

**Aix Marseille Université**

**Nature du Poste : Maître/Maîtresse de conférences**

**N° section : 33**

**Concours : 2025**

**Profil succinct / Profile in brief:**

Elaboration par solidification : formation de microstructures, instabilités de croissance, processus dynamiques associés (convection). Approche expérimentale.

/ Elaboration by solidification: formation of microstructures, growth instabilities, associated dynamic processes (convection). Experimental approach.

**Champ disciplinaire EURAXES :** Materials Engineering.

**Composante de rattachement :** UFR Sciences.

**Lieu d'exercice :** Faculté des Sciences Saint-Jérôme, Marseille.

**Enseignement :** Département Chimie d'Aix Marseille Université.

**Nom du directeur du département chimie :** Laurent Commeiras ([laurent.commeiras@univ-amu.fr](mailto:laurent.commeiras@univ-amu.fr))

**Laboratoire de rattachement :** IM2NP (Institut Matériaux Microélectronique Nanosciences de Provence) UMR CNRS 7334

**Nom du directeur du laboratoire :** Christophe Girardeaux ([christophe.girardeaux@univ-amu.fr](mailto:christophe.girardeaux@univ-amu.fr))

**Profil détaillé**

**Compétences particulières requises :**

Le profil recherché est celui d'un candidat ou d'une candidate spécialiste de la solidification et de ses mécanismes. Au cours de son parcours, la personne recrutée doit avoir acquis une expérience confirmée des approches expérimentales de caractérisation de la solidification avec des compétences en solidification et phénomènes associés, instabilités de croissance, formation de microstructures (cellules, dendrites, eutectiques), science des matériaux, physique appliquée (phénomènes de transport – diffusion et convection, thermodynamique) ou plus largement en science des matériaux (solidification, phénomènes et propriétés associés).

Le candidat ou la candidate devra démontrer ses capacités à travailler de manière collaborative au sein d'une équipe de recherche et de sa capacité à initier de nouvelles collaborations de recherche avec des partenaires académiques et/ou industriels.

**Enseignement :**

Le (la) candidat(e) recruté(e) effectuera ses enseignements au sein du Département de Chimie de l'UFR des Sciences de l'Université d'Aix-Marseille. Le (la) candidat(e) recruté(e) viendra renforcer l'équipe pédagogique de chimie inorganique en Licence et Master. Le(la) candidat(e) recruté(e) devra également s'intégrer dans les équipes pédagogiques de première année de Licence (portails Curie et Pasteur) des unités d'enseignement dans lesquelles sont notamment dispensée la chimie générale. Le(la) candidat(e) recruté(e) sera potentiellement amené(e) à enseigner sur tous les sites où sont dispensés des enseignements en chimie : Marseille Saint-Jérôme, Marseille Saint-Charles, Marseille Luminy et Aix-Montperrin.

## Recherche :

L'équipe "Microstructures de Croissance Auto-organisées"-MCA de l'IM2NP (Institut Matériaux et Microélectronique, Nanosciences de Provence) s'intéresse aux instabilités de croissance, à la formation des microstructures et des défauts cristallins lors de l'élaboration de matériaux par solidification (alliages métalliques et transparents, silicium pour applications photovoltaïques). L'objectif général est l'étude des processus physiques et chimiques fondamentaux qui régissent la formation des microstructures de solidification, de la structure de grains et des défauts cristallins, ainsi que la micro/macro-ségrégation des espèces chimiques lors de l'élaboration de matériaux. Les microstructures de solidification, structures et défauts déterminent directement les propriétés finales des matériaux et pièces de fonderie. L'équipe MCA se propose d'apporter une contribution significative et innovante au niveau fondamental pour la compréhension des mécanismes de solidification afin de résoudre des problématiques industrielles dans le domaine de l'élaboration de matériaux par solidification.

La spécificité de l'équipe est le traitement de cette thématique par une approche expérimentale mettant en jeu des dispositifs originaux et spécifiques permettant l'observation *in situ* de la solidification, que ce soit pour les alliages transparents à la lumière visible (alliages organiques) ou des matériaux opaques (alliages métalliques ou silicium). Pour ces derniers, l'observation *in situ* est réalisée par des méthodes d'imagerie X utilisant des rayons X en laboratoire ou synchrotron à l'ESRF (European Synchrotron Radiation Facility). Les techniques utilisées sont la radiographie X et l'imagerie X par diffraction de Bragg (topographie). De plus, l'équipe participe à des études en micropesanteur qui permettent de s'affranchir des effets de la gravité pendant la solidification : convection naturelle et sédimentation.

La personne recrutée s'intégrera dans l'équipe MCA pour développer des recherches fondamentales et appliquées originales basées sur une approche expérimentale. Les objectifs principaux sont la compréhension des mécanismes physico-chimique à l'origine des microstructures de solidification, des ségrégations et de la formation de défauts cristallins pendant les procédés de solidification. De nombreux défis restent à relever et notamment l'extension des recherches menées par l'équipe MCA à des alliages métalliques au plus proche de ceux utilisés dans l'industrie (alliages ternaires multiphasés, superalliages et aciers). Les nouvelles problématiques de solidification de ces matériaux complexes pourront être abordées par des expériences sur des alliages modèles couplées à des expériences sur des alliages industriels dans le cadre de collaborations que la personne recrutée initiera ou renforcera. Afin de mener à bien son projet de recherche, la personne recrutée pourra mettre en œuvre et développer les outils originaux de l'équipe MCA basés sur l'imagerie *in situ* pendant la solidification. En particulier, l'équipe conçoit actuellement un dispositif de suivi *in situ* de la solidification d'alliages métalliques par radiographie X avec l'ESA (Agence spatiale européenne). Ce dispositif sera installé dans la station spatiale internationale et permettra de coupler études en apesanteur et suivi *in situ* de la solidification. La comparaison avec les modèles de simulation numérique se fera dans le cadre de collaboration déjà établies avec les spécialistes des modèles de la solidification à différentes échelles ou dans le cadre de nouvelles collaborations que la personne recrutée mettra en place.