

Etude de la production des neutrons secondaires auprès des accélérateurs de particules

Les neutrons sont parmi les principaux rayonnements secondaires produits auprès des accélérateurs de particules, aussi bien par réactions nucléaires inélastiques (protons, ions) que par réactions photo-nucléaires (γ, n). Les neutrons posent ainsi d'importants problèmes de radioprotection, en particulier auprès des accélérateurs de particules utilisés pour la recherche fondamentale (CERN, GSI, ...) ou les applications médicales (hadronthérapie), ainsi qu'auprès des accélérateurs linéaires d'électrons permettant la production de rayons X de haute-énergie pour les applications industrielles (stérilisation) et médicales (radiothérapie). Les principaux risques portent à la fois sur l'activation des pièces d'accélérateurs et sur la dose de rayonnement reçue par les personnes exposées aux neutrons.

Le groupe DeSIs (Dosimétrie Simulation Instrumentation) de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC) de Strasbourg est impliqué depuis plusieurs années sur la problématique des neutrons secondaires. Ce stage s'inscrit dans la continuité de ces activités, qui associent les développements de nouveaux systèmes de détection (instrumentation nucléaire) et de codes de calcul d'interactions rayonnement-matière (simulation Monte Carlo). Le groupe DeSIs travaille en particulier à la mise au point d'un nouveau capteur miniaturisé multi-particules (photons, protons, alpha, neutrons) de type CMOS et d'un télescope à protons de recul pixélisé permettant la reconstruction temps-réel du spectre en énergie neutronique.

Le sujet du stage M2 portera sur l'étude d'un système complet de caractérisation des neutrons secondaires auprès des accélérateurs. L'étudiant sera ainsi amené à travailler en parallèle sur l'instrumentation nucléaire et sur les codes de simulation Monte Carlo (Geant4, MCNP). Il bénéficiera des collaborations scientifiques du groupe DeSIs pour réaliser des tests sous faisceau du système auprès de plusieurs installations. Le système permettra en particulier de tester expérimentalement les différents modèles nucléaires de production de neutrons implémentés dans les principaux codes de calcul (section efficace, spectrométrie, distribution angulaire).

Ce stage pourra donner lieu à une poursuite en thèse au sein de l'équipe DeSIs.

Encadrants : Daniel Husson (MCF) / Nicolas Arbor (MCF)

Téléphone : **03 88 10 64 87 / 03 88 10 64 27**

Email : daniel.husson@iphc.cnrs.fr / nicolas.arbor@iphc.cnrs.fr

Composition de l'équipe : Nicolas Arbor (MCF), Ziad El Bitar (CR), Stéphane Higuere (IR), Daniel Husson (MCF), Emmanuel Medernach (IR), Lena Mouawad (ATER), Abdel-Mjid Nourreddine (Pr), Youbba-Ould Salem (ACER), Emilien Wilhelm (IR)

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil : **BARILLON Rémi**

Adresse : **Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)**

23 rue du Loess, BP 28 – 67037 STRASBOURG CEDEX 2