

Les matériaux dits superisolants pourraient être promis à un bel avenir. Ainsi, les produits disponibles aujourd'hui sur le marché constituent déjà, pour certaines applications, une solution intéressante par rapport aux isolants traditionnels. Le CSTC ayant récemment organisé à Bruxelles un symposium international sur ce thème, cet article fait le point sur la question.

Les matériaux superisolants, un avenir prometteur ?

✍ G. Flamant, ir., chef adjoint de la division Energie et bâtiment, CSTC
F. de Barquin, ir., chef du département Matériaux, technologie et enveloppe, CSTC

Article rédigé grâce au soutien de la Guidance technologique 'Eco-construction et développement durable en Région de Bruxelles-Capitale', subsidiée par InnovIRIS.

Le secteur du bâtiment doit aujourd'hui faire face à des défis majeurs sur les plans énergétiques et environnementaux. L'amélioration du niveau d'isolation thermique de l'enveloppe reste une priorité absolue pour réaliser de substantielles économies d'énergie, non seulement dans les nouveaux bâtiments, mais davantage encore dans les bâtiments existants.

Le renforcement de l'isolation se traduit par des épaisseurs d'isolants traditionnels de plus en plus importantes pouvant atteindre 40 cm pour les bâtiments très performants. Même dans le cas de rénovations, des épaisseurs importantes ne vont pas sans poser un certain nombre de problèmes (perte de surface, fixation de l'isolant, impact sur le mode de construction, détails techniques complexes, contraintes urbanistiques, ...) et ce, quelle que soit la technique d'isolation choisie (isolation par l'extérieur, dans la coulisse d'un mur creux ou par l'intérieur). Les matériaux de type superisolant pourraient offrir des possibilités intéressantes à cet égard.

COMPOSITION

L'air est un bon isolant thermique (conductivité thermique de 0,025 W/mK). Grâce à l'air qu'ils renferment, les isolants traditionnels atteignent une conductivité thermique, également appelée 'valeur λ ', comprise entre 0,040 et 0,045 W/mK.

Outre la possibilité de remplacer l'air contenu dans les pores du matériau par un gaz plus isolant que l'air (la mousse polyuréthane gonflée au pentane, p. ex.), deux techniques permettent de diminuer la valeur λ et d'atteindre des performances superisolantes :

- réduire la taille des pores du matériau à quelques dizaines de nanomètres (10^{-9} m), ce qui permet de diminuer la conductivité ther-

mique de l'air contenu dans les pores. On parle dans ce cas de matériaux superisolants nanostructurés ou nanoporeux (aérogel de silice, p. ex.) à pression atmosphérique

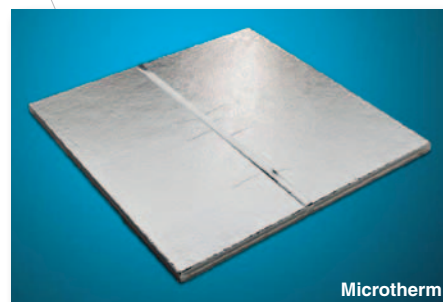
- éliminer l'air contenu dans les pores en créant, dans le matériau, un vide maintenu par une enveloppe étanche. On parle de panneaux isolants sous vide ou de VIP (pour *vacuum insulating panels*). Ceux-ci sont généralement constitués d'une âme nanoporeuse (cf. figure ci-contre).

Les matériaux superisolants sont caractérisés par une conductivité thermique (sensiblement) inférieure (d'un facteur 2 à 5) à celle des matériaux d'isolation traditionnels. Leur épaisseur est ainsi jusqu'à cinq fois plus faible pour une même performance thermique.

RECHERCHES ET DÉVELOPPEMENTS

Plusieurs matériaux superisolants sont déjà disponibles sur le marché. Par ailleurs, de nombreux projets de recherche impliquant les principaux fabricants sont aujourd'hui en cours de réalisation (notamment au niveau européen) et visent, entre autres, à relever les défis suivants :

- réduire le **coût de revient** (en utilisant des matières premières moins onéreuses, en industrialisant le processus de fabrication, ...)
- augmenter les **performances thermiques initiales** (c.-à-d. après production et avant une perte de performance due au vieillissement)
- mieux connaître et améliorer la **tenue des produits dans le temps** (durabilité) sous l'effet de la température et de l'humidité



Panneau isolant de type VIP

(notamment en augmentant la performance d'étanchéité des enveloppes métallisées des panneaux isolants sous vide)

- améliorer les **performances mécaniques**, diminuer la 'fragilité' du matériau et le risque de dégradation, ...

APPLICATIONS

A l'heure actuelle, l'application de matériaux superisolants est le plus souvent réservée – notamment en raison d'un coût sensiblement plus élevé – aux endroits où la pose d'importantes épaisseurs engendre de réels problèmes de conception et/ou de mise en œuvre. C'est entre autres le cas de l'isolation par l'intérieur ou par l'extérieur des retours de fenêtres (limitée par la largeur du dormant de châssis) ou encore de l'isolation par l'intérieur des parois de locaux dont la surface au sol ne peut être significativement réduite. Ces matériaux sont soit utilisés 'seuls', soit intégrés dans un complexe ou un système permettant de les protéger d'éventuelles altérations (perforation accidentelle, p. ex.) et de faciliter leur mise en œuvre. ■

Envie d'en savoir plus ?

Les panneaux d'isolation sous vide (VIP) ne doivent pas être confondus avec les produits minces réfléchissants (PMR), ces derniers étant caractérisés par une résistance thermique bien plus faible, vu qu'ils ne sont ni nanoporeux ni sous vide. L'évaluation des performances thermiques des PMR a fait l'objet d'un rapport (cf. [CSTC-Rapport n° 9](#)).

Un symposium sur les matériaux superisolants s'est tenu le 26 avril 2012 à Bruxelles. Il a été organisé par INIVE EEIG (*International Network for Information on Ventilation and Energy Performance*) en étroite collaboration avec le CSTC et l'institut suisse EMPA (*Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt*). Les présentations sont disponibles en format PDF sur la plateforme BUILD UP, le portail européen pour l'efficacité énergétique des bâtiments, à l'adresse suivante : <http://www.buildup.eu/communities/superisol>.