

## PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

**Intitulé du laboratoire d'accueil :** Subatech

**Adresse :** 4 rue Alfred Kastler – BP20722 – 44307 Nantes Cedex

**Nom, prénom et grade du responsable du stage :** C. Duchemin, A.Guertin, F.Haddad, V. Métivier, N.Michel (groupe PRISMA)

**Téléphone :** 02.28.21.21.23

**Email :** duchemin@subatech.in2p3.fr

---

### **Titre : Mise en place d'un dispositif expérimental de mesure de charges pour l'obtention de sections efficaces de référence**

Le cyclotron ARRONAX, dédié à la recherche en radiochimie et en cancérologie, a été mis en service au premier semestre 2011 à Nantes. La principale activité de cet accélérateur est la production de radionucléides pour la médecine (radionucléides  $\alpha$  ou  $\beta^-$  pour l'immunothérapie ou émetteurs  $\beta^+$  pour la tomographie par émission de positons). Une liste d'intérêt d'une dizaine de radionucléides a été établie. Des études pour la production de certains de ces noyaux ont débuté ( $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{44}\text{Sc}$ ,  $^{67}\text{Cu}$  et  $^{82}\text{Sr}/^{82}\text{Rb}$  et  $^{211}\text{At}$ ). Cet accélérateur est unique de par les intensités qui y sont disponibles ( $2 \times 375 \mu\text{A}$  en protons) et la possibilité offerte d'accélérer différents types de particules (protons, deutons et particules alphas).

De manière à pouvoir estimer la production des radionucléides d'intérêt et des éventuels contaminants associés, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance des sections efficaces de production. Pour cela la technique des stacked foils est souvent mise en œuvre. Il est courant pour ce type d'expériences d'utiliser des réactions moniteurs, c'est-à-dire des réactions dont la section efficace a été mesurée avec précision par de nombreux auteurs afin de s'affranchir des possibles biais expérimentaux.

Sur ARRONAX, un dispositif de mesure des sections efficaces de production par la technique des stacked foils existe et a été utilisé dans le cadre de nombreuses expériences. Ce dispositif, appelé Nice-3, ne permet pas d'avoir une mesure directe du flux de particules incidentes. Afin de pallier à ce manque, un nouveau dispositif fonctionnant sous vide a été développé. L'objectif du stage est d'utiliser ce nouveau dispositif et de réaliser une première série de mesures de sections efficaces de production de référence.

Ce travail se déroulera en étroite collaboration avec le groupe R&D d'ARRONAX et fait suite aux travaux de doctorat de C. Duchemin et E. Garrido. Il pourra être suivi d'une thèse dans laquelle les sections efficaces de production de différents isotopes d'intérêt médical seront mesurées ainsi que des sections efficaces de fission de noyaux lourds tels que l'uranium. Un effort particulier sera porté sur la comparaison avec les résultats du code de simulation de réactions nucléaires TALYS et l'impact sur les paramètres des modèles théoriques qu'il contient.

**Mots-clés :** radionucléides, production, méthode des stacked foils, mesure de charges, code de simulation TALYS