

# Le bois densifié, un bois «exotique» local



**Benoît Canoine**

Collaborateur scientifique, Institut des matériaux et de la technologie du bois IWH, BFH

La densification est l'action de rendre plus dense, généralement par la suppression de vides. Plusieurs méthodes de densification sont possibles pour le bois, les deux plus courantes étant l'imprégnation d'une résine synthétique suivie d'une compression du matériau (procédés tels que le Lignostone®) et la compression du matériau après un ramollissement par action chimique et/ou par chauffage. C'est le cas du bois densifié Thermo-Hydro-Mécanique (THM) qui est développé à la Haute école spécialisée bernoise à Bienne dans le cadre d'un projet Innosuisse.

Dans ce procédé inventé par le professeur Parviz Navi et son équipe à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, les fibres du bois sont fermées pour réduire le volume de vides dans le matériau tout en conservant son aspect et sa structure. Le point important de ce procédé est qu'il permet de déformer les fibres du bois sans les endommager.

Le procédé s'apparente aux techniques traditionnelles de cintrage des bois à la vapeur, dans une variante extrême où formage et moulage deviennent possibles. Pour obtenir ce résultat (figure), le bois est exposé à de la vapeur surchauffée à 140 °C de façon à lui faire dépasser sa température de transition vitreuse sans que sa structure ne soit endommagée trop rapidement par la chaleur et perde sa cohésion. La vapeur a la propriété de pouvoir traverser la structure du bois très facilement, elle permet donc de chauffer les pièces de façon homogène très rapidement.

Il est alors possible de déformer le bois par le biais d'une action mécanique pour le densifier. La densification est effectuée par paliers de façon à relâcher une partie des contraintes internes générées par la déformation du matériau. Il est important de noter qu'il n'est absolument pas obligatoire de densifier le bois jusqu'à sa densité maximale (le point à partir duquel la structure des fibres est détruite), le procédé laisse la liberté de sélectionner la densité que l'on souhaite atteindre en fonction de l'utilisation finale de la pièce.

Une fois la forme désirée atteinte, la température de la vapeur est augmentée jusqu'à une température pouvant atteindre 200 °C pour réaliser un traitement dit hygrothermique. Sous l'action de la vapeur surchauffée, les composants du bois les plus réactifs à l'humidité, en particulier les hémicelluloses qui sont en grande partie responsables de la mémoire de forme du matériau, sont dégradés, ce qui permet d'obtenir un matériau moins sensible aux variations d'humidité.

Enfin, à l'issue d'une dernière étape de refroidissement et de décompression, la pièce est figée dans sa position finale dès qu'elle atteint une température inférieure à 80 °C.

L'objectif de ce procédé tel qu'il est développé à la BFH est d'utiliser des essences locales à faible potentiel de valorisation en les transformant en un matériau plus résistant, plus dense, plus dur, et plus homogène, mais malgré tout biodégradable et non traité chimiquement. La demande pour un tel matériau se fait croissante en Suisse dans un contexte où l'importation de bois exotiques devient compliquée, coûteuse, ne permet pas de répondre à la législation «Swissness» et où les seules alternatives sur le marché sont des produits en partie synthétiques et ne présentant pas un aspect naturel du bois.

#### Contact

– benoit.canoine@bfh.ch

#### Pour en savoir plus

– Parviz Navi et Frédéric Heger, Comportement thermo-hydropneumatique du bois, Applications technologiques et dans les structures, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2005, ISBN 2-88074-620-5.

– Lignostone®: [roebling.com/fr/industrial/secteurs-industriels/industrie-de-lequipement-electrique/transformateurs/transformateurs-a-huile/lignostone-bois-comprime-a-la-resine-synthetique/](http://roebling.com/fr/industrial/secteurs-industriels/industrie-de-lequipement-electrique/transformateurs/transformateurs-a-huile/lignostone-bois-comprime-a-la-resine-synthetique/)



Figure: gauche: sapin blanc, densité de 450 kg/m<sup>3</sup>. Droite: sapin blanc densifié à 67%, densité de 1350 kg/m<sup>3</sup>.