



## DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE D'ANALYSE DU $^{93}\text{Zr}$ ET $^{63}\text{Ni}$ PAR SPECTROMETRIE DE MASSE



CEA MARCOULE, ATALANTE – L20

NIVEAU : MASTER 1 OU 2

Période : 5 – 6 mois à partir  
de février-mars 2026

Contact : Mathilde Goujet – mathilde.goujet@cea.fr  
Alexandre Quemet – alexandre.quemet@cea.fr

**Contexte** : Dans le cadre des études menées sur la décontamination et la valorisation des métaux précieux, des expériences de R&D sont menées au sein de l'installation Atalante. Afin d'interpréter correctement les expériences menées, les expérimentateurs ont besoin d'analyses spécifiques concernant les isotopes  $^{93}\text{Zr}$  et  $^{63}\text{Ni}$ . Le laboratoire d'analyses d'Atalante s'appuie sur la spectrométrie de masse par plasma à couplage inductif (ICP-MS) pour réaliser ces mesures. La principale difficulté de mesure provient des interférences isobariques (c'est-à-dire la superposition à la même masse mesurée des signaux de deux éléments partageant un isobare, par exemple  $^{93}\text{Zr}/^{93}\text{Nb}$  ou  $^{63}\text{Ni}/^{63}\text{Cu}$ ) provoquant un biais de mesure.

**Sujet** : Les méthodes basées sur l'utilisation de résines SPE (Separation Phase Extraction) sont très utilisées afin de séparer sélectivement les cations. Elles sont utilisées en routine au laboratoire et se sont montrées efficaces pour séparer différents cations comme U, Pu, Am ou Mo. L'objectif de ce stage est de développer deux méthodes de purification ; l'une pour purifier le zirconium et la seconde pour purifier le nickel. Une étude précédemment menée au laboratoire a montré que la résine UTEVA était un bon candidat pour purifier le zirconium. Différentes optimisations devront être menées pour consolider le protocole. La purification du nickel nécessite un développement plus complet. Différents protocoles utilisant des résines distinctes, issus de la littérature et des protocoles internes, devront être testés. L'efficacité des séparations sera déterminée à partir de la spectrométrie d'émission optique par plasma à couplage inductif (ICP-OES).

**Moyens** : Le stage sera effectué sur l'installation ATALANTE du CEA Marcoule au sein du Laboratoire d'Analyses d'Atalante (L2AT) qui a pour mission l'analyse élémentaire, isotopique, radiométrique et physico-chimique en soutien aux programmes R&D. Il dispose d'un parc analytique particulièrement complet et de haute technicité pour répondre aux différents besoins. Ces équipements sont implantés à la fois en boîte-à-gants et en chaîne blindée permettant de couvrir l'ensemble des domaines du cycle du combustible.

Le centre est situé entre Avignon, Orange et Bagnols-sur-Cèze. L'accès au centre est possible à l'aide de transport en commun gratuit géré par le CEA. Une partie du travail de stage sera réalisé en environnement boîte à gants.

### Profil du candidat :

- Master 1 ou 2 ou 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur ayant une formation en chimie analytique.

### Apport pour le candidat :

- Chimie séparative sur résines
- Spectrométrie de masse et spectrométrie d'émission optique par plasma à couplage inductif (ICP-MS et ICP-OES)
- Travail dans un laboratoire de recherche

