

**Notice relative au recrutement d'un/d'une Professeur(e) en sciences physiques pour l'ingénieur spécialisé(e) en Ingénierie des écoulements, des transferts et des transformations**

**Département : MMIP**

**CNECA N° 3 / A2APT00039**

**7 et 8 novembre 2024**

**Etablissement**

AgroParisTech est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel de type grand établissement. Placé sous la tutelle des ministres chargés de l'agriculture et de l'enseignement supérieur, ses domaines de compétence recouvrent l'alimentation des hommes et les préoccupations nutritionnelles, la santé, la prévention des risques sanitaires, la protection de l'environnement, la gestion durable des ressources naturelles et, d'une manière plus générale, la valorisation des territoires.

L'établissement est organisé en cinq départements de formation et de recherche :

- Sciences et ingénierie agronomiques, forestières, de l'eau et de l'environnement (SIAFEE) ;
- Sciences de la vie et santé (SVS) ;
- Sciences et procédés des aliments et bio-produits (SPAB) ;
- Sciences économiques, sociales et de gestion (SESG) ;
- Modélisation mathématique, informatique et physique (MMIP).

AgroParisTech assure des formations de niveau « M » (ingénieur et master), de niveau doctoral et des formations post-master. Il contribue aussi à la formation des fonctionnaires du corps des ingénieurs des ponts, des eaux et des forêts et remplit des missions de formation continue auprès d'une grande diversité de publics, d'entreprises privées et de la fonction publique.

AgroParisTech est membre fondateur de l'Université Paris-Saclay.

**Département de formation et de recherche auquel sera rattachée la personne à recruter :**

Le département MMIP (Modélisation Mathématique, Informatique et Physique) s'intéresse au développement et à l'application de méthodes issues des mathématiques, de l'informatique et de la physique. Ses activités de recherche sont appliquées au sens où elles s'appuient sur des problèmes concrets issus des domaines de compétence de l'école que sont l'agronomie, l'agro-alimentaire, la biologie moléculaire, la génétique, l'écologie et l'environnement.

Le département MMIP comprend trois Unités de Formation et de Recherche :

- Mathématiques,
- Informatique,
- Sciences Physiques pour l'ingénieur.

Il est associé à deux unités de recherche :

- l'UMR AgroParisTech/INRAE MIA-Paris-Saclay ;
- l'UMR AgroParisTech/INRAE SayFood.

**UFR à laquelle sera rattachée la personne à recruter :**

L'UFR de Sciences Physiques pour l'ingénieur, située à Palaiseau (plateau de Saclay), comprend actuellement un professeur, une maîtresse de conférences et un Ingénieur de recherche. L'objectif de l'UFR en termes d'enseignement est, d'une part, de coordonner les enseignements de base de physique (principalement thermodynamique et mécanique des milieux continus) et, d'autre part, de participer à des enseignements applicatifs de la physique. Les enseignements de Sciences Physiques tiennent une place importante dans le tronc commun de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année du cycle ingénieur (physique et mécanique des milieux continus), mais sont aussi présents dans de nombreuses UC optionnelles de 2<sup>ème</sup> année, en Master1 NSA (génie des procédés), en Master2 de l'Université Paris Saclay (mécanique des milieux continus et procédés frigorifiques) et dans la formation des doctorants (modélisation et estimation de paramètres).

Les membres de l'UFR participent aussi à l'encadrement de projets, d'apprentis et de stages en 3<sup>ème</sup> année (DA GPP et CDP).

### **UMR à laquelle sera rattachée la personne à recruter :**

L'unité de recherche SayFood (Paris-Saclay Food & Bioproduct Engineering) est née le 1<sup>er</sup> janvier 2020 de la fusion des UMR GENIAL (Ingénierie Procédés Aliments) et GMPA (Génie et microbiologie des procédés alimentaires). Elle est constituée de plus de 180 personnes dont 80 chercheurs et enseignants-chercheurs, autour de 50 agents d'appui scientifique ou administratif et une soixantaine de doctorants. Un ingénieur de recherche et 5 enseignants-chercheurs du département MMIP (UFR de Sciences Physiques pour l'Ingénieur et UFR de Mathématiques) appartiennent à cette UMR. Les autres enseignants-chercheurs de l'UMR sont issus du département SPAB.

L'unité de recherche SayFood a pour mission de proposer de nouvelles approches en ingénierie des produits et des procédés. Elle s'intéresse aux processus physiques, biochimiques et microbiologiques qui gouvernent les transformations alimentaires et non alimentaires des bioproduits.

Elle sera rattachée pour ses activités de recherche à l'équipe MODIC (Modélisation et Ingénierie par le Calcul) qui s'intéresse plus particulièrement à l'étude des interactions qui se manifestent à des échelles différentes entre des phénomènes fortement couplés et pour des systèmes complexes comme les produits d'origine biologique.

