

# Étude du comportement mécanique des renforts tressés pour les matériaux composites

L'utilisation des composites à renforts fibreux est en continuelle croissance dans plusieurs domaines, tels que les industries aérospatiales, les transports et le génie civil. Cela est dû principalement à leur excellent ratio légèreté/performances. Les structures tressées font partie des structures textiles utilisées comme renforts pour les composites. Leur procédé de fabrication permet la réalisation de formes complexes et de géométries très variées. Cependant, les nombreux paramètres présents tant au niveau des matières utilisées qu'au niveau des procédés de mise en œuvre impliquent la nécessité de bien maîtriser la technologie du tressage afin d'optimiser les paramètres de fabrication et de prédire le comportement final de ces structures de renfort. Ce projet de recherche constitue une étude des paramètres de tressage et du comportement mécanique des structures tressées. Cette étude comporte une partie expérimentale et une partie numérique. Dans la partie expérimentale, plusieurs renforts tressés tubulaires en fibre de carbone sont fabriqués à l'aide d'une machine de tressage radiale 2D couplée à un robot six axes. Des composites à base de ces renforts sont ensuite élaborés par le procédé RTM. Plusieurs essais expérimentaux sont réalisés pour caractériser le comportement des renforts secs et leurs composites afin de pouvoir évaluer l'influence des paramètres géométriques, comme l'angle de tressage, le diamètre de la tresse et le type de la tresse (biaxiale ou triaxiale), sur les propriétés mécaniques des tresses tubulaires. Dans la partie numérique de l'étude, la microtomographie aux rayons X est utilisée pour obtenir le modèle géométrique des renforts tressés. Une analyse par élément finis à l'échelle mésoscopique est réalisée en utilisant une loi de comportement hypoélastique implémentée dans Abaqus/Explicit à l'aide d'une sous-routine Vumat.

**MOTS CLÉS :** Renforts tressés, Matériaux composites, Tressage en forme, Propriétés mécaniques, Loi hypoélastique, Analyse mésoscopique, Méthode éléments finis