

Fiche de poste

Chaire de professeur junior Méthodes numériques innovantes et apprentissage automatique en géosciences École des Ponts, CERE Campagne 2023

L'École des Ponts ParisTech ouvre une Chaire de Professeur Junior sur la thématique scientifique de l'apprentissage automatique en mécanique des fluides numérique pour une prise de poste avant fin 2023. Ce recrutement vise une chercheuse ou un chercheur à fort potentiel, capable de participer à des projets nationaux, européens ou internationaux, et à terme d'animer une équipe de recherche.

Modalités de recrutement

Les modalités de ce recrutement sont dictées par l'application du décret n° 2021-1710 du 17 décembre 2021 relatif au contrat de chaire de professeur junior. Ce poste est proposé sur un contrat de chaire de professeur junior de 6 ans, donnant vocation à la titularisation dans le corps des Directeurs de Recherche (DR2) au sein du Ministère du Développement Durable avec affectation à l'École des Ponts ParisTech. La sélection sera effectuée par un jury international avec une première sélection sur dossier puis une audition des candidats présélectionnés.

Cette chaire s'accompagne d'un environnement de recherche très favorable et comprend une charge d'enseignement au sein de l'École des Ponts ParisTech (28 heures de cours magistral ou 42 heures de travaux pratiques ou dirigés par an) ainsi qu'un financement ANR d'environnement scientifique (200 k€ sur 6 ans).

Conditions d'inscription

- Aucune condition d'âge, ni de nationalité n'est imposée pour candidater ;
- Peuvent postuler : les titulaires d'un doctorat ou diplôme équivalent ou les candidates et candidats justifiant de titres et travaux scientifiques jugés équivalents ;
- Le poste est accessible aux personnes handicapées.

Comment postuler ?

- Envoyez votre dossier de candidature sous la forme d'un unique fichier pdf par courriel à cpi-2023-cerea@liste.enpc.fr au plus tard le 14 août 2023 à 23h59, heure d'été d'Europe centrale.
- Les pièces complémentaires (cf. liste détaillée dans le dossier de candidature) pourront être déposées au lien suivant sous la forme d'un unique fichier nommé Prénom_Nom.pdf : <https://cloud.enpc.fr/s/baFMJiQoq9LMdrE>
- N'hésitez pas à contacter Patrick Massin (Directeur du CERE, patrick.massin@enpc.fr) pour échanger sur les possibilités d'accueil.

Profil du poste et problématiques d'intérêt pour le CEREA

Les approches de modélisations des fluides atmosphériques 3D-CFD classiques permettent une description fine et nécessaire des zones complexes. Mais même en exploitant des outils de calculs intensifs, les temps de simulation induits obèrent leur utilisation à méso-échelle si l'on souhaite des temps de réponse proches du temps réel, ou engendrer des ensembles de simulation pour du calcul d'incertitude. Ce passage à l'échelle peut désormais s'envisager de plusieurs façons, en utilisant de la réduction de modèles via des analyses physiques, des techniques statistiques traditionnelles ou de l'apprentissage automatique, ou bien la combinaison de ces différentes approches. Un autre objectif du CEREA est de pouvoir intégrer de façon rapide les processus physico-chimiques qui caractérisent les polluants réactifs qui interagissent les uns avec les autres. Leur modélisation peut en effet elle aussi nécessiter des temps de calculs importants, voire rédhibitoires, que l'on peut vouloir chercher à réduire avec des techniques équivalentes. Le jeune professeur aura donc en particulier pour objectif de s'attaquer à ces deux verrous scientifiques. Il pourra notamment s'appuyer sur un ensemble de logiciels open source pour la modélisation atmosphérique, à travers les plateformes Polyphemus (<http://cerea.enpc.fr/polyphemus>) et code_saturne (www.code-saturne.org) auxquelles le CEREA contribue (conception et développement), et sur les développements récents du CEREA en matière de modèle de substitution par apprentissage profond.

La ou le jeune chercheur.e aura à cœur de développer une reconnaissance académique au meilleur niveau international et une indépendance scientifique pour lui permettre une titularisation dans le corps des Directeurs de Recherche dans les 6 premières années.

Profil enseignement

Dans le cadre de sa charge d'enseignement à l'École des Ponts, le professeur junior s'impliquera en particulier dans les cours de mécanique des fluides et énergétique, d'environnement atmosphérique et qualité de l'air, ainsi que de simulation numérique, d'assimilation de données et apprentissage automatique avec comme objectif de participer à la création d'un module et d'en devenir le responsable. Le professeur junior a vocation à participer à terme à l'enseignement dans le M2 Water, Air Pollution and Energies dont l'École des Ponts est partenaire sur la région parisienne.

