



Systemes d'isolation capillaires actifs : une solution innovante pour isoler par l'intérieur ?

Ces derniers temps, on recourt de plus en plus souvent aux systemes d'isolation capillaires actifs pour isoler les murs du côté intérieur. Mais quel en est exactement le principe de fonctionnement ? Et quels en sont les avantages par rapport aux systemes d'isolation intérieure traditionnels ?

*T. De Mets, ir., chef de projet, laboratoire 'Hygrothermie', CSTC
A. Tilmans, ir., chef du laboratoire 'Hygrothermie', CSTC
E. Vereecken, division 'Physique du bâtiment', KU Leuven
S. Roels, division 'Physique du bâtiment', KU Leuven*

Avant d'isoler un mur existant par l'intérieur, il convient d'effectuer un diagnostic approfondi (voir [Les Dossiers du CSTC 2012/4.16](#)) et de sélectionner et dimensionner un système d'isolation approprié (voir [Les Dossiers du CSTC 2013/2.4](#)). A cet égard, une attention particulière devrait être accordée à la mise en œuvre et, plus particulièrement, aux détails, afin d'éviter ou de limiter les ponts thermiques (voir [Les Dossiers du CSTC 2017/3.12](#)). Alors que les articles précités traitaient exclusivement des systèmes d'isolation traditionnels étanches à la vapeur, les pages qui suivent abordent les systèmes d'isolation dits capillaires actifs.

Qu'est-ce qu'un système d'isolation capillaire actif ?

Pour éviter la condensation interne, les systèmes d'isolation intérieure traditionnels sont rendus **étanches à la vapeur** (voir figure 1 à la page suivante). Cette fonction est assurée

soit par l'isolant lui-même, soit par un pare-vapeur placé du côté chaud de l'isolant. Bien que l'étanchéité à la vapeur soit ainsi assurée, cela ralentit le séchage des murs humidifiés par les pluies, par exemple.

Les systèmes d'isolation capillaires actifs sont, quant à eux, **perméables à la vapeur** et n'empêchent pas la condensation : ils stockent temporairement l'humidité et la redistribuent du côté chaud de l'isolant grâce à l'activité capillaire du matériau (voir figure 1 à la page suivante). La pose d'un pare-vapeur continu n'est donc pas nécessaire (bien qu'il faille toujours assurer l'étanchéité à l'air). Ces systèmes ont pour avantage de faciliter le séchage des parois humides en laissant migrer la vapeur vers l'intérieur des locaux. En revanche, leur valeur d'isolation est généralement moins favorable (coefficient de conductivité thermique λ entre 0,043 et 0,065 W/mK) que celle des systèmes traditionnels (coefficient λ habituellement inférieur à 0,04 W/mK). Par conséquent, un isolant plus épais doit être mis en œuvre pour obtenir une même résistance thermique.

Les systèmes d'isolation capillaires actifs stockent temporairement l'humidité et la redistribuent du côté chaud de l'isolant grâce au pouvoir capillaire du matériau.

Quels systèmes existe-t-il ?

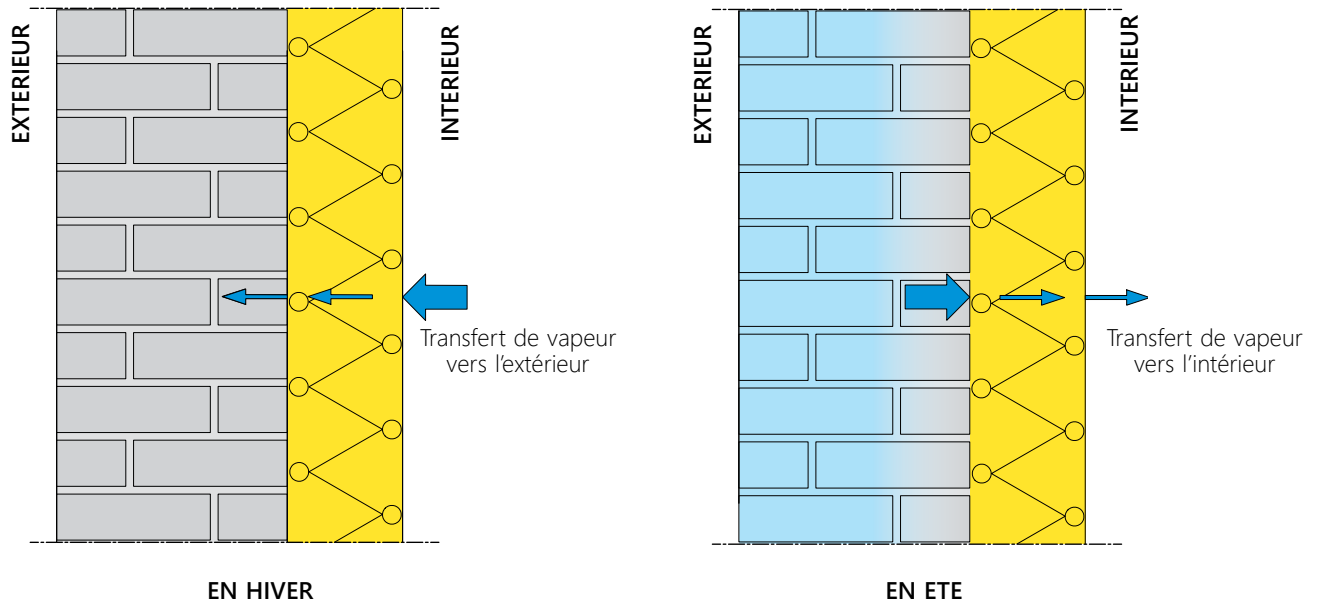
De nombreux types de matériaux capillaires actifs sont disponibles sur le marché, notamment :

