



Isolation des combles : niveau d'exigence à la hausse

Photo Isover

L'isolation par l'intérieur est majoritaire en isolation de combles.

Photo Ursa

La technique du toit froid est utilisée en construction neuve ou en rénovation lorsque le volume des combles n'est pas destiné à être aménagé.

Les combles représentent le premier poste au niveau des déperditions thermiques, loin devant les parois verticales et les planchers. Les contraintes actuelles et futures imposent des produits performants, mais aussi une mise en œuvre soignée et adaptée aux spécificités de chaque chantier.

L'isolation des combles relève de choix techniques très variables en fonction du bâtiment à traiter : combles utilisés, combles perdus, neuf, rénovation, plaine, climat de montagne...

Dans cette diversité d'applications, les laines minérales sont utilisées pour 90 % des surfaces traitées. Les raisons sont simples. Particulièrement sous forme de rouleaux, elles s'adaptent sans difficulté à la plupart des situations, en neuf comme en rénovation. Avec une gamme limitée de produits en stock, les négociants répondent dans l'immédiateté à la majorité des besoins des entreprises, qui elles-mêmes peuvent utiliser un seul modèle d'isolant pour des applications multiples. Vient loin derrière le polystyrène expansé, le polyuréthane, puis les isolants dits « naturels » et enfin les isolants minces.

Techniques : cinq grandes familles

Pour isoler des combles, plusieurs approches sont possibles. La plus usitée est l'isolation par l'intérieur en sous-face du toit. La technique du toit froid est également très répandue pour isoler les combles perdus. Les panneaux supports de couverture et les systèmes d'isolation par l'extérieur (sarking) sont plus marginaux. Une cinquième famille, très spécifique, concerne l'isolation des toitures en climat de montagne. Elle repose sur des procédures très strictes.

Isolation par l'intérieur : supprimer la lame d'air

L'isolation par l'intérieur représente de loin la technique la plus répandue, en neuf comme en rénovation. Alors que les isolants ont atteint une certaine asymptote en termes de performances (voir chapitre suivant), les fabricants cherchent surtout à simplifier la pose, réduire les temps de mise en œuvre et diminuer l'encombrement, tendance forte de la part des fabricants de laines minérales face au développement des isolants minces. Les industriels travaillent depuis quelques années à la suppression de la lame d'air. Ils sont aidés en cela par la mise au point et la commercialisation d'écrans de sous-toiture hautement perméables (HPV). L'usage de systèmes associant les laines minérales à des écrans HPV permet, sans lame d'air, de réduire la condensation, tout en améliorant l'étanchéité à l'air.



Isolation des combles



La technique du toit froid est très présente en construction neuve, lorsqu'il n'est pas prévu d'aménager les combles et/ou lorsque la charpente est constituée de fermettes rendant inexploitable le volume situé sous les toits. L'isolation de ces combles est majoritairement assurée par des laines minérales en rouleaux, plus rarement en panneaux, afin de contourner au plus près les différents obstacles de la structure. La mise en œuvre de laine minérale par soufflage a également ses adeptes. Cette technique apporte la meilleure continuité en terme d'isolation, en contrepartie de la nécessité de disposer de moyens spécifiques pour l'application.

Isolation par l'extérieur : moins de ponts thermiques

En rénovation, l'isolation par l'extérieur des combles présente un certain nombre d'atouts lorsque l'état de la charpente n'impose pas une réfection complète. Cette technique, dite du « sarking », est constituée d'un parement intérieur, d'un isolant et d'une sous-toiture. Tous les composants peuvent provenir de fabricants différents, mais ils doivent surtout être adaptés à l'usage prévu, et être compatibles entre eux.

Pour la réalisation des plafonds, il est possible d'utiliser des plaques de plâtre, des panneaux de particules ou encore des sous-faces décoratives : lambris, bois massif, fibragglo... Les éléments de plafond sont alors vissés ou cloués sur les chevrons. L'isolant doit être suffisamment dense pour ne pas se déformer. Les panneaux isolants à base de mousse polyuréthane et de polystyrène extrudé répondent bien à ces contraintes, les laines de verre et de roche denses aussi.

Dernière opération, la couverture est mise en œuvre de façon traditionnelle. Les liteaux sont positionnés et cloués avec un espacement variable en fonction de la pente, de la région, de l'exposition mais aussi des éléments de couverture utilisés. Le sarking évite de réduire le volume sous pente. Autre avantage, les ponts thermiques sont supprimés, puisque l'isolant n'est pas interrompu par la poutraison.

Les panneaux supports de couverture permettent de réaliser en une seule opération l'isolation des combles, le plafond, la sous-toiture, et parfois l'étanchéité. Ils sont composés, pour la plupart, d'une structure en bois, d'un isolant polystyrène et d'une sous-face en plaques de plâtre.

Les finitions des plafonds peuvent varier, les entraxes également, mais le principe reste dans tous les cas identiques. De nombreux fabricants proposent des longueurs à la demande, ce qui permet pour les toitures de dimensions courantes de rejoindre l'éégout au faitage d'un seul tenant. Les gammes sont en général assez complètes, plusieurs épaisseurs d'isolant permettant de s'adapter à différentes zones climatiques.

L'autre atout de ces systèmes, c'est une simplification importante de la mise en œuvre qui nécessite néanmoins du soin et de la précision :



- les panneaux sont posés à l'avancement et perpendiculairement aux pannes ;
- les sous-faces en plaques de plâtres sont jointoyées à l'aide d'un calicot ;
- la pose des liteaux reste manuelle, du fait de l'espacement variable d'un chantier à l'autre.

