

CARACTÉRISATION DES RENFORTS FIBREUX À L'ÉCHELLE MONO-FILAMENTAIRE

Comportement anisotrope et distribution des propriétés à rupture

S. JOANNÈS^a

^a Mines Paris, Université PSL, Centre des Matériaux (MAT), UMR7633 CNRS, 91003 Evry, France, sebastien.joannes@minesparis.psl.eu

Mots clés : aramide, carbone, compression diamétrale, distribution de Weibull

La prédiction du comportement des matériaux composites à renforts fibreux nécessite des modèles qui tiennent compte des propriétés des phases présentes. L'accès aux propriétés thermomécaniques des fibres, dont la finesse est environ dix fois supérieure à celle des cheveux humains, représente un défi majeur que cet exposé se propose d'aborder. Il s'agit en particulier de pouvoir accéder au comportement anisotrope des fibres d'aramide, utilisés ici dans les pneumatiques haute performance, ou aux distributions à rupture des fibres de carbone destinés aux réservoirs hyperbares. Afin de garantir l'accès à des données expérimentales fiables et robustes, il est impératif de considérer avec soin toutes les étapes du protocole, de l'extraction des fibres au stockage des données tout en garantissant une quantification optimale des contraintes et des déformations.

L'exposé s'appuie sur des travaux doctoraux soutenus ces dix dernières années, fruit d'un travail collectif. Les propriétés transverses de l'aramide [1, 2] ont été accessibles grâce à la précieuse contribution d'Alba Marcellan de l'ESPCI Paris - PSL. L'analyse des propriétés à rupture se fonde principalement sur les travaux [3, 4], en synergie avec Marie-Hélène Berger pour la microstructure. Enfin, les méthodes d'homogénéisation citées en exemple et bénéficiaires de ces données reposent sur [5, 6], en étroite collaboration avec Eveline Hervé-Luanco, Alain Thionnet et Lucien Laiarinandrasana. Je tiens à exprimer ma gratitude envers les doctorants et les encadrants scientifiques et techniques de l'ensemble des études mentionnées. Je souhaite adresser une mention particulière à Anthony Bunsell, Yves Favry[†] et Alba Marcellan, avec qui j'ai appris à voyager dans le monde des *fibres de renfort*.

Références

- [1] Judith WOLLBRETT-BLITZ. « Comportement mécanique longitudinal et transverse, micro-mécanismes de déformation et effet de la température sur la fibre Kevlar® 29 ». Mines Paris, nov. 2014.
- [2] Clotilde RICHARD. « Compréhension à l'échelle filamentaire, des liens mise-en-oeuvre/ structure/ propriétés des fibres aramide ». UPMC - Sorbonne Universités, juin 2021.
- [3] Faisal ISLAM. « Probabilistic Single Fibre Characterisation to Improve Stochastic Strength Modelling of Unidirectional Composites ». Mines Paris - PSL, juin 2020.
- [4] Juliette REDONNET. « Développement d'une fibre céramique oxyde continue et tissable : Relation Procédé - Microstructure - Propriétés thermo-mécaniques ». Mines Paris - PSL, 2025.
- [5] Jennifer BLONDEL. « Estimation du comportement élastique transverse de composites UD, application à l'étude du rôle des fluctuations morphologiques locales ». Mines Paris - PSL, nov. 2021.
- [6] Martinus P. WIDJAJA. « Accumulation of Fibre Breaks under Time-Dependent Loading of CFRP Pressure Vessels ». Mines Paris - PSL, déc. 2020.