

Multi-Isotope Nano-scale Imaging ratios on RADIOACTIVE PARTICLES (MINIRAP)

LABORATOIRE :

- PSE-ENV/SPDR/Laboratoire de recherche sur les transferts dans les sites et sols pollués (LT2S)
- Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)

SUJET DU Post-doc :

Le projet post-doctoral proposé s'intègre dans le cadre des recommandations du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR) sur la poursuite des études visant à améliorer les connaissances relatives aux marquages radiologiques et chimiques dans l'environnement (sédiments, sols, cours d'eau, zones humides) en lien avec le cycle du nucléaire. L'identification de l'origine de ces marquages (p. ex., naturelle versus anthropique) et la compréhension des mécanismes de transport des contaminants sont des étapes clés pour l'évaluation des stratégies de gestion des sites contaminés et, le cas échéant, des déchets associés.

L'objectif de ce projet est de caractériser les phases porteuses des radionucléides dans les sédiments/sols impactés par les activités du cycle du nucléaire à une échelle submicrométrique afin d'éviter les biais potentiellement observés lors d'une analyse totale des échantillons : perte d'information sur l'origine de la contamination (par dilution et ou mélange isotopique avec des éléments du fond géochimique), manque d'informations spécifiques sur la nature et la stabilité des phases porteuses des radionucléides. L'analyse de la distribution des rapports isotopiques et élémentaires à l'échelle du minéral et du grain individuel peut nous informer sur l'origine de contaminants radioactifs ainsi que sur les mécanismes d'incorporation et de perte des radionucléides. Notre approche se focalisera sur des particules issues de l'activité minière d'extraction d'uranium pour lesquelles la distribution des déséquilibres de la chaîne de l' ^{238}U (jusqu'au ^{226}Ra) ainsi que celle des isotopes stables du Pb sera examinée.

Ce travail sera mené en étroite collaboration avec des experts français en spectrométrie de masse par émission d'ions secondaires à nano-échelle (NanoSIMS) du MNHN et à ce titre, le/la candidat(e) participera activement au développement analytique. Les verrous analytiques dus au très faible taux de comptage des radionucléides par la NanoSIMS constituent à ce jour un obstacle pour l'imagerie de rapports isotopiques et élémentaires pour les études environnementales. L'ambition du projet est d'obtenir une imagerie quantitative des rapports isotopiques et élémentaires (isotopes stables du Pb, $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$, $^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$, $^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}$) à une échelle submicrométrique en y associant une incertitude. La méthodologie que nous souhaitons adopter pour lever ces verrous se base sur une approche multidisciplinaire qui combine (i) un développement analytique de pointe en NanoSIMS, (ii) l'application des outils d'analyse spatiale issus de la géostatistique et (iii) l'autoradiographie pour l'identification des phases radioactives. Au-delà du NanoSIMS, le/la candidat(e) aura accès à des instruments de pointe de deux plateformes interdisciplinaires de l'IRSN, LUTECE (MEB, préparation d'échantillons) et PATERSON (SIMS 7F, HR-ICPMS) pour des analyses préliminaires avant les observations NanoSIMS.

COMPETENCES REQUISES :

Géochimie isotopique, SIMS, HR-ICP-MS, chimie analytique

FORMATION SOUHAITEE :

Doctorat en géochimie isotopique



INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

31, Avenue de la Division
Leclerc, 92260 Fontenay-aux-
Roses

www.irsn.fr



MODALITES du Post-doc :

Fontenay-Aux-Roses (92)

Durée : 18 mois

Début : janvier 2024

CONTACT :

Noms : Alkiviadis Gourgiotis,
Jérôme Aleon

Tél. : 01.58.35.78.14

Mail :

alkiviadis.gourgiotis@irsn.fr

jerome.aleon@mnhn.fr