

Influence du procédé de fabrication sur la méso-structure de composites Carbone/Epoxy : conséquences sur le comportement en flexion

Abstract

A. Marchandise^{a,b}, V. Keryvin^b, Y. Grohens^b, P.Y. Méchin^c

a. Avel Robotics, F-56100 Lorient, France marchandise@avelrobotics.com

b. Univ. Bretagne Sud, UMR CNRS 6027, IRDL, F-56321 Lorient, France, vincent.keryvin@univ-ubs.fr, yves.grohens@univ-ubs.fr, marchand@univ-ubs.fr

c. Dassault Systèmes, Catia Composites, F-78140 Velizy-Villacoublay, France, pierreyves.mechin@3ds.com

Mots clés : hydrofoil, procédé de fabrication, flexion, compression, composites, carbone

Résumé

Les foils sont des ailes composites en fibre de carbone / résine époxy qui permettent littéralement aux voiliers de voler. Ces pièces profilées sont soumises à une forte flexion, et la réponse du matériau composite à cette sollicitation nécessite une compréhension des mécanismes en jeu au niveau de la méso-structure tant d'un point de vue de la fabrication qu'à un niveau purement mécanique. Si les chargements hydrodynamiques subis par les foils sont souvent complexes, la résistance des matériaux aux contraintes de compression est un des critères de dimensionnement principaux. Or les problématiques liées à la fabrication de pièces épaisses – tel que le contrôle complexe de la polymérisation - agissent directement sur les moteurs de la rupture de ce matériau en compression. Des essais de flexion 4 points ont donc été adaptés pour déterminer les propriétés de résistance en compression de ces composites tout en tenant compte de ces aspects.

La mise en œuvre de ces structures composites atteint quant à elle un niveau d'exigence équivalent aux structures de l'aéronautique. Suivant un même protocole de mise en œuvre et en utilisant le même matériau, nous faisons varier un point précis lors de la fabrication d'éprouvettes qui distingue les standards de mise en œuvre aéronautiques et nautiques.

Le dépouillement des essais de flexion est effectué en utilisant une méthode proposée par la littérature, qui introduit un comportement dissymétrique en traction/compression avec une non linéarité élastique en compression. Les stratégies de fabrication ont une influence très forte sur la méso-structure du stratifié. Cela se répercute sur la façon d'utiliser la méthode de dépouillement. On en explore les possibilités et en détaille les restrictions pour un bon usage.