

## 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 :** F.Haddad, N.Michel, A.Guertin (groupe PRISMA)

**Téléphone :** 02.28.21.21.23.

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

---

**Titre : Étude de la production d'isotopes radioactifs à partir d'un faisceau de deutons : mesure de sections efficaces et comparaison avec les prédictions de modèles théoriques**

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 à 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).

La production d'isotopes radioactifs avec des cyclotrons se fait en utilisant dans la plupart des cas des protons comme projectiles. C'est le cas notamment pour la production de cuivre-64 qui utilise la réaction (p,n). Cependant, il a été montré qu'en utilisant des deutons, il est possible d'obtenir des rendements de production supérieurs.

Le but de ce stage, qui pourra être suivi d'une thèse, est d'étudier les voies de production alternatives aux protons utilisant des deutons. Expérimentalement, les mesures seront effectuées en utilisant la technique des « stacked foils ». Le volet théorique reposera sur l'utilisation du code Talys et étudiera l'influence des différents paramètres présents dans ce code. On se concentrera sur les isotopes d'intérêts pour ARRONAX ( $^{44}\text{Sc}$ ,  $^{89}\text{Zr}$ ,  $^{67}\text{Cu}$ ,  $^{47}\text{Sc}$  et  $^{226}\text{Th}$ ) et sur la mesure des contaminants associés.

Ce travail se déroulera en étroite collaboration avec le groupe R&D d'ARRONAX et se place dans la suite de la thèse réalisée par E. Garrido qui a mis en place sur ARRONAX le dispositif de mesure par la méthode des « stacked foils » et a commencé des comparaisons avec le code Talys.

**Mots-Clés :** radionucléides, production, faisceau de deutons, code de simulation Talys