

# Que la lumière soit, dans votre armoire

## CONSTRUCTION

De la lumière là où on le souhaite: une équipe interdisciplinaire de la BFH a mis au point une technique sans câble très flexible pour l'éclairage intérieur des meubles. L'idée est simple et a du potentiel pour permettre une mise sur le marché.

PAR MARC SCHIESS

Et la lumière fut: la petite lampe à LED éclaire généreusement chaque meuble dans lequel Christoph Tschannen la fixe. L'an passé, cet étudiant en master et assistant à l'Institut des matériaux et de la technologie du bois (IWH) de la Haute école spécialisée bernoise (BFH) a cherché à concevoir un panneau aggloméré qui conduise l'élec-

**Page spéciale**  
Coup de projecteur sur le département Architecture, bois et génie civil de la BFH

tricité. Le bois lui-même est peu conducteur, comme le montrent les arbres frappés par la foudre: lorsque l'électricité parcourt le tronc, l'eau qu'il contient se réchauffe si brusquement – en raison de la résistance électrique du bois – qu'elle s'évapore en une grande explosion, faisant éclater la structure ligneuse.

Dans le cas du panneau aggloméré développé à la BFH, le courant à basse tension utilisé est toutefois beaucoup moins intense. En outre, il ne circule pas dans le bois, mais dans des fibres de carbone ajoutées aux copeaux encolés avant le pressage du panneau. Ou, pour le dire de manière plus précise, ces fibres sont mélangées aux deux couches superficielles du panneau aggloméré, qui sont séparées par sa couche intermédiaire. Utiliser cette construction en sandwich pour faire passer de l'électricité a deux avantages: il n'y a plus besoin d'installer à grands frais des câbles électriques et on peut fixer des lampes de manière flexible sur toute la surface du panneau.

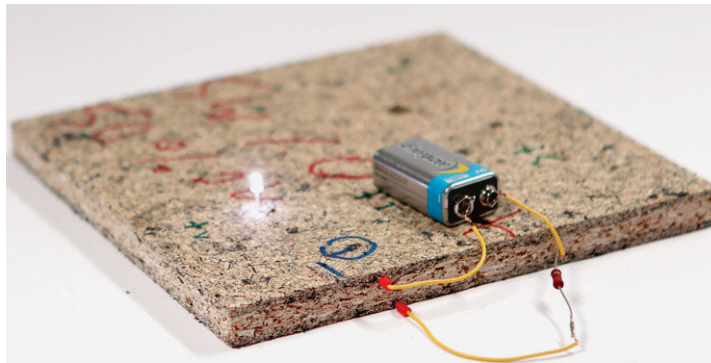
L'idée à l'origine de ce système provient d'une équipe interdisciplinaire de la BFH, composée de scientifiques de deux

départements – Architecture, bois et génie civil (AHB), ainsi que Technique et informatique (TI). La haute école, qui lance régulièrement des appels à projets centrés sur des thématiques, accorde dans ce cadre des ressources à des projets interdisciplinaires impliquant au moins deux départements. En l'occurrence, le thème choisi était la numérisation. «Comment peut-on repenser les meubles, les rendre plus intelligents et leur ajouter des fonctions?», explicite Heiko Thömen pour décrire la problématique retenue.

