



**Concours pour un poste de Maître-Assistant en
Simulation Numérique de procédés polyphasiques**

**au centre SPIN – Sciences des Processus Industriels et Naturels
Laboratoire Georges Friedel (UMR MSE/CNRS 5307)**

L'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (MSE), École de l'Institut Mines Télécom, sous tutelle du Ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique est chargée de missions de formation, de recherche et d'innovation, de transfert vers l'industrie et de culture scientifique, technique et industrielle. MSE représente : 1 800 élèves-ingénieurs et chercheurs en formation, 420 personnels, un budget consolidé de 50 M€, 3 sites au niveau du campus de Saint-Étienne (Loire), un campus à Gardanne (Bouches-du-Rhône), 5 centres de formation et de recherche, 7 laboratoires de recherche, un centre de culture scientifique, technique, industrielle (La Rotonde) et des projets de développement en France et à l'étranger.

Le centre « Sciences des Processus Industriels et Naturels » (SPIN), est un centre de recherche, d'enseignement et de transfert technologique reconnu pour son expertise en Génie des Procédés appliqué aux solides divisés (grains, particules, poudres, sols, minerais) au service de l'innovation pour les entreprises industrielles confrontées à la transition numérique et environnementale. Le centre SPIN est constitué de trois départements. Les outils de caractérisations fondamentales sont regroupés sur des plateaux d'instruments (caractérisation du solide, caractérisation du liquide). Les développements technologiques sont réalisés sur deux plateformes physiques, une première consacrée aux capteurs et à l'instrumentation et une deuxième consacré aux technologies des poudres (génération et transformation des poudres). Une troisième plateforme numérique, sur laquelle sera affecté le poste, concerne le développement de jumeaux numériques.

Le département « Procédés pour l'Environnement et les Géo-Ressources » (PEG) auquel sera affecté le poste développe des actions de formation, de recherche et de transfert vers l'industrie en génie des procédés et en géoprocédés, autour d'une thématique centrale de chimie minérale (hydrométallurgie, spéciation, précipitation, cristallisation), mettant en œuvre des modèles polyphasiques et multiphysiques de changements d'échelles spatiales, du nanomètre au kilomètre. Le département rassemble ainsi une communauté multidisciplinaire d'une dizaine d'enseignants-chercheurs issus du génie des procédés et de la cristallisation d'une part, et des géosciences d'autre part. Le département est rattaché à deux unités CNRS, dont le laboratoire Georges Friedel (UMR CNRS 5307) pour le thème Génie des Procédés dans sa dimension industrielle.

La thématique à renforcer est la simulation numérique. Nous construisons des modèles originaux à partir d'études expérimentales sur le terrain ou dans des réacteurs et pilotes instrumentés développés et construits par notre équipe d'ingénierie.

Le défi de notre équipe est de coupler ces modèles polyphasiques à l'aide de simulateurs en intégrant la thermochimie, les transferts, les cinétiques de cristallisation/dissolution et la mécanique des fluides pour simuler en temps réel des systèmes de taille réelle (du litre à quelques dizaines de mètres cubes, du centimètre à quelques kilomètres). Le poste s'inscrit dans une dynamique plus large regroupant une partie des personnels du centre SPIN pour le développement de jumeaux numériques.

1) **Missions**

Enseignement

La mission d'enseignement consiste à assurer des cours, des travaux dirigés et des travaux pratiques ainsi que des encadrements de projets et de stages, dans tous les cursus de Mines Saint-Etienne, dont le cursus Ingénieur Civil des Mines (ICM). Les enseignements concerneront également les Masters recherche, la formation doctorale, la formation continue et sous statut salarié, les Mastères Spécialisés.

Le.la candidat.e devra pouvoir couvrir un spectre assez large parmi les enseignements existants ou futurs dans le domaine du génie des procédés et/ou de l'environnement dont par exemple transferts, mécanique des fluides (écoulements polyphasiques, rhéologie des suspensions, turbulence, hydrogéologie, ...), simulation de procédés, opérations unitaires.

La personne recrutée s'impliquera activement dans les équipes pédagogiques en charge des filières de formation ci-dessus citées. A ce titre, la conception de nouvelles activités et le développement de pédagogies innovantes, notamment grâce aux fonctionnalités du numérique, sont parties intégrantes de la mission d'enseignement.

Le.la candidat.e devra être en mesure de délivrer ses enseignements et éventuellement des MOOC en anglais.

Les activités de conception, d'encadrement et d'animation sont prises en compte dans le volume horaire minimal annuel à assurer.

Recherche

Le.la candidat.e intégrera le centre SPIN (département PEG) de Mines Saint-Etienne et le Laboratoire Georges Friedel (équipe Procédés en Milieux Dispersés et Multiphasiques - PMDM) et participera au développement de la plateforme de jumeaux numériques. Il.elle renforcera les compétences en modélisation numérique de procédés en milieux polyphasiques jusqu'à la construction de simulateurs de procédés à l'échelle réelle (*Technology Readiness Level* de 4 à 7). Il.elle veillera à développer des compétences complémentaires aux autres spécialistes de la plateforme, notamment sur les aspects qui permettent d'adresser les thèmes spécifiques du département PEG :

- traitement et valorisation des matières minérales solides,
- recyclage et recyclabilité (eau, sol, matières minérales, gaz),
- transferts pour la prévention des risques et préservation et restauration des espaces naturels et urbains,
- transport et stockage de l'énergie.

