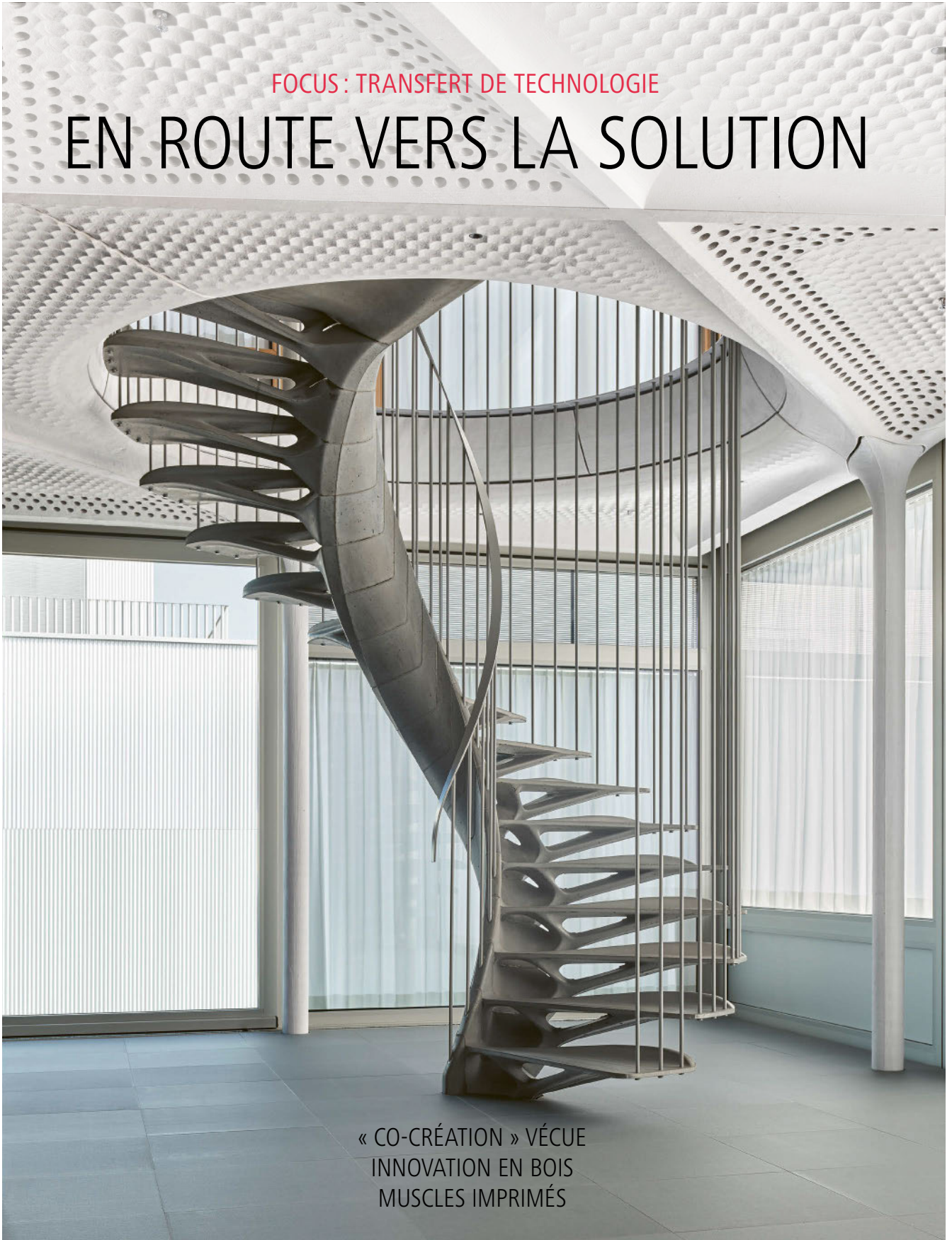


Empa Quarterly

RECHERCHE & INNOVATION II #85 II OCTOBRE 2024

FOCUS : TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

EN ROUTE VERS LA SOLUTION



« CO-CRÉATION » VÉCUE
INNOVATION EN BOIS
MUSCLES IMPRIMÉS

PARTENARIAT D'ÉGAL À ÉGAL

Outre des projets individuels avec des entreprises, l'Empa conclut également des partenariats industriels stratégiques ciblés et à long terme. La coopération avec BASF en est un excellent exemple : débutée en 2011 avec une collaboration sur un projet de fabrication de nanostructures en graphène, de nombreuses autres thématiques ont été traitées au fil du temps, en commun avec différents groupes de recherche de l'Empa. Depuis 2017, l'équipe « Scouting & Academic Collaborations » de BASF est installée à l'Empa dans ses propres locaux. Dans cette interview, Alice Glättli, Senior Vice President Group Research chez BASF, nous donne un aperçu des motivations qui ont conduit à ce partenariat stratégique.

Interview: Stephan Kälin



Alice Glättli, BASF est présent dans près de 100 pays avec ses propres laboratoires et sites de production. Comment est né le partenariat avec l'Empa ?

Nous sommes convaincus que seules les innovations issues de la chimie permettront de résoudre les questions urgentes de l'avenir. C'est ce qui nous motive jour après jour à développer des solutions pour les plus grands défis de notre temps – afin de contribuer à mieux protéger le climat, à utiliser de manière optimale les ressources limitées et à fournir de la nourriture, de l'énergie et de l'eau potable à une population mondiale en forte croissance. Pour ce faire, nous misons notamment sur la force de la « co-création », l'élaboration commune de solutions. En effet, les innovations ne naissent souvent pas dans des entreprises ou des laboratoires de recherche isolés, mais de l'échange de connaissances et d'expériences. Les partenariats sont donc pour nous la clé du succès. Chez BASF, il existe dans le domaine de la recherche une unité dont la mission est d'évaluer les tendances technologiques dans le monde entier et d'identifier les technologies d'avenir. Cette unité relie les réseaux externes aux réseaux internes. L'équipe suisse de cette unité « Scouting & Academic Collaborations » se concentre sur l'incubation de technologies qui permettent d'utiliser les ressources et l'énergie avec parcimonie, d'améliorer la qualité de vie en termes d'acoustique, de lumière, d'air et d'autres aspects liés à la santé, et de contribuer à l'économie circulaire. Lorsque l'on cherche d'excellents partenaires