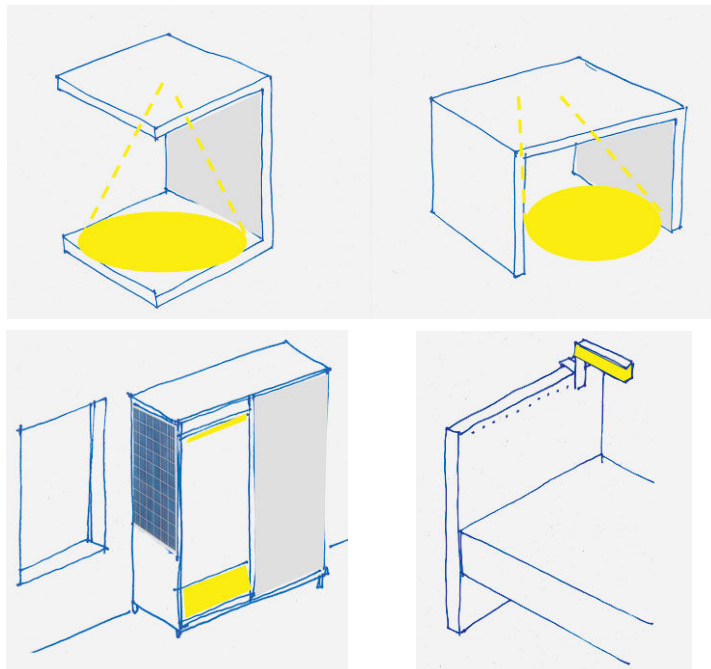
Le responsable du domaine de compétences Matériaux composites et développement de mobilier au département AHB a lancé son projet au début 2018 avec Charles Job, professeur d'architecture et de théorie du projet, et Michael Höckel, professeur de systèmes énergétiques. Avec leurs équipes, ils se sont penchés sur trois questions: peut-on produire suffisamment d'énergie pour de petites applications grâce à l'utilisation quotidienne que l'on fait des meubles? Comment distribuer du courant dans des meubles sans y tirer des câbles? Et quelles possibilités d'aménagement cela engendre-t-il?

Les tâches sont clairement réparties. En tant que designer de meubles et architecte, Charles Job s'occupe de la conception, alors que Heiko Thömen se consacre à l'approvisionnement énergétique sans câble; Michael Höckel examine quant à lui la possibilité de tirer de l'énergie des mouvements de la vie quotidienne. Des calculs physiques approximatifs ont convaincu le professeur Höckel que seuls les modules photovoltaïques pouvaient fournir suffisamment d'électricité pour l'éclairage des meubles.

En revanche, récupérer l'énergie mécanique issue de l'ouverture de tiroirs ou de portes coulissantes, par exemple, ne



Sur ce panneau à trois couches, pas besoin de câble pour une lampe LED. LDD



De la lumière où l'on veut: quelques exemples de possibilités d'éclairage. LDD

s'avère pas suffisamment efficace. D'autres idées conçues par des spécialistes de l'électronique du département TI ont pu être prises en compte et sont venues compléter celles des spécialistes du bois. «Ce sont justement ces apports réciproques qui ont fait avancer le projet», se souvient le professeur

Thömen. «Le fait même que les membres des départements ne parlaient pas toujours la même langue s'est avéré positif.»

### Carbone biologique?

Christof Tschannen a rejoint le projet au moment où ses contours se dessinaient

plus précisément. Dans le cadre de son travail de master, il étudie comment concevoir des matériaux à base de bois qui conduisent l'électricité. En s'aidant de ses résultats de recherche, il a mis au point un prototype en bois plaqué et un autre en bois aggloméré: finalement, c'est ce dernier qui s'est imposé en raison de ses propriétés. Christof Tschannen a également conçu une lampe LED qu'on peut facilement visser dans un trou percé dans le panneau. La BFH a désormais fait breveter à la fois la lampe et la structure du panneau conducteur.

L'étape suivante consiste à déterminer quelle quantité de fibres de carbone est nécessaire pour que le panneau conduise bien l'électricité. «Dans le modèle actuel, les couches extérieures contiennent 10% de carbone, mais la conductibilité resterait garantie partout avec 3%», explique l'étudiant de la BFH. Cette question a son importance, car les fibres de carbone sont utilisées normalement pour renforcer les matériaux et leur prix n'est pas négligeable. Comme elles ne sont employées ici que pour conduire l'électricité, la qualité la plus économique serait encore suffisante. Heiko Thömen évoque même une variante biologique: «On peut produire du carbone à partir de matériel organique. Le premier filament d'ampoule utilisé par Edison provenait d'un morceau de bambou carbonisé.»

