



RECRUTEMENT D'UN ASSISTANT DE RECHERCHE (TENURE TRACK)

DONNEES ET SIMULATIONS MULTI-MODALES EN PLASTICITE CRISTALLINE POUR L'EVOLUTION ET LE DESIGN DES MICROSTRUCTURES

DATE LIMITE DE DEPOT DES CANDIDATURES LE 30 AVRIL 2022

Etablissement : Mines Paris (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris)

Affectation : Centre des Matériaux

Dans le cadre du développement de ses activités de recherche et d'enseignement dans le domaine des matériaux et des structures, Mines Paris, membre de l'Université PSL ouvre un poste d'assistant de recherche dédié à la simulation multi-modales en plasticité cristalline.

Ouvert sous la forme d'un contrat à durée déterminée (durée initiale d'un an, renouvelable), ce poste s'adresse à un jeune 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. Il(elle) disposera également de la possibilité de définir un sujet de thèse dès la première année de son séjour dans le Centre ; il(elle) sera appelé(e) à co-encadrer cette thèse (dirigée par un membre confirmé du Centre disposant d'une Habilitation à Diriger des Recherches).

Ce poste a vocation à évoluer vers un emploi permanent d'enseignant-chercheur à un horizon de 2 ans dans le cadre d'une procédure de Tenure Track. Les candidat(e)s pourront trouver une description de cette procédure sur le site de Mines Paris, à l'adresse : <https://www.minesparis.psl.eu/Ecole/Recrutement/Travailler-a-MINES-ParisTech/>

1. LA RECHERCHE DE MINES PARIS

En cohérence avec son activité de formation, Mines Paris 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 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 est la première école en France par son volume de recherche sur contrats, portés par Armines, la fondation Mines Paris ou Mines Paris. Ce positionnement original a permis à l'Ecole d' étoffer ses équipes (par des recrutements d'enseignants-chercheurs en contrat à durée indéterminée sur ressources propres ou 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 et des entreprises, à travailler ensemble sur des sujets scientifiques et industriels ambitieux est reconnue au niveau national et international : citons la médaille d'argent du CNRS attribuée à Samuel Forest (CdM), la médaille de bronze attribuée à Vlasdislav Yastrebov (CdM), le renouvellement du label Carnot en 2016

(MESR), PSL est à la 40^{ème} place mondiale du World University Rankings et Mines Paris à la seconde place du classement Usine Nouvelle 2022 et 3^{ème} du classement Figaro Etudiant en 2022.

2. LE CENTRE DES MATERIAUX

Le poste à pourvoir se trouve au Centre des Matériaux (<https://www.mat.minesparis.psl.eu/Accueil/>) qui cherche à renforcer ses effectifs en métallurgie physique.

Situé à Evry (35 km au sud de Paris), le centre est associé au CNRS (UMR 7633). Organisé en trois pôles de recherche et six plateformes support, le centre s'appuie sur un personnel composé d'une soixantaine de permanents (Enseignant Chercheurs et personnels techniques) et d'une centaine de doctorants, post-doctorants, stagiaires de master ou mastère spécialisé.

Ses domaines de recherche portent sur le comportement mécanique des matériaux et leur modélisation ainsi que sur les procédés d'élaboration. Le lien étroit entre Procédés/Matériaux/Microstructures/Propriétés d'emploi/Durabilité est au cœur de la stratégie scientifique du laboratoire tant du point de vue théorique que du point de vue expérimental. Il s'agit de développer de nouveaux matériaux issus des procédés de fabrication notamment additifs, conduisant à des microstructures souvent hors équilibre susceptibles d'évoluer par post-traitement ou en service.

3. DESCRIPTION DU PROFIL DE POSTE RECHERCHE

Recherche

En parallèle du développement des approches récentes de sciences des données et d'apprentissage automatique en mécanique des matériaux, les besoins de compréhension physique et mécanique des phénomènes sont toujours aussi pressants. Il est nécessaire aujourd'hui de renforcer au Centre des Matériaux (CdM) l'expertise numérique en plasticité cristalline en relation avec l'activité expérimentale 2D-3D-4D.

Le Centre a besoin d'un enseignant-chercheur en modélisation numérique de la plasticité cristalline couplée à d'autres phénomènes d'évolution des microstructures : changements de phase, recristallisation, vieillissement, effet de l'environnement (hydrogène, oxydation, corrosion), endommagement et rupture.

Le chercheur, avec une dominante de modélisation et de simulation par éléments finis, sera également à même de réaliser des expériences de déformation in situ (sous MEB typiquement) mais aussi sur grands instruments, ainsi que des essais mécaniques classiques. Il mettra en œuvre et développera les modèles (métallurgie physique et mécanique), les méthodes numériques (champs de phase par exemple) et les approches en apprentissage statistique les plus récents pour comprendre et donc contrôler l'évolution des microstructures et de leurs propriétés mécaniques.

