



APPORT DES AMPLIFICATEURS DE HAUTE RESISTIVITE POUR L'ANALYSE ISOTOPIQUE PAR SPECTROMETRIE DE MASSE



CEA MARCOULE, ATALANTE – L20

NIVEAU : MASTER 2

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

Contact : Alexandre Quemet – alexandre.quemet@cea.fr

Contexte : Dans le cycle du combustible nucléaire, l'uranium est un élément essentiel. L'analyse de ces rapports isotopiques peut procurer des informations importantes dans le cadre de la lutte contre la prolifération nucléaire ou pour connaître le taux d'enrichissement du combustible. Sa détermination avec une faible incertitude de mesure est primordiale pour les autorités de contrôles. Le laboratoire d'analyses d'Atalante s'appuie sur la spectrométrie de masse à thermo-ionisation (TIMS) pour réaliser ces mesures isotopiques. Lorsque les échantillons contiennent une très faible quantité de matière, les faibles intensités des signaux mesurée par spectrométrie de masse ne permettent pas d'obtenir des résultats de haute qualité en terme de justesse et fidélité.

Sujet : Depuis quelques années l'émergence d'amplificateurs de haute résistivité a permis d'améliorer la sensibilité des détecteurs utilisés. Cela a notamment amélioré la limite de détection du rapport minoritaire $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$. L'intérêt de ces amplificateurs est en revanche inconnu pour la mesure des autres rapports isotopiques de l'uranium. L'objectif du stage est d'évaluer l'intérêt d'utiliser ces amplificateurs pour l'analyse isotopique de l'uranium par TIMS.

La réduction des quantités analysables tout en conservant une grande exactitude de mesure est importante pour réaliser des analyses de traces et diminuer l'exposition du personnel aux rayonnements.

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^{ème} année d'école d'ingénieur ayant une formation en chimie analytique.
- Connaissance souhaitée en spectrométrie de masse

Apport pour le candidat :

- Spectrométrie de masse
- Travail dans un laboratoire de recherche

