

FIBRES VÉGÉTALES

Cobratex fait entrer le bambou sur le marché des composites

Grâce à un procédé novateur et breveté, l'entreprise Cobratex parvient à transformer les tiges de bambou en un fin ruban capable de se substituer aux habituelles fibres de verre et de carbone des matériaux composites. Zoom sur ce renfort biosourcé aux multiples vertus climatiques et environnementales.

C'est un composite naturel qui n'a pas attendu le XXI^e siècle pour se tailler une place de choix dans le monde des matériaux. Apprécié pour ses propriétés mécaniques - qu'il doit notamment à sa microstructure alvéolaire naturelle, mêlant lignine et fibres de cellulose - le bambou est en effet ancré de longue date dans les méthodes traditionnelles de construction et de fabrication d'objets de plusieurs régions du monde; notamment des pays d'Asie du Sud et de l'Est. Bien loin des rives du Pacifique, cette graminée est toutefois en train de vivre un véritable saut technologique.

À Carbonne, près de Toulouse, une start-up baptisée Cobratex - pour « composite bambou reinforcing alternative textiles » - développe en effet un procédé novateur de transformation du bambou. Objectif : faire de cette ressource végétale un substitut aux renforts conventionnels des matériaux composites, fibres de verre et de carbone, notamment. Pour y parvenir, c'est dans une aventure au long cours que s'est lancé, il y a plusieurs années, le fondateur et actuel président de la jeune pousse, Edouard Sherwood.

Une aventure débutée il y a plus de dix ans

« Pour mes trente ans, je suis parti au Népal gravir un sommet dans la région de l'Himalaya... Cette expérience m'a convaincu d'entamer un virage professionnel. J'ai alors cherché à développer un projet mêlant ingénierie, environnement et une dimension internationale », se remémore cet ex-ingénieur spécialisé en robotique, passé par

les secteurs des semi-conducteurs, du médical, puis de l'aéronautique, avec notamment une expérience de plus de dix ans chez Airbus.

Après avoir tâté le terrain de l'éolien pour en faire le terreau de son nouveau projet professionnel, Edouard Sherwood pressent finalement tout le potentiel du domaine des composites biosourcés. « J'ai été mis en contact avec quelqu'un qui travaillait dans le bambou. De fil en aiguille, j'ai décidé d'emprunter cette voie, qui me semblait alors relativement peu explorée et qui représentait un beau challenge », retrace le fondateur de Cobratex. Profitant d'un plan de départ volontaire en 2010, Edouard Sherwood se lance, cette année-là, à plein temps dans son projet axé autour du bambou. « Pour tenter d'en extraire les fibres, j'ai d'abord testé plein de technologies existantes. Mais en 2011, j'ai finalement créé ma propre techno, que j'ai ainsi brevetée », explique le fondateur de la start-up née deux ans plus tard, en 2013, dans le cadre d'une levée de fonds réalisée avec six associés. « Avec Cobratex, notre ambition était véritablement de faire entrer le bambou sur le marché des matériaux composites. Les composites dont on parle sont des pièces

COBRATEX EN BREF

- **Création** : 2013
- **Localisation** : Carbonne (Haute-Garonne)
- **Effectifs** : 14 associés, 3 collaborateurs opérationnels à plein temps
- **Financements** : Plusieurs levées de fonds, puis vente de produits finis



fibreuses, moulées dans la résine, constituées de couches superposées de ce que l'on appelle des renforts. Ces renforts peuvent se présenter sous forme de fils, de fibres ou de tissus », décrit Edouard Sherwood. Rien qui ne s'apparente donc, a priori, à des tiges de bambou... Sauf à radicalement les transformer. Un tour de force que la technologie de Cobratex permet justement de réaliser.

Un procédé essentiellement mécanique

Après une première étape de suppression des nœuds ponctuant les cannes de bambou, les portions cylindriques obtenues sont coupées longitudinalement. S'ensuit alors l'une des étapes clés du procédé : la délamination. « On vient séparer la matière fraîche en fines lamelles parfaitement calibrées, à l'aide d'un dispositif mécanique. Les propriétés du bambou évoluant entre la base et le sommet de la tige, mais aussi entre ses parties interne et externe, ces lamelles

Le ruban de fibres de bambou peut être tissé et servir de renfort sous cette forme.



