

RECRUTEMENT D'UN ENSEIGNANT-CHERCHEUR CONFIRME EN « POLYMERES ET COMPOSITES BIOSOURCES ET RECYCLES »

Etablissement : Mines Paris (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris)
Affectation : CEMEF
UMR CNRS/Ecole des Mines 7635
Sophia-Antipolis, 06

Dans le cadre du développement des activités de recherche et d'enseignement de l'équipe « Surfaces et Polymères » du centre de recherche CEMEF, Mines Paris - PSL ouvre un poste en « Polymères et composites biosourcés et recyclés ».

Ouvert sous la forme d'un contrat à durée indéterminée, ce poste s'adresse à un chercheur (H/F) ayant le goût d'un travail multidisciplinaire à l'interface de la recherche fondamentale et du monde industriel. Le(la) candidat(e) retenu(e) aura l'opportunité de travailler en lien étroit avec les milieux économiques et participera aux travaux de recherche contractuelle de son équipe dans le domaine de la caractérisation physico-chimique et/ou la modélisation des polymères et des composites biosourcés et recyclés.

1. LA RECHERCHE DE MINES PARIS - PSL

En cohérence avec son activité de formation, Mines Paris - PSL développe une activité de recherche qui couvre un champ de disciplines scientifiques très large. Les dix-huit centres de recherche sont organisés en cinq départements : Sciences de la Terre et de l'Environnement, Energétique et Procédés, Mécanique et Matériaux, Mathématiques et Systèmes, et enfin Economie, Management et Société.

La recherche de Mines Paris - PSL vise à la fois l'excellence académique et l'impact socio-économique. Ce modèle de recherche orientée est développé en interaction étroite avec le monde socio-économique : entreprises du secteur privé ou public, mais aussi institutions et administrations publiques. Mines Paris - PSL est la première école en France par son volume de recherche sur contrats, portés par Armines, la fondation Mines Paris ou Mines Paris - PSL. Ce positionnement original a permis à l'Ecole d'étoffer ses équipes (par des recrutements d'enseignements-chercheurs en contrat à durée indéterminée sur ressources propres via l'association de recherche contractuelle Armines), et lui permet de maintenir sur le long terme des plateformes expérimentales et numériques uniques et dont la qualité est reconnue par ses partenaires.

Cette capacité, de Mines Paris - PSL et des entreprises, à travailler ensemble sur des sujets scientifiques et industriels ambitieux est reconnue au niveau national et international : citons, pour 2020, la médaille d'argent du CNRS attribuée à Tatiana Budtova, deux chaires industrielles ANR, le renouvellement du label Carnot en 2016 (MESR), Mines Paris - PSL à la 23^{ème} place mondiale du QS World University Rankings by subject et dans le top 100, 150 et 300 des classements thématiques en ingénierie de Shanghai.

2. LE CENTRE DE MISE EN FORME DES MATERIAUX - CEMEF

Le poste à pourvoir se trouve au Centre de mise en forme des matériaux CEMEF (<https://www.cemef.minesparis.psl.eu/>), localisé sur le site de Sophia Antipolis de Mines Paris. Le CEMEF est un centre de recherche de Mines Paris - PSL associé au CNRS (Unité Mixte de Recherche CNRS, UMR7635). Les recherches menées au CEMEF s'intéressent aux matériaux et leurs procédés de transformation au sens large. Elles s'étendent à d'autres

domaines tels que la mécanique des fluides, des solides et la mécanique du vivant. Les recherches allient des approches expérimentales et le développement d'outils de simulation numérique multiéchelle. Dans son volet numérique, le CEMEF développe depuis plusieurs années des méthodes numériques avancées et leurs implémentations dans des bibliothèques éléments finis massivement parallèles favorisant des simulations haute-fidélité.

L'équipe de recherche « Surfaces et Polymères », constituée de 10 enseignant(e)s-chercheur(e)s et ingénieur(e)s, regroupe des compétences transverses dans le domaine des polymères et composites : physico-chimie, tribologie, mécanique expérimentale, modélisation et simulation numérique. Elle porte une activité bien ancrée au laboratoire dont les champs d'action sont multiples et ne cessent de se diversifier.

