

## Proposition de Sujet de Master 2

### Etude de scénario de production de Pa-230 pour des applications médicales

L'équipe PRISMA du laboratoire Subatech mène des recherches interdisciplinaires dans un domaine à fort impact sociétal : la production de radionucléides innovants pour le diagnostic et la thérapie. L'utilisation de radionucléides émetteurs alpha pour le traitement du cancer connaît un essor croissant, notamment grâce à leur capacité à cibler de manière précise les cellules tumorales tout en minimisant les dommages aux tissus sains. Parmi ces émetteurs alpha, l'uranium-230 (U-230) est un candidat prometteur. En plus de son utilisation directe, il peut servir de générateur pour le thorium-226 (Th-226), un radionucléide à courte durée de vie (31 minutes), offrant des perspectives intéressantes en radiothérapie.

Le projet vise à développer une méthode de production du protactinium-230 (Pa-230), un précurseur de l'U-230, à partir de cibles de thorium naturel. La première étape du travail consistera à déterminer un paramètre clé pour optimiser cette production : la section efficace des réactions nucléaires impliquées.

Le travail à mener est de :

- Mettre en place une méthode de production de cible mince de thorium naturel pour les irradiations.
- Contribuer à la modélisation des réactions nucléaires et à l'estimation de la section efficace.
- Réaliser des analyses radiochimiques pour isoler et caractériser les produits de désintégration.
- Collaborer avec des physiciens et chimistes du projet.

#### Profil recherché :

- Étudiant(e) en Master 2 avec une spécialisation en radiochimie, physique, nucléaire ