Wood 'n plasma

Prof. Dr Thomas Volkmer
Professeur des techniques de surface
Institut des Matériaux et de la technologie du bois

Prof. Dr Thomas Nelis
Professeur de physique
Institute for Applied Laser, Photonics and Surface Technologies ALPS

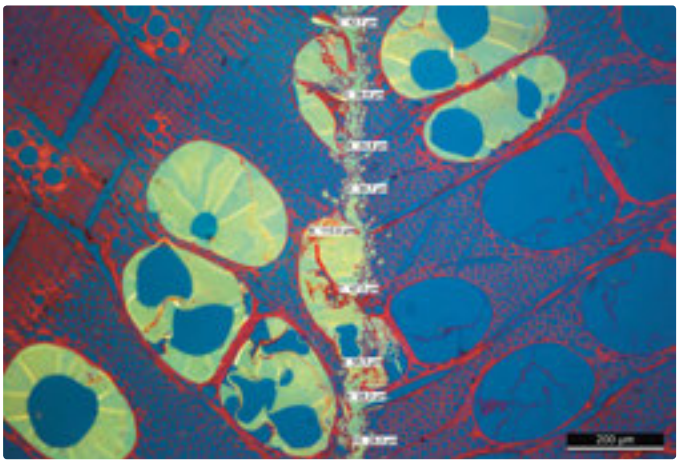
Est-il possible de valoriser le bois dur de nos forêts par un traitement plasma? C'est ce à quoi s'emploie une équipe interdépartementale de chercheurs de la BFH.

Le bois est un matériau naturel et universel utilisé dans un large spectre d'applications, de l'allumette au pont suspendu, de l'œuvre d'art à la construction. Son aspect naturel le rend très intéressant, bien que parfois difficile, car un bois n'est pas égal à un autre bois. Il y a non seulement des différences entre les types de bois, mais leurs propriétés mécaniques dépendent aussi considérablement de l'orientation de la coupe. Pour cette raison, on utilise souvent du bois lamellé afin de réduire les variations des propriétés mécaniques. Ceci nous amène au point crucial du projet «Wood 'n plasma»: la modification des propriétés surfaciques du bois afin d'en améliorer le collage. La modification visée dans ce projet est l'augmentation de la mouillabilité du bois.

Le plasma ou la chaleur froide

Sur la Terre, le plasma est assez rare. Toutefois, plus de 95% de la matière de l'univers se présente sous forme de plasma, c'est-à-dire d'un mélange d'atomes ou de molécules ionisés et d'électrons libres. Par contre, pour ses applications technologiques, on profite généralement sur Terre de l'une de ses propriétés particulières: il n'est pas forcément en équilibre thermodynamique. On ne peut pas lui attribuer une seule et même température, car chacune de ses composantes se présente avec une température propre: les électrons sont très énergétiques (des dizaines de milliers de Kelvin), les ions sont déjà moins chauds et même le gaz neutre reste à température ambiante. Pour le traitement du bois, cette propriété est cruciale, car elle permet d'apporter l'énergie nécessaire pour la modification de la surface, sans la dégrader ni la brûler.

Dans ce projet, nous avons traité le bois avec un plasma micro-ondes (2,45 GHz) généré dans une source particulière, le «Surfatron». L'utilisation des micro-ondes permet de générer un plasma avec un fort taux de dissociation pour des gaz moléculaires tels que le N2, le O2, etc., et la configuration «Surfatron» permet de diriger le plasma, et donc les espèces activées, vers la surface du bois à traiter. Cette configuration est bien adaptée à cette phase d'exploration.



Des surfaces en frêne qui ont été collées après avoir été traitées au plasma

Le bois – un matériau complexe

Pour cette étude, nous avons utilisé du bois dur tel que le hêtre ou le frêne, qui sont aujourd'hui peu utilisés dans l'industrie de la construction à cause de leur difficulté de collage. Le traitement par plasma a montré rapidement son efficacité en termes d'amélioration de la mouillabilité. Si une goutte d'eau forme une jolie demi-sphère sur une surface non traitée, elle s'écrase très rapidement sur une surface traitée. De plus, cet effet reste visible pendant plusieurs heures après le traitement, ce qui permet d'envisager la prochaine étape, le collage. En ce qui concerne l'amélioration du collage, les résultats obtenus à ce jour ne sont pas encore concluants. Des analyses détaillées sur les causes de l'augmentation de la mouillabilité et leur lien avec les propriétés du collage sont en cours. Pour l'instant, les analyses MEB et AFM indiquent une variation de la morphologie de surface ou topographie. Une affaire à suivre …

Contact
– thomas.volkmer@bfh.ch
– thomas.nelis@bfh.ch
– Infos: alps.bfh.ch

source: https://doi.org/10.24451/arbor.9433 | downloaded: 23.4.2024