PARTENAIRE STRATÉGIQUE

Olivier Enger, Senior Innovation Manager, BASF ; Alice Glättli, Senior Vice President, Group Research, BASF ; Tanja Zimmermann, directrice de l'Empa ; Matthias Halusa, directeur de BASF en Suisse (de g. à dr.)

dans ces domaines, on tombe inévitablement sur l'Empa, l'EPF Zurich et l'EPFL.

Quelles étaient les motivations de BASF pour « installer » une équipe sur le campus de l'Empa ?

Le développement de solutions répondant aux exigences de nos clients en matière de durabilité est généralement un processus par étapes. Il s'agit de développer ensemble des idées, d'échanger fréquemment des informations en temps réel et de travailler en étroite collaboration. La meilleure façon d'y parvenir est de travailler sur un site commun. Le campus de l'Empa offre une plate-forme idéale pour réunir le savoir-faire des experts de BASF avec l'excellence des institutions de recherche suisses ainsi que des start-up innovantes et d'autres partenaires industriels.

BASF est le partenaire principal de l'unité « STEP2 » du NEST. Quels sont pour BASF les enseignements concrets liés à la réalisation de cette unité ?

Pendant la phase de construction de « STEP2 », nous avons utilisé l'approche collaborative unique du NEST pour plusieurs projets d'innovation porteurs. Nous avons par exemple, développé avec d'autres partenaires une boîte acoustique innovante qui peut être intégrée dans le plafond. Le procédé d'impression 3D utilisé permet d'adapter facilement la boîte à la forme du plafond, d'optimiser sa géométrie et ses performances et d'améliorer ses propriétés acoustiques. À l'intérieur de la boîte, on utilise une mousse acoustique minérale recyclable de BASF, qui assure une acoustique agréable dans la pièce – et fournit un résultat d'isolation étonnant avec une faible utilisation de matériau. En outre, nous avons développé, selon les principes de « l'upcycling », des procédés et des matériaux permettant de créer des revêtements de surface performants à partir de déchets. Ainsi, grâce à des liants innovants, les anciennes fibres de denim peuvent être recyclées et utilisées pour la fabrication de revêtement pour le sol. Un procédé similaire permet de fabriquer des surfaces de meubles durables et de qualité à partir de marc de café. La mise en œuvre réelle de ces technologies au sein du NEST revêt une importance énorme pour nous, et donc pour nos clients, et nous sommes de ce fait heureux de pouvoir continuer à utiliser « STEP2 » comme plateforme de « co-création » et atelier d'innovation. ■