En raison du travail de master de Christof Tschannen, la BFH a prolongé le projet d'un semestre, jusqu'à juin 2019. Lors de l'atelier final, huit représentants de six sociétés de design de meubles étaient présents aux côtés de l'équipe de la BFH. On a ainsi pu discuter de ce qui était judicieux et de la manière dont on pourrait développer encore l'idée examinée. Plusieurs représentants d'entreprises se sont

montrés enthousiastes, alors que d'autres n'imaginent pas d'application concrète pour leurs produits. «Nous sommes sur la bonne voie», s'est réjoui Heiko Thömen après l'atelier. Une étude de faisabilité soutenue par Inno Suisse doit désormais préciser à quoi cette voie doit ressembler. Il s'agit notamment de viser le marché de grande consommation ou les producteurs de meubles design.

Les entreprises qui produisent un très grand nombre de panneaux agglomérés – comme la société Swiss Krono, à Menznau –, ne s'intéressent à un produit que si elles peuvent en fabriquer pendant au moins cinq jours complets, ce qui correspond à plus d'un million de mètres carrés de panneau. La mise en œuvre technique pose aussi des problèmes. Ainsi, s'il est aisé de faire passer l'électricité par des angles dont les panneaux sont réunis en onglet à 45 degrés, cela s'avère plus difficile lorsque ceux-ci sont simplement collés, parce que la colle interrompt le courant. La résistance électrique des panneaux – relativement faible, mais tout de même présente –, constitue un autre obstacle: une partie de l'énergie se perd, transformée en chaleur. L'étude de faisabilité doit montrer que le taux d'efficacité peut être encore fortement augmenté. Enfin, le stockage de l'énergie constitue aussi un défi. Faut-il utiliser une batterie lithium-ion usuelle? Ou même une pile à hydrogène?



Heiko Thömen Charles Job

## «La langue est aussi un vecteur de culture»

**PERSONNE** René Graf préside le conseil de fondation du Forum du bilinguisme. Le directeur du département Architecture, bois et génie civil de la BFH discute de ses objectifs, des synergies possibles entre la BFH et le Forum.

Vous présidez le conseil de fondation du Forum du bilinguisme. Quel est votre niveau de français?

Honnêtement, il est très bon. Les gens disent de moi que je suis parfaitement bilingue. J'ai grandi en Suisse romande. Je suis Vaudois d'adoption et je travaille à Bienne depuis 16 ans. J'ai deux langues et deux cultures: le français est la langue dans laquelle j'ai grandi, et le suisse-allemand, ma langue maternelle.

Lorsque quelqu'un arrive à Bienne et ne maîtrise ni le français ni l'allemand, quelle langue lui recommandez-vous d'apprendre en premier?

Cela dépend du milieu culturel dans lequel cette personne s'installe, de l'institution, entreprise ou organisation qui la fait venir. Chez Rolex, par exemple, on parle français; d'autres sociétés sont plutôt germanophones. La langue de scolarisation des enfants joue un rôle, tout comme les amis, le réseau social, l'environnement et le quartier.

Quels objectifs vous êtes-vous fixés dans votre nouvelle fonction?

Je tiens d'une part à ce que nous maintenions et développions les produits tels que les tandems linguistiques, les labels ou le Baromètre du bilinguisme.

D'autre part, nous devons préserver notre force de proposition et d'action. Le forum est une petite fondation indépendante et très dynamique, soutenue par le secteur public. Elle nous permet, dans le canton de Berne, à Bienne, d'aborder cette thématique de manière très expérimentale, flexible, passionnante et variée.

Où identifiez-vous des synergies entre le Forum et la BFH?

Ces deux institutions sont différentes et ont des rôles bien distincts. A la BFH, je suis responsable du domaine Bilinguisme et multilinguisme, créé il y a deux ans. Cela souligne la volonté de la BFH de se confronter à ces thématiques, en lien notamment avec le nouveau campus de Bienne. La concentration de toutes les disciplines techniques dans une ville bilingue nous donne un point d'appui solide pour développer une offre de formation en deux langues. A Bienne, nous enseignons en allemand et sous une forme bilingue. Par ailleurs, nous disposons d'instruments soutenus par le Forum, comme les tandems linguistiques, qui nous aident à franchir cette étape.

