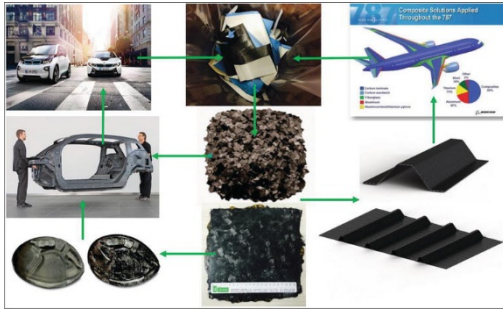


Modélisation multi-échelles du comportement de panneaux COSB fabriqués à partir de déchets de composites aéronautiques



<https://www.intechopen.com/chapters/62181>

Laboratoire : Institut Pprime (UPR CNRS 3346), Département Physique et Mécanique des Matériaux, Equipe Endommagement et Durabilité dans les locaux de l'ISAE-ENSMA.

Direction scientifique : C. Nadot-Martin, Professeur ISAE-ENSMA - Institut Pprime.

Collaboration : S. Malek, Professeur associé, Université de Victoria (UVIC), Canada.

De nos jours, de grands volumes de déchets de composites sont générés dans le secteur des transports et plus spécifiquement le secteur aéronautique [1,2]. Ces déchets peuvent être transformés pour être réutilisés sous forme de panneaux composites appelés Composite Oriented Strand Boards (COSB). A cet effet, les déchets sont découpés sous forme de lamelles et un procédé de moulage par compression est utilisé pour la mise en forme des panneaux. A titre d'exemple, les COSB à lamelles longues dans des matrices thermoplastiques [2], ou thermodurcissables [3], sont exploités dans les supports/portes d'avion et suscitent un intérêt grandissant des industriels pour une conception robuste de ces nouveaux produits à faible coût.

Il a été montré que les propriétés mécaniques des COSB sont principalement régies par l'orientation des lamelles, leur rapport de forme et leur empilement [1-3] mais aussi par une porosité se situant entre 2,5% et 10% constituée de pores de morphologies variées [1].

Un design robuste des COSB, qui permettrait d'accroître leur utilisation et par suite la réutilisation industrielle des déchets composites, passe ainsi par la mise en place d'une approche numérique multi-échelle, capable de prendre en compte les propriétés anisotropes des lamelles, les statistiques d'orientation et d'empilement, et la porosité dans la simulation EF de la réponse de panneaux à des chargements représentatifs des conditions d'usage. C'est précisément l'objectif de la thèse de développer une telle approche en se fondant sur l'utilisation (voire extension) de méthodes d'homogénéisation récentes interfacées au code Abaqus. Les développements seront menés en élasticité seule, puis incorporeront progressivement les couplages avec la température, puis l'humidité. L'élaboration/identification/validation de l'approche s'appuiera sur les données

expérimentales disponibles à l'UVIC et dans la littérature qui pourront être complétées ponctuellement d'essais et d'observations ciblés réalisés dans le cadre du projet.

Cette thèse contribuera à améliorer la compréhension du comportement de ces nouveaux produits en fonction du type de composite parent et de l'architecture des lamelles au sein des panneaux, à quantifier leur potentiel et limites, et enfin à dégager des pistes pour les optimiser.

Références :

1. Jin, B.C., Li, X., Jain, A., González, C., Llorca, J., Nutt, S., 2017. Optimization of microstructures and mechanical properties of composite oriented strand board from reused prepreg. Compos. Struct. 174, 389–398. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2017.05.002>
2. Özbek, Y., Al-Nadhari, A., Eskizeybek, V., Yıldız, M., Şaş, H.S., 2025. Influence of strand size and morphology on the mechanical performance of recycled CF/PEKK composites: Harnessing waste for aerospace secondary load-bearing applications. Compos. Part B Eng. 296, 112232. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2025.112232>
3. Didonè, M., Van Lear, R., Stenning, D.C., Jack, D., Kravchenko, O.G., Kravchenko, S.G., 2025. Computational modeling of low-velocity impact response in long discontinuous fiber composite with statistical validation. Compos. Part B Eng. 305, 112708. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2025.112708>

Renseignements : Carole Nadot.Martin, Email : carole.nadot@ensma.fr

Profil souhaité : Candidat-e motivé-e ayant un diplôme d'ingénieur ou un Master 2 en Mécanique des Matériaux. Des compétences fortes sont indispensables en calculs de structures par Eléments Finis et en programmation (Python). Des compétences en homogénéisation sont recommandées.