

FORÊT ET MATIÈRE LIGNEUSE



L'OR VERT DU QUÉBEC

La science du bois

par Jean-François Côté, ing.f., M.Sc.
Collaborateur

C'est bien connu : le bois « travaille », c'est un matériau vivant. Et ça peut causer toutes sortes de problèmes : gonflement, retrait, cambrure, voilure, gauchissement, tirant à coeur ... autant de termes savants pour caractériser divers défauts qui se manifestent lorsque le bois est soumis à des variations d'humidité. Mais la science du bois nous apprend comment dompter la nature, afin d'utiliser plus intelligemment et plus durablement ce noble matériau.

Xylogie 101

La « xylogie », c'est plus qu'un mot payant au Scrabble, c'est l'étude (*logos*) du bois (*xylo*), de sa structure, sa nature organique, sa composition chimique, ses propriétés mécaniques et autres, ses résistances, etc. Dans les cours de génie du bois, on nous apprend que le bois est : hétérogène, hygroscopique et anisotrope. Trois mots importants à retenir pour comprendre le bois... et pour impressionner vos interlocuteurs en discutant sur votre nouvelle terrasse en bois, en vantant la beauté de votre magnifique plancher de bois franc, ou en déplorant que votre porte de garde-robe ferme « plus serré » quand arrive la saison chaude (et humide).

Dire que le bois est un matériau hétérogène, ça se comprend généralement assez

bien. Le bois est un assemblage de diverses molécules complexes dont la cellulose, les hémicelluloses et la lignine. C'est la lignine qui donne au bois sa rigidité, son imperméabilité à l'eau et une certaine résistance à la décomposition.

Le bois est hygroscopique, c'est-à-dire qu'il possède la propriété d'absorber la vapeur d'eau de l'atmosphère et de maintenir un équilibre d'humidité avec celui-ci. On parle donc de gonflement et de retrait du volume d'une pièce de bois, en fonction des variations d'humidité de l'air.

L'anisotropie, qui veut littéralement dire « direction (*tropos*) inégale (*an-iso*) », signifie que les propriétés du bois diffèrent suivant l'axe considéré, à cause de la nature des cellules tubulaires et de leur disposition suivant l'axe de la bille de bois. Ainsi, le coefficient de retrait lors du séchage est différent dans les trois axes d'une pièce de bois : longitudinal (dans le sens des fibres du bois), radial (du coeur vers la périphérie de l'arbre) et tangentiel (dans le plan tangent aux cernes de croissance de l'arbre).

Chez plusieurs essences courantes des forêts du Québec, le coefficient de retrait/gonflement est deux fois plus grand dans l'axe tangentiel que dans l'axe radial. Résultat : une pièce de bois finie et bien dimensionnée, comme une latte de plancher, qui gagne de l'humidité, ne

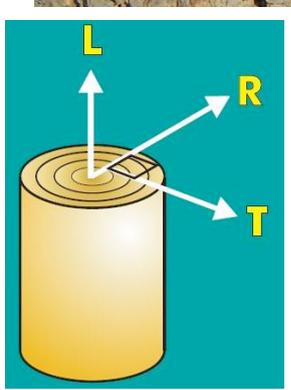


Photo : Ressources Mines et Industrie

gonflera pas également en largeur et en épaisseur et se déformera légèrement.

Ma nouvelle terrasse en bois

Prenons un cas pratique : une planche de patio en épinette. L'action asséchante du vent et la chaleur du soleil vont entraîner une perte d'humidité et des retraits dimensionnels inégaux de la pièce de bois. La



planche va travailler et se déformer. Tel qu'illustré sur la photo ci-haut, le retrait tangentiel (dans le plan tangent aux cernes de croissance, comme sur la face inférieure) sera plus important que le retrait radial (le plan dominant sur la face supérieure de cette pièce de bois). Si une telle planche a été posée en orientant les faces de cette façon, le mouvement de « cupping » ou « tirant à coeur » résultera en une surface convexe sur le dessus, qui permettra à l'eau de s'égoutter naturellement. Si l'installation est faite à l'inverse, alors la partie exposée en surface subira une déformation concave, qui gardera l'eau au centre de la planche et favorisera sa détérioration par les champignons de carie du bois.

Si vous avez déjà peint ou teint un patio, une clôture, des boiseries extérieures ou des parements extérieurs en bois, vous avez probablement vu la peinture ou la teinture peler ou s'écailler après quelque temps. Le malheur, c'est justement que le bois qui n'est pas parfaitement scellé sur toutes ses faces conserve ses propriétés d'hygroscopicité : il continue à gonfler et à se rétracter avec les variations d'humidité. La couche de peinture, elle, n'est pas élastique et finit par se briser. Et alors il faut gratter la vieille peinture et tout recommencer... Et on se lasse d'entretenir son bois, alors on finit par se décourager et on se tourne vers d'autres matériaux qui exi-

gent moins d'entretien.