- les panneaux minéraux à base de béton cellulaire (voir figure 2 à la page suivante) ou de perlite
- le silicate de calcium
- la fibre de bois.

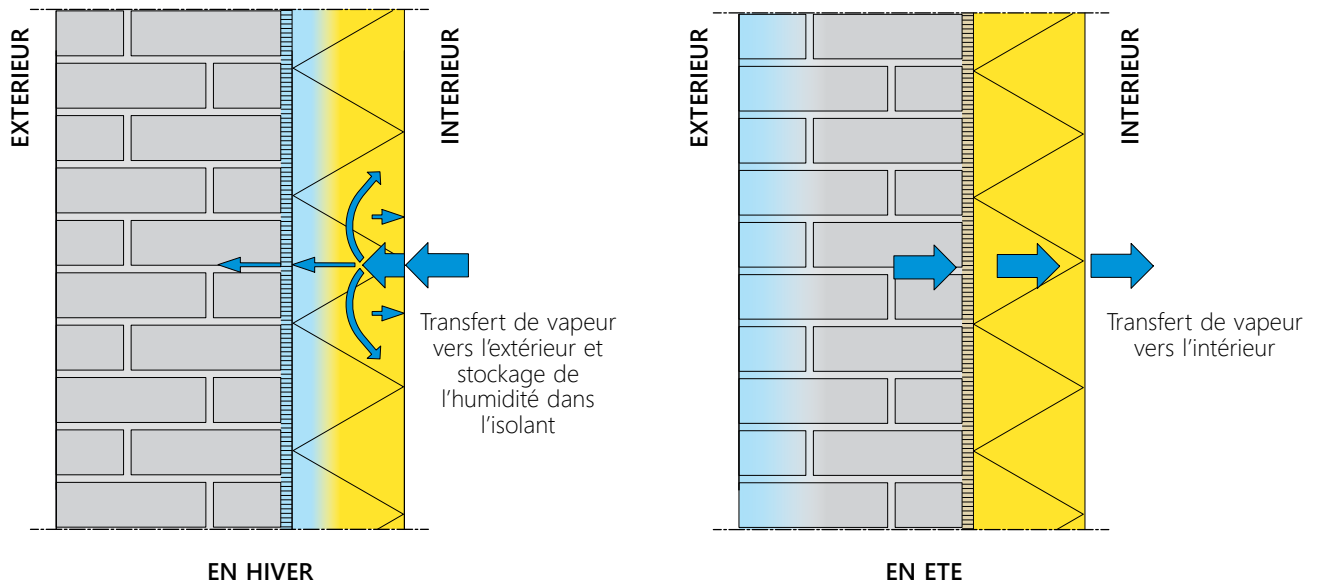
Il existe toutefois des matériaux présentés par le fabricant comme étant capillaires actifs, mais qui ne le sont pas. Ainsi, certains sont davantage étanches que perméables à la vapeur et d'autres ont une capillarité très limitée.

Il faut dès lors toujours vérifier, sur la fiche accompagnant le produit, si le matériau envisagé permet bel et bien le séchage et empêche l'accumulation d'humidité.

Système d'isolation intérieure traditionnel étanche à la vapeur



Système d'isolation intérieure capillaire actif



1 | Comparaison entre un système d'isolation intérieure traditionnel étanche à la vapeur et un système d'isolation capillaire actif (à gauche : situation hivernale, avec diffusion de vapeur de l'intérieur vers l'extérieur ; à droite : situation estivale, avec diffusion de la vapeur de l'extérieur vers l'intérieur).



La mise en œuvre est-elle soumise à des exigences particulières ?

Les systèmes d'isolation capillaires actifs doivent toujours être posés sur les murs à l'aide d'un mortier approprié (généralement disponible auprès du même fabricant), et ce sur toute leur surface. Ils ne peuvent donc être mis en œuvre que si le support présente une résistance mécanique suffisante et une surface suffisamment plane.

Etant donné qu'il s'agit de matériaux perméables à la vapeur, le nouveau revêtement intérieur doit l'être également (classe d'étanchéité à la vapeur maximale V1 pour les peintures). En effet, une finition étanche à la vapeur est susceptible

d'augmenter fortement le taux d'humidité dans la maçonnerie et dans l'isolation.

Comment se comporte un système d'isolation capillaire actif ?

