



Dispositif millifluidique pour l'analyse de mélanges complexes de contaminants organiques

La caractérisation des contaminants organiques ou radioactifs permet d'évaluer leur labilité dans l'environnement et leur dangerosité. Du fait de la grande diversité de ces composés, souvent présents en mélange, elle constitue aujourd'hui un véritable défi analytique. Le procédé « P_{AW} », récemment développé au CEA, permet de classer les solutés d'un mélange selon leurs propriétés de lipophilie (Dagnelie & Disdier, 2022 et 2023). Le procédé comprend une série d'équilibres liquide-liquide et de séparations de phases. La caractérisation des coefficients de distribution eau-octanol, P_{OW} , renseigne sur les propriétés des solutés, comme la rétention, la solubilité ou le potentiel de (bio)accumulation (Guo et al., 2021). In fine, le procédé vise à discriminer différents types de composés porteurs de ^{14}C ou de 3H mélangés et inconnus (organiques ou inorganiques). L'application adresse la caractérisation d'effluents industriels ou encore de sources radio-marquées.

Le sujet a été lauréat fin 2022 de l'appel à projet « actions en rupture » financées par l'institut tripartite I3P (CEA-EDF-Framatome). Il sera porté par le CEA et co-piloté avec EDF (projets environnement). Le travail consiste à développer un dispositif millifluidique améliorant le procédé actuel. Le dispositif vise à paralléliser différentes étapes de partage et ainsi accélérer et augmenter la précision d'analyse. Dans ce cadre, la première étape du post-doctorat consistera à concevoir et fabriquer le dispositif milli-fluidique. Cette partie inclut le choix des matériaux, en fonction de leur résistance aux solvants, de leur caractère inerte et des possibilités d'usinage. Une seconde étape consistera à fabriquer le dispositif milli-fluidique et le qualifier, par exemple en caractérisant les écoulements et cinétiques de partage. Le chercheur aura accès à la plateforme microfluidique et sera épaulé dans sa tâche par un laboratoire expert. Enfin, la troisième étape sera axée sur les potentiels d'application. La faisabilité du procédé P_{AW} sera testée avec des traceurs en laboratoire de radiochimie (couplage scintillation liquide / spectroscopie UV/VIS), puis sur divers échantillons réels.

Profil recherché : Doctorat en chimie analytique, radio-chimie ou physico-chimie. Goût pour les sujets d'innovation, appliqués et pluridisciplinaires à fort enjeu industriel. Une expérience en microfluidique serait appréciée. Convierait à un scientifique qui souhaiterait mettre ses connaissances au profit de la cause environnementale.

Mots Clefs: Milli-fluidique, Partage liquide-liquide, Environnement, Micro-fabrication, P_{OW}

Laboratoires d'accueil : CEA, Université Paris-Saclay (Gif-sur-Yvette).

Laboratoire de Mesures et de Modélisation de la Migration des Radionucléides (L3MR)

et Laboratoire de développement analytique nucléaire, isotopique et élémentaire (LANIE)

Durée : 12 mois (renouvelable une fois) à partir de mars 2023.

Fin des candidatures – 31 mars 2023

Responsables : DAGNELIE Romain (SPC/L3MR),
DUPUIS Erwan (SPC/LANIE),

Mail : Romain.Dagnelie@cea.fr
Erwan.Dupuis@cea.fr

Tel. 01 69 08 74 98
01 69 08 32 51

Références : Dagnelie, R.V.H., & Disdier, Z. (2022). Procédé de caractérisation non ciblée d'une solution contenant une pluralité de solutés. Brevet N°S73449 FR SL (accepté).

Disdier, Z., et al., (2023, in review), « P_{AW} » a smart analytical process assessing lipophilicity of solutes in mixtures.

Guo et al., 2021. Mobility of organic compounds in a soft clay-rich rock. Chemosphere, 275, 130048.