BAMCO* : UNE OPPORTUNITÉ DE TAILLE POUR COBRATEX

Réduire l'empreinte environnementale du secteur aérien en substituant aux habituels composites à base de fibres de verre des assemblages entièrement biosourcés. Tel est l'objectif du projet Bamco, initié en 2018 par un consortium d'acteurs des secteurs de l'industrie et de la recherche. Parmi eux, le géant des matériaux de spécialités Arkema, ou encore le spécialiste des systèmes mécaniques et thermiques à destination de l'aéronautique et du spatial, Mecano ID.

Des noms auxquels est naturellement venu s'ajouter celui de Cobratex. Les fibres de bambou de l'entreprise constituent en effet, en quelque sorte, la clé de voute du programme. «*Nous sommes intervenus très vite, très tôt dans ce projet*», souligne le fondateur et président

de Cobratex Edouard Sherwood. Après une première phase menée de 2018 à 2022 qui a permis d'atteindre l'ambition de départ de Bamco - celle de mettre au point de nouveaux composites 100 % biosourcés -, le projet s'oriente désormais vers une seconde phase, Bamco-2. «*La suite va notamment consister à accélérer la pénétration du marché de ces composites*», décrit Edouard Sherwood.

Le dirigeant voit aussi en ce projet un bon moyen de renforcer ses liens avec des acteurs susceptibles d'accompagner Cobratex dans la voie de l'industrialisation : «*D'autres industriels pourraient se joindre à notre aventure et nous aider à concrétiser notre ambition. Tout seuls, nous n'y arriverons pas*», glisse-t-il. L'appel est lancé. **B.C.**

doivent ensuite être triées et regroupées en fonction de leurs caractéristiques», éclaire l'inventeur du procédé. Après une série de contrôles, les lamelles de bambou épaisses de quelques dixièmes de millimètres sont séchées avant de subir une ultime étape de transformation. «*Nous mettons en œuvre une technologie de thermocompression pour les souder entre elles. Nous avons aussi breveté la possibilité d'ajouter un peu de liant pour modifier les propriétés de la soudure*», précise Edouard Sherwood. «*Nous avons obtenu ainsi un ruban continu de cinq millimètres de largeur, voire moins si besoin, qu'il nous suffit ensuite de bobiner*», poursuit le fondateur de Cobratex. Un ruban plat qui intègre les faisceaux de fibres naturellement présents dans le bambou, ainsi que ses canaux. Enfermés entre les soudures, ces espaces creux confèrent ainsi au ruban une structure alvéolaire qui s'apparente peu ou prou à celle d'une mousse. «*On parle aussi de nida*», souligne Edouard Sherwood. «*Cette structure est vraiment atypique et permet d'obtenir des propriétés uniques*», poursuit-il.

Reposant pour l'heure sur une ligne préindustrielle composée d'une série de quatre machines distinctes, le procédé se dirige désormais vers l'industrialisation. «*Les modules-cœurs sont prêts, mais ils fonctionnent de manière indépendante. Une bonne partie de notre travail de l'année prochaine va consister à les lier entre eux pour former une véritable ligne autonome*», prévoit le président de Cobratex. Une ligne

industrielle aux capacités de production décuplées pourrait ainsi voir le jour d'ici à deux ans, estime Edouard Sherwood, qui imagine d'ores et déjà la création d'usines regroupant vingt à trente machines. «*Ce modèle nous permettra d'être rentables et d'amener notre produit à des prix compétitifs en tenant compte de ses atouts environnementaux. Les marchés en place accordent en effet de plus en plus d'importance à la valeur des bénéfices écologiques d'un produit, au-delà de son seul coût de production*», observe le dirigeant. Il faut dire que les intérêts de ce produit biosourcé pour l'environnement sont loin d'être négligeables.

De multiples atouts environnementaux

Comme toute fibre d'origine végétale, le bambou a pour principal avantage - sur le plan climatique - de capturer le CO₂. «*En plus, cette plante pousse très vite, utilise très peu de surface au sol grâce à ses grandes tiges et permet le développement d'un important réseau de rhizomes, bénéfiques pour les sols*», fait valoir Edouard Sherwood. Combinée à la technologie entièrement mécanique de Cobratex, peu gourmande en énergie, l'utilisation du bambou comme matière première permet ainsi d'aboutir à un bilan écologique particulièrement favorable. «*Nous avons réalisé une ACV de notre produit par rapport à des renforts en fibre de verre et de lin. En matière de CO₂, nos renforts absorbent quasiment autant que ce*

*Bamboo long fibre reinforced bio-based matrix composites

Le bambou est très bon puits de carbone.



