



# Les Produits Mince Réfléchissants (PMR)

## Enjeux

L'isolation thermique est un moyen efficace pour diminuer la facture de chauffage et accroître le confort de la maison.

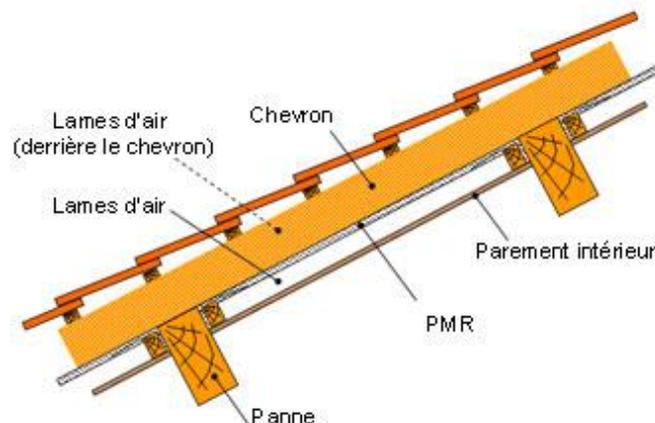
Il existe des produits isolants thermiques adaptés à chaque situation : isolation intérieure ou extérieure pour murs, toitures ou planchers. Résistance thermique et épaisseur du matériau sont les premiers éléments à prendre en compte pour choisir son isolant thermique.

Les Produits Mince Réfléchissants (PMR) se répandent sur le marché depuis plusieurs années, sous plusieurs dénominations, dont l'appellation « isolants minces ». Au regard des enjeux énergétiques et climatiques actuels, et plus particulièrement des exigences de consommation énergétique et de performance de l'enveloppe définies par la réglementation thermique, quelles sont les performances effectives de ces produits et leur contribution à l'isolation des parois, en hiver comme en été ?

## Description

La fabrication d'un PMR repose sur un procédé simple : enrober un matériau (fibre organique ou végétale, mousse plastique, bulles d'air...) de feuilles réfléchissantes. Ces feuilles réduisent les échanges thermiques par rayonnement entre les matériaux qu'elles séparent en diminuant l'émissivité<sup>1</sup> d'une des deux faces (principe de la couverture de survie). L'épaisseur d'un PMR est généralement comprise entre 5 et 30 mm.

Les PMR sont couramment utilisés en rampants de combles aménagés et en planchers de combles perdus et parfois pour l'isolation des murs et planchers bas. La contribution des PMR à l'isolation thermique d'une paroi provient de la résistance thermique intrinsèque du produit et de la résistance thermique des lames d'air adjacentes éventuelles.



Exemple de mise en œuvre d'un PMR en rampant de comble aménagé

## Chiffres clés

En France, le marché des Produits Mince Réfléchissants représente environ une dizaine de millions de mètres carrés posés par an, ce qui correspond à un chiffre d'affaires de plus de 100 millions d'euros et à une part de marché d'environ 0,4 % en volume. Ces produits sont utilisés en isolation de parois verticales, de toitures (combles aménagés), ou de planchers ainsi qu'en écrans sous toiture<sup>2</sup> pour l'amélioration du confort d'été (le chiffre

<sup>1</sup> L'émissivité est une propriété spécifique de la surface d'un corps caractérisant les échanges thermiques par rayonnement. Une émissivité de 0 correspond à un corps qui renvoie 100 % du rayonnement reçu et une émissivité de 1 correspond à un corps qui absorbe 100 % du rayonnement (corps noir).

<sup>2</sup> Un écran de sous-toiture est une feuille souple, déroulée, située sous les éléments de couverture, constituant un complément aux fonctions des couvertures et destinée à créer une couche de protection entre le matériau de couverture et la charpente.

d'affaires des PMR dépasse, sur ce marché, celui des écrans classiques).

La distribution des PMR en France est assurée par les grandes surfaces de bricolage pour 60 % et les réseaux professionnels (négoce en matériaux) pour 40 %.

