

Détection de dommages dans les composites

24 avril 2020, 02:00

Bas Rottier

Des chercheurs étudient les mécanismes de dommage dans les matériaux composites et les techniques de monitoring des structures par la fluorescence de molécules mécanophores.

La fracture des fibres est un facteur majeur dans le déclenchement des processus de défaillance des composites polymères renforcés de fibres. Mais cet événement dynamique se produit en moins de 100 ns, d'où la difficulté de le suivre.

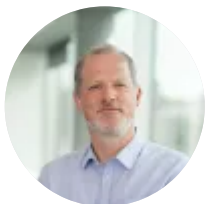
Des chercheurs de l'Institut américain de normalisation NIST ont développé une technique de suivi des structures en composite telles que celles des avions ou des éoliennes. Des molécules mécanophores qui fluorescent sous l'effet d'une force mécanique (comme la rhodamine) sont ajoutées à raison de moins de 0.1% dans la masse du composite. Les zones d'activation du mécanophore permettent d'identifier des fissures de taille nanométrique dans le matériau grâce à des techniques d'imagerie microscopique FLIM (fluorescence lifetime imaging microscopy). La faible quantité de colorant ajoutée n'entraîne aucun changement dans les propriétés physiques du composite.

L'utilisation d'un tel système permettrait de suivre le vieillissement et la fatigue des structures in situ. Mais les essais sur composites modèles constitués d'une résine époxy fonctionnalisée mécanophore à base de spirolactame avec une seule fibre de verre intégrée ont contribué aussi à la compréhension des mécanismes d'endommagement. Les chercheurs ont prouvé que lorsqu'une fibre se casse dans le composite, une sorte d'onde de choc se déplace à travers le matériau et engendre des dégâts situés assez loin du point de rupture, jusqu'à 2 diamètres de fibre.

Source

- <https://www.sciencedirect.com>

Auteurs



Bas Rottier