

# Développement de structures adaptatives bioinspirées à partir de biocomposites et d'impression 4D

Dans le cadre du travail de thèse MORPHREEF (Isblue/CDE), nous développons des nouveaux biocomposites intelligents pour des récifs artificiels déployables à partir de ressources renouvelables et locales. Ces nouveaux matériaux appelés biocomposites hygromorphes, sont inspirés de l'ouverture/fermeture des pommes de pin. Ces dernières, fonctionnent grâce à l'expansion différentielle de leur tissu (Figure 1A et B) [1][2].

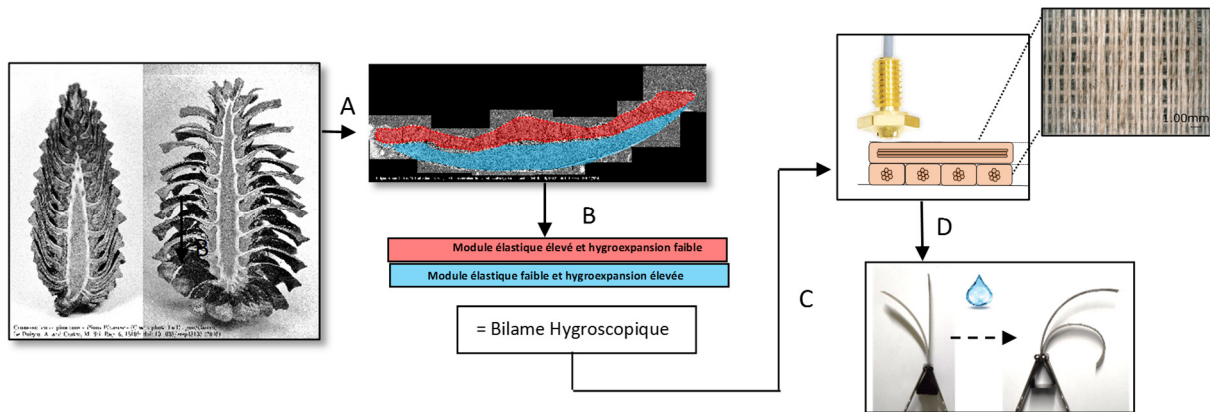


Fig 1 : A Microstructure d'une écale de pomme de pin, B abstraction du principe d'actionnement en bilame hygroscopique, C Retranscription de l'architecture asymétrique par impression 4D de biocomposites hygromorphes, D morphing d'un biocomposite hygromorphe induit par une variation d'humidité (cf. [https://www.youtube.com/watch?v=N0fW\\_3u4IAU](https://www.youtube.com/watch?v=N0fW_3u4IAU))

Outils incontournables de l'industrie du futur, la **fabrication digitale** et plus particulièrement **l'impression 4D** de composites permettent l'élaboration d'architectures optimisées favorisant le contrôle de la réponse des matériaux stimulables. Cette approche est depuis peu appliquée aux biocomposites hygromorphes [2] via les travaux initiés à l'IRDL (Fig 1 C-D) [3]. La fabrication digitale est une formidable opportunité pour les biocomposites car pour la première fois, le développement de biocomposite s'effectue en même temps des matériaux synthétiques.

L'objectif de ce stage de 6 mois, est de mieux comprendre la relation entre la formulation de biocomposite, les défauts induits et le morphing de biocomposites hygromorphes. Le stage comprendra les étapes suivantes :

- 1- Caractériser les microstructures (défauts induits) des biocomposites imprimés à partir de plusieurs biopolymères
- 2- Caractériser les propriétés hygro-mécaniques des biocomposites
- 3- Impression de biocomposite hygromorphes et comprendre l'influence des paramètres de tranchage sur la réponse des biocomposites hygromorphes.

Nous recherchons un étudiant ouvert, curieux et dynamique capable d'appliquer ces connaissances théoriques en terme de sciences des polymères et composites à un projet pluridisciplinaire. Des connaissances en impression 3D sont indispensables.

## Lieu et durée du stage :

Le stage à lieu à l'IRDL UMR CNRS (Lorient), de Février 2021 à fin juillet 2021 sous la supervision d'Antoine Le Duigou et Mickael Castro et de Thomas Fruleux.

Pour candidater veuillez envoyer lettre de motivation, CV,

## Contacts :

[Antoine.le-duigou@univ-ubs.fr](mailto:Antoine.le-duigou@univ-ubs.fr) ; [Mickael.castro@univ-ubs.fr](mailto:Mickael.castro@univ-ubs.fr) ; [thomas.fruleux@univ-ubs.fr](mailto:thomas.fruleux@univ-ubs.fr)