

Composition des parois des constructions en bois avec coulisse ventilée

Au cours des cinq dernières années, le CSTC a étudié le comportement à la diffusion de vapeur d'eau des parois des constructions en bois. L'objectif était également de confronter les comportements hygrothermiques réels de diverses compositions de parois aux résultats d'une série de simulations. Ceci nous permet de valider les simulations théoriques et de pouvoir les appliquer à des compositions qui n'auraient pas été envisagées dans le cadre du projet.

B. Michaux, ir., chef de la division 'Matériaux, toitures et performance environnementale', CSTC

Deux bâtiments à ossature en bois ont été construits dans le cadre de cette étude. Chacun comptait 42 parois (toitures plates et à versants, parois verticales et planchers sur vide ventilé). L'un des bâtiments a été conditionné pour une classe de climat intérieur II et l'autre pour une classe de climat intérieur III. Ces classes sont caractérisées par la pression de vapeur régnant dans les locaux. Dans le premier bâtiment, la température était de 18 °C pour un taux d'humidité relative de 65 %, tandis que, dans le second, elle

était de 18 °C pour un taux d'humidité relative de 85 %. Les conditions de la classe III ainsi créées correspondaient à des situations d'insuffisance ou de défaillance de la ventilation ou du conditionnement d'air.

Le CSTC a notamment étudié des **parois disposant d'une coulisse ventilée**. Celles-ci combinaient différents types de matériaux de structure (ossature légère, bois lamellé-croisé ou CLT, ...), d'isolants (laine, fibres, synthétiques, à





insuffler, ...) et de barrières d'étanchéité (freine-vapeur, pare-vapeur, panneau/membrane pare-pluie, ...).

Les parois ont été équipées de capteurs d'humidité relative et d'humidité des matériaux. L'étude que nous avons menée ciblait principalement ces derniers. Rappelons que le **taux d'humidité du bois** doit rester inférieur à 20 % pour éviter (sans mesures spécifiques) la pourriture, la moisissure ou d'autres problèmes éventuels tels que le tassement des isolants.

Les quatre années de suivi et de monitoring des parois et les extrapolations réalisées sur la base des logiciels de simulation ont permis de confirmer les principes suivants :

- les **panneaux de contreventement** doivent être placés, de préférence, sur la face intérieure des parois. Si le principe constructif implique un placement du panneau de contreventement du côté extérieur, le pare-vapeur doit avoir une résistance à la vapeur d'eau (μ d) supérieure à 20 m (pour éviter la condensation due au flux de vapeur sortant) et la coulisse doit être fortement ventilée, afin de maintenir le plus constant possible le taux d'humidité de ces panneaux
- en cas de pare-vapeur ayant une valeur μ d supérieure à 5 m, l'**orientation de la façade** n'influence pas le comportement hygrothermique des parois, et ce quel que soit le type de parement, pour autant que les coulisses sont ventilées
- certains panneaux, tels que les **panneaux OSB**, présentent des variations importantes sur le plan de la perméabilité à la vapeur (variations dues à l'humidité, mais aussi à l'hétérogénéité du matériau ou au type de fabrication). L'utilisation de ces panneaux comme freine-vapeur n'est possible que pour une classe de climat intérieur II et pour un écran extérieur nettement plus perméable (ratio

intérieur/extérieur de la valeur μ d supérieur à 10). Si ces conditions ne sont pas remplies, il faut prévoir un pare-vapeur complémentaire. La membrane peut être posée entre le panneau et la structure ou entre le panneau et le lattage de la contre-cloison

- la **fonction de régulation d'humidité** d'un isolant ne peut être activée que si la valeur μ d du freine-vapeur est relativement basse ($< 0,8$ m). Comme la majeure partie de l'humidité stockée dans la couche isolante est renvoyée vers l'extérieur et ne peut que faiblement réalimenter l'air intérieur, il faudra compter sur d'autres matériaux pleinement activables situés à l'intérieur du volume protégé pour réguler cette humidité. La ventilation intérieure joue aussi un rôle prépondérant à cet égard
- l'**utilisation d'un freine-vapeur à valeur μ d variable** est efficace pour les classes de climat intérieur I ou II si l'écran extérieur est nettement plus perméable à la vapeur. Cependant, dans le cas d'une classe de climat intérieur III, le taux d'humidité des matériaux (et du bois en particulier) peut augmenter pendant plusieurs semaines et dépasser 20 %. Le risque de développement de champignons est dès lors présent.

Dans le cas de **panneaux en bois lamellé-croisé (CLT)** pourvus d'un isolant extérieur, la présence d'un pare-vapeur positionné entre la couche d'isolation et les panneaux CLT constitue une solution.

On aboutit à des conclusions similaires entre les simulations et les monitorings pour la plupart des configurations de panneaux. Toutefois, lorsque les freine-vapeur ou pare-pluie sont composés de matériaux présentant des performances variables (OSB, par exemple), les résultats peuvent varier également. Lors des simulations, il faut donc s'assurer que la marge de sécurité est suffisante. 