SEMINAIRE 60 ans de la CETAMA
France, Nîmes – 19-21 octobre 2021

N° 05-01

Communications orales – Résumé

Un exemple de développement microfluidique pour les analyses radiochimiques dans le cadre du projet H2020 INSIDER

Thomas Vercouter[1], Somasoudrame Rassou, Clarisse Mariet[2]

CEA, DES, ISAS, DPC, SEARS, Univ. Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette, France
Affiliations actuelles :
[1] CEA, DES, ISAS, DMN, SEMI, Univ. Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette, France
[2] Framatome/DTIMM-C, F-92400 Courbevoie, France
thomas.vercouter@cea.fr

La miniaturisation de systèmes séparatifs s'est accélérée depuis une vingtaine d'années et de nombreux développements et applications industrielles couvrent désormais les domaines du diagnostic génétique et médical, de la pharmacie, de l'agro-alimentaire, de l'environnement mais aussi le nucléaire et en particulier l'aval du cycle. La réduction des quantités d'analytes et de réactifs, l'accélération des réactions, ou encore la réduction des effluents d'analyse, constituent autant d'atouts qui ont motivé le développement de microsystèmes dédiés aux analyses radiochimiques. En effet, ces avantages répondent directement aux principes de radioprotection et à la maîtrise des déchets générés. De plus, les activités d'analyses du domaine de l'assainissement et du démantèlement d'installations sont croissantes, et requièrent d'augmenter les cadences des analyses tout en garantissant leur fiabilité.
Dans le cadre du projet européen INSIDER, un protocole analytique basé sur l'extraction liquide-liquide a été développé en microsystème séparatif pour remplacer un protocole en batch lié à l'analyse du ^{55}Fe dans des effluents incluant l'enchaînement des opérations de purification et séparation des phases. En utilisant un microsystème, l'objectif était de réduire le temps d'analyse et l'utilisation d'un solvant classé CMR, voire de le supprimer, en réalisant simultanément les opérations de purification et séparation des phases.
Des essais d'extraction du fer ont été menés sur des puces microfluidiques commerciales en verre, à double entrée et double sortie, selon une mise en œuvre d'écoulements laminaires co-courants. Après avoir adapté le protocole d'extraction basé sur l'extraction du fer par le cupferron, des rendements quantitatifs de récupération du fer ont été obtenus en 1 à 2 secondes. Un travail a été mené sur l'automatisation de cette récupération en vue du couplage à une méthode de détection du ^{55}Fe par scintillation liquide. Une suite nécessaire sera de valider l'ensemble de la séquence au regard des performances analytiques.

S. Rassou, T. Vercouter, and C. Mariet, Sustainable Solvent Extraction Process for Fe Analysis in Radioactive Samples Based on Microfluidic Tools, *Solvent Extraction and Ion Exchange*, 38(2), 236-249 (2020). https://doi.org/10.1080/07366299.2020.1712096

S. Rassou, C. Mariet, and T. Vercouter, Analysis of radionuclides in microsystem: application to the selective recovery of Fe-55 by solvent extraction, *EPJ Nuclear Sciences & Technologies*, 6, 10 (2020). https://doi.org/10.1051/epjn/2020002