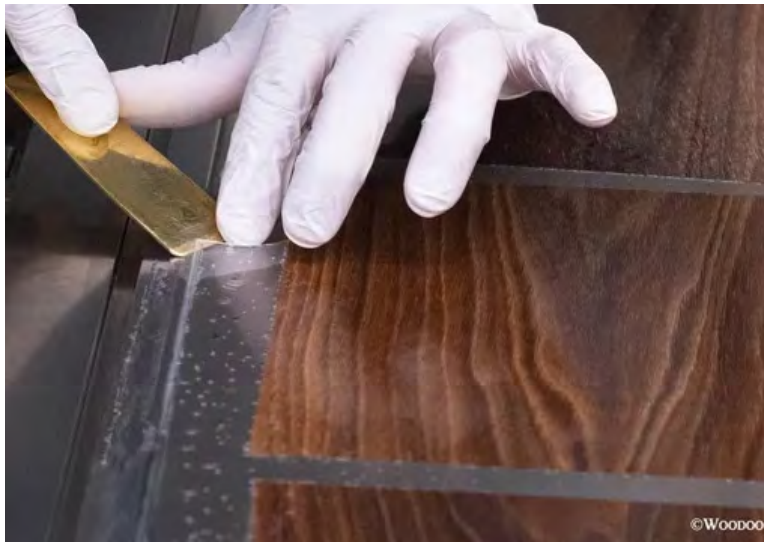


## Woodoo : du "bois augmenté" pour construire la ville de demain

Ⓞ 4 MIN DE LECTURE



Ⓢ PAR JEANNE PÉRIÉ

*Le bois est un bon matériau en terme de développement durable. Malheureusement, il présente de nombreux inconvénients pour les domaines de la construction. La start-up Woodoo a surmonté ces difficultés en élaborant un « bois augmenté ». Focus sur cette start-up avec Olivier Grange.*

### Qu'est-ce qu'un « bois augmenté » ?

Le tour de force de **Woodoo** : créer un « bois augmenté », avec une apparence chaleureuse et translucide, devenu imputrescible, mécaniquement plus résistant et ininflammable. Ce matériau hybride, ayant fait l'objet de quarante-quatre brevets et d'une quarantaine de prix européens d'innovation, est un vrai régal pour les yeux : les motifs dus aux fibres naturelles sont clairement discernables et la plaque de quelques millimètres d'épaisseur est légèrement souple et translucide. Ce matériau est actuellement utilisé dans des marchés de niche et dans le domaine du luxe.



Jaspr wall, un écran en bois augmenté

### Le secret de Woodoo : un processus chimique bien rôdé

Le bois est constitué majoritairement de trois composantes : la cellulose (environ 40%), les hémicelluloses (environ 30%) et la lignine (20-30%). D'autres molécules également présentes en petites quantités (entre 2-8%) sont appelées « extractibles ». Ces derniers constituent un mélange d'acides gras et d'acides résiniques dont une majorité ne peut être synthétisée chimiquement.

La lignine, de couleur marron, a un rôle de soutien et permet au bois d'être rigide. Les extractibles ont un rôle de défense contre les attaques extérieures (champignons, enzymes, insectes xylophages, microbes) et caractérisent chaque type de bois grâce à leurs couleurs et leurs odeurs.

#### La composition chimique du bois

Le traitement chimique du bois commence par un trempage dans un réacteur contenant un solvant liquide, ce qui permet d'extraire partiellement la lignine. L'échantillon subit ensuite un lavage, qui a pour objectif d'évacuer la lignine du réacteur. Il est à noter qu'une partie des extractibles est involontairement éliminée durant ces deux étapes. La place vacante laissée par la disparition partielle de la lignine et de la sève qui circulait dans les canaux verticaux de la fibre de bois fragilise cette dernière. Elle est remplie par de la résine liquide. L'étape de fixation consiste à permettre à la résine de se positionner correctement dans l'échantillon. On augmente ensuite la pression dans le réacteur, sans doute pour permettre à la résine de s'accrocher définitivement à la structure. Une phase de nettoyage (élimination des impuretés, c'est-à-dire des molécules indésirables) clôture enfin le traitement.

L'échantillon de bois conserve son architecture native en apparence mais la présence imbriquée chimiquement de la résine avec les fibres naturelles lui fournit une résistance mécanique supérieure tout en restant légèrement souple.

Concernant l'aspect translucide du bois : « C'est la conjonction de deux facteurs. D'abord la suppression partielle de la lignine (composant qui colore / pigmente la matière), et ensuite le fait que la résine injectée à l'intérieur des micro-cavités du bois fait varier l'indice de réfraction de la matière et le rapproche de celui de l'air. »

Quant à son ininflammabilité ainsi que son imputrescibilité : « La lignine, qui est le "ciment" des fibres du bois, est aussi le composé qui amène de **nombreuses faiblesses** au matériau :

- Le grisaillement, dû essentiellement aux champignons lignicoles - mais aussi à l'exposition aux UV ;
- la faiblesse structurelle à la suite d'attaques par les insectes xylophages (qui mangent la lignine), ou par les champignons lignivores ;
- le gonflement à l'humidité et le pourrissement.

L'autre source de faiblesse du bois, ce sont les cavités d'air qui représentent 60 à 80% du volume du bois. Ceci représente un problème puisque l'air favorise la **combustion** (effet cheminée) et augmente la fragilité structurelle.

Retirer la lignine, c'est donc réduire l'opacité, les attaques d'insectes et champignons, le grisaillement, le pourrissement. Injecter la résine, et ainsi combler les micro-cavités d'air, c'est donc rendre le bois Woodoo translucide et trois à quatre fois plus résistant qu'un bois conventionnel. »

#### Un bois modifié à l'échelon moléculaire

La lignine est reliée aux molécules de cellulose et d'hémicelluloses par de nombreuses liaisons chimiques de type ester ou éther. Son extraction exige donc de rompre ces liaisons.

Il existe plusieurs procédés chimiques permettant ces ruptures tout en préservant la pureté et la réactivité chimique de la lignine extraite afin de la valoriser dans l'industrie chimique. Le procédé le moins contraignant s'effectue à la pression atmosphérique, à une température moyennement élevée avec l'emploi d'un solvant bon marché, ce qui requiert un matériel plutôt simple.

Les molécules de lignine sont ensuite évacuées du réacteur par lavage. Après remplissage par de la résine liquide, les deux étapes suivantes, la fixation et la mise sous pression, consistent à favoriser la création de liaisons chimiques fortes entre les grosses molécules de résine et celles qui sont restées en place dans l'échantillon de bois. L'architecture native est ainsi conservée mais de manière renforcée.

#### Une innovation qui s'inscrit dans le développement durable

Le process chimique bien rôdé permet de transformer et valoriser tous types de bois, y compris ceux qui sont de faible constitution, dont les qualités sont jugées insuffisantes et généralement destinés à être brûlés. Mais également ceux qui sont humides ou encore verts (fraîchement abattus et contenant encore beaucoup d'eau). Ce qui permet d'économiser du temps et de l'argent en séchage et stockage avant utilisation.

Il permet également de valoriser les arbres abîmés par des accidents climatiques et de les remplacer par de nouveaux plants, sans perte. De plus, durant le process chimique, la résine utilisée est issue de recyclage ou bio-sourcée.

Le bois augmenté de Woodoo, grâce à ses qualités intrinsèques (esthétique, résistance mécanique, imputrescibilité et ininflammabilité principalement), et à ses vertus environnementales, constitue par conséquent une très belle innovation...reconnue et plébiscitée à l'échelon international !