

Analyse expérimentale et numérique de la durabilité des composites à fibres de lin

Mustapha Assarar et Wajdi Zouari

Université de Reims Champagne Ardenne, Institut de Thermique, Mécanique, Matériaux (ITheMM), 51097 Reims, France

Cette présentation porte sur l'étude de la durabilité des matériaux composites à matrice thermodurcissable renforcée par des fibres de lin. Dans la première partie de la présentation, nous analysons la cinétique de diffusion d'eau au sein de ces matériaux en identifiant leurs paramètres de diffusion tridimensionnels, via une approche d'optimisation basée sur le modèle de Fick. Ensuite, une modélisation par éléments finis de leur comportement hygroscopique est effectuée afin d'estimer le coefficient de diffusion radial de la fibre de lin en utilisant une approche inverse. Le comportement hygro-mécanique de ces matériaux est également modélisé par éléments finis afin d'estimer les contraintes mécaniques au niveau des fibres de lin et de l'interface fibre-matrice, engendrées par l'absorption d'eau.

La deuxième partie de cette présentation est dédiée à l'analyse de l'effet du vieillissement sur les propriétés élastiques et à la rupture de ces matériaux composites, ainsi que leur évolution en fonction de la durée d'immersion dans l'eau. En l'occurrence, la technique de l'émission acoustique est utilisée pour analyser l'évolution des mécanismes d'endommagement en fonction du vieillissement hydrique. Pour identifier les différents mécanismes d'endommagement des composites vieillis, une classification non supervisée est appliquée aux signaux de l'émission acoustique en développant un algorithme basé sur la méthode des k-moyens. Cette démarche est menée d'abord en considérant les descripteurs temporels les plus utilisés dans la littérature : l'amplitude, le nombre de coups, l'énergie, la durée et le temps de montée. Ensuite, l'Analyse en Composante Principale (ACP) est considérée afin d'éliminer les paramètres les moins pertinents.

Mots clés : Composites à fibres de lin ; vieillissement ; contraintes hygro-mécaniques ; émission acoustique ; endommagement



Mustapha Assarar



Wajdi Zouari