Si les consommateurs utilisent surtout ces produits pour la réhabilitation de bâtiment, dans un souci de gain de place, l'utilisation des PMR pour des constructions neuves est de plus en plus fréquente.

### Normes ou certifications concernant les PMR

La performance d'un produit mince réfléchissant s'exprime sous la forme d'un coefficient de résistance thermique (R), déterminé dans le cadre d'un avis technique ou d'un agrément technique européen<sup>3</sup>. L'analyse des performances du produit tient compte de son vieillissement prévisible et des conditions de mise en œuvre. Ces produits peuvent ensuite être soumis à la certification ACERMI si le fabricant le souhaite. Disposant d'une norme européenne harmonisée, les produits utilisés comme écran sous toiture doivent être marqués CE depuis le 30 septembre 2007<sup>4</sup>. Pour les autres usages, la procédure d'Agrément Technique Européen (ATE) peut être mise en œuvre pour obtenir le marquage CE. À ce jour, différents PMR ont fait l'objet d'un Avis Technique délivré par le CSTB<sup>5</sup>. Pour quatre de ces produits, un Agrément Technique Européen a été délivré et d'autres sont en cours d'instruction en vue de leur marquage CE.

## En résumé

### Points forts :

- complément d'isolation pour les rénovations avec contraintes d'espace
- facilité de mise en œuvre

### Points faibles :

- performances généralement inférieures aux niveaux réglementaires exigés en thermique d'hiver
- exige une pose précise et soignée (risques de condensation et de perte de pouvoir isolant)

## Avantages/inconvénients

### Avantages

#### Intérêt en complément d'isolation

Lorsque la pose est bien réalisée, le PMR peut être utilisé comme complément d'isolation pour améliorer la résistance thermique totale de la paroi. De plus, la plupart des films réfléchissants étant très étanches à la vapeur d'eau, ils peuvent constituer de bons pare-vapeur, du côté intérieur des parois. Leur faible encombrement préserve la surface utile et facilite leur insertion en espace contraint.

### Inconvénients

#### Performances généralement inférieures aux niveaux réglementaires exigés en thermique d'hiver

Les études réalisées dans le cadre du PREBAT<sup>6</sup> montrent **qu'en période froide et pour une pose en mur ou en toiture, la résistance thermique maximale d'un PMR courant de 2 cm d'épaisseur associé à deux lames d'air adjacentes étanches de 2 cm d'épaisseur minimum chacune, ne peut pas dépasser 2 m<sup>2</sup>.K/W<sup>7</sup> avec les technologies actuelles**. Cette résistance thermique est équivalente à celle d'un isolant classique courant de 6 cm d'épaisseur environ, ce qui est généralement insuffisant pour répondre aux exigences réglementaires.

Ce calcul est effectué dans les conditions les plus favorables (et notamment une pose bien réalisée). Toute altération d'un ou plusieurs paramètres (nombre et étanchéité des lames d'air adjacentes, émissivité des films extérieurs et leur dégradation avec le temps, caractéristiques intrinsèques du PMR, son épaisseur, etc.) ne peut que faire chuter la résistance thermique de la paroi.

**Le résultat montre que les PMR seuls ne peuvent satisfaire aux exigences de la réglementation thermique pour le neuf qui fixe une résistance thermique plus élevée**, notamment pour les rampants (performance minimale 2 à 3 fois plus élevée<sup>8</sup>).

En l'absence d'isolation thermique complémentaire, les PMR ne satisfont pas aux critères de performance conditionnant les aides publiques aux travaux d'isolation. Ils ne permettent donc pas de bénéficier d'un crédit d'impôt ou d'un éco-PTZ dans le cadre de bouquets de travaux.

<sup>3</sup> Deux groupes du CEN/TC 89 travaillent notamment sur les PMR afin de faire progresser le mode de détermination des performances : le WG 12 a élaboré la norme prEN 16012 relative à la détermination de la performance thermique des PMR. Celle-ci a été approuvée le 23/11/2011 et devrait être publiée avant juillet 2012. Le WG 13, plus général, réalise actuellement un travail sur l'élaboration de procédures permettant d'obtenir in situ des données relatives aux performances thermiques des composants du bâtiment.

