



Traitements de Surface et Durabilité de
Composites Biosourcés

1 – LE PROJET RECComBIO S

De par leurs performances telles mécaniques et leur légèreté, les composites biosourcés représentent une alternative prometteuse aux composites techniques à base de fibre de verre. Ces composites constituent donc un maillon essentiel de la transition énergétique et environnementale, en raison de leur empreinte carbone plus favorable que celle des composites d'origine pétrosourcée. Les composites biosourcés révolutionnent néanmoins nos modes de développements des matériaux, des outils de production et des produits, et un nouveau paradigme de travail doit être créé basé sur l'écoconception de nouveaux produits pilotée par ou pour la fin de vie. Dans cette démarche d'écoconception, l'aptitude des matériaux au recyclage fait partie intégrante des phases de développement des matériaux. La recyclabilité des composites biosourcés est donc naturellement cruciale dans l'optique du développement de ces matériaux.

Le projet fédérateur RecComBioS « Recyclabilité de Composites Biosourcés » porté par le Carnot M.I.N.E.S vise ainsi à évaluer l'aptitude au recyclage des composites 100% biosourcés comportant une matrice polymère biodégradable. Ce projet rassemble plusieurs laboratoires du Carnot M.I.N.E.S : IMT Mines Alès avec le C2MA ; Mines Paris PSL avec le CEMEF, CDM & PERSEE ; IMT Mines Albi avec l'ICA ; Sigma Clermont avec l'ICCF.

Les objectifs du projet RecComBioS sont d'une part d'étudier l'influence du cycle de vie et des étapes de recyclage sur les propriétés des composites biosourcés, avec un regard particulier porté sur l'évolution des propriétés des fibres, de la matrice et de l'interface ; et d'autre part de proposer des stratégies permettant de régénérer les performances de ces matériaux lors des opérations de recyclage.

Aussi, les deux principales problématiques du projet RecComBioS seront de comprendre l'influence des étapes de la chaîne de recyclabilité sur les propriétés finales d'un composite 100% biosourcé à matrices polymères biodégradables et d'identifier les étapes critiques lors de multiples cycles de réutilisation des composants du composite.

2 – POSTE PROPOSE

Dans le cadre du projet RecComBioS, le C2MA et l'ICCF proposent un post-doctorat de 12 mois dont la mission sera d'étudier la recyclabilité de biocomposites à base de fibres naturelles et de biopolyesters. Des traitements de surface des fibres naturelles seront réalisés et des charges minérales ou organiques pourront être ajoutées dans les formulations à base de biopolyesters pour améliorer la durabilité de ces biocomposites.

Ce travail se déroulera en plusieurs phases réparties sur les deux sites des laboratoires de recherche, et en collaboration avec les autres partenaires du projet RecComBioS. Le/la candidat.e retenu.e sera rattaché.e d'une part au C2MA (IMT Mines Alès) et d'autre part à l'ICCF (Sigma Clermont).

Le poste est basé sur Alès (IMT Mines Alès) au cours de la première partie du projet et sur Clermont-Ferrand (Sigma) lors de la seconde partie. Des missions de courte durée financées par le projet sont également prévues sur les sites des autres partenaires du projet Carnot.

3 – ACTIVITES

Durant ce post-doctorat, des caractérisations mécaniques et physicochimiques des fibres modifiées seront à réaliser. La mise en œuvre de ces biorenforts dans des matrices polymères de type PLA ou alliages PLA avec autres bio-polyesters sera réalisée par extrusion bi-vis/injection ou fabrication additive. Les propriétés physicomécaniques des composites seront étudiées. Le.La candidat.e devra ensuite mettre en œuvre des protocoles de vieillissement, destinés à simuler la vie utile des matériaux. Les matériaux vieillis seront caractérisés et en accord avec les partenaires du projet, des méthodologies de re-transformation destinées à régénérer les composites avec un niveau de performance élevé grâce à des traitements spécifiques, seront développées. Le.La candidat.e devra également participer à la production de données visant à alimenter une évaluation environnementale (ACV) des matériaux réalisés.

Durant toute la durée du projet, le.la post-doctorant.e interagira avec les différents partenaires du projet RecComBioS afin d'organiser et coordonner les différentes phases de son travail.

Par ailleurs, le.la post-doctorant.e participera principalement à la dissémination scientifique des résultats (rédaction d'articles en anglais, congrès, vulgarisation).

4 – FORMATION

Le.La candidat.e devra :

- être titulaire d'un doctorat en chimie ou physico-chimie des matériaux,
- disposer de solides compétences dans le domaine de la physico-chimie des matériaux polymères et une bonne connaissance des procédés de modification d'interfaces, du comportement rhéologique des polymères chargés ou renforcés ainsi que des méthodes de caractérisation des microstructures des polymères multi-phasés.
- avoir une expérience sur le vieillissement des matériaux, technique et modélisation
- faire preuve d'une bonne maîtrise de l'anglais.

Des connaissances dans les méthodes de caractérisation chimique et physico-chimique des polymères ayant subi des processus de vieillissement sont également demandées.

Du fait du contexte collaboratif, le candidat devra faire preuve d'autonomie, d'organisation, de rigueur, et devra présenter de réelles aptitudes au travail en équipe.

