

La ventilation des toitures à versants

Dans le cadre de l'amélioration du niveau d'isolation thermique global des bâtiments, les complexes toitures font l'objet d'une attention particulière. Ceux-ci concentrent en effet une partie importante des déperditions calorifiques et participent, à raison de 15 à 20 %, à l'obtention du coefficient K global des maisons individuelles. Pour des maisons mitoyennes, l'influence du niveau d'isolation thermique du complexe toiture sur le niveau d'isolation global du bâtiment est encore plus nette.

TEXTE : L. LASOIE, ING., CHEF ADJOINT DE LA DIVISION 'INTERFACE ET CONSULTANCE', CSTC

Lors de travaux d'isolation, les différents protagonistes (entreprises, architectes, fabricants et maîtres d'ouvrage) s'interrogent fréquemment sur la nécessité de maintenir une lame d'air ventilée entre l'isolant et la sous-toiture. Cette question est dès lors souvent posée aux ingénieurs du département 'Avis techniques et Consultance' du CSTC. Nous tentons ici d'y apporter une réponse.

Exception faite des situations évoquées ci-après, une ventilation délibérée de l'espace situé entre la sous-toiture et l'isolation thermique est généralement superflue. Elle peut même, selon nous, se révéler néfaste dans la mesure où elle tend à accentuer le phénomène de condensation sur la face intérieure de la sous-toiture et, surtout, à réduire les performances thermiques du complexe.

En effet, la circulation d'air extérieur au-dessus de l'isolant renforce les écarts de pressions entre la lame d'air et les locaux, augmentant ainsi la quantité d'air intérieur susceptible de migrer par convection dans le complexe toiture. La convection de l'air intérieur au travers de ce dernier est liée le plus souvent aux discontinuités de l'écran d'étanchéité à l'air mis en œuvre par l'intérieur.

Certains considèrent cependant cette ventilation comme nécessaire parce qu'elle permettrait un assèchement des condensats susceptibles de se former à la face inférieure de la sous-toiture. C'est, selon nous, oublier que la condensation se produit essentiellement au cours des périodes froides, alors que l'air extérieur est souvent proche de la saturation et ne peut favoriser un assèchement significatif. Pour éviter ou limiter cette condensation, il y a donc lieu, au contraire, d'assurer une étanchéité à l'air du complexe toiture qui soit adaptée à la perméabilité à la vapeur et à la capacité d'absorption d'eau de la sous-toiture

En cas de mise en œuvre de l'isolant entre les chevrons ou les fermettes, un remplissage complet de l'espace entre la sous-toiture et le pare-vapeur permet en outre de mettre en place une épaisseur d'isolation plus importante. Par ailleurs, l'absence de lame d'air ventilée entre l'isolant et la sous-toiture réduit le risque de créer un flux d'air au travers et autour de l'isolant, dont les performances thermiques pourraient être diminuées.

Lorsque l'isolation thermique est disposée entre les chevrons ou les fermettes, le remplissage complet de l'espace compris entre l'étanchéité à l'air et à la vapeur et la sous-toiture assure donc théoriquement de meilleures performances hygrothermiques du complexe toiture.

On peut néanmoins relever cinq situations où le remplissage partiel, bien que moins favorable, peut se justifier :

- 1) si la ventilation de la lame d'air située entre l'isolation thermique et la sous-toiture ne contribue certainement pas, comme nous l'avons vu ci-avant, à supprimer la condensation sur la face intérieure de cette dernière, on peut toutefois admettre que, dans le cas d'une sous-toiture relativement étanche à la diffusion de la vapeur d'eau (valeur μ d ≤ 1 m, par exemple), la ventilation de la lame d'air permette, lors des périodes favorables à l'assèchement, d'évacuer plus rapidement les condensats qui se seraient accumulés au cours d'une période froide. Cette ventilation ne permettra ni de limiter la condensation interne, ni d'éviter les écoulements d'eau sur les finitions intérieures si les condensats sont abondants ;
- 2) certaines sous-toitures microperforées peuvent donner lieu à un transfert capillaire d'eau vers l'isolant. Ce phénomène se manifeste le plus souvent lorsque les microperforations ont un diamètre important. L'eau qui, lors de circonstances particulières, est susceptible de s'écouler à la face supérieure de la sous-toiture peut alors humidifier l'isolant via un transport capillaire à l'endroit des perforations ;
- 3) lorsque la sous-toiture souple est posée de manière non tendue afin de drainer l'eau qui aurait traversé la couverture, il faut éviter de repousser cette membrane vers le haut. Dans ce cas, un remplissage complet tel qu'envisagé ci-avant est déconseillé; l'isolant devra alors être mis en place en ménageant un espace entre ce dernier et la sous-toiture ;
- 4) en cas d'utilisation de panneaux ou de matelas isolants d'une épaisseur inférieure à la hauteur des chevrons ou des fermettes, nous conseillons de ne pas disposer l'isolant contre la sous-toiture de manière à ne pas compliquer la mise en œuvre de la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur ;
- 5) en période estivale, le maintien d'une lame d'air ventilée entre l'isolant et la sous-toiture peut contribuer de manière limitée à

évacuer une partie des calories apportées par l'ensoleillement et améliorer ainsi quelque peu le confort estival dans les locaux sous-jacents. Dans ce cas, la lame d'air doit avoir une épaisseur de plus ou moins 20 mm et disposer d'ouvertures pratiquées en pied de versant et au faîte de la toiture. Il est toutefois évident que si les locaux situés sous la toiture sont éclairés par des fenêtres dépourvues de protection solaire extérieure, l'amélioration de confort liée à la lame d'air ventilée risque d'être dérisoire. Il y a lieu par ailleurs de tenir compte du fait que des élévations importantes de la température peuvent provoquer un vieillissement accéléré de certaines membranes de sous-toiture. Il convient donc de s'assurer, auprès du fabricant concerné, de la possibilité de supprimer la lame d'air entre la sous-toiture et l'isolant.

Enfin, si la ventilation de l'espace situé entre la couverture et la sous-toiture peut sembler utile pour assécher les boiseries ou éliminer la chaleur accumulée durant les périodes chaudes, on peut cependant considérer que l'étanchéité à l'air des couvertures discontinues (ardoises, tuiles, ...) est à ce point réduite qu'une ventilation délibérée de cet espace – par des dispositifs spécialement prévus à cet effet (tuiles de ventilation, par exemple) – s'avère le plus souvent superflue. Néanmoins, l'utilisation de tuiles ou d'ardoises de ventilation est parfois demandée par certains fabricants, notamment pour diminuer le risque de dégradation par le gel des matériaux de couverture ou pour réduire les sollicitations d'arrachement engendrées par le vent.

Info

Le CSTC a pour mission de mener des recherches scientifiques et techniques au profit des professionnels de la construction et de mettre le fruit de ses travaux au service de tout le secteur. Il promulgue des avis techniques et contribue également à l'innovation et au développement dans le secteur de la construction en effectuant des recherches sous contrat.

www.cstc.be – www.woodforum.be