Un mur isolé par l'intérieur renferme plus d'humidité qu'un mur non isolé. Cet effet est cependant plus limité dans le cas d'un système capillaire actif. Ainsi, en cas de parois fortement exposées aux pluies, un mur doté d'une isolation intérieure capillaire active contiendra en moyenne 18 % d'humidité en plus qu'un mur non isolé, contre 62 % pour un isolant traditionnel (voir figure 3). Il existe dès lors un risque de

2 | Système d'isolation capillaire actif à base de béton cellulaire.



Les systèmes d'isolation capillaires actifs ont pour avantage de permettre le séchage des murs humides vers l'intérieur.



dégradation par le gel et de détérioration des solives en bois encastrées dans les murs. Cependant, ces différences seront considérablement réduites si le mur absorbe moins d'eau de pluie.

Comme les systèmes d'isolation capillaires actifs stockent temporairement l'humidité, leurs performances thermiques sont réduites. On peut estimer, dans des conditions standard (50 % d'humidité relative), une diminution de l'ordre de 10 % de la valeur d'isolation thermique. Par contre, les performances thermiques des systèmes traditionnels ne sont (presque) pas impactées par la présence d'humidité.

En cas d'infiltration d'humidité à travers la paroi (eau de pluie, par exemple), il est généralement déconseillé de mettre en œuvre un isolant intérieur, au risque d'accroître encore le taux d'humidité du mur, voire, pour les systèmes d'isolation capillaires actifs, d'entraîner l'humidité vers l'intérieur.

Une bonne solution ?

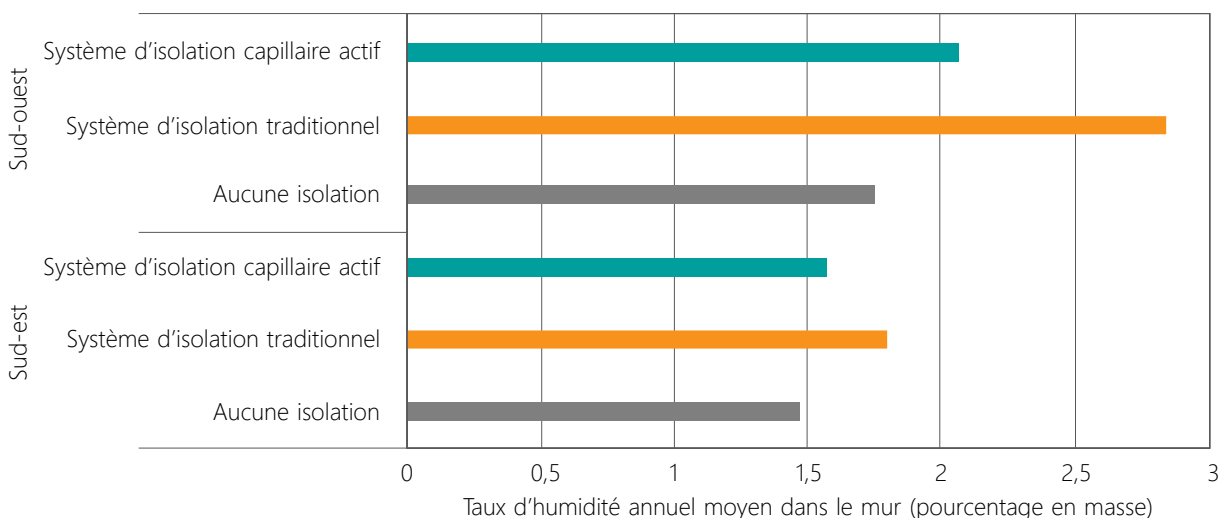
Les systèmes d'isolation capillaires actifs présentent l'avantage de pouvoir être installés sans pare-vapeur et de permettre le séchage des murs humides vers l'intérieur. En revanche, leurs performances thermiques sont légèrement inférieures à celles des systèmes traditionnels. De plus, il est déconseillé de les munir d'un revêtement intérieur résistant à la diffusion de vapeur et de les mettre en œuvre s'il existe un risque d'infiltration d'humidité. ◆

Cet article a été rédigé dans le cadre de C-Tech, subsidié par Innoviris, et du projet IN2EuroBuild, subsidié par le Service public de Wallonie.

Comparaison du taux d'humidité

Pour étudier le comportement hygrothermique des systèmes d'isolation, nous avons comparé le taux d'humidité de trois murs différents. Il s'agissait de trois murs maçonnés de 40 cm d'épaisseur dont le premier n'était pas isolé, le deuxième était isolé par l'intérieur à l'aide d'un système traditionnel en XPS et le troisième était isolé par l'intérieur au moyen d'un système capillaire actif en silicate de calcium. Les deux systèmes d'isolation affichaient une résistance thermique de 2 m²K/W.

L'influence de la pluie a également été étudiée en tenant compte de l'orientation du mur exposé (sud-est et sud-ouest). Comme le vent dans nos régions souffle principalement du sud-ouest, les murs présentant cette orientation sont davantage sollicités par la pluie. Un mur orienté au sud-est recueille environ deux fois moins de pluie.



3 | Comparaison du taux d'humidité de trois murs différents.