



HAL
open science

Caractérisation aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés

Florian Boutenel, Sofyan Tahri, Vincent Placet

► **To cite this version:**

Florian Boutenel, Sofyan Tahri, Vincent Placet. Caractérisation aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés. Congrès des Jeunes Chercheurs en Mécanique, Aug 2023, En ligne, France. hal-04224550

HAL Id: hal-04224550

<https://hal.science/hal-04224550>

Submitted on 2 Oct 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Caractérisation aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés

F. BOUTENEL^a, S. TAHRI^a, V. PLACET^a

a. SUPMICROTECH, Université de Franche-Comté, CNRS, Institut FEMTO-ST, F-25000 Besançon, France
florian.boutenel@femto-st.fr, sofyan.tahri@femto-st.fr, vincent.placet@femto-st.fr

1 Contexte et objectifs

En lien avec la transition écologique et énergétique, les composites biosourcés, intégrant des renforts issus de plantes annuelles, constituent des candidats majeurs pour les applications structurales et multifonctionnelles de demain [1]. En outre, l'interface entre la fibre et la matrice est le siège de fortes interactions pouvant avoir une influence significative au niveau du comportement macroscopique du composite [2]. La compréhension et la maîtrise de ces phénomènes sont donc nécessaires pour pouvoir optimiser les performances mécaniques et la durabilité de ces matériaux. L'objectif de cette étude est ainsi de contribuer à la caractérisation du comportement aux petites échelles de l'interface fibre/matrice de matériaux composites biosourcés (fibre de lin/matrice époxy). Pour cela, il s'agit de mettre en place des méthodes de caractérisation [3] permettant d'investiguer finement les variations de propriétés physiques, chimiques et mécaniques au niveau de l'interface.

2 Méthodes et résultats

Plusieurs techniques de caractérisation ont été considérées afin d'identifier celles qui sont adaptées aux phénomènes physiques étudiés et aux échelles investiguées. En particulier, des analyses MEB-EDS (microscope électronique à balayage couplé à une sonde de spectroscopie à dispersion d'énergie) ont permis de déterminer des marqueurs chimiques spécifiques et d'évaluer leurs répartitions massiques dans les différents constituants du matériau. De plus, un gradient de propriétés mécaniques peut être mis en évidence à partir des essais de nanoindentation (Figure 1). En effet, des variations du module d'Young sont observées au sein de la fibre, du fait de sa structure complexe regroupant plusieurs parois, mais surtout au niveau de l'interface. Ces premiers résultats visent à établir des liens entre la composition physico-chimique et la non-uniformité des propriétés mécaniques.

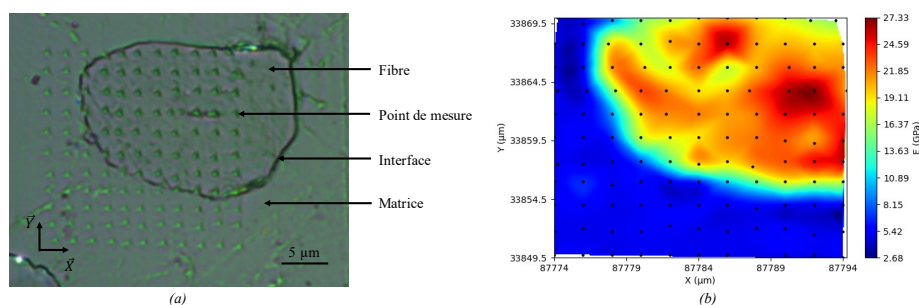


Figure 1 : Essai de nanoindentation sur un composite unidirectionnel fibre de lin/matrice époxy
 (a) Microstructure – (b) Cartographie du module d'Young obtenue par interpolation cubique

Mots clés : Composites renforcés de fibres naturelles, Comportement physico-chimique et mécanique, Propriétés locales, Méthodes expérimentales

Références

- [1] A. Bourmaud *et al.*, Towards the design of high-performance plant fibre composites, *Progress in Materials Science* 97 (2018) 347-408.
- [2] T. Liu, Multi-scale damping characterization of plant fiber composite materials, Thèse, Université Bourgogne Franche-Comté, 2021.
- [3] S. Huang *et al.*, Characterization of interfacial properties between fibre and polymer matrix in composite materials – A critical review, *Journal of Materials Research and Technology* 13 (2021) 1441-1484.