Photo: Marion Nitsch

Photo: Empa

SIGNÉ PAR LE CHAMPIGNON

Indigène et pourtant exclusif, naturel et pourtant high-tech : le bois marbré réunit les contraires. Ce bois particulier se caractérise par un motif de fines lignes noires qu'il doit à un champignon. Ce qui était autrefois une rare découverte fortuite dans la forêt est aujourd'hui un procédé de fabrication standardisé – grâce à la collaboration entre la menuiserie Koster AG Holzwelten et l'Empa.

Texte: Anna Ettlin



BOIS MARBRÉ

Le motif ne reste pas à la surface des planches, mais s'étend sur toute la pièce de bois.

Qu'attendez-vous d'une menuiserie? Un travail précis et de beaux produits, peut-être des meubles ou un parquet noble. De grandes machines, mais aussi une bonne dose de travail manuel. Tout cela existe aussi chez Koster Holzwelten, une entreprise familiale à Arnegg près de Saint-Gall. Mais dans un bâtiment annexe, la menuiserie se montre sous un jour totalement différent et plutôt inattendu. Ici, dans une halle classée monument historique, se trouvent des conteneurs en acier inoxydable, des laboratoires et des chambres climatiques et à vide. Ici, la stérilité est une priorité et le climat est strictement contrôlé. Car c'est ici que naît un produit unique: le bois marbré, que l'entreprise a développé en collaboration avec l'Empa.

Tout a commencé par quelques lignes noires ondulées que Jakob Koster, alors CEO, a découvertes sur un morceau de bois provenant de sa menuiserie. Jakob Koster a montré le morceau de bois au chercheur de l'Empa Francis Schwarze. L'expert en champignons a immédiatement reconnu le dessin comme étant la trace d'un champignon tubulaire. Ce champignon discret est surtout connu pour être un parasite difficilement détectable sur les arbres à feuilles caduques. Mais sa capacité à produire de la mélanine, un pigment foncé, en fait également depuis toujours un raffineur de bois. «Autrefois, on laissait des troncs d'arbres dans la forêt pendant plusieurs mois en espérant qu'ils soient colonisés par le bon champignon», dit Francis Schwarze. Pour Jakob Koster, ce n'était pas assez bon. Et si, s'est demandé l'homme d'affaires, nous pouvions produire de manière très ciblée le bois marbré tant convoité?

L'idée est devenue un projet Inno-suisse. Koster AG Holzwelten et l'Empa

ont mené ensemble des recherches sur un procédé standardisé et évolutif de fabrication de bois de marbre. «Je n'aurais jamais pensé qu'en tant que PME, nous pourrions développer quelque chose d'aussi innovant avec un institut de recherche comme l'Empa», déclare Jakob Koster. L'engagement important des deux parties a porté ses fruits: Aujourd'hui, environ sept ans plus tard, ce produit unique est mis sur le marché.

INFESTATION CONTRÔLÉE

Rien n'est laissé au hasard dans la fabrication du bois marbré. Les planches, qui peuvent mesurer jusqu'à deux mètres et demi de long, sont placées dans une chambre à vide pour atteindre le taux d'humidité adéquat, puis stérilisées et inoculées avec le champignon. Elles passent ensuite plusieurs semaines dans une chambre climatique pendant que le champignon dessine ses ornements dans le bois. Grâce au savoir-faire acquis au cours du projet dans les laboratoires de l'Empa, Koster AG Holzwelten peut contrôler et affiner l'apparence des dessins de mélanine.

