

Comportement mécanique de matériaux sandwichs innovants

J. SALLOUM^a, R. LEGER^a, L. DARIDON^b, P. IENNY^a

a. LMGC, IMT Mines Alès, Univ. Montpellier, CNRS, Alès, France, joulia.salloum@mines-ales.fr,

romain.leger@mines-ales.fr, patrick.ienny@mines-ales.fr

b. LMGC, Univ. Montpellier, CNRS, Montpellier, France, loic.daridon@umontpellier.fr

1 Contexte et objectifs

Les navires commerciaux, dont la structure en alliage métallique est extrêmement lourde, consomment des quantités d'énergie très importantes pour se déplacer. Plusieurs projets ont démontré qu'il est possible de concevoir ces grands navires avec des matériaux composites tout en satisfaisant les normes les plus drastiques. Les matériaux sandwichs avec parements en stratifiés à matrice polymère et âme en mousse polymère, constituent des matériaux de premier choix pour la conception de superstructures ou de coques légères et rigides pour ces navires. L'objectif est d'étudier la mise en œuvre, la caractérisation et la modélisation du comportement mécanique de matériaux sandwichs dédiés au secteur du nautisme. Sur la base de ces travaux, la société Windelo partenaire du projet avec la région Occitanie, souhaite définir des règles de dimensionnement d'éco-matériaux qu'ils soient recyclés et biosourcés. La modélisation mise en place est donc basée sur le choix des matériaux répondant favorablement à des critères de développement durable, de performances mécaniques et de durabilité.

2 Méthodologie et résultats

Afin de pouvoir établir un comportement homogénéisé d'un matériau sandwich, le travail a été divisé en deux parties : la caractérisation de la mousse seule et ensuite du stratifié composé d'une résine partiellement biosourcée renforcée de fibres de basalte. Le premier travail consiste ici à étudier le comportement mécanique d'une mousse de référence en polychlorure de vinyle (PVC) et ceux des mousses de substitution en polytéréphtalate d'éthylène recyclé (PETr). L'évaluation d'un modèle de comportement des mousses est rendue compliquée compte-tenu de l'anisotropie induite par le procédé d'une part, et de l'hétérogénéité structurale à l'échelle d'essais de laboratoire d'autre part [1]. Des essais de compression (figure 1) et de cisaillement instrumentés par une technique de corrélation d'images numérique (CIN), ont été menés sur les mousses PVC et PETr, ce pour des géométries de différentes dimensions [2]. L'ensemble de ces essais dits de structures conduisent à des mesures de propriétés apparentes. Le comportement élastique intrinsèque est identifié par recalage d'une modélisation par EF des essais. Notamment, il est montré à la suite des essais de compression réalisés, que la mousse PVC, présente un comportement élastique isotrope transverse ce qui n'est pas le cas du PETr.

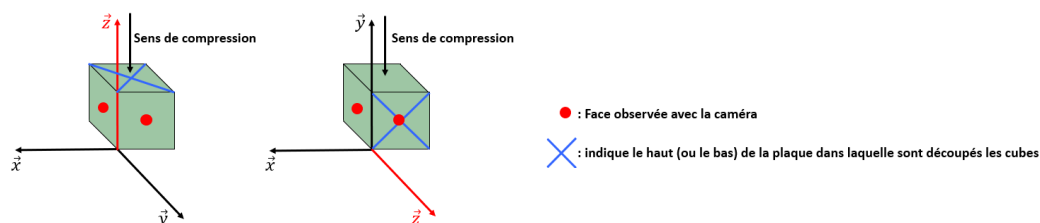


Figure 1 : Essai de compression sur mousse dans deux directions

Mots clefs : mousse structurale, matériau sandwich, isotropie transverse, modélisation, PETr.

Références

- [1] V. Tita, M. F. Caliri, R. A. Angélico, and R. B. Canto, "Experimental analyses of the poly(vinyl chloride) foams' mechanical anisotropic behavior," *Polym. Eng. Sci.*, vol. 52, no. 12, pp. 2654–2663, Dec. 2012.
- [2] S. Heinz and J. Wiggins, "Uniaxial Compression Analysis of Glassy Polymer Networks Using Digital Image Correlation," *Polym. Test.*, vol. 29, no. 8, pp. 925, Dec. 2010.