Des traitements de modification du bois

Grâce à la science du bois, on a maintenant compris comment et par où l'humidité s'accroche à la structure du bois pour le faire gonfler. Et on s'affaire un peu partout à développer des méthodes pour éviter que la vapeur d'eau ne se colle aux parois cellulaires. Non seulement veut-on améliorer la stabilité dimensionnelle du bois, mais aussi réussit-on à réduire l'emprise des micro-organismes de décomposition du bois et les attaques d'insectes xylophages (qui « mangent du bois ») comme les termites, par exemple.

On divise en trois catégories les traitements de modification du bois : les traitements thermiques, les modifications chimiques (acétylation et furfurylation) et les traitements d'imprégnation. Les paragraphes qui suivent couvrent les deux premières catégories.

Traitements thermiques

La torréfaction du bois est un traitement thermique au cours duquel le bois est soumis à de hautes températures (entre 160 et 250°C) dans un environnement sans oxygène, pendant plusieurs heures/jours. Le chauffage du bois dans cette gamme de température se traduit par des modifications chimiques de la structure



Photo : Ressources Mines et Industrie



des parois cellulaires du matériau : dégradation des hémicelluloses qui possèdent des propriétés hydrophiles et réticulation des lignines, signifiant la formation de liaisons chimiques entre les molécules.

Un tel traitement thermique améliore la stabilité dimensionnelle et la résistance à la pourriture et à la dégradation fongique. Le bois traité à la chaleur prend une coloration brun foncé qui s'apparente à celle des bois exotiques. La torréfaction du bois agit sur la masse : le bois torréfié peut donc être usiné, coupé ou sablé sans perdre ses propriétés. Aujourd'hui, de plus en plus de constructions neuves ont un revêtement extérieur en planches de bois torréfié...ou d'imitations.

Parmi les procédés commerciaux les plus connus, mentionnons : Thermowood, Rétification, Bois Perdure, Process Besson, WTT, IWT Moldrup, WDE Maspell, Plato, et Menz Holz.

Modifications chimiques

Les procédés d'acétylation et de furfurylation sont deux types de modifications chi-

miques qui visent à créer des liaisons covalentes entre les constituants de la paroi cellulaire et différents réactifs chimiques. À la base, le bois contient des molécules OH qui se lient avec des molécules H₂O au niveau des membranes cellulaires, entraînant le gonflement du bois, puis le retrait. L'acétylation modifie les molécules OH en molécules acétyles pour que les molécules H₂O ne puissent plus s'y lier.

Le bois devient plus dur, plus durable, plus résistant aux UV et très stable dimensionnellement, avec des finitions qui durent 2 à 3 fois plus longtemps. Il devient également résistant aux attaques fongiques et aux termites. Le coefficient tangentiel de retrait du procédé commercial Accoya® est de 1,5 % et le coefficient radial de retrait est de 0,7 %. Par comparaison, nos essences résineuses ont des coefficients de retrait tangentiel de 7 à 8 % et de retrait radial de 3 à 4 %.

Si on parle de furfurylation, le procédé le plus connu est le Kebony®. La technologie Kebony modifie le bois, en formant des polymères de furanne stables, enfermés dans les parois cellulaires du bois. Cela augmente la stabilité dimensionnelle, ainsi que la durabilité et la dureté du bois. Le processus est basé sur l'imprégnation d'alcool furfurylique, qui est produit à partir des déchets de productions végétales. Les principales essences de bois utilisées par ce procédé sont des pins (Pin radiata, Pin sylvestre et Southern Yellow Pine). La colo-

ration du bois devient brun foncé.

Mot de la fin

Si le marché américain du bois de construction s'apprête à imposer de nouvelles restrictions aux exportateurs québécois, l'occasion est belle pour notre industrie du sciage de s'intéresser à développer des produits de bois à valeur ajoutée, qui seront plus stables, plus durables, plus esthétiques et avec moins d'entretien. Cessons de faire de la « saucisse » ou des produits de commodité et fabriquons des « filets mignons » ou des produits de spécialités. Les consommateurs québécois et canadiens seront fiers d'utiliser les produits du bois de chez nous, surtout si ces produits acquièrent des propriétés améliorées. Ces consommateurs ne chercheront plus des alternatives du côté des matériaux plastiques ou d'autres matériaux ayant une forte empreinte écologique : ils choisiront le bois dans lequel on aura mis un peu de génie!

Les Bottins Indispensables de Pierre inc.

ZoomBottin

MOTEUR DE RECHERCHE

MINIER - EXPLORATION

FORESTIER - INDUSTRIEL

commercial

Un outil indispensable.

Un portail destiné à la recherche.

Plus vous Zoomez plus vous trouverez.

Nos membres munis d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe ont accès à des informations plus détaillées, inscrites dans une zone sécurisée.

www.ZoomBottin.com

1.855.820.4626