Une fois que le champignon a fait son travail, le bois est séché. Le champignon meurt alors. «La particularité de ce champignon est qu'il ne dégrade pas uniquement les zones fortement lignifiées de la paroi cellulaire, ce qui permet au bois de conserver une grande résistance à la flexion», explique Francis Schwarze. Le bois marbré qui en résulte, avec ses lignes artistiques, convient particulièrement aux applications décoratives, par exemple pour les meubles, l'aménagement intérieur, les instruments de musique et même les bijoux. Les demandes se multiplient déjà, révèle Jakob Koster, qui a entre-temps cédé la direction à son fils et se consacre entièrement à la vente et à l'innovation. De nombreuses essences de feuillus conviennent à la fabrication du bois marbré. Koster AG Holzwelten mise beaucoup sur les espèces indigènes comme l'érable, le hêtre, le frêne, le tilleul et le peuplier. Aujourd'hui, ces essences de bois sont principalement utilisées en Suisse pour le chauffage. Jusqu'à présent, elles étaient considérées comme peu attrayantes pour d'autres

applications. «Le bois est un important réservoir de CO₂ – tant qu'on ne le brûle pas», dit Francis Schwarze. Valoriser le bois produit localement est en outre une alternative durable aux bois exotiques importés. «Nous devons apprendre à développer des produits innovants avec nos ressources en Suisse», résume Jakob Koster.

TRAVAIL, INVENTIVITÉ ET CHANCE

L'innovation ne nécessite pas seulement une bonne idée, mais aussi beaucoup de travail pour transformer des résultats de laboratoire intéressants en produits commercialisables. Personne ne le sait mieux que Lewis Douls, qui a accompagné le bois marbré dans cette transition. Le chimiste est venu à l'Empa à l'origine pour une affectation de service civil. Mais le travail dans le laboratoire de champignons l'a tellement enthousiasmé qu'il est resté à l'institut de recherche – jusqu'à ce qu'il rejoigne Koster AG Holzwelten il y a deux ans pour prendre en charge la montée en puissance de la production de bois marbré.

Ce n'est pas une tâche facile: cultiver des champignons de manière contrôlée est une entreprise de haute technologie. Les conditions dont le champignon tubulaire producteur de mélanine a besoin pour se développer sont également idéales pour d'innombrables autres espèces de champignons, et les spores de champignons sont partout. «La stérilité était le plus grand défi», se souvient Lewis Douls. Un autre défi était la rentabilité: un laboratoire de biotechnologie entièrement équipé ne pousse pas comme un champignon. Il a fallu acheter des appareils coûteux, comme des autoclaves pour la stérilisation ou des chambres à vide pour l'humidification du bois. Mais Koster AG Holzwelten a pu compter sur son esprit inventif et une bonne dose de chance. L'entreprise a pu reprendre une grande partie des chambres climatiques d'un ancien cultivateur de champignons comestibles. L'équipement de laboratoire provenait de l'EPFZ, qui a chargé l'entreprise de le transformer. Lewis Douls a en outre pu optimiser certaines étapes du processus, comme la stérilisation des planches, de

sorte qu'il n'est désormais plus nécessaire d'utiliser un grand autoclave.

Francis Schwarze est impressionné par le travail que ses partenaires de projet ont investi dans l'installation. «Il n'est pas évident qu'une PME acquière autant de connaissances et mette en place son propre laboratoire», déclare le chercheur. Entre-temps, Francis Schwarze et Lewis Douls s'accordent à dire que la menuiserie est même mieux équipée pour la culture du champignon lignivore que le laboratoire de l'Empa où le projet a débuté. Les défis sont maintenant relevés, l'installation de production est en service et les champignons font leur travail décoratif dans les conteneurs climatisés. La prochaine étape est la vente, sait l'homme d'affaires Jakob Koster. Après la longue période de développement, le nouveau produit doit d'abord devenir rentable. Mais pour la suite, les partenaires du projet ont déjà de nouvelles idées. Pour l'instant, ils ne veulent dévoiler que ceci: la bonne combinaison de bois et de champignons peut faire encore bien plus... On attend donc avec impatience. ■



DÉCORÉ

De nombreuses essences de feuillus indigènes peuvent être transformées en bois marbré, comme le frêne (en haut) et l'érable (en bas).

Photo: Empa

Photo: Empa



CLIMATISÉ

Lewis Douls contrôle les planches colonisées par le champignon qui mûrit dans la chambre climatique.