Le professeur junior s'engagera aussi dans l'enseignement à travers l'encadrement de projets à l'École des Ponts ainsi que l'encadrement de stagiaires de M2 et de doctorants.

Il y aura la possibilité d'effectuer certains enseignements en anglais. Il est toutefois attendu que la candidate ou le candidat puisse enseigner en français après quelques années.

Sections CNU correspondantes : 60 (mécanique, génie mécanique, génie civil), 26 (mathématiques appliquées) et 37 (météorologie, océanographie physique et physique de l'environnement)

Présentation de l'École des Ponts

L'École des Ponts ParisTech est une école d'ingénieurs française parmi les plus prestigieuses, avec une excellente réputation scientifique internationale. Elle forme des élèves de très haut niveau avec une formation solide en mathématiques, en informatique et en sciences de l'ingénieur. Elle dispense notamment un enseignement dédié dans le domaine de l'environnement à partir de la seconde année du cycle ingénieur. Elle est cotutelle de plusieurs masters de renom en sciences de l'ingénieur tel le M2 Water, Air Pollution and Energies (avec Sorbonne Université, PSL et l'Institut Polytechnique de Paris), le master transition énergétique et territoires, le master mécanique des sols, des roches et des ouvrages dans leur environnement (avec UGE), le master durabilité des matériaux et des structures (avec Sorbonne Université), le master approches multi-échelles pour les matériaux et les

structures (avec Sorbonne Université). Dans le domaine des mathématiques appliquées, on pourra aussi citer le master vision apprentissage, le master parisien de recherche opérationnelle ou bien encore le master probabilités et modèles aléatoires (avec Sorbonne Université et PSL). L'École des Ponts est placée sous la tutelle du ministère chargé du développement durable et a donc vocation à développer les thèmes en lien avec les missions du ministère, en particulier sur la réduction de l'impact environnemental des transports. Ces sujets sont au cœur de nombreux projets académiques et industriels à l'École des Ponts.

Présentation du CERE

Le CERE est le centre d'enseignement et de recherche en environnement atmosphérique. C'est un laboratoire commun entre l'ENPC et EDF R&D. Il fait partie de l'Institut Pierre-Simon Laplace qui fédère les laboratoires des sciences du climat en Île-de-France. Le CERE est organisé en trois axes : Modélisation des processus physiques des écoulements atmosphériques ; Modélisation de la physico-chimie de la pollution atmosphérique ; Assimilation de données, machine learning et modélisation inverse. Le laboratoire compte une dizaine de chercheurs permanents dont la moitié sont HDRs, une dizaine d'ingénieurs de recherche et environ 20 doctorants ou postdoctorants. Les activités de recherche du laboratoire sont centrées sur la pollution de l'air et la micro-météorologie des basses couches de l'atmosphère. Elles couvrent une gamme large qui s'étend de la recherche académique principalement axée sur la modélisation numérique (développements en CFD, modélisation des aérosols, assimilation de données, problèmes inverses et apprentissage automatique, dynamique de la couche limite atmosphérique) jusqu'aux études d'impacts (impact des activités liées à la production d'électricité et aux transports), en passant par la modélisation/prévision du transport réactif de polluants à l'échelle régionale ou encore la modélisation aux fines échelles (pollution urbaine, thermique des bâtiments). Ce positionnement permet au CERE d'entretenir une forte recherche partenariale à la fois avec des partenaires académiques et industriels, en France et à l'étranger.

Indicateurs de suivi pendant la durée de la chaire (période avant titularisation)

- La qualité et la quantité des publications (revues scientifiques et conférences).
- Les invitations ou la participation à des congrès internationaux reconnus.
- L'implication dans l'enseignement (participation à des cours, organisation de module et de filière, suivi de projets et de stages étudiants).
- L'activité partenariale académique et industrielle : participations à des projets nationaux ou internationaux, collaborations avec des universités et des partenaires académiques de renom, contrats avec des départements de R&D d'entreprises ou des acteurs publics.
- L'animation de la recherche et l'encadrement de jeunes chercheurs.

Enfin, il est attendu de la candidate ou du candidat d'être en mesure de soutenir une Habilitation à Diriger des Recherches en mécanique, mathématiques, sciences de l'environnement/géosciences et de candidater à une ERC Starting Grant et/ou une ANR Jeunes Chercheuses Jeunes Chercheurs dans les 5 années suivant sa prise de poste.