



Plus jamais de problèmes d'humidité dus à la condensation dans les parois

Quelle est la différence entre l'étanchéité à la vapeur et l'étanchéité à l'air ? Pourquoi faut-il prévoir un pare-vapeur dans une paroi à ossature en bois et non dans un mur creux ? Et pourquoi les exigences relatives au pare-vapeur sont-elles plus strictes pour une toiture plate que pour une toiture à versants ? Vous trouverez les réponses à ces questions dans cet article.

T. De Mets, ir., chef de projet, laboratoire 'Hygrothermie', CSTC
A. Tilmans, ir., chef du laboratoire 'Hygrothermie', CSTC

Formation de la condensation

L'air contient toujours une certaine quantité d'humidité. L'air chaud pouvant contenir beaucoup plus d'humidité que l'air froid, la condensation se forme facilement sur les surfaces froides telles que le simple vitrage ou les ponts thermiques.

La condensation peut également se former au sein même d'un élément de construction. On parle alors de **condensation interne**. Cette accumulation d'humidité n'est généralement pas visible, ou se manifeste bien plus tard. Elle est néanmoins susceptible d'entraîner de lourdes conséquences, telles que d'importantes pertes de chaleur, la formation de moisissures, voire la décomposition d'éléments en bois dans les parois. On prendra donc les mesures préventives nécessaires durant la conception et l'exécution pour éviter ce phénomène de condensation interne.

À l'origine de la condensation interne

La condensation interne peut être due à la convection de l'air ou à la diffusion de vapeur d'eau.

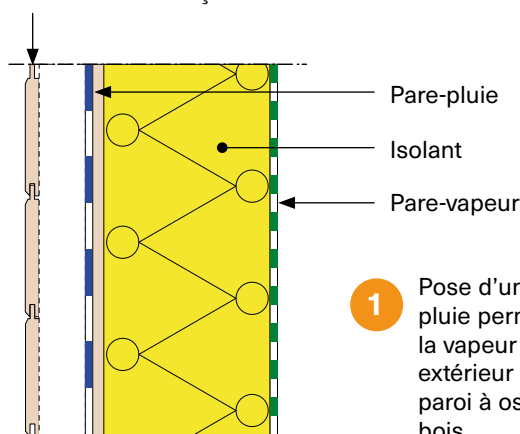
Lorsqu'il est question de **convection de l'air**, l'air intérieur (qui est souvent plus chaud et plus humide que l'air extérieur) peut se condenser sur une surface froide au sein de la paroi. Cela peut se produire si la paroi elle-même n'est pas suffisamment étanche à l'air (en cas de maçonnerie non enduite, par exemple) ou si la barrière d'étanchéité à l'air présente un défaut (perçement de la membrane, par exemple).

Ces fuites d'air peuvent causer de graves problèmes d'humidité ainsi qu'une importante perte de chaleur. On recommandera dès lors d'appliquer une barrière d'étanchéité à l'air, telle qu'un enduit ou une membrane, sur la face intérieures des éléments de construction. La continuité de cette barrière est cruciale. En effet, la moindre erreur peut

engendrer des problèmes. Par conséquent, on limitera le nombre de percements (pour le passage de câbles dans une construction à ossature en bois, par exemple) et on veillera à réaliser correctement les percements indispensables ainsi que le raccord entre la barrière d'étanchéité à l'air et les autres éléments de construction. Si vous souhaitez de plus amples informations concernant l'étanchéité à l'air des bâtiments, n'hésitez pas à consulter la [NIT 255](#).

Une barrière d'étanchéité à l'air n'est pas toujours étanche à la vapeur. C'est le cas notamment des enduits ou des membranes de sous-toiture perméables à la vapeur (à l'inverse, un pare-vapeur est toujours étanche à l'air). Ce qui signifie que l'humidité peut quand même migrer au travers d'une paroi parfaitement étanche à l'air par **diffusion de vapeur** (c'est-à-dire par transport des molécules de vapeur d'eau à travers le mur). Contrairement aux importantes fuites d'air, susceptibles de laisser s'introduire rapidement une

Revêtement de façade en bois



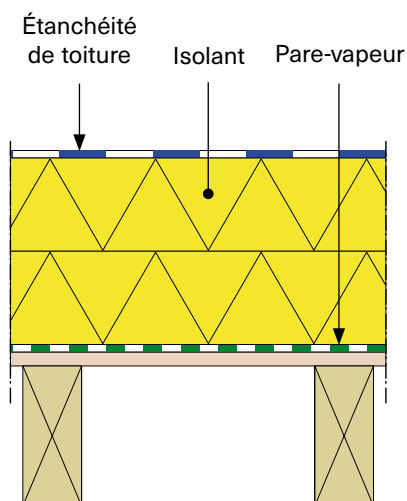
grande quantité d'humidité dans l'ouvrage, la diffusion de vapeur est un processus lent au cours duquel de plus petites quantités d'humidité pénètrent dans la structure. Ce mode de migration requiert cependant une attention particulière puisque, dans certains cas, une accumulation d'humidité peut finir par entraîner des dégâts considérables.