### **Cadrage général du profil**

Il aura la responsabilité de l'enseignement des sciences physiques pour l'ingénieur au niveau d'AgroParisTech et de la coordination sur ce sujet avec les autres départements. Du point de vue de la recherche il développera une approche multi-échelle des phénomènes d'écoulement, de transferts (chaleur, matière) et de transformations (chimique et structurale) lors de procédés, notamment ceux faisant intervenir une cristallisation (congélation, par exemple).

### **Missions de la personne à recruter :**

#### **Missions d'enseignement**

Elle pourra intervenir sur l'ensemble des enseignements de l'UFR de Sciences Physiques et en particulier dans le tronc commun du bloc SIMM (sciences de l'ingénieur, modélisation mathématique) de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année du cycle ingénieur dont elle aura la responsabilité (physique et mécanique des milieux continus). En collaboration avec les autres départements, elle assurera également des enseignements portant sur les phénomènes d'écoulement, de transfert et de transformation que ce soit dans des procédés (notamment dans le domaine des procédés frigorifiques) ou des milieux naturels.

Au-delà des collaborations actuelles avec le génie des procédés et la bioclimatologie, elle aura par ailleurs pour mission d'animer un groupe trans-départemental sur les applications des Sciences Physiques aux différents domaines d'AgroParisTech et les évolutions souhaitables de l'enseignement en tronc commun, dans des UE en collaboration avec d'autres UFR et éventuellement pour le montage d'enseignements de niveau M2.

Dans le cadre de l'implantation sur le plateau de Saclay, la personne recrutée renforcera les liens avec Centrale-Supélec notamment concernant des enseignements communs.

#### **Mission de recherche**

Elle sera rattachée à l'équipe MODIC (Modélisation et Ingénierie par le Calcul) de l'UMR SayFood qui compte actuellement 12 permanents (chercheurs INRAE, ingénieur de recherche et enseignants-chercheurs AgroParisTech des départements MMIP et SPAB) et une dizaine de doctorants. La thématique de recherche portera sur le couplage entre écoulement, transfert et transformation des produits alimentaires, biologiques ou cosmétiques. Elle s'intéressera à une approche à la fois multi-phénomènes et multi-échelles, et combinera les approches de la mécanique des milieux continus et du génie des procédés. Les phénomènes seront abordés à la fois d'un point de vue expérimental, grâce à la mise en place de simulateurs expérimentaux à l'échelle du laboratoire et de procédés pilotes, mais aussi par la modélisation physique des écoulements et des transferts et par l'usage d'outils de simulation numérique (computational fluid dynamics CFD).

Elle prendra en charge la thématique de la cristallisation, notamment lors de la congélation, pour laquelle

elle développera l'usage d'outils de pointe et à haute résolution permettant de caractériser la microstructure des aliments (imagerie 3D par microtomographie, microscopie électronique CryoMEB, outils synchrotron). Elle mettra en œuvre la caractérisation thermophysique des produits (rhéologie, granulométrie, calorimétrie...), ainsi que des outils de modélisation déterministe des phénomènes à différentes échelles. Elle travaillera en forte interaction avec l'équipe GéPro (Génie des Produits) de l'UMR en ce qui concerne la caractérisation de la structure et des propriétés thermophysiques des produits et collaborera aussi avec l'unité de recherche FRISE (Génie des Procédés Frigorifiques) d'INRAE à Antony au sein de l'équipe MetFri qui s'intéresse à la maîtrise de l'effet du froid sur les denrées réfrigérées et congelées.

D'une façon générale, le (la) professeur(e) s'impliquera dans les différentes instances de l'établissement pour y représenter le département MMIP et participera au rayonnement de l'établissement au niveau national et international du point de vue de l'enseignement et de la recherche.

**Compétences recherchées :**

Titulaire de l'Habilitation à Diriger des Recherches, le (la) candidat(e) devra avoir de solides compétences et une expérience de recherche aboutie en ingénierie des écoulements, des transferts et des transformations alliant génie des procédés, mécanique des milieux continus ainsi que caractérisation thermophysique et structurale des matériaux. Une expérience dans le domaine des matériaux d'origine biologiques (aliment, par exemple) est souhaitée. Le (la) candidat(e) devra montrer par ailleurs des capacités à développer des collaborations avec l'environnement académique et socio-économique, à l'échelle nationale et internationale.

***Contact pédagogique et scientifique :***

Denis Flick, professeur à l'UFR de Sciences Physiques pour l'Ingénieur du département MMIP et membre de l'équipe MODIC de l'UMR SayFood.

Email : [denis.flick@agroparistech.fr](mailto:denis.flick@agroparistech.fr)

***Contacts administratifs : direction des ressources humaines***

Gestionnaires des personnels enseignants

Vanessa SOUTENARE et Béatrice AIMÉ

Tel : 01.89.10.00.52 / 01.89.10.00.61

Email : [gestion-enseignants@agroparistech.fr](mailto:gestion-enseignants@agroparistech.fr)