

# Stage Master 2 Recherche (6 mois)

## Encadrement

### Encadrant universitaire :

Armand Bahini, [armand.bahini@unicaen.fr](mailto:armand.bahini@unicaen.fr), 02 33 01 42 25  
Maître de Conférences, ESIX Normandie – Site de Cherbourg  
Chargé de recherches, Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen (LPC Caen)

### Co-encadrant :

Dénis Quelo, [denis.quelo@asnr.fr](mailto:denis.quelo@asnr.fr), 02 33 01 41 16  
Responsable, Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) – Site de Cherbourg

## Optimisation et pérennisation d'une chaîne de spectrométrie alpha pour la mesure de l'activité volumique du Radon-222

Dans le cadre de ses activités de recherche et d'expertise, l'ASNR est amenée à estimer les activités volumiques du  $^{222}\text{Rn}$  dans l'air. La quantification repose sur la mesure de l'énergie alpha potentielle volumique associée aux descendants à vie courte du radon, collectés sur filtre puis analysés par spectrométrie alpha. La chaîne de mesure actuelle repose sur une baie composée de 12 cellules de comptage, chacune équipée d'un détecteur silicium planaire ( $1000\text{ mm}^2$ ), couplées à un module multi-voies ORTEC (920-E). Un module 4 voies (919-E) est disponible en secours. L'acquisition des spectres est assurée par le logiciel *Interwinner 6.0*.

Dans un contexte de continuité opérationnelle et de robustesse métrologique, des évolutions techniques sont nécessaires afin de rendre cette chaîne de spectrométrie plus pérenne, fiable et adaptable aux contraintes futures.

Le stage vise à analyser, sécuriser et moderniser la chaîne de spectrométrie alpha existante selon une approche intégrée combinant diagnostic instrumental, optimisation technique et modélisation. Dans un premier temps, une analyse fonctionnelle complète de la chaîne actuelle sera menée, couvrant les aspects détection, électronique associée, acquisition et traitement des données. Cette étude permettra d'identifier les verrous techniques limitant la robustesse du système, notamment les effets de temps mort, les interférences électroniques potentielles ainsi que la dépendance logicielle liée à l'environnement d'acquisition. Sur cette base, des solutions techniques seront proposées et évaluées, incluant l'étude d'alternatives logicielles ou de stratégies de migration sécurisée, la mise en place d'une redondance matérielle adaptée, l'optimisation du traitement du signal et l'amélioration des procédures de calibration des détecteurs. Enfin, un volet de modélisation et de simulation viendra appuyer l'analyse expérimentale, avec la simulation du dépôt des descendants du radon sur filtre et de leur détection alpha, l'étude du temps mort et une estimation rigoureuse des incertitudes métrologiques associées aux mesures.

Le stage s'adresse à un(e) étudiant(e) de Master 2 en physique nucléaire, instrumentation, physique appliquée, mesures physiques ou ingénierie nucléaire. Un intérêt marqué pour l'expérimentation et l'instrumentation est attendu. Des compétences en programmation, notamment en Python, ainsi que des bases en électronique et en traitement du signal constitueront un atout important. L'étudiant(e) mènera ces travaux au sein de l'équipe du Laboratoire Expérimental de Recherche et d'Expertise sur les Transferts des Radionucléides dans le Milieu Atmosphérique (LERTA) de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection (ASNR) – site de Cherbourg, en interaction étroite avec l'ESIX-Cherbourg et le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen (LPC Caen).