Pour les régions de tuiles canal, deux fabricants, Eternit et Onduline, proposent des plaques et panneaux supportant les tuiles canal sans liteaux intermédiaires.

En rénovation, il est possible, dans certaines configurations, de récupérer les tuiles anciennes et de ne poser que les tuiles de couvert. La double couverture concerne essentiellement les toitures de montagne. La toiture doit être ventilée avec un complément d'étanchéité sur un support continu. En effet, les phénomènes de siphonnage par les joints de raccord entre éléments de couverture conduisent à prévoir une possibilité de recueillement et d'évacuation des infiltrations.



D'autre part, cette technique permet de se prémunir contre les conséquences du déplacement ou de la déformation localisée des éléments de couverture. Dans ce cas, la sous-toiture récupère les infiltrations dues à la défaillance ponctuelle de la couverture.

Photo Isover

L'isolation par l'extérieur, ou sarking, représente une alternative intéressante lorsque la charpente existante peut être conservée.

Photo Knauf

Les panneaux supports de couverture simplifient la pose et suppriment toute la poutraison.

Photo DR

La double couverture et un niveau d'isolation élevé sont incontournables en montagne.



Photo Ursa

Les laines de verre en rouleaux s'adaptent à la plupart des situations.

Photo Eternit

Les mousses polyuréthane sont les isolants les plus performants. Elles sont bien adaptées aux process de fabrication par moulage.

Photo Onduline

Certains systèmes permettent directement la pose des tuiles sans liteaunage.

Photo Knauf

Le polystyrène expansé reste peu utilisé en isolation de combles. Il est par contre bien adapté aux découpes à la demande.

Produits : d'abord la laine de verre en rouleaux

Actuellement, les laines minérales, les plus utilisées en combles, affichent des conductivités thermiques comprises entre 0,030 et 0,040. Hormis les efforts réalisés pour faciliter la mise en œuvre et réduire les temps de pose, on remarque la généralisation des protections sur les quatre faces afin de rendre la pose plus confortable. Certaines laines de verre haute densité destinées aux systèmes de sarking sont traitées au silicone, dans le but de se préserver des intempéries pendant la phase de mise en œuvre.

Les mousses de polyuréthane, dont les plus performantes affichent une conductivité thermique de 0,020, ont comme principale application les panneaux supports de couverture. Elles sont bien adaptées aux procédés de fabrication par injection et moulage.

Le PSE (polystyrène expansé) est également très utilisé pour la fabrication des panneaux supports de couverture. Contrairement à la mousse polyuréthane injectée qui nécessite un moule pour chaque épaisseur, les éléments de PSE, débités à partir d'un bloc de base, permettent de répondre à toutes les demandes particulières (longueurs spécifiques, épaisseurs...).

Les isolants dits « naturels » concurrencent directement les laines minérales. Les usages sont proches, les présentations, les épaisseurs et les procédures de mise en œuvre souvent identiques. Après avoir séduit un grand public « averti », ils commencent à intéresser nombre d'entreprises. Les performances thermiques de ces produits se situent dans une moyenne basse comparativement aux laines minérales. Les performances acoustiques devraient, elles, être comparables à celles obtenues avec une laine de verre ou de roche de même épaisseur. Du fait de leur nature végétale ou animale, ces isolants sont naturellement sensibles aux reprises d'humidité. Ils doivent être traités pour prétendre à une pérennité suffisante.



Quels isolants pour l'avenir ?

La RT 2005, qui n'est qu'une étape avant d'autres durcissements futurs, va encore augmenter les contraintes en terme d'isolation. Actuellement, les bureaux d'études travaillent sur des programmes d'habitat à très faible consommation d'énergie. Ces programmes sont prêts. Ils ont montré leur pertinence dans des pays voisins aux climats relativement rudes. Ces projets jouent sur la « sur isolation » avec des isolants classiques. Les concepteurs travaillent beaucoup l'orientation, les ouvertures, la qualité de la mise en œuvre. Ils parient également sur l'évolution du comportement des occupants. On reste ici très traditionnel quant aux isolants utilisés.

Pour passer à la vitesse supérieure, il faut regarder du côté des super-isolants, appelés aussi isolants sous vide ou « Vip ». Ces produits qui prennent la forme de panneaux composites sont constitués d'une âme confinée dans un film étanche et mise en dépression. Le résultat est impressionnant : on obtient une conductivité thermique inférieure à 10 mW/mk,



pour des épaisseurs variant de 1 à 3 cm.

Devant être usinés avec précision, ces isolants doivent de plus être assemblés avec une très grande précision pour être pleinement efficaces. On est ici encore très loin des conditions de mise en œuvre d'un chantier normal. Les prix actuels, 10 à 100 fois plus élevés qu'un isolant classique, cantonnent pour l'instant ces produits dans des applications où le gain de place et/ou le poids sont prédominants : plancher chauffant, électroménager, applications frigorifiques dans les transports... Dans l'immédiat, les niveaux d'isolation requis obligent à des mises en œuvre de plus en plus soignées. L'affichage prévu des consommations va induire, pour les entreprises, un engagement sur des résultats. Ces exigences vont également multiplier les risques de condensation, de renouvellement d'air insuffisant, et des dégradations qui y sont liées. Un vaste chantier à suivre.

Gérard Guérit