Les axes de recherche de l'équipe permettent de traiter des sujets en lien avec les défis industriels et sociétaux actuels. Des exemples sont présentés ci-dessous :

- Transition énergétique : une des thématiques de recherche est orientée autour de la durabilité de systèmes de production d'énergie tels que les cellules photovoltaïques (PV) par une meilleure compréhension du comportement des matériaux, associée à une optimisation du design des cellules grâce à la modélisation numérique. Les outils numériques développés dans ces travaux sont maintenant utilisés pour le design des cellules afin de proposer des modules photovoltaïques légers et flexibles dont la structure est uniquement composée de matériaux polymères biosourcés ou recyclables.

- Développement durable : dans le contexte industriel actuel, les enjeux de l'aptitude des matériaux polymères à être recyclés sont pressants. Dans les applications de type « emballage » ou encore « textile », l'équipe porte un projet fédérateur CARNOT Mines sur la recyclabilité des matériaux polymères. L'objectif est de mieux comprendre les comportements physico-chimique et mécanique de matériaux recyclés et l'effet de potentiels contaminants sur la mise en œuvre et les propriétés finales obtenues.

- Transformation numérique : le développement d'outils numériques d'aide au design de microstructure dans le but de générer des matériaux aux propriétés mécaniques répondant à un cahier des charges précis est une contribution importante pour un meilleur contrôle des relations procédé/microstructure/propriétés

Ces activités de recherche sont pérennisées au sein de l'équipe de recherche actuelle qui possède un positionnement scientifique très pertinent, répondant aux problématiques de recherche actuelles de l'industrie des polymères. L'équipe assure une activité de publications conséquente ainsi qu'un rayonnement fort aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale.

3. DESCRIPTION DU PROFIL DE POSTE

Recherche

La personne recherchée est un(e) candidat(e) ayant démontré des capacités à élaborer des travaux académiques en caractérisation physico-chimique et/ou modélisation des polymères et des composites biosourcés et recyclés.

Selon son expérience, il ou elle développera ses travaux dans les axes étudiés actuellement au CEMEF et devra proposer de nouvelles orientations de recherche capables de conduire à des travaux ayant un très fort intérêt scientifique tout en présentant un attrait pour des développements industriels. L'enseignant(e)-chercheur(e) participera activement au rayonnement scientifique dans les domaines de la mécanique et de la physique des polymères.

Il ou elle participera à l'encadrement des doctorant(e)s, post-doctorant(e)s et stagiaires, tout en développant sa propre thématique de recherche. Il ou elle sera accompagné(e) pour rédiger des propositions de recherche dans le cadre d'appels à projets nationaux et européens et/ou faire émerger de nouvelles collaborations avec l'industrie en forte demande sur ces thématiques.

L'un des deux profils ci-dessous sera retenu pour ce poste.

- **Profil orienté caractérisation expérimentale**

L'enseignant(e)-chercheur(e) sera à l'interface entre la mécanique et la physique des polymères, avec une bonne compréhension des mécanismes microstructuraux. Il ou elle s'intégrera dans les activités de recherche actuelles et croissantes de l'équipe, centrées sur les problématiques de matériaux polymères et composites biosourcés et recyclés. Il ou elle apportera une expertise sur la compréhension des mécanismes physiques impliqués dans la déformation et dans les relations avec les procédés de transformation. Il ou elle contribuera ainsi à renforcer la compréhension des relations entre la structure (à toute échelle) et les propriétés d'usage des matériaux recyclés et biosourcés. Des développements expérimentaux menés de concert avec l'équipe support du laboratoire font partie des projets phares de l'équipe (essais mécaniques in-situ couplés à la diffraction des rayons X ou à la spectroscopie, caractérisation thermique par méthode flash etc...). Enfin, il serait apprécié que l'enseignant(e)-chercheur(e) possède de solides compétences en chimie des polymères. Ce volet sera tout à fait pertinent pour travailler de concert avec des experts du domaine et appréhender l'analyse des compositions de résines « nouvelles », comme les résines recyclées contaminées ou encore biosourcées.

