

Vers la conception d'un essai de déchaussement de microgoutte *in-situ* dans un tomographe à rayons X

A. LEVEZIEL^a, F. BOUTENEL^a, X. GABRION^a, S. THIBAUD^a

a. Université de Franche-Comté, SUPMICROTECH, CNRS, Institut FEMTO-ST, F-25000 Besançon, France
adam.leveziel@femto-st.fr, florian.boutenel@femto-st.fr, xavier.gabrion@femto-st.fr,
sebastien.thibaud@femto-st.fr

1 Contexte et objectifs

Les composites à matrice organique (CMO) possèdent de bonnes propriétés mécaniques telles que la résistance, la rigidité pour une masse assez faible et sont donc utilisés dans différents secteurs d'activité. Afin de caractériser ces propriétés mécaniques, une méthode pouvant être utilisée est le déchaussement de microgoutte de résine sur fibre unitaire [1]. Cet essai s'intéresse à l'interface fibre/ matrice, siège de fortes interactions qui peuvent avoir une influence sur le comportement macroscopique des CMO [2]. Il peut être réalisé pour différents types de matériaux (fibres de verre, carbone, naturelle, recyclées avec des matrices thermoplastiques ou thermodurcissables). Couplé à la micro-tomographie à rayons X cet essai permettrait de visualiser l'interface entre la fibre et la matrice lors du déchaussement et de mieux appréhender les mécanismes mis en jeu. Cependant, le dispositif actuel (Figure 1) ne permet pas de réaliser cet essai *in-situ*, pour plusieurs raisons. La dimension du dispositif (env. 10 cm de long) ne permet pas d'obtenir une résolution suffisamment grande dans le tomographe à rayon X pour visualiser l'interface. De plus, l'usage de matériaux métalliques perturbe la visualisation au tomographe.

2 Méthodes et résultats

Ainsi, pour réduire l'envergure du dispositif à une dizaine de millimètres qui permettrait de se rapprocher des plus grandes résolutions atteignables avec le tomographe à rayon X, des méthodes de micro fabrication peuvent être utilisées (usinage au laser Femtoseconde, fabrication de pièces avec procédé de salle blanche) afin de réaliser un dispositif utilisant des éléments flexibles (Figure 1). Ces méthodes permettent aussi l'usinage de différents matériaux compatibles avec la tomographie. Pour optimiser la conception de ces éléments flexibles, des simulations paramétriques utilisant la méthode des éléments finis seront réalisées pour évaluer les déplacements et dimensionner les éléments du dispositif afin de pouvoir réaliser l'essai dans des conditions optimales.

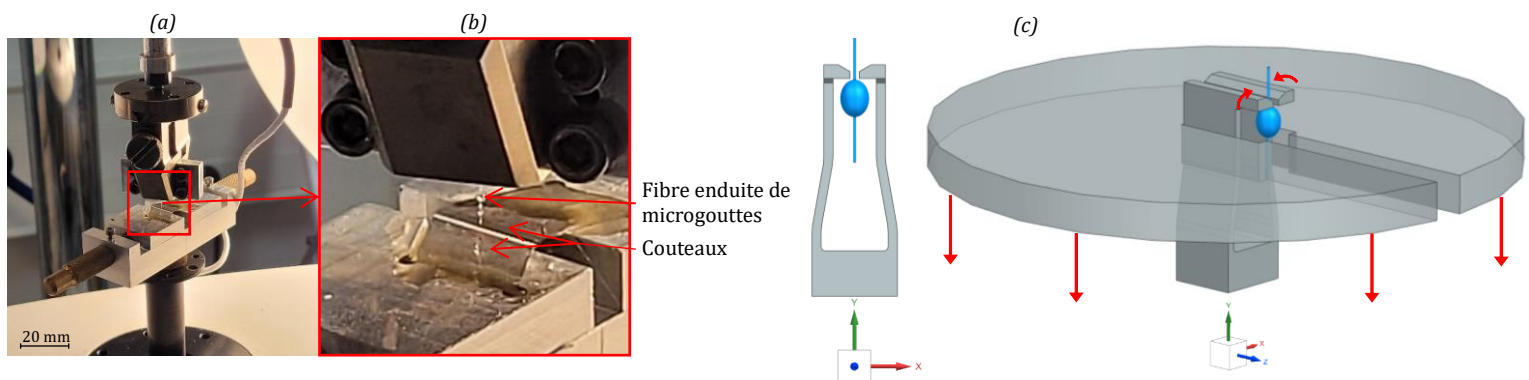


Figure 1 : dispositifs de déchaussement de micro goutte. (a) dispositif actuel – (b) Zoom sur la fibre – (c) Premier jet de conception du nouveau dispositif

Mots clés : Pièce flexible, Interface fibre/ matrice, Méthode des éléments finis

Références:

- [1] P. Laurikainen, et al., Identification and compensation of error sources in the microbond test utilising a reliable high-throughput device, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing 137 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2020.105988>.
- [2] D. Pantaloni, et al., Interfacial and mechanical characterisation of biodegradable polymer-flax fibre composites, Composites Science and Technology 201 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2020.108529>.