

Le bois, tout feu, mais pas toute flamme

Vers la construction multiétage en toute sécurité

Pierre Cartier et Ahmed Koubaa

Un feu de bois dans un foyer est réconfortant l'hiver. Par contre, l'idée que notre maison passe au feu l'est beaucoup moins. Heureusement, **le Code national du bâtiment et le Code national de prévention des incendies** prévoient plusieurs normes édictant quel matériel doit être utilisé pour la construction d'une maison ou d'un bâtiment. Ces normes ne visent pas à empêcher un feu, mais à permettre un délai raisonnable entre le début d'un feu et l'évacuation du lieu. Après le déclenchement d'un feu, on cherche à avoir plus de 45 minutes de délai d'évacuation avant que la structure de l'édifice ne se dégrade. Le bois comme matériau de construction est beaucoup plus sécuritaire qu'on ne le pense.

AVANTAGES DU BOIS SUR LE MÉTAL OU LE BÉTON

Les éléments structuraux d'un édifice doivent être non combustibles. La brique, le béton, le plâtre, les métaux, le verre et la pierre sont considérés comme des matériaux incombustibles. Pourtant, le bois, un matériau inflammable, est accepté par le Code du bâtiment dans la construction de maisons qu'on dit à ossature légère. Par exemple, l'application de panneaux de gypse sur une structure de bois agit comme un coupe-feu augmentant le délai d'évacuation de 90 minutes. Pour les bâtiments d'envergure, on peut compenser en utilisant du bois d'œuvre de forte dimension (p. ex. les poteaux en bois lamellé-collé), qui conservera plus longtemps sa capacité structurelle en cas de feu en attendant l'arrivée des pompiers. De plus, dans les immeubles, la présence de gicleurs retarde ou prévient la combustion en cas d'incendie.

LE BOIS ET LE FEU

Il faut trois conditions pour que se produise la combustion d'un matériau : un combustible comme le bois, une source d'énergie nécessaire au démarrage de la combustion et un comburant qui l'alimente (ici, c'est l'oxygène). On peut modifier ces conditions afin de réduire le risque d'incendie ou ses effets néfastes sur le bois.

Lorsque le bois est chauffé, plusieurs réactions se produisent, et il se dégrade bien avant qu'il ne s'enflamme et produise des cendres. La réaction varie en fonction de la température à laquelle il est exposé (tableau).

TABLEAU : RÉACTION DU BOIS PAR RAPPORT À LA TEMPÉRATURE

Étendue de température en °C	Réaction
60-100	Séchage du bois, évaporation de l'eau.
100-200	Évaporation de l'eau, décomposition de la matière organique et début de dégradation du bois.
200-350	Dégagement des gaz inflammables (pyrolyse).
270-350	Les gaz dégagés par la réaction de pyrolyse s'enflamment. Production de charbon.
350-550	Gazéification : poursuite de la décomposition de la matière organique et dégagement des gaz.
> 550	Poursuite de la gazéification : les gaz les plus difficilement combustibles brûlent. Production de cendres.



Le feu entame le bois d'un panneau OSB non traité

photo : Ali Matouk

DÉVELOPPER UN BOIS RÉSISTANT AU FEU

Il existe plusieurs techniques d'ignifugation du bois qui visent à retarder ou à arrêter la propagation des flammes. Ces techniques visent à modifier une ou plusieurs caractéristiques du bois. Par exemple, certains produits chimiques appliqués permettent la formation plus rapide d'une couche de charbon isolant l'intérieur de bois à l'action du feu, d'autres produits créent une barrière ou permettent de piéger les flammes. D'autres traitements diluent les gaz combustibles ou réduisent leur énergie.

Ahmed Koubaa et deux chercheurs à la Chaire de recherche du Canada en valorisation, caractérisation et transformation du bois de l'UQAT ont testé divers produits chimiques sur des panneaux particules (panneaux OSB) provenant de l'usine de Norbord, à La Sarre, afin d'augmenter leur pouvoir ignifuge. Ali Matouk a appliqué des peintures intumescentes (ou ignifuges) à base de latex. Ces peintures agissent comme des barrières au feu. Les gaz inflammables restent prisonniers, car l'oxygène n'atteint pas le bois grâce à une couche carbonisée isolant le bois sous-jacent. Fahim Meziane a imprégné des lamelles de bois, qui servent à la conception du panneau OSB, avec une variété de produits de retardement du feu contenant du phosphore, du bore et de l'azote. Les produits chimiques contenant du phosphore et de l'azote sont parmi les plus anciens produits de retardement du feu, ils permettent de produire plus rapidement du charbon à la surface du bois. À des températures élevées, les produits avec du bore forment des films vitreux qui empêchent la propagation de la flamme à la surface du bois.



Panneaux OSB non traités testés au feu



Panneaux OSB traités testés au feu

Lorsqu'on imprègne le bois, il faut trouver des compromis entre l'efficacité des produits à résister au feu, l'augmentation du poids, le coût additionnel de fabrication et leurs propriétés physico-mécaniques. Il faut aussi évaluer si des gaz toxiques s'en échappent. Afin d'évaluer leurs expériences, les chercheurs ont donc simulé en milieu contrôlé divers modes de propagation de feu.



Appareil pour tester la propagation verticale du feu

Les résultats obtenus sont encourageants, car tous les traitements étudiés ont permis d'améliorer substantiellement les propriétés thermiques des panneaux OSB. Les chercheurs ont pu déterminer quelles quantités appliquées étaient optimales. Par exemple, l'application de trois couches d'un produit ignifuge n'était pas plus performante que l'application de deux couches. L'acide phosphorique était le produit le plus efficace parmi les produits d'ignifugation imprégnés dans les lamelles de bois, car il retarde le feu en rendant les gaz qui se libèrent non combustibles. Une dernière étape qui doit être franchie est d'évaluer la faisabilité économique de l'application de ces produits, dont l'avantage sur le marché de ces panneaux plus ignifuges. Ces traitements sont parmi les nombreuses options qui permettront à l'industrie de développer des produits pour que des immeubles construits en bois deviennent de plus en plus sécuritaires. ■

REVÊTEMENTS IGNIFUGES INTUMESCENTS

Le mot intumescent vient du latin *intumescere* qui veut dire « à gonfler ». Lorsqu'un matériau intumescent atteint une température déterminée, il enfle, puis s'élargit. Il en résulte une couche sous forme d'une mousse cellulaire carbonisée sur la surface du matériau qui le protège de l'action de la chaleur ou du feu. Il empêche l'oxygène d'atteindre le bois à l'intérieur. De plus, le matériau maintient ses propriétés structurales plus longtemps.



Le revêtement ignifuge intumescent gonfle après un feu et protège le panneau OSB

Chaire
INDUSTRIELLE CRSNG - UQAT - UQAM
**en aménagement
forestier durable**