© Pixabay

» *qui est émis pour produire la fibre de verre* », note le président de l'entreprise, chiffres à l'appui.

Et si l'utilisation de fibres de lin permet, elle aussi, une capture de carbone, son potentiel de lutte contre le réchauffement climatique est une fois et demi inférieur à celui du bambou, selon les résultats de l'ACV menée pour Cobratex par Expleo. Sur d'autres types de nuisances environnementales - acidification et eutrophisation des milieux, écotoxicité aquatique et terrestre... - c'est même un facteur cent qui sépare les renforts en bambou de Cobratex de leurs équivalents en fibre de verre.

«*Le choix du biosourcé permet d'avoir un impact positif immédiat sur l'environnement. Dans le monde des composites, le biosourcé a vraiment des atouts environnementaux que n'a pas, par exemple, la matière issue du recyclage*», souligne Edouard Sherwood. D'autant que Cobratex s'attache à privilégier la filière française d'approvisionnement en bambou, qui commence à se structurer. Autant de vertus qui ont permis à la jeune pousse de se voir décerner, en avril 2021, le label Efficient Solution de la Fondation Solar Impulse. Un

sceau que l'entreprise doit, certes, au côté biosourcé de sa solution et aux bénéfices environnementaux qui en découlent, mais également aux propriétés intrinsèques du matériau qu'elle permet d'obtenir.

Des caractéristiques séduisantes pour l'industrie

D'une densité de 0,7, le nida de Cobratex se révèle environ deux fois et demi plus léger que la fibre de carbone, et jusqu'à quatre fois moins lourd - à volume égal - que la fibre de verre. Un atout qui, combiné aux autres caractéristiques propres au matériau de base produit par Cobratex - isolation thermique et acoustique, transparence aux ondes électromagnétiques ou encore faible réaction à la reprise d'eau -, permet à l'entreprise de concevoir une large gamme de produits : renforts sous forme de ruban, de complexe ou encore de tissu sergé ; composites monolithiques, en enroulement fila-

Une fois soudées entre elles, les lamelles de bambou forment un ruban continu qui peut être bobiné.

mentaire, mais aussi « sandwich » ; ainsi que deux semi-produits pré-imprégnés - thermoplastiques ou thermodurcissables - associant les fibres de bambou à différents types de résines : époxy, polypropylène ou encore PA11. Une résine plus connue sous le nom de Rilsan, produite par Arkema à partir de ricin, qui permet donc l'obtention d'un composite 100 % biosourcé. Et à ces produits de base s'ajoute une multitude de produits finis développés depuis plus de deux ans par Cobratex.

«*Nous avons aujourd'hui plus de 150 clients. Nous avons commencé par les secteurs des sports et loisirs avec des produits comme des palmes ou une planche de kitesurf, ainsi que celui du mobilier et du design. Le secteur maritime a aussi commencé, il y a peu, à s'adresser à nous et nous tire désormais vers le haut. L'un de nos clients a, par exemple, mis à l'eau cet été un bateau dont la coque, le pont, l'aménagement intérieur et même le safran sont entièrement fabriqués à partir de composites en fibre de bambou*», se félicite Edouard Sherwood. «*En parallèle, nous plantons des graines dans le transport et l'aéronautique. Airbus a d'ailleurs mis un petit ticket lors de la création de l'entreprise...*», glisse le fondateur de Cobratex et ancien consultant du constructeur.

La fabrication de ces produits finis ne devrait toutefois constituer qu'une étape intermédiaire dans le modèle de développement imaginé par l'entreprise. À terme, son président envisage en effet de recentrer les activités de Cobratex autour de la seule fabrication de renforts. «*Notre objectif final reste de vendre des renforts à des mouleurs, et de sous-traiter toutes les étapes liées au tissage et à la préimprégnation*», dévoile Edouard Sherwood ; qui n'exclut toutefois pas catégoriquement de faire évoluer ce modèle au gré d'éventuelles opportunités industrielles : «*Tout dépendra de l'issue de nos discussions avec nos partenaires industriels, qui pourraient, pourquoi pas, faire naître des synergies et nous donner des ailes...* ». Le bambou semble, en tout cas, bel et bien en passe de se tailler une place de choix dans le monde des composites. ■

BENOÎT CRÉPIN



© Cobratex