

Nouveaux concepts de matériaux bioinspirés adaptatifs et autonomes élaborés par impression 4D pour applications spatiales

Contexte : Le secteur spatial est à la recherche d'innovations de rupture pour pérenniser leurs activités d'exploration à long terme. Actuellement, les structures adaptatives déployables utilisables pour le secteur spatial s'appuient sur l'usage d'une chaîne complexe de capteurs et d'actionneurs (electromécanique, pneumatique...). Leur usage pose quelques questions notamment de fiabilité/maintenance en milieux extrêmes.

Le biomimétisme et l'impression 4D sont clairement identifiés comme des outils favorisant l'émergence de nouveaux concepts de matériaux. Ainsi, récemment, le groupe BIONICS (<https://bionics-group.com/>) de l'IRD a imaginé, conçu et fabriqué des matériaux composites adaptatifs à hautes performances dont le changement de forme est déclenché par une variation de température. L'inspiration de structures biologiques comme les graines de *Cytisus scoparius* permet de proposer des matériaux adaptatifs fonctionnant sans énergie humaine ("sans fil ni moteur") et limitant l'usage de matière première. Leur réponse (flexion, torsion, hélice...) au stimulus est programmée par la maîtrise de leur architecture par impression 4D.

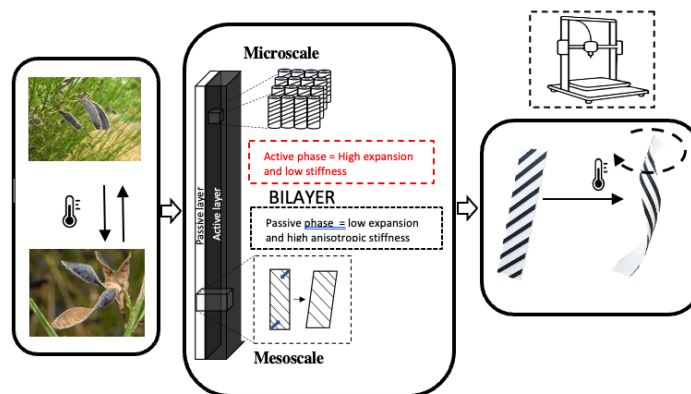


Fig 1 Nouveau concept de matériaux adaptatifs inspirés de graines de *Cytisus scoparius* et élaborés par impression 4D

Afin de proposer des structures plus complexes en terme de réponse composée, de vitesse de réponse- (notamment par des mécanismes d'instabilités), nous proposons une thèse dédiée au développement de nouveaux concepts de matériaux composites adaptatifs par impression 4D. Le projet de recherche comprendra les phases suivantes :

- Bibliographie (biomimétisme, Impression 4D, morphing, composite, thermo-élasticité...)
- Computational design et biomimétisme
- Production de filaments à renforts continus
- Fabrication par impression 4D et caractérisation des structures au morphing
- Ecriture d'articles scientifiques

Compétences recherchées :

Nous recherchons un étudiant en Master 2 ou équivalent avec des compétences en sciences des matériaux (polymères et composites) et en simulation numérique. Des compétences en programmation et en fabrication additive seront également appréciées. Le candidat doit être curieux, ouvert aux différents aspects disciplinaires du projet et pro-actif. Le contrat s'étend sur une période de 36 mois avec une date de début en octobre 2023.

Documents requis :

- CV + lettre de motivation
- Certificat d'obtention du M2 ou du diplôme d'ingénieur mentionnant le classement et les notes
- Références pour recommandations (obligatoire)

Contacts :

antoine.le-duigou@univ-ubs.fr / mickael.castro@univ-ubs.fr / christelle.combescure@univ-ubs.fr