

Sujet de thèse financée (2025-2028)

Développement de prototype de capteur à base de Metal-Organic Framework pour la détection d'iode moléculaire

Projet scientifique.

Ce projet de thèse concerne le développement d'une instrumentation permettant de détecter et suivre la progression d'un accident nucléaire, pour mettre en place dans les plus brefs délais, la gestion de l'accident la plus adéquate. Différents types de capteurs peuvent être envisagés pour détecter les produits de fission dans l'enceinte de confinement d'un réacteur nucléaire lors d'un accident grave. Aujourd'hui, plusieurs technologies existent pour la détection de gaz radioactifs (notamment ceux à base d'iode) pouvant être émis lors d'un accident nucléaire. Cependant, celles-ci montrent des limitations rendant impossible leur utilisation en situation d'accident grave.

Afin de remédier à ce problème, nous proposons dans ce projet de développer des capteurs spécifiques utilisant des matériaux poreux de type Metal-Organic Framework (MOF) pour la détection sélective d'agents radioactifs et notamment l'iode moléculaire I₂. En effet, les MOFs présentent à la fois une porosité très importante permettant de concentrer des quantités infimes d'espèces (ppb), mais également une charpente adaptable pour l'immobilisation de l'iode au sein du matériau. Ainsi, ce travail de thèse se concentrera sur la fabrication de MOFs nanométriques, spécifiques à l'iode moléculaire, et pouvant être adaptés à des technologies de détecteurs déjà existantes.

Ce travail de recherche sera principalement réalisé sur le campus de Villeneuve d'Ascq. Une première partie impliquera deux équipes de recherche, l'une pour la fabrication de MOF nanométriques pour la capture d'agents radioactifs (UCCS, C. VOLKRINGER) et l'autre pour la fabrication de capteurs spécifiques (IEMN, Y. COFFINIER). Enfin, la tenue en conditions accidentelles du capteur développé sera étudiée en étroite collaboration avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire et Radioprotection sur les sites de Cadarache et de Saclay.

Profil du candidat.

Nous recherchons un chimiste ou physico-chimiste de niveau bac+5, ayant des connaissances sur la synthèse et la caractérisation des matériaux. Des compétences en traitement de signal sont appréciées, mais pas obligatoire.

Financement et salaire.

Ce sujet de thèse est financé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire et Radioprotection, dans le cadre du projet européen FIND.

Le contrat commencera au 1^{er} Octobre 2025, avec un salaire net d'environ 1800-1900 euros.

Contact et documents demandés.

Le CV à jour et les relevés notes (si disponibles) des Master 1/Bac+4 et Master 2/Bac+5 sont à envoyer avant le 15 Avril 2025 à :

Christophe VOLKRINGER, christophe.volkringer@centralelille.fr

Yannick COFFINIER, yannick.coffinier@univ-lille.fr

Jean DENIS, jean.denis@asnr.fr