

Biocomposites : des polymères renforcés par des fibres végétales. Etat de l'art et enjeux.

Christophe BALEY

Laboratoire d'Ingénierie des Matériaux de Bretagne (Limab), E.A.4250, Université de Bretagne sud, rue saint Maudé, 56100 Lorient, France. Adresse électronique : christophe.baley@univ-ubs.fr

Compte tenu des spécificités de certains éléments de la biomasse, les applications utilisant des biocomposites (polymères renforcés par des parois végétales) progressent. Le terme renfort concerne principalement les fibres végétales, mais il existe aussi des charges végétales telles que les écorces de riz. A ce jour, ces matériaux n'ont pas atteint une grande maturité ce qui explique que la part de marché qu'ils occupent reste modeste. Le développement des biocomposites, qui sont donc des matériaux en devenir, demande une démarche d'innovation, ce qui impose des approches pluriculturelle, pluridisciplinaire, transdisciplinaire, multi-échelles et pluri-partenariales. Le terme transdisciplinaire signifie que les SHS (sciences humaines et sociales) ont un rôle majeur à jouer pour cette problématique à fort enjeu sociétal. L'aspect pluri-partenarial illustre le fait que de nombreux domaines de connaissance sont nécessaires provenant du monde académique mais aussi des mondes agricole et industriel. Il est important de rappeler l'importance des savoir-faire dans le domaine des matériaux composites. Les parois végétales présentent des spécificités dont il faut tenir compte.

L'usage des fibres végétales n'est pas simplement une opération de substitution; elles ont des spécificités qu'il est intéressant de valoriser [1-5], par exemple:

- Une origine renouvelable.
- Elles sont durables et biodégradables.
- Les performances mécaniques spécifiques de certaines fibres sont importantes.
- Elles demandent peu d'énergie pour être produites (en comparaison avec les fibres de verre).
- Leur incinération permet de récupérer de l'énergie...

Les industriels exploitent ces spécificités et utilisent les biocomposites avec différents arguments car ils permettent :

- Une réduction des impacts sur l'environnement [6-9].
- Des gains de masse dans certains cas.
- Différents scénarios en fin de vie (recyclage si la matrice est de type thermoplastique, valorisation énergétique, biocompostage sur la matrice si elle le permet et qu'aucun élément écotoxique n'a été introduit dans la formulation).
- La possibilité de donner une finition naturelle aux pièces.
- La réduction des impacts sur la santé humaine des opérateurs.
- De se préparer à la mise en place d'une législation avec des contraintes environnementales (Reach par ex.).
- De donner une valeur stratégique à des produits...

On note que la notion d'image verte (green washing) n'est pas un argument très durable. Il y a donc des logiques à l'utilisation des biocomposites et non un simple effet de mode. Cet exposé présentera un état des connaissances et les verrous scientifiques à lever pour permettre dans le futur leur

développement à grande échelle. Evidemment les biocomposites sont aussi concernés par les challenges des matériaux composites « courants » renforcés par des fibres de verre, voire de carbone.

Références

- [1] Baley C., « Biocomposites : utopia or reality ? », JEC Composites. 9 (2004), pp28-29.
- [2] Baley C., “High-performance natural fibres ?”, JEC Composites Magazine, 37 (2007), pp 47-49
- [3] Baley C., “A review of biocomposite development”, JEC Composites Magazine 46 (2009), pp 32-33
- [4] Baley C., «Fibres naturelles de renfort pour matériaux composites », Techniques de l’Ingénieur. Ref. AM. 5 130, (2013), 22 pages
- [5] CELC. “Flax and hemp fibres: a natural solution for the composite industry”, Editeurs : JEC Composites and CELC (2012), 216 pages
- [6] Joshi S, Drzal L., Mohanty A., Arora S., “Are natural fiber composites environmentally superior to glass fiber reinforced composites?”, Composites: Part A. 35 (2004) pp. 371–376
- [7] Pervaiz M., Sain M., “Carbon storage potential in natural fiber composites”, Resources, Conservation and Recycling, 39 (2003) pp. 325-340
- [8] Le Duigou A., Davies P., Baley C., « Environmental impact analysis of the production of flax fibres to be used as composite material reinforcement”, Journal of Biobased Materials and Bioenergy. 5, (2011), pp 1–13
- [9] Le Duigou A., Davies P., Baley C., « Replacement of glass/unsaturated polyester composites by flax/PLLA biocomposites : Is it justified ?”, Journal of Biobased Materials and Bioenergy, 5, (2011), pp 1–17