

INFLUENCE DES PRE-TRAITEMENTS SUR LES PROPRIETES MECANIQUES ET LES CARACTERISTIQUES DE L'ABSORPTION D'EAU DES COMPOSITES LIN/EPOXY

Z.CHERIF¹, C.POILANE¹, A.VIVET¹ ET J.CHEN¹.

1 : CIMAP-Alençon UMR 6252, Université de Caen Basse Normandie, F-14050 Caen

e-mail : zine-eddine.cherif@unicaen.fr

Les fibres naturelles, en particulier les fibres de lin, ont montré leur capacité pour être un bon candidat en tant que renfort de matériaux composites, grâce à une combinaison de propriétés : résistance et module spécifiques relativement élevés, faible densité et faible impact environnemental (matériau renouvelable) [1]. Cependant, cette fibre prometteuse présente aussi quelques caractéristiques négatives : elle est très hydrophile, elle présente une faible résistance thermique et une inconstance de propriétés. Par ailleurs, la structure de la fibre élémentaire de lin est très complexe et composée de cellulose, hémicellulose, pectine, lignine et autres composants. La fibre de lin est donc loin d'être considérée comme une simple fibre monofilamentaire.

Les applications des composites renforcés par des fibres de lin existent déjà (raquette Artengo...) mais sont encore limitées à cause des faibles performances de ces matériaux. En plus des propriétés intrinsèques des fibres, les propriétés mécaniques finales d'un matériau composite dépendent en grande partie de l'adhésion entre les fibres et la matrice. Cette interface peut être améliorée par différentes méthodes physiques et chimiques. Des traitements relativement simples, comme l'alcalisation, ont montré leurs utilités. Notre étude se concentre sur l'effet des traitements textiles conventionnels (pré-traitements) sur la qualité de l'interface d'un composite lin/époxy.

Les prépregs utilisés pour élaborer le composite sont constitués de tissu sergé 2/2 de grammage contrôlé et une résine époxy standard. Les fibres ne subissent pas de sélection particulière. Les fils sont torsadés selon les techniques traditionnelles des filatures. Les fibres de lin peuvent subir divers traitements pour des applications destinées au secteur textile (facilite la teinture par exemple). Ceci est effectué soit avant la filature : lessivage, pour les étoupes de teillage et de peignage, soit après tissage : blanchiment, mercerisation ou lessivage, pour les fibres longues teillées et peignées. Les tissus subissent ensuite un traitement final (brevet LINEO NV) permettant d'assurer l'adhésion de la résine à la fibre. Les techniques d'analyse employées sont des essais mécaniques de traction, des essais de sorption et des analyses de la structure et des faciès de rupture par MEB.

Les pré-traitements augmentent les propriétés mécaniques (Fig. 1) et la résistance à l'absorption d'eau des composites lin/époxy. Cela est expliqué par une amélioration de l'interface fibre-matrice. L'effet du pré-traitement consiste en l'élimination des impuretés permettant, d'une part, le nettoyage de la surface des fibres, et d'autre part la séparation des fibres les unes des autres. Dans ce cas, les liaisons faibles (pectine) sont remplacées par des liaisons fortes fibre-matrice. Le blanchiment et la mercerisation donnent les meilleurs résultats grâce à un renforcement de l'interface par l'activation des groupes OH de la cellulose. Les faibles performances données par le composite élaboré à partir d'un tissu avec fils lessivés sont expliquées par la mauvaise qualité des fibres (étoupe de teillage et de peignage).

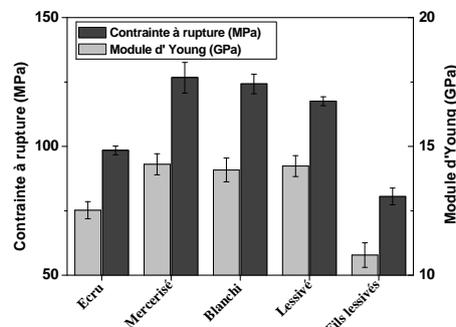


Fig. 1 .Effet des pré- traitements sur les propriétés en traction d'un composite lin/époxy.

Références

[1] AK. Bledzki , J. Gassan, « Composites reinforced with cellulose based fibres ». Progress in Polymer Science, Vol. 24, pp. 221–274, 1999.