Le plurilinguisme fait partie des



**René Graf**  
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT AHB ET PRÉSIDENT DU FORUM DU BILINGUISME

butés stratégiques du département Architecture, bois et génie civil (AHB) de la BFH, que vous dirigez. Quelles sont les mesures qui vous permettent d'atteindre ce but?

D'abord, l'engagement de la BFH en faveur du bilinguisme. La politique linguistique de la BFH donne sa place à chaque langue. Ces espaces respectifs font actuellement l'objet de négociations et de nombreuses autres mesures sont appliquées en parallèle.

Dans quels domaines?

Pour l'enseignement des langues, les traductions ou l'engagement de personnel, entre autres. A moyen terme, à Bienne, toutes les études de bachelor se feront en allemand et en section bilingue.

Quelles sont les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre?

Les langues ne sont pas de simples outils de communication, elles sont aussi

des vecteurs de culture. Il est donc important d'avoir une vision claire de ce que nous voulons dans ce domaine et de mettre à disposition les moyens requis sur les plans financier et culturel. A l'avenir, il nous faudra, par exemple, accepter d'engager un enseignant francophone, même si ses connaissances d'allemand sont médiocres. Aujourd'hui, la diversité est sur toutes les lèvres: ici, nous pouvons la vivre.

Comment se manifestent les diverses cultures linguistiques à la BFH? Cela dépend des sites et des domaines. Dans mon département, nous avons encore deux sites, Bienne et Berthoud. Bienne accueille la division Bois et une grande partie de la recherche. Le rayonnement international de la filière Bois induit une ouverture culturelle particulièrement marquée. En études de master, nous avons des élèves du monde entier. A Berthoud, en revanche, le rapport avec la culture locale reste très fort et l'allemand y joue un rôle très important. Pour les divisions concernées, le déménagement à Bienne et le passage à une structure bilingue constituent un défi auquel elles se confrontent déjà.

La BFH dispose-t-elle d'un code de

conduite linguistique?

Oui. Il indique quels documents doivent être publiés dans quelle version, si on renonce à traduire certains documents, et quelle est la place de l'anglais.

L'anglais, justement, fait-il de la concurrence au français?

Je ne parlais pas de concurrence, car l'anglais s'impose dans le contexte scientifique. Nous nous transformons en institution trilingue. Le français occupe une place particulière en raison de sa dimension culturelle. Celle-ci est inscrite dans l'ADN de ce canton et de la ville de Bienne.

Que change le nouveau campus de la BFH en matière de bilinguisme?

Par rapport à la Suisse romande, le site n'est qu'à quinze minutes du campus ARC de Neuchâtel et cela nous force à nous positionner clairement. Le calcul est vite fait: si l'on considère la zone d'attraction d'une HES germanophone, Bienne n'est pas un site optimal, mais si l'on voit plus loin et que l'on compte attirer à Bienne des étudiants provenant de toute la région comprise entre Lausanne et Olten, le site retenu est tout simplement parfait.

INTERVIEW: MARC SCHIESS

### PAGE CAMPUS

**Séance d'information**  
Informez-vous sur l'offre de la BFH dans les domaines de l'architecture, du bois et du génie civil.

**Dates:**  
21 septembre 2019 et 16 novembre, 10h (division Bois), à Bienne;  
29 octobre 2019, 18h (divisions Architecture et Génie civil), à Berthoud.

www.ahb.bfh.ch/info-veranstaltungen

### Impressum

Cette page mensuelle est une coproduction du département Architecture, bois et génie civil de la BFH, du Journal du Jura et du Bieler Tagblatt. La Haute Ecole spécialisée bernoise participe à la planification des thèmes présentés. La rédaction est responsable du contenu rédactionnel réalisé par un journaliste indépendant. Elle paraît dans Le Journal du Jura et dans le Bieler Tagblatt.