- **Profil orienté modélisation numérique**

L'enseignant(e)-chercheur(e) apportera une expertise en développant des activités numériques visant à élargir le savoir-faire numérique de l'équipe dans les domaines suivants :

- Modélisation de procédés de transformation tels que le thermoformage, l'étirage-soufflage de corps creux, en prenant en compte les mécanismes physiques liés à la texturation des matériaux lors de déformations importantes. L'objectif principal sera de mieux comprendre l'impact de l'utilisation de matières recyclées et/ou biosourcées sur les propriétés finales du produit afin de mieux optimiser les paramètres procédés.
- Maîtrise avancée de la modélisation multi-physique du comportement mécanique des composites renforcés par des fibres longues (UD, tissés, etc.) et/ou fibres courtes. Le candidat ou la candidate contribuera au développement de stratégies multi-échelles via la librairie interne Cimlib@, permettant, à travers des approches level-set, de modéliser la microstructure complexe de ces matériaux. L'enseignant(e)-chercheur(e) participera ainsi à la modélisation des relations microstructure/propriétés de matériaux composites biosourcés et/ou recyclés afin d'en optimiser le design.

Une expérience dans le domaine de l'apprentissage automatique et de l'optimisation sera appréciée.

Enseignement

L'enseignant(e)-chercheur(e) assurera des cours théoriques et pratiques dans le domaine des matériaux polymères dans le cadre des enseignements des Ingénieurs Civils de l'Ecole des Mines de Paris, de Mastère Spécialisé et de cours doctoraux.

Spécificités du profil du candidat

- Activité reconnue et forte notoriété dans le domaine des polymères
- Expériences réussies d'encadrement de doctorants.
- Intérêt pour développer au CEMEF une recherche de haut niveau attirant une reconnaissance scientifique internationale, en partenariat avec les chercheurs du CEMEF
- Grande autonomie au niveau de la recherche, des tâches administratives et de l'encadrement des étudiants.
- Expérience effective pour monter de façon autonome des projets de recherche multipartenaires aux niveaux français et international.

Un doctorat est requis et une habilitation à diriger des recherches est recommandée.

4. DOSSIER DE CANDIDATURE

Le dossier de candidature comportera les éléments suivants :

- un Curriculum Vitae détaillé,
- une liste des travaux et publications,
- une lettre de motivation,
- le projet scientifique proposé,
- les rapports de thèse et de soutenance,
- trois lettres de recommandation qui nous seront directement envoyées par les personnes sélectionnées par le candidat.

Si elles ne sont pas encore disponibles, le candidat ou la candidate enverra au moins le nom et les coordonnées de trois scientifiques à qui l'on pourra demander un avis sur le travail et les compétences de l'enseignant(e)-chercheur(e).

Le dossier devra être adressé, au plus tard le 18 octobre 2024, à l'adresse suivante :

Mines Paris – CEMEF
Rue Claude Daunesse
BP 207
06904 Sophia Antipolis cedex, France
à l'attention du directeur du CEMEF
Prof. Elie Hachem
e-mail : elie.hachem@minesparis.psl.eu

Les candidatures seront examinées par un jury comprenant des représentants de l'Ecole et des personnalités scientifiques extérieures. Les candidat(e)s retenu(e)s lors de la présélection des dossiers seront invité(e)s à présenter leur parcours, leurs travaux ainsi que leur projet scientifique devant ce jury.

Pour toute question administrative :

Madame Coralie Fischer

e-mail : coralie.fischer@minesparis.psl.eu

Pour toute question au responsable de l'équipe de recherche d'accueil :

Prof. Jean-Luc Bouvard

e-mail : jean-luc.bouvard@minesparis.psl.eu