deux faces et effet du vieillissement sur l'émissivité (dépôt de poussière, altération de la surface...).
- Nombre de lames d'air adjacentes au produit (0, 1 ou 2 lames d'air), leur étanchéité à l'air vis-à-vis de l'ambiance extérieure, la température moyenne de la lame d'air et la différence de température entre les faces en vis-à-vis.
- Sens du flux traversant la paroi (horizontal, vertical ascendant, vertical descendant).
- Ponts thermiques intégrés générés par les systèmes de fixation du produit (agrafes, solives, etc.).

NB : Une attention particulière doit être portée lors de la mise en œuvre du produit pour éviter les risques de pathologies liées notamment à la dégradation de la charpente en bois.

À défaut de valeurs fournies dans les Avis Techniques, le coefficient de transmission surfacique utile U_p se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \Delta U \quad (1)$$

avec :

U_c coefficient de transmission surfacique en partie courante en $W/(m^2.K)$, déterminé selon la formule suivante :

$$U_c = 1/(R_r + \Sigma R_i + R_p) \quad (2)$$

où

R_r est la résistance thermique intrinsèque du produit réfléchissant. À défaut de valeur donnée dans les documents d'Avis Technique, R_r peut être déterminée selon le tableau ci-après (interpolation possible) :

Épaisseur du produit réfléchissant (mm)					
Type	0	5	10	20	40
À bulles	0	0,06	0,10	0,20	0,48
Multicouches	0	0,1	0,2	0,4	0,8

Tableau XI : Résistance thermique des produits réfléchissants en $m^2.K/W$

R_L est la résistance thermique de la lame d'air L . À défaut de valeur calculée conformément au fascicule « Parois opaques », R_L doit être déterminée selon le tableau ci-après (calculs effectués pour $T_e = 0$, $T_i = 20$ °C). Si l'émissivité utile n'est pas donnée dans un Avis Technique, prendre $\varepsilon = 0,5$ (si lame non ventilée) et $\varepsilon \geq 0,8$ (si lame faiblement ou fortement ventilée).

Lame d'air	Émissivité	Flux horizontal	Flux vertical ascendant	Flux vertical descendant
Non ventilée	0,05	0,53	0,37	0,64
	0,1	0,47	0,34	0,53
	0,2	0,39	0,29	0,40
	0,5	0,26	0,21	0,23
	$\geq 0,8$	0,19	0,17	0,17
Faiblement ventilée	0,05	0,27	0,19	0,32
	0,1	0,24	0,17	0,26
	0,2	0,20	0,15	0,20
	0,5	0,17	0,11	0,11
	$\geq 0,8$	0,10	0,09	0,08
Fortement ventilée	$0 \leq \varepsilon \leq 1$	0,0		

* Interpolation linéaire possible pour des émissivités intermédiaires.

Tableau XII : Résistance thermique d'une lame d'air d'épaisseur minimale ≥ 2 cm intégrant une face peu émissive, en $m^2.K/W$

R_p est calculée en ajoutant les résistances thermiques superficielles à la résistance thermique des parements et de l'isolation complémentaire éventuelle.

ΔU Majoration de U_c due à l'effet des ponts thermiques intégrés, en $W/(m^2.K)$:

$$\Delta U = \sum \psi_i/E_i + \sum \eta_j \chi_j \quad (3)$$

où

ψ_i est le coefficient de transmission linéique du pont thermique intégré i , en $W/(m.K)$.

χ_j est le coefficient ponctuel du pont thermique intégré j , en W/K .

E_i est l'entraxe entre ponts thermiques linéaires de type i , en m

η_j est la densité par m^2 de paroi des ponts thermiques ponctuels.

En cas d'une ossature bois, et en absence de valeurs calculées de ψ_i et de χ_j prendre $\Delta U = 0,08 W/(m^2.K)$.

Exemples

1. Calcul d'un rampant intégrant un produit réfléchissant

Rampant de toiture incliné à 45° intégrant un produit réfléchissant multicouches de 2 cm d'épaisseur ayant une émissivité utile validé par un Avis Technique de 0,05 sur la face intérieure et de 0,4 sur la face extérieure et aménageant deux lames d'air de 3 cm d'épaisseur chacune de part et d'autre du produit. La lame située côté intérieur est considérée comme non ventilée et celle côté extérieur est considérée comme fortement ventilée. La résistance thermique du parement intérieur est de $0,05 m^2.K/W$.

$$U_p = U_c + \Delta U$$

$$U_c = 1/(R_r + \sum R_l + R_p)$$

$$R_r = 0,4 m^2.K/W$$

$$R_{\text{lame intérieure}} = 0,37 m^2.K/W$$

$$R_{\text{lame extérieure}} = 0,0 m^2.K/W$$

$$\sum R_l = 0,37 + 0,0 = 0,37 m^2.K/W$$

$$R_p = 0,05 + R_{s_i} + R_{s_e} = 0,25 m^2.K/W (R_{s_e} = R_{s_i} = 0,1 m^2.K/W)$$

$$U_c = 0,98 W/(m^2.K) \quad U_p = 0,98 + 0,08 = 1,1 W/(m^2.K)$$

2. Calcul d'un mur intégrant un produit réfléchissant

Un mur en béton intégrant un produit réfléchissant multicouches de 2 cm d'épaisseur ayant une émissivité utile validé par un Avis Technique, de 0,05 sur les deux faces et aménageant deux lames d'air non ventilées de 3 cm d'épaisseur chacune, de part et d'autre du produit (cette configuration nécessite une mise en œuvre soignée). La résistance thermique du mur et du parement intérieur est de $0,25 m^2.K/W$.

$$U_p = U_c + \Delta U$$

$$U_c = 1/(R_r + \sum R_l + R_p)$$

$$R_r = 0,4 m^2.K/W$$

$$R_{\text{lame intérieure}} = 0,53 m^2.K/W$$

$$R_{\text{lame extérieure}} = 0,53 m^2.K/W$$

$$\sum R_l = 0,6 + 0,6 = 1,06 m^2.K/W$$

$$R_p = 0,15 + R_{s_i} + R_{s_e} = 0,32 m^2.K/W (R_{s_e} + R_{s_i} = 0,17 m^2.K/W)$$

$$U_c = 0,562 W/(m^2.K) \quad U_p = 0,562 + 0,08 = 0,64 W/(m^2.K)$$