

Woodenboxspring – sommeil en harmonie avec la nature



D^r Christelle Ganne-Chédeville
Collaboratrice scientifique
Institut des Matériaux et de la
technologie du bois, BFH

Le projet Ressobois a pour but de développer un système de ressorts en bois pour la literie afin de répondre à la demande de la clientèle cherchant des lits 100% naturels. Au-delà du challenge fonctionnel, le projet ouvre de nouvelles portes sur la compréhension du comportement mécanique du bois sous des sollicitations hygro-thermomécaniques peu communes et explore des techniques d'usinage tridimensionnelles.

Le sommeil, un élément essentiel de notre existence, occupe près d'un tiers de notre vie. Il agit sur notre bien-être de manière fondamentale: il nous permet de récupérer des efforts de la journée, apporte équilibre et bien-être, renforce notre système immunitaire, nous permet de maîtriser nos émotions et apporte longévité. La qualité du sommeil est, de nos jours, de plus en plus perturbée par les émissions sonores, lumineuses et les rayonnements (particulièrement l'électrosmog). D'autres facteurs peuvent fortement influencer la qualité du sommeil comme notamment le climat de la chambre, la qualité de l'air intérieur ou la capacité du système de couchage à s'adapter à la morphologie et donc de soutenir la colonne vertébrale.

L'entreprise Elite Beds SA située à Aubonne fournit à ses clients le meilleur support possible pour un sommeil de qualité: elle produit des systèmes de literie exceptionnels adaptés aux besoins de chacun et pour de longues années d'utilisation. Elite Beds SA emploie des matériaux naturels tels que bois, coton, latex, mousse de soja ou crin de cheval. Cependant certaines parties importantes du lit contiennent encore du métal ou du plastique. C'est notamment le cas des systèmes de sommiers traditionnels dits «tapissiers» qui sont composés d'un treillis de câbles et de ressorts en acier, des systèmes de rotules en plastique pour les sommiers à lattes et enfin des ressorts métalliques ensachés dans les matelas. Ces systèmes offrent une grande flexibilité, une bonne durabilité et une adaptation à la morphologie du dormeur.

Systèmes entièrement naturels

Voulant s'orienter vers la demande croissante pour des systèmes de literie entièrement naturels et écologiques, Elite Beds a contacté l'Institut des Matériaux et de la technologie du bois de la BFH afin de développer un nouveau système de literie en bois, offrant une haute qualité de sommeil et permettant de remplacer les parties flexibles fabriquées jusqu'alors en métal ou en plas-



Le système Woodenboxspring commercialisé par l'entreprise Elite Beds SA est le fruit de sa collaboration avec la BFH dans le cadre du projet CTI «Ressobois».

tique. Après une préétude où de nombreux prototypes ont été développés, l'équipe Elite-BFH s'est lancée dans un projet CTI en 2015. L'innovation principale du projet consiste en un système de ressorts à rigidité modulable en bois pour sommiers et matelas répondant aux exigences de confort et de durabilité.

L'empilement des couches (treillis de ressorts ou lattes, ressorts, mousses et textiles) d'un système de literie ainsi que la répartition de zones d'élasticité et de rigidité différente dites «de confort» doivent permettre aération, réaction dynamique, confort et durabilité. L'utilisation du bois pour obtenir de telles propriétés est un défi passionnant pour les chercheurs de l'équipe. En effet un système de ressorts en bois de petite dimension, à rigidité variable ou progressive pouvant être sollicité de manière constante ou dynamique sur de grandes déformations et dans un milieu à climat variable constitue une application non conventionnelle du matériau bois. Ceci demande non seulement de s'attaquer à l'analyse complexe du comportement hygromécanique, de relaxation, à la fatigue et viscoélastique du bois mais aussi de développer des techniques d'usinage tridimensionnelles performantes. Contrairement à certains systèmes de fabrication de ressorts en matériaux naturels (bois ou rotin), la technologie développée ne demande pas d'étapes de formage thermomécanique qui sont onéreuses et peuvent fragiliser le matériau.

Ressorts – en bois local

Le projet comporte deux étapes principales: le développement de ressorts en bois pour des systèmes de sommiers, et, ensuite, pour une intégration dans un matelas. De nombreux prototypes ont été développés avec différentes géométries et à partir de trois essences locales (épicéa, hêtre et frêne). Plusieurs solutions d'usinage ont été expérimentées afin d'optimiser le temps de production, de réduire la complexité et d'augmenter le rendement matière. D'autre part, un modèle numérique tridimensionnel aux éléments finis a été développé lors d'une thèse de Master (MSc of Science in Wood Technology) afin de simuler le comportement sous différents types de sollicitations, notamment des cycles de chargement-déchargement correspondants à l'utilisation nuit-jour d'un lit et le comportement au fluage (perte dimensionnelle progressive due à une charge constante). A partir des modèles développés et validés, il a été possible de définir une géométrie optimale pour les différentes zones de confort du sommier.

Situation complexe

Un autre aspect du projet est de comprendre et d'adapter le produit aux sollicitations hygro-thermomécaniques. Par cette expression, on entend sollicitation mécanique couplée à une variation de température et d'humidité. Ici la situation est d'autant plus complexe que les sollicitations sont cycliques (variation entre jours et nuits) et se produisent sur de longues durées (un matelas a une durée de vie estimée à au moins 10 ans, ce qui représente de l'ordre de 3650 cycles de sollicitation successifs). Un matelas équipé de capteurs d'humidité et de température a été fabriqué, puis soumis à une



Les tests robotisés de sollicitations cycliques permettent d'observer le comportement mécanique des systèmes de literie de manière accélérée (laboratoire des meubles BFH).

utilisation normale pendant environ neuf mois. Ceci a permis à l'équipe de recherche d'obtenir les valeurs de variation d'humidité et de température des différentes zones du matelas, à différentes épaisseurs durant trois saisons. Grâce à ces données il a été possible de mettre en place des essais de mécanosorption permettant de définir la réponse mécanique et les éventuels effets de mémoire du matériau.

Le prochain pas

Woodenboxspring – le système de sommier à ressorts en bois développé, déjà breveté et commercialisé par Elite Beds SA, est constitué de lattes de ressorts monoblocs à double rigidité en épicéa. Les usinages sont optimisés pour la production de différentes largeurs de sommiers. Les lattes peuvent être simplement encastées dans le cadre du lit. Grâce à un usinage spécifique, il est possible de produire des lattes de rigidité faibles ou élevées afin de fournir des zones de confort et de soutien. Le projet est maintenant dans sa deuxième phase où des systèmes de ressorts en bois pour matelas sont en développement.

Equipe BFH du projet «Ressobois»

– Martin Rhême, Denis Maillard, Benoît Homerin, Christelle Ganne-Chédeville et Urs Nyfeler

Contact

– christelle.ganne-chedeville@bfh.ch

Infos

– ahb.bfh.ch/recherche > Institut des Matériaux et de la technologie du bois > Matériaux, meubles et design
– elitebeds.ch > particuliers > sommiers > woodenboxspring



Le vidéo des tests robotisés de sollicitations cycliques en ligne: spirit.bfh.ch > Woodenboxspring