



Proposition de Post-doctorat (18 mois)

Laboratoire des Solides Irradiés, UMR7642, CEA-CNRS-Ecole Polytechnique

## **Etude structurale et cristallochimique d'apatites phosphocalciques pour le confinement de radionucléides à vie longue.**

**Contexte :** Cette proposition s'inscrit dans le projet national D-CLIC (Déchets Chlorés, Iodés et/ou Carbonatés) dans le cadre du programme d'investissements d'avenir pour innover en terme de gestion des déchets radioactifs en stockage géologique profond. Le projet s'intéresse plus particulièrement au conditionnement de trois radionucléides à vie longue ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{36}\text{Cl}$  et  $^{129}\text{I}$ ) caractérisés par une mobilité élevée dans l'environnement. L'enjeu est de les immobiliser dans une matrice à haute durabilité chimique (i.e. présentant un faible niveau d'altération par interaction avec des vecteurs de dissémination tels que l'eau). Pour ce faire, il est proposé de recourir à une matrice de phosphate de calcium à structure apatitique, minéral dont les propriétés remarquables de durabilité sont bien établies. Les apatites offrent également une flexibilité structurale naturelle permettant d'envisager aussi bien une incorporation isolée ou conjointe de chacun des éléments visés.

**Activités :** L'objectif du projet est de comparer deux voies de synthèse pour la production des d'apatites destinées à incorporer des anions iodate, chlorure et/ou carbonate : une voie par céramisation (co-précipitation et frittage à basse température) et une voie par cimentation (dans laquelle la solution contenant les anions à insolubiliser constituera la solution de gâchage). L'objectif du post-doctorat est l'étude cristallochimique complète des apatites substituées en fonction des conditions d'élaboration, de la teneur en anions et des combinaisons proposées. Dans le cas des apatites obtenues par céramisation, il s'agira aussi d'étudier leur stabilité thermique en vue d'évaluer leur tenue au frittage.

**Compétences & profil :** Docteur en Sciences des Matériaux, Chimie du Solide.

Compétences en Cristallographie, analyses par DRX sur poudres & méthode de Rietveld; expérience souhaitée en analyse par spectroscopies vibrationnelles et RMN.

**Environnement du travail :** Le poste sera basé au Laboratoire des Solides Irradiés (UMR7642, CEA-CNRS-Ecole polytechnique), sur le campus de l'École polytechnique, au Sud de Paris à Palaiseau (91). La/le post-doctorant(e) intégrera l'équipe D2SM (Défauts, Désordre et Structuration de la Matière) et travaillera en étroite collaboration avec la plateforme de diffraction des rayons X « DIFFRAX » de l'École Polytechnique et des collègues du synchrotron SOLEIL pour les mesures par spectroscopies vibrationnelles (Raman et IR). Le projet sera en forte interaction avec les autres équipes du projet (CEA, CIRIMAT-Toulouse et ICB-Dijon). Elle/il rédigera les publications produites par cette recherche et communiquera ses résultats dans des conférences.

**Dates :** démarrage souhaité avril/mai 2024 (pour une période de 18 mois)

**Candidatures :** adresser un Curriculum Vitae incluant une liste de publications et une lettre de motivation d'une page, incluant un résumé des activités de recherche passées et le nom d'une personne référente qui peut être contactée, aux deux adresses suivantes :

[marie-noelle.de-noirfontaine@polytechnique.edu](mailto:marie-noelle.de-noirfontaine@polytechnique.edu) ; [mireille.courtial@polytechnique.edu](mailto:mireille.courtial@polytechnique.edu)