

---

# POSTER - Microsystème séparatif couplé à la spectrométrie de masse pour la purification et la caractérisation en ligne d'échantillons nucléaires

Samir Mekkaoui\*<sup>1</sup>, Marine Boudias<sup>1</sup>, and Carole Bresson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives – CEA-Direction des Energies  
(ex-Direction de l'Energie Nucléaire) – France

## Résumé

Les analyses élémentaires et isotopiques sont indispensables pour la caractérisation d'échantillons nucléaires, pour le suivi d'effluents d'installations nucléaires, la qualification de combustibles et matériaux etc.... Ces analyses sont typiquement réalisées par spectrométrie de masse. Une étape préalable de purification des échantillons par extraction sur phase solide est nécessaire afin d'isoler des fractions individuelles d'éléments de leur matrice. A cette fin, des cartouches d'extraction commerciales contenant des résines particulières sont couramment utilisées. La miniaturisation de cette étape est particulièrement avantageuse dans le secteur du nucléaire, pour lequel la réduction de consommation de matières et de production de déchets est un enjeu majeur.

Une approche pour miniaturiser cette étape est de synthétiser et ancrer des supports d'extraction monolithiques *in situ* dans les canaux de systèmes microfluidiques. Les monolithes sont des structures polymériques poreuses de surface spécifique élevée, dont la morphologie et la perméabilité peuvent être modulées. Un autre avantage des monolithes réside dans la possibilité de les fonctionnaliser par des ligands sélectifs des éléments d'intérêt.

Les matrices très acides typiques des échantillons nucléaires imposent de travailler dans des systèmes microfluidiques fabriqués en thermoplastique, notamment le Copolymères d'Olefine Cyclique (COC). Nous présentons ici les différentes étapes de ce projet, notamment la mise au point de la synthèse de monolithes phosphatés spécifiques de l'U et du Pu dans des capillaires de silice par photopolymérisation, les tests d'ancrage covalent de ces monolithes dans des microcanaux de dispositifs en COC, connu pour être chimiquement inerte, ainsi que le couplage des monolithes avec un spectromètre de masse à source plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour déterminer en ligne leur performance pour séparer U et Th, utilisé comme analogue du Pu.

---

\*Intervenant