



UPWEARS-NuM

Offre de thèse de doctorat:

Développement d'outils numériques pour la production de textiles intelligents et durables

1. Contexte et questions scientifiques :

L'industrie de l'habillement est un important contributeur à la pollution environnementale en raison de problèmes tels que les teintures, les microplastiques, le faible recyclage et les impacts liés au transport. En réponse à cela, le projet européen [UPWEARS](#), qui implique 15 partenaires internationaux, vise à produire des prototypes de vêtements intelligents recyclables avec un impact environnemental limité.

L'un des principaux objectifs du projet de thèse est de développer un cadre numérique pour prédire la performance des produits issus du processus de production de e-textile européens durables. Cet objectif implique l'évaluation de matrices biosourcées et des composites associés, l'implémentation de modèles de jumeaux numériques et cyber-physiques, des calculs par éléments finis (EF), de l'optimisation topologique et la simulation des processus de fabrication additive.

Les principales hypothèses et questions scientifiques sont

- Comment l'intelligence artificielle et les systèmes cyber-physiques peuvent-ils être intégrés dans un cadre numérique pour optimiser la performance des composites et des e-textiles afin d'obtenir des produits sans défaut, en respectant les critères de performance et de durabilité ?
- Quelles sont les méthodes les plus efficaces pour implémenter des capteurs afin de contrôler de manière proactive la transformation des matériaux biosourcés dans les e-textiles, et comment ces méthodes affectent-elles l'optimisation globale des processus ?
- Comment la variabilité des matériaux biosourcés influence-t-elle le comportement mécanique multi-échelle des e-textiles, et comment les calculs par éléments finis peuvent-ils être utilisés pour prédire et améliorer la performance des e-textiles et des composites ?

Le(a) doctorant(e) travaillera en étroite collaboration avec RISE (Suède).

2. Principales missions

— Développer un cadre numérique intégrant l'intelligence artificielle et la cyber-physique pour la production de composites et e-textiles biobasés, afin d'atteindre des produits sans défaut selon des critères de performance et de durabilité ;

— Contribuer à la mise en œuvre de capteurs pour une action proactive sur les processus de contrôle de la transformation des matériaux biosourcés dans les e-textiles ;

— Mettre en œuvre des calculs multi-échelles et multi-physiques par éléments finis pour prédire la performance des e-textiles à différentes échelles ;



- Approfondir la compréhension de l'effet de la variabilité des matériaux biosourcés sur le comportement des e-textiles et des composites associés, afin de maximiser leur performance grâce à une approche prédictive ;
- Optimiser le contrôle de la fabrication additive à grande échelle de polymères récupérés à partir d'e-textiles en utilisant la simulation des processus en tenant compte de la consommation d'énergie et de la qualité des pièces. Cette optimisation impliquera des analyses thermiques-stress séquentielles ;
- Participer aux réunions du consortium, aux activités de diffusion (publications scientifiques, ateliers, foires scientifiques ou publiques, démonstrateurs de première main) et aux communications envers les partenaires, la communauté scientifique et les parties prenantes.

3. Environnement

En rejoignant [INRAE](#), le candidat au doctorat bénéficiera d'excellentes conditions de travail, facilitées par les infrastructures et les installations exceptionnelles de l'Institut, un équipement technologique de pointe et un système de soutien social solide, incluant des initiatives en matière de santé et des opportunités pour des activités sportives et culturelles.

Le projet de doctorat sera mené au sein de l'équipe multidisciplinaire « Paroi végétale et polymère » ([PVPP](#)) de l'INRAE-BIA, composée de 15 scientifiques et techniciens permanents. L'INRAE BIA offre un accès à tout l'équipement et aux méthodologies nécessaires à l'étude, soutenu par une infrastructure de calcul haute performance. En outre, des visites de longue durée à [RISE](#) à Göteborg sont prévues pour renforcer les capacités de recherche du projet.

4. profil attendu

Nous recherchons un candidat au doctorat hautement motivé pour travailler dans un environnement international avec des partenaires en Suède, en Italie, au Portugal, en Belgique, au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande.

Le candidat devrait idéalement posséder une solide expérience en modélisation numérique et/ou en simulation de processus d'ingénierie, avec une expertise supplémentaire en science des matériaux/mécanique étant un atout.

De plus, des connaissances sur les textiles, les fibres naturelles et les techniques de test dédiées à l'analyse mécanique, thermique et de transfert, ainsi que l'utilisation de grands instruments, seront fortement appréciées.

Encadrants potentiels : Sofiane Guessasma (INRAE), Mohammad Rouhi (RISE), Erik Marklund (RISE)

Durée : 36 mois à partir de décembre 2024

Financement : INRAE/Région Pays de La Loire.