

Vieillessement de composite bambou/époxy en milieu marin

Peter Davies¹, Maelenn Le Gall¹, Pierre-Yves Le Gac¹, Mael Arhant¹,
Guillaume Kemlin².

1: Laboratoire Comportement des Structures en Mer,
IFREMER Centre Bretagne,
29280 Plouzané
e-mail: peter.davies@ifremer.fr

2: Multiplast
24 allée Loïc Caradec
56000 Vannes
e-mail: g.kemlin@multiplast.eu

Les bambous sont une famille de plantes dont les tiges (ou chaumes) montrent une croissance rapide. On compte un millier d'espèces de bambou, dont certaines sont utilisées depuis des siècles, notamment en Asie, comme matériaux de construction. Dans un contexte d'intérêt pour des matériaux bio-sourcés, on peut se demander si le bambou peut servir de renfort dans les matériaux composites, et des études sont en cours pour l'évaluer pour des applications aéronautiques. L'Ifremer s'intéressant plus particulièrement aux applications marines, deux questions se posent :

- Quelles sont les propriétés de composites renforcés de lamelles de bambou, par rapport à celles des matériaux traditionnels ?
- Quelle est l'influence de l'immersion en eau de mer sur ces propriétés ?

En ce qui concerne les propriétés mécaniques de composites renforcés de fibres de bambou extraites mécaniquement de la plante, Osario et al [1] ont indiqué une résistance en flexion, sens fibres, d'environ 300 MPa (unidirectionnel $V_f=48\%$) et un module autour de 20 GPa.

Pour la deuxième question il existe quelques résultats dans la littérature dont certains indiquent une augmentation de la résistance et de l'allongement à la rupture après immersion [2], plutôt surprenante, tandis que d'autres auteurs indiquent une réduction [3].

Dans cette étude, des composites, composés de lamelles de bambou tissées et imprégnées par une résine époxy en infusion, ont été testés avant et après immersion jusqu'à la saturation dans l'eau de mer. La Figure 1 présente une éprouvette non-vieillie après test.

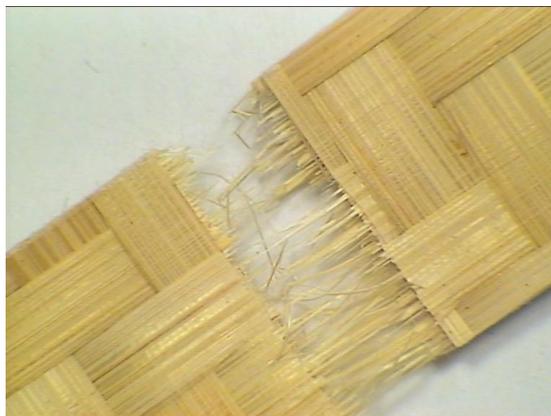


Figure 1. Eprouvette 0°/90°, largeur 20mm.

Les vieillissements ont été réalisés à trois températures, 25, 40 et 60°C. Le composite présente un comportement standard typique avec augmentation de la masse jusqu'à un pallier de saturation. Cependant la prise en eau à saturation est de l'ordre de 25% en masse. A 40°C on sature les éprouvettes en un mois.

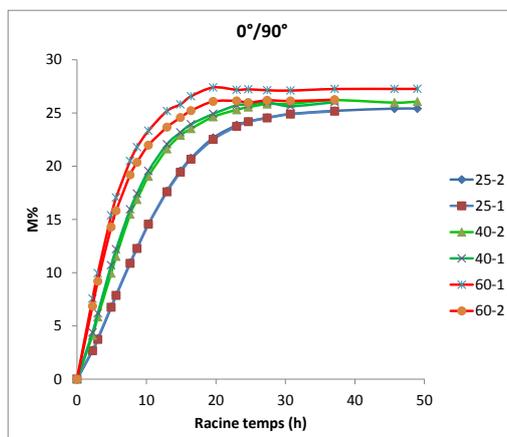


Figure 2. Prises en masse de composites dans l'eau de mer à 3 températures

Cette présentation présentera les matériaux, leur vieillissement, et l'influence du vieillissement sur les propriétés mécaniques.

Références

1. L. Osorio, E. Trujillo, A.W. Van Vuure and I. Verpoest, Morphological aspects and mechanical properties of single bamboo fibers and flexural characterization of bamboo/epoxy composites, *J. Reinf. Plastics and Composites*, 30(5) (2011) 396–408
2. Chen G, Luo H, Yang H, Zhang T, Li S, Water effects on the deformation and fracture behaviors of the multi-scaled cellular fibrous bamboo, *Acta Biomaterialia* 65 (2018) 203–215
3. Kumar A et al. Engineered bamboo scrimber: Influence of density on the mechanical and water absorption properties, *Construction and Building Materials* 127 (2016) 815–827