Pour contrer le phénomène de condensation par diffusion de vapeur, certaines parois devront être pourvues d'un pare-vapeur. À l'inverse, d'autres types de parois ne nécessiteront aucune mesure particulière. Tout dépend :

- de la conception de la paroi. Idéalement, la résistance à la diffusion de vapeur (valeur μ_d) des différentes couches diminue de l'intérieur vers l'extérieur. On appliquera donc, de préférence, les couches pare-vapeur à l'intérieur
- la sensibilité à l'humidité des matériaux. En présence de matériaux sensibles à l'humidité tels que le plâtre ou le bois, on évitera toute forme de condensation. D'autres matériaux (ceux utilisés pour la maçonnerie, par exemple) peuvent tolérer une certaine quantité de condensat
- l'humidité des locaux intérieurs. Dans les locaux humides, une plus grande quantité d'humidité peut s'introduire dans la paroi.

Quelques exemples

La partie extérieure d'une **paroi à ossature en bois** (voir figure 1 à la page précédente) est habituellement munie d'un pare-pluie perméable à la vapeur. Cependant, en l'absence de mesures complémentaires, de la condensation risque de se former entre le matériau d'isolation souvent très perméable à la vapeur (laine minérale, par exemple) et le pare-pluie. La paroi étant constituée d'éléments en bois, on veillera à retenir la vapeur d'eau du côté intérieur. Comme le pare-pluie est perméable à la vapeur, il suffira en principe d'appliquer un matériau pare-vapeur léger tel qu'un panneau OSB ou une membrane pare-vapeur de classe E1 (valeur $\mu_d > 2$ m). Cette couche pare-vapeur peut



2 Composition d'une toiture plate chaude avec structure porteuse en bois.

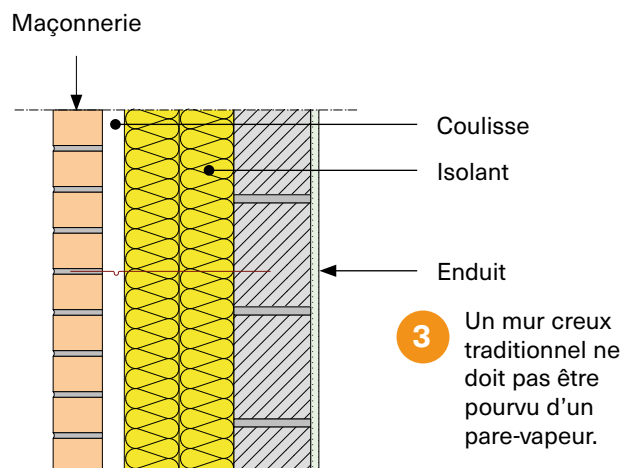
Ma paroi nécessite-t-elle un pare-vapeur ?

Diverses méthodes permettent de vérifier et de déterminer la valeur μ_d minimale du pare-vapeur. Pour les situations standard, vous trouverez généralement les règles de conception dans les publications du CSTC. En présence de situations plus complexes, des simulations numériques pourront vous aider à trouver une solution.

également faire office de barrière d'étanchéité à l'air. Vous trouverez d'avantage d'informations sur ce type de parois dans le [CSTC-Contact 2013/1](#), consacré aux constructions à ossature en bois.

Considérons à présent le cas d'une **toiture plate chaude** munie d'une structure porteuse en bois isolée à l'aide de laine minérale (voir figure 2). De nouveau, la vapeur d'eau devra être retenue du côté intérieur. Le pare-vapeur devra alors afficher une résistance à la diffusion de vapeur plus élevée que dans le premier exemple, puisque l'étanchéité de la toiture – située à l'extérieur – est étanche à la vapeur (voir la [NIT 280](#) et le [Dossier du CSTC 2019/2.3](#)). L'étanchéité à l'air de ce type de paroi est garantie par le pare-vapeur.

Enfin, dans le cas d'un **mur creux traditionnel** (voir figure 3), il n'est pas nécessaire de prévoir un pare-vapeur. Si la coulisse est isolée au moyen de laine minérale, une petite quantité de condensation peut se former, mais elle n'entraînera aucun dommage. En effet, l'humidité est alors soit absorbée par le parement extérieur, soit évacuée vers la face extérieure de l'isolant résistant à l'humidité que l'on retrouve dans la coulisse. Dans la plupart des cas, l'étanchéité à l'air de cette paroi est assurée par un enduit intérieur. ●



3 Un mur creux traditionnel ne doit pas être pourvu d'un pare-vapeur.