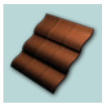
Capacité thermique des isolants et risque de surchauffe

Au-delà de la résistance thermique, certains fabricants d'isolants mettent en avant la capacité de leurs produits à augmenter le déphasage thermique et à améliorer ainsi le niveau de confort à l'intérieur de l'habitation en été. Qu'en est-il réellement ?



✍ *O. Gerin, ir., chercheur, division 'Energie et bâtiment', CSTC*

La capacité thermique volumique d'un matériau permet de déterminer la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un kelvin la température d'un mètre cube de ce matériau. Elle s'exprime en J/m³.K. C'est le produit de sa masse volumique (ρ) et de sa capacité thermique massique (ou chaleur spécifique, Cp). Appliquée à une paroi (plusieurs couches de matériaux), un local ou un bâtiment, la capacité thermique représente la quantité de chaleur que ceux-ci emmagasinent lorsque leur température augmente d'un degré.

Etant donné que les échanges thermiques entre les parois du bâtiment et leur environnement se font de manière dynamique (non stationnaire) en fonction des conditions extérieures (température, ensoleillement, …) et des conditions intérieures, il est nécessaire de disposer d'outils perfectionnés, tel qu'un logiciel de simulation dynamique, afin de pouvoir estimer l'effet de la capacité thermique d'un matériau sur le climat intérieur d'un bâtiment. Le CSTC a donc évalué l'influence réelle du choix de l'isolant sur le confort intérieur d'été en réalisant une simulation dynamique de l'étage sous toiture d'une habitation soumise à un épisode de canicule de 15 jours.

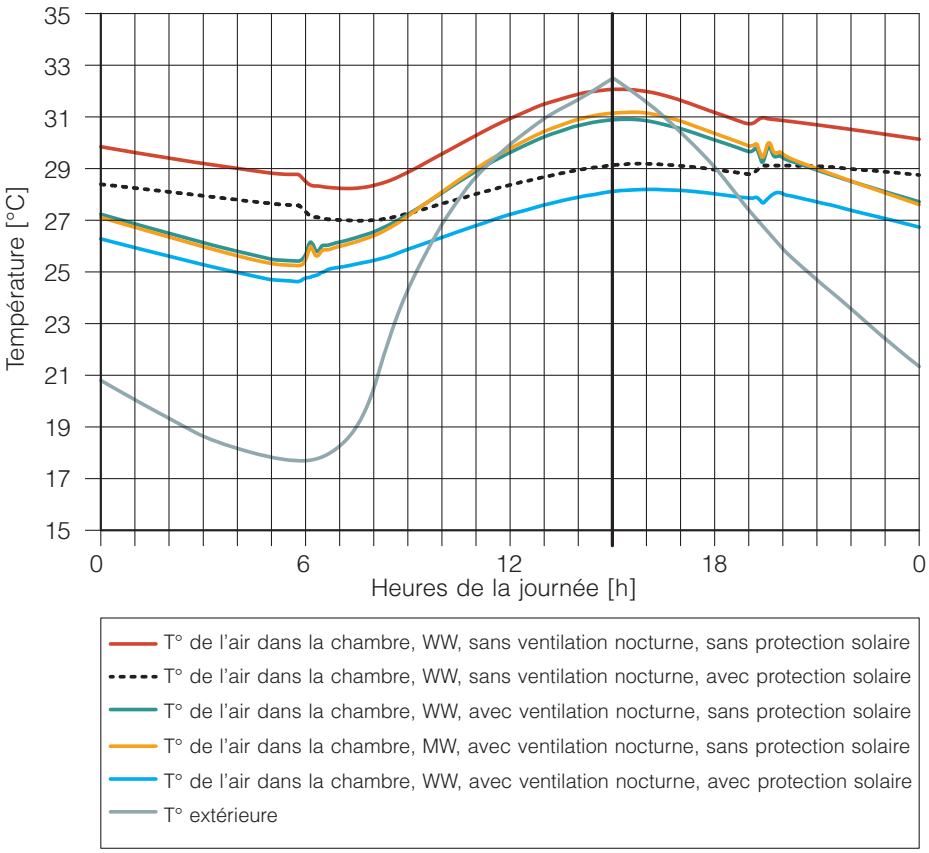
Sur le marché belge, il existe un très vaste choix d'isolants pour toiture. Pour cette étude, nous nous sommes limités à comparer deux isolants aux caractéristiques thermiques bien distinctes du point de vue de la capacité thermique (cf. tableau), de manière à ce que nos résultats reflètent le comportement thermique de la majorité des isolants du marché.

Caractéristiques thermiques des isolants considérés.

Isolant	λ [W/m.K]	Densité [kg/m³]	Chaleur spécifique [J/kg.K]
Laine bois (WW)	0,039	55	2000
Laine minérale (MW)	0,035	25	1030

Outre la nature de l'isolant, nous avons également étudié l'influence de nous épaisseur (6, 18 et 30 cm) ainsi que d'autres paramètres tels que les gains internes, la présence de protections solaires ou la ventilation nocturne intensive.

Simulation de la température à l'intérieur d'une chambre sous toiture, isolée avec 18 cm d'isolant.



Le graphique ci-contre présente les résultats de simulations obtenus pour un isolant de 18 cm d'épaisseur, avec ou sans ventilation nocturne intensive et avec ou sans protection solaire extérieure. On observe qu'à résistance thermique similaire, les résultats sur le confort intérieur sont du même ordre de grandeur et que la nature de l'isolant (courbes verte et jaune) a nettement moins d'influence que la ventilation (courbe rouge) ou l'usage d'une protection solaire efficace (courbe bleue).

Il ressort de ces simulations que la nature de l'isolant influence peu le confort thermique d'été. La diminution du risque de surchauffe passe avant tout par la réduction des gains solaires (grâce à des protections solaires extérieures et à une bonne isolation) et internes ainsi que par une stratégie de ventilation nocturne intensive. La présence d'une masse thermique accessible élevée (plafond, sol, …) y contribue également. ■

www.cstc.be
Les Dossiers du CSTC n° 3/2010

La version intégrale de cet article est téléchargeable sur notre site Internet.