Même si sa principale activité portera sur la modélisation numérique le.la futur.e recruté.e participera également au développement de dispositifs expérimentaux instrumentés, notamment dans la recherche et mise en place d'instruments de mesure nécessaires au suivi et à l'obtention des données pour la validation des modèles.

Les missions qui lui sont confiées sont de:

- conduire sa recherche en cohérence avec les objectifs du département PEG, du centre SPIN, du laboratoire LGF et de Mines Saint-Etienne en général.
- co-encadrer des thèses et des projets de recherche, valoriser ses résultats (publications, brevets, ...)
- participer au montage de projets collaboratifs, avec des partenaires académiques et/ou industriels, nationaux et/ou internationaux
- participer à la recherche de financements auprès d'industriels et d'organismes publics (ANR, ADEME, Horizon Europe, ...) et privés
- préparer la soutenance de l'Habilitation à Diriger des Recherches dans les 5 à 7 années suivant son recrutement.

Ces missions s'exerceront sur le Campus de Saint-Etienne (42) de l'EMSE, dans le centre SPIN, au sein du Laboratoire Georges Friedel UMR CNRS 5307.

2) Profil du.de la candidat.e et critères d'évaluation:

Le.la candidat.e devra être titulaire d'un doctorat dans lequel il.elle aura acquis une expérience en génie de procédés et en numérique. La qualification maître/maîtresse de conférences dans une section CNU (par exemple 60, 61 ou 62) n'est pas formellement requise mais constituera cependant un élément d'appréciation positive de la candidature.

Le.la candidat.e démontrera qu'il.elle possède des compétences scientifiques approfondies dans un ou plusieurs des domaines suivants et présentera la manière dont il.elle les articule pour construire son projet de recherche :

- génie des procédés, en particulier appliqué à la dissolution – cristallisation – réaction
- mécanique des fluides, en particulier des systèmes polyphasiques,
- bilans de population,
- modélisation multiéchelle et réduction de modèles,
- intelligence artificielle (machine learning),
- calcul haute performance,
- traitement /intégration de données pour l'optimisation.

Les principaux critères d'évaluation du.de la candidat.e seront les suivants (liste non exhaustive):

- expérience significative en enseignement à un niveau de second ou troisième cycle dans les domaines précités et dans le développement et la mise en place de nouvelles formes pédagogiques,
- production scientifique : nombre, qualité et impact des publications expertisées par des pairs et référencées dans des bases de données internationales telles que Scopus, Web of Science, PubMed, Nature Index, arXiv.org, ...
- capacité à soutenir une Habilitation à Diriger des Recherches dans les 5 à 7 années suivant son recrutement,
- capacité d'insertion dans le projet de la plateforme, du centre et du laboratoire de recherche,
- maîtrise de l'anglais,
- compte tenu des projets de développement international de l'Ecole, une expérience internationale significative sera fortement appréciée. A défaut, une mobilité dans un établissement étranger partenaire devra être envisagée dans les trois années suivant le recrutement.

Par ailleurs, le jury évaluera le potentiel du.de la candidat.e à:

- conduire une recherche partenariale: partenariats industriels directs, recherche collaborative, accompagnement de start-ups ...,
- développer et animer des partenariats internationaux complets (formation et recherche).

3) Conditions de recrutement

En application du statut particulier des enseignants de l'institut Mines Télécom (décret n° 2007-468 du 28 mars 2007 modifié) les candidat.e.s doivent être titulaires d'un doctorat ou d'une qualification reconnue de niveau au moins équivalent à celui des diplômes nationaux requis.

Par ailleurs, les candidat.e.s doivent être ressortissants d'un pays de l'Union Européenne au jour du dépôt de leur candidature (loi 83-634 du 13 juillet 83 portant sur les droits et obligations des fonctionnaires. Art 5 et 5 bis).

Date de prise de fonction souhaitée: **1^{er} octobre 2020**

4) Modalités de candidature

Les dossiers de candidature devront comprendre:

- Une lettre de candidature,
- Un curriculum vitae faisant état des activités d'enseignement, des travaux de recherche et, éventuellement, des relations avec le monde économique et industriel (10 pages maximum),
- A la discrétion des candidat.e.s, des lettres de recommandation,
- la copie du doctorat (ou PhD),
- la copie d'une pièce d'identité

Ces documents devront être adressés à l'attention de Monsieur le Directeur de l'école nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne le **30 avril 2020** au plus tard, le cachet de la poste faisant foi, et envoyés à :

École nationale supérieure des Mines de Saint-Étienne
À l'attention de Madame Elodie EXBRAYAT
Direction du personnel et des Ressources Humaines
158, Cours Fauriel
42023 Saint-Étienne cedex 2

Les candidat.e.s retenus à une audition seront informés dans les meilleurs délais. Une partie des échanges s'effectuera en anglais.

5) Pour en savoir plus

Pour mieux connaître les activités du centre SPIN, consulter le site web www.mines-stetienne.fr/spin

Pour tous renseignements sur le poste, s'adresser à :

Jean-Michel HERRI
Directeur du centre SPIN
herri@emse.fr
(+33) 04.77.49.02.92

Ana CAMEIRAO
Responsable du département Procédés pour l'Environnement et les Géoressources
cameirao@emse.fr
(+33) 04.77.49.0286

Pour tout renseignement administratif, s'adresser à :

Elodie EXBRAYAT
Tel + 33 (0)4 77 42 00 81

Mel: elodie.exbrayat@emse.fr