<sup>4</sup> Norme EN 13859-1

<sup>5</sup> Centre scientifique et technique du bâtiment [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

<sup>6</sup> Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'énergie dans le BATiment

<sup>7</sup> Mètres carrés Kelvin par Watt

<sup>8</sup> Voir [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

En période chaude, un produit mince réfléchissant peut contribuer au confort thermique d'été au même titre qu'un isolant traditionnel de résistance thermique de  $2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  environ. Ce calcul est déterminé dans le cas d'une toiture intégrant un PMR d'une résistance thermique intrinsèque de  $0,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  avec une lame d'air supérieure ventilée de 20 mm et une lame d'air inférieure étanche, d'une épaisseur minimale de 80 mm (soit un ensemble d'une épaisseur d'environ 12 cm). Le confort d'été ne dépend toutefois pas de la seule isolation thermique mais d'un ensemble de dispositions sur l'enveloppe et notamment la mise en place de protections solaires efficaces par exemple, en combles aménagés.

### Risques liés à la pose

La contribution des PMR à l'isolation thermique des parois est étroitement liée à la mise en œuvre du produit lors de son installation. Il est essentiel de préserver de chaque côté du PMR une lame d'air bien étanche. En effet, si le PMR est en contact direct avec un autre matériau solide, la diffusion de la chaleur ne se fait plus par rayonnement mais par conduction : le flux thermique traverse alors le PMR et l'isolation thermique est nettement amoindrie.

De plus, la pose de PMR peu perméables à la vapeur d'eau par-dessus la charpente de la toiture (utilisation en écran sous toiture notamment pour améliorer le confort d'été) doit nécessairement s'accompagner d'une ventilation en sous-face de l'isolant. En effet, la plupart des PMR étant peu perméables à la vapeur d'eau, l'absence de lame d'air ventilée en sous-face peut favoriser, en période froide, la condensation intérieure avec tous les risques associés (dégradation de la paroi et impacts sanitaires notamment).

## Actions de l'ADEME

Dans le cadre du PREBAT, l'ADEME a lancé deux études en 2007 dans le but d'évaluer les performances des PMR selon différentes méthodes scientifiques de mesure et de calcul, comprenant des expérimentations sur site. L'une des études a été menée par le fabricant KDB isolation associé au CNRS, l'autre par l'école des Mines de Paris et le CSTB<sup>9</sup>. Ces études, dont les résultats convergent, ont permis de qualifier les PMR en thermique d'hiver (isolation) et en thermique d'été (confort d'été). Les travaux ont également confirmé la validité des normes

existantes pour la détermination de la résistance thermique des parois intégrant des PMR.

## Avis de l'ADEME

Les résultats des études réalisées dans le cadre du programme national de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment ont montré que les niveaux de résistance thermique atteints par les PMR seuls, notamment en thermique d'hiver, ne correspondent pas aux niveaux requis par la réglementation. Dans ces conditions, l'utilisation des PMR est plutôt à envisager en complément d'isolation thermique. Les performances des PMR dépendent fortement de la qualité de leur pose, l'ADEME recommande de faire appel à des professionnels pour les travaux d'isolation.

## POUR EN SAVOIR PLUS

### Publications

- « [L'isolation thermique](#) », Guide pratique de l'ADEME,
- « Réglementation thermique 2005 » (RT2005), Direction de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction, Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement
- « [Performances des produits réfléchissants opaques utilisés dans l'enveloppe des bâtiments en tant que complément d'isolation thermique](#) », Note d'information n°1, Commission chargée de formuler des avis techniques, Groupe spécialisé n° 20, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, 12 décembre 2007

### Sites Internet

- [ecocitoyens.ademe.fr](http://ecocitoyens.ademe.fr)
- [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)
- [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

<sup>9</sup> [www.cstb.fr/fileadmin/documents/actualites/Dossiers/PMR/etude\\_complexe\\_pmr.pdf](http://www.cstb.fr/fileadmin/documents/actualites/Dossiers/PMR/etude_complexe_pmr.pdf)