

# PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE A L'ÉCOLE DOCTORALE « Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement »

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

<p><b>Titre de la thèse : Bioraffinerie des fibres textiles</b> <b>(F) et (GB) Sustainable biorefinery of plant fibres</b></p>
<p><b>Acronyme : UPWEARS 1</b></p>
<p><b>Disciplinary field 1 : chimie des produits naturels</b></p> <p><b>Disciplinary field 2: biopolymères et matériaux biosourcés</b></p>
<p><b>Trois mots-clés : fibres végétales, textiles, chimie verte</b> Plant fibers, textiles, green chemistry <b>(F) et (GB)</b></p>
<p><b>Etablissement d'inscription : Université de Nantes</b></p>
<p><b>Unité d'accueil : UR BIA Biopolymères, Interactions, Assemblages</b></p>
<p><b>Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable) : Marc Lahaye</b> <b>Adresse courriel : Marc.lahaye@inrae.fr</b></p> <p><b>Nom, prénom du co-directeur (HDR indispensable) : Richard Sibout</b> <b>Adresse courriel : Richard.sibout@inrae.fr</b></p> <p><b>Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 : Sofiane Guessasma</b> <b>Adresse courriel : Sofiane.guessasma@inrae.fr</b></p>
<p><b>Contact(s) (adresse postale) : INRAE</b> <b>Unité BIA- Biopolymères Interactions Assemblages</b> Équipe Paroi Végétale et Polymères Pariétaux (PVPP) Impasse Y. Cauchois / Site de la Géraudière BP71627 44316 NANTES cedex 03 France</p>
<p><b>Mode de recrutement (cf. Guide du recrutement)</b> Le mode de recrutement du-de la doctorante dépend de la nature du financement du projet de thèse.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Entretien (préciser dates ouverture/ fermeture) : 20/06/2024 – 05/07/2024</b></p>

## DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

### Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

L'industrie de l'habillement est un contributeur majeur à la pollution environnementale en raison de problèmes tels que les colorants, les microplastiques, le faible recyclage et les impacts du 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 objectifs principaux d'UPWEARS est de développer des méthodes durables de production, de transformation et de recyclage des fibres textiles européennes. Cet objectif implique de réévaluer la sélection des plantes de chanvre et de lin pour la production de fibres et leur transformation en textiles en collaboration avec des partenaires industriels (Linificio, Pafil pour n'en nommer que quelques-uns). La transformation traditionnelle des fibres végétales implique généralement le dégommeage (l'élimination des composants non fibreux) et le blanchiment à l'aide de réactifs oxydants alcalins. Cependant, ce processus est énergivore, nuisible à l'environnement et nécessite une consommation élevée d'eau. Pour résoudre ces problèmes, l'objectif du projet de doctorat est de développer des alternatives écologiques en utilisant des solvants eutectiques profonds (DES) comme solvants verts.

### Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes) :

Les solvants eutectiques profonds peuvent être utilisés pour dégommer les fibres naturelles et créer des textiles en changeant leur texture et leur couleur.

### Principales étapes de la thèse et démarche (10-12 lignes)

Les principaux objectifs sont :

— Développer une fonctionnalisation efficace des fibres avec les DES pour servir de modèles à une dérivation ultérieure spécialement conçue pour les applications de vêtements intelligents ; — Acquérir une compréhension approfondie des mécanismes chimiques impliqués dans le processus de dégommeage et de blanchiment assisté par DES ;

— Aborder l'extraction de composants précieux, tels que la lignine, à récupérer à partir de DES recyclés ;

— Mettre en œuvre un processus basé sur les DES à l'échelle pilote dans un environnement industriel avec des critères techniques et économiques optimisés ;

— Aborder les avantages économiques, sociétaux et environnementaux de l'utilisation de DES par rapport aux processus classiques ;

Participer aux réunions du consortium, aux activités de diffusion et aux communications envers les partenaires, la communauté scientifique et les parties prenantes.

### Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Biochimie (NADES)

Chimie analytique (HPLC, GCMS, HPAEC, MS, RMN)

Microscopie (visible, fluorescence, Raman)

### Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Nous recherchons un candidat au doctorat très motivé pour travailler dans un environnement international avec des partenaires en Italie, au Portugal, en Suède, en Belgique, au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande. Le candidat devrait de préférence avoir une solide formation en génie chimique et/ou en science des matériaux, une expertise supplémentaire en sciences végétales étant un atout.