5 – RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Renseignements sur le poste :

José-Marie Lopez-Cuesta, IMT Mines Alès, Centre C2MA

Jose-marie.lopez-cuesta@mines-ales.fr

Florence Delor-Jestin, Sigma-Clermont, ICCF

Florence.Delor_Jestin@Sigma-Clermont.fr

Renseignements administratifs :

Dina Ghadout-Brissy

Dina.Ghadout-Brissy@mines-paristech.fr

Le.La candidat.e sélectionné.e sera recruté.e en tant que contractuel de droit privé en contrat à durée déterminée (CDD) de 12 mois relevant des dispositions du cadre de gestion de Armines. La durée du contrat pourra être prolongée d'au moins 5 mois selon les allocations budgétaires, compte tenu de la durée globale du projet. La rémunération mensuelle est d'environ 2 400 Eur, net par mois.

6 – CANDIDATURE

Les dossiers de candidature avec CV détaillé et lettre de motivation sont à envoyer par mail aux adresses ci-dessus

Date limite de candidature : 20/01/2021

Date envisagée de prise de poste : 01/03/2021

 <p>IMT Mines Alès Ecole Mines-Télécom</p>	 <p>ARMINES Post-doctorate (12 months) Surface Treatments and Durability of Biobased Composites</p>	 <p>INSTITUT DE CHIMIE DE CLERMONT-FERRAND</p>
---	--	--

1 – RECComBIO S PROJECT

Due to their performance, i.e. mechanical, and their lightness, biobased composites represent a promising alternative to technical composites based on glass fibers. These composites become therefore an essential link in the energy and environmental transition, due to their low carbon footprint which is more favorable than that of composites of petroleum-based origin. Biobased composites are nevertheless revolutionizing the way we develop materials, production tools and products. A new working paradigm must be created based on this eco-design of new products motivated by or for end of life. In this eco-design approach the suitability of materials for recycling is an integral part of the materials development phases. The recyclability of biobased composites is therefore naturally crucial and critical for the development of these materials.

The federative **RecComBioS « Recyclability of Biosourced Composites »** project, led by Carnot M.I.N.E.S, aims to assess the suitability for recycling of 100% biobased composites made of a biodegradable polymer matrix. This project gathers various research groups from Institut Carnot M.I.N.E.S : IMT Mines Alès with C2MA ; Mines Paris PSL with CEMEF, CMAT & PERSEE ; IMT Mines Albi with ICA ; and Sigma Clermont with ICCF.

The objectives of the RecComBioS project are on the one hand to study the influence of the life cycle and recycling stages on the properties of biobased composites, with a particular emphasis on the evolution of the properties of fibers, matrix and the interface ; and on the other hand to propose strategies for regenerating the performance of these materials during recycling operations.

The two main challenges of the RecComBioS project will be to:

- understand the influence of the stages of the recyclability chain on the final properties of a 100% biobased composite with a biodegradable polymer matrix ;
- identify the critical steps during multiple cycles of reuse of the components of the composite.

2 – PROPOSED POSITION

As part of the RecComBioS project, the C2MA (Alès) and the ICCF (Clermont-Ferrand) are offering a 12-month post-doctorate position. The missions will be to perform surface treatments on natural fibers and mineral or organic fillers (chemical and/or physical treatments, especially pretreatments with cold plasma). Then, to study the durability of biocomposites based on those treated fibers and fillers and biopolyesters as matrix.

This work will take place in several phases spread over the two research laboratory sites, and in collaboration with the other partners of the RecComBioS project.

The position is based on Alès (IMT Mines Alès C2MA) during the first part of the project and on Clermont-Ferrand (Sigma Clermont, ICCF) during the second part.

3 – ACTIVITIES

The work will consist initially in characterizing the fiber chemical/physical treatments by mechanical and physical-chemical tests. Several processes are considered to elaborate the biocomposites based on PLA or blends or biopolyesters: extrusion/injection and additive manufacturing. The candidate will then have to implement aging protocols, intended to simulate the useful life of materials. The aged materials will be characterized and in agreement with the project partners, retransformation methodologies intended to regenerate composites with a high level of performance thanks to specific treatments, will be developed. The candidate will also have to participate in the production of data aimed at feeding an environmental Life Cycle Assessment

(LCA) of the materials produced. Throughout the duration of the project, the post-doctoral fellow will interact with the various partners of the RecComBioS project in order to organize and coordinate the different phases of his / her work.

In addition, the post-doctoral fellow will ensure the scientific dissemination of his results (writing of articles, congress).

4 – TRAINING

The candidate will:

- hold a PhD in Chemistry of Material,
- have solid skills in physical chemistry of polymeric materials and composites, in surface and interface modification, as well as in microstructural characterization of multi-phase polymers,
- knowledges in the fields of aging of materials (the different technics and modelling), and rheology of multi-phase polymers will be appreciate,
- demonstrate fluency in English.

Due to the collaborative context, the candidate will have to demonstrate autonomy, organization, rigor, and will have to show real teamwork skills.

5 –FURTHER INFORMATION

Information about the position:

José-Marie Lopez-Cuesta, IMT Mines Alès, Centre C2MA

Jose-marie.lopez-cuesta@mines-ales.fr

Florence Delor-Jestin, Sigma-Clermont, ICCF

Florence.Delor_Jestin@Sigma-Clermont.fr

Administrative Details:

Dina Ghadout-Brissy

Dina.Ghadout-Brissy@mines-paristech.fr

Administrative Details:

The successful candidate will be recruited as a private law contractor on a fixed-term contract (CDD) for 12 months under the provisions of the management framework of Armines. The duration of the contract can be extended by approximately 5 months, depending on budget allocations.

The monthly remuneration is around 2400 Eur, net per month.

6 – APPLICATION

Application files with detailed CV and cover letter must be sent by email to the above addresses:

Application deadline: 2021/01/20

Planned starting date: 2021/03/01