



**Sujet de thèse :**

## **Développement de calorimètres magnétiques pour la spectrométrie bêta**

**Description :**

Un des axes de développement des détecteurs cryogéniques au LNHB (Laboratoire National Henri Becquerel, laboratoire primaire national de métrologie des rayonnements ionisants) est la spectrométrie bêta. La motivation pour ce développement provient des besoins de connaissance de la forme des spectres bêta pour la métrologie des rayonnements ionisants, pour la médecine nucléaire et pour la gestion des déchets nucléaires.

Les détecteurs cryogéniques développés au Laboratoire National Henri Becquerel pour la métrologie des rayonnements ionisants sont basés sur un principe physique de détection différent de celui des détecteurs conventionnels. La source est enfermée dans le détecteur de sorte à réaliser une mesure avec un angle solide de  $4\pi$ . Pour chaque particule absorbée, ces détecteurs permettent de déterminer l'énergie déposée grâce à l'élévation de température qui en résulte. A très basse température (20 mK), cette élévation de température est assez grande pour être mesurée de façon très précise par un senseur magnétique dont l'aimantation varie fortement avec la température. Le senseur est inductivement couplé à une électronique à double SQUID qui est utilisée pour la lecture du signal. Ces détecteurs sont désignés par l'appellation calorimètres magnétiques.

L'objectif de la thèse est de disposer au LNHB d'un type de détecteur qui permettra d'améliorer la connaissance de la forme des spectres bêta. Ceci permettra en outre de valider les hypothèses sur lesquelles repose le calcul théorique du spectre d'émission bêta. Pour ce développement, le doctorant aura à concevoir, réaliser et caractériser l'ensemble des détecteurs (absorbeur contenant la source, senseur, couplage avec l'électronique à SQUID). Ils seront réalisés en partie utilisant des techniques de déposition de films minces et de photolithographie en collaboration avec l'université de Heidelberg. Une technique devra être mise au point pour enfermer des sources de bonne qualité dans les détecteurs. Les spectres bêta de différents radionucléides seront mesurés dans le réfrigérateur à dilution du LNHB.

Cette thèse permettra au candidat d'acquérir ou d'approfondir des connaissances, entre autres, en physique nucléaire, en physique du solide et en traitement du signal. En outre il devra s'approprier différentes techniques expérimentales, comme la photolithographie et la cryogénie très basse température. Ce sujet convient à un étudiant possédant une formation générale en physique.

**Durée :**

3 ans, incluant la rédaction du manuscrit de thèse

**Contact :**

Adresser un CV et une lettre de motivation à :

M. Loidl  
CEA Saclay / LIST - LNHB  
Bâtiment 602  
91191 Gif-sur-Yvette  
E-mail : [martin.loidl@cea.fr](mailto:martin.loidl@cea.fr)  
Tel : 01 69 08 42 77