En outre, des connaissances sur les fibres naturelles et les techniques instrumentales, y compris la spectroscopie et la microscopie dédiées à l'analyse chimique, thermique, mécanique et élémentaire, ainsi que sur les grands instruments, seront fortement appréciées.

## ENCADREMENT DE LA THÈSE

<b>Nom de l'unité d'accueil :</b> BIOPOLYMERES, INTERACTIONS, ASSEMBLAGES (BIA)	<b>Nom de l'équipe d'accueil :</b> Paroi Végétale et Polymères Pariétaux (PVPP)
<b>Nom du directeur de l'unité :</b> Bernard Cathala	<b>Nom de la responsable de l'équipe :</b> Estelle Bonnin et Anne-Laure Chateigner-Boutin
<b>Coordonnées du directeur de l'unité :</b> bernard.cathala@inrae.fr	<b>Coordonnées de la responsable de l'équipe :</b> <a href="mailto:anne-laure.chateigner-boutin@inrae.fr">anne-laure.chateigner-boutin@inrae.fr</a> 02 40 67 50 59
<b>Directeur de thèse</b> Nom, prénom : Lahaye Marc Fonction : DR Date d'obtention de l'HDR : Employeur : INRAE Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40 % Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 100 Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 2	
<b>Co-directeur (le cas échéant)</b> Nom, prénom : Sibout Richard Fonction : DR	

Date d'obtention de l'HDR : 2015

Employeur : INRAE

École doctorale de rattachement : ED-VAAME

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30 %

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 100

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 2

### Co-encadrant de thèse 1

Nom, prénom : Guessasma, Sofiane

Fonction : DR

Titulaire de l'HDR :  oui  non Si oui, date d'obtention de l'HDR :

Employeur : INRAE

École doctorale de rattachement : Ed-VAAME

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30 %

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 90

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3

### Devenir des anciens doctorants du-de la directeur-riche et co-directeur(s)/co-encadrant(s) de thèse (depuis 5 ans)

*Compléter les informations suivantes pour chaque ancien doctorant*

Nom, prénom :

Date de début et de fin de thèse :

Direction de thèse :

Emploi actuel, lieu :

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

### Publications majeures des 5 dernières années du-de la directeur-riche de thèse et co-directeur(s)/co-encadrant(s) sur le sujet de thèse :

Chen, Mingrui, Luo, Dian, Yang, Yicheng, Lahaye, Marc, Tang, Tingting, Lan, Weijie, Lee, KangJu and Liu, Yaowen.(2024) Exploring the impact of co-extracted cell wall polysaccharides on the stability of blueberry anthocyanins in deep eutectic solvent. Chemical Engineering Journal. 153065. DOI: 10.1016/j.cej.2024.153065

Lahaye, M., Thoulouze, L., Calatraba, M., Gauclain, T., Falourd, X., Le-Quere, J. M., Foucat, L. and Bauduin, R. (2023) A multimodal and multiscale investigation of factors affecting the juice yield of cider apples. Food Chemistry. 420. 135649. DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.135649

Falourd, X., Lahaye, M. and Rondeau-Mouro, C. (2022) Assessment of cellulose interactions with water by ssNMR: (1)H->(13)C transfer kinetics revisited. *Carbohydrate Polymers*. 298. 120104. DOI: 10.1016/j.carbpol.2022.120104

Chen, Mingrui and Lahaye, Marc. (2021) Natural deep eutectic solvents pretreatment as an aid for pectin extraction from apple pomace. *Food Hydrocolloids*.115. 106601. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106601>

Chen, Mingrui, Falourd, Xavier and Lahaye, Marc. (2021) Sequential natural deep eutectic solvent pretreatments of apple pomace: A novel way to promote water extraction of pectin and to tailor its main structural domains. *Carbohydrate Polymers*. 266.118113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118113>

## FINANCEMENT DE LA THÈSE

<b>Origine(s) du financement de la thèse : Projet européen UPWEARS</b>
<b>Salaire brut mensuel : 2200 €</b>
<b>État du financement de la thèse : acquis</b>
<b>Date du début/durée du financement de la thèse</b> (Au format JJ/MM/AA, pour renseigner le contrat) : <b>01/10/2024</b>

**Date : 20 Juin 2024**

**Nom, signature du directeur d'unité : B. Cathala**



**Nom, signature de la responsable de l'équipe : Chateigner-Boutin Anne-Laure**



**Nom, signature du/de la directeur-riche de thèse :**