Le chercheur s'intéressera en particulier aux évolutions induites par des instabilités locales ou globales en liaison avec les longueurs internes caractéristiques associées, évolutions constituant les précurseurs de la rupture et accompagnant la fissuration.

Grâce aux essais in situ, la convergence des données expérimentales et de simulation via la technique du jumeau numérique offre de nouvelles opportunités de traitement par apprentissage pour (i) identifier les modèles de comportement à l'échelle locale, (ii) produire des simulations ultra-rapides des propriétés (iii) prévoir les instabilités de comportement et d'endommagement. Les méthodes développées seront alors mises au service du design et de l'architecture des matériaux et des structures, notamment au travers des méthodes de fabrication additive.

Les activités seront nécessairement en interaction étroite avec le pôle MEM (Mécanique et Matériaux) du CdM et le pôle GEM (Microstructures en évolution). Ces activités s'appuieront sur l'ensemble des plates-formes du CdM : SISDEV, SESAMES, μ Max et EPROM. Une coopération avec le Cemef est tout indiquée en particulier sur le thème de la rupture ductile, de la recristallisation et celui du calcul intensif en liaison avec les sciences des données.

Domaines industriels concernés : industrie nucléaire, industries de la transformation des matériaux et des transports, et transformation numérique en ingénierie des matériaux et des structures.

Enseignement

La personne recrutée s'impliquera dans l'enseignement porté par le département Mécanique et Matériaux. Elle dispensera et développera des enseignements de Mines Paris et de PSL sur le thème de la mécanique des matériaux et de la simulation numérique (cours d'introduction en tronc commun, enseignement spécialisé, master PSL sciences et

génie des matériaux (SGM), mastère spécialisé DMS, modules B1, B2, B3 de ce même mastère, ouverts comme cours doctoraux...). Elle sera encouragée à mettre en place de nouveaux cours qui enrichiront l'offre pédagogique du département. Elle contribuera à l'encadrement des étudiants (modules recherche et projets du cycle Ingénieur civil, stages Master SGM et Mastère DMS) et au suivi des doctorants.

La personne retenue participera au développement de l'offre de formation continue dans ce domaine, en support à MINES-PSL EXED.

Spécificités du profil du (de la) candidat(e)

Le poste s'adresse à un(e) chercheur(e) diplômé(e) d'une université ou d'une grande école et ayant un doctorat en Mécanique, Mécanique Numérique ou Science des Matériaux avec un goût marqué pour la simulation. Une période postdoctorale dans un laboratoire de recherche différent de celui dans lequel il(elle) aura effectué son doctorat, et de préférence au sein d'une institution ou d'un laboratoire étranger sera fortement appréciée.

Le(la) candidat(e) devra avoir fait preuve d'une bonne capacité à travailler en équipe, afin de pouvoir développer ses activités de recherche en collaboration avec les équipes du Centre des Matériaux ou d'autres laboratoires français et étrangers.

La personne recrutée collaborera au montage et à la coordination de projets articulant caractérisations microstructurales et conditions de mise en œuvre et/ou propriétés d'emploi, notamment mécaniques. La maîtrise des langues française et anglaise à l'écrit comme à l'oral est impérative.

4. DOSSIER DE CANDIDATURE

Le dossier de candidature comportera les éléments suivants :

- une lettre de motivation,
- le projet scientifique proposé, en articulation avec les travaux du pôle SIMS,
- un CV détaillé,
- une liste des travaux et publications,
- les rapports de thèse et de soutenance
- si possible trois lettres de recommandation qui nous seront adressées directement par des personnalités choisies par le candidat. A défaut, le dossier comprendra au minimum les noms et coordonnées de trois personnalités scientifiques pouvant être sollicitées pour donner un avis sur les travaux du candidat et ses compétences.

Le dossier devra être adressé, au plus tard le 30 Avril 2022, à l'adresse suivante :

**Centre des Matériaux- Mines Paris
63 - 65 rue Henri-Auguste DESBRUERES
BP 87
F-91003 Évry cedex, FRANCE,
à l'attention du Directeur du Centre, Jérôme Crépin,
et/ou par e-mail à jerome.crepin@minesparis.psl.eu**

Les candidatures seront examinées par un jury comprenant aussi bien des représentants de l'École que 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 plus d'information, les candidat(e)s pourront contacter :

- Le Directeur du Centre, Jérôme Crépin
- ou pour des questions administratives la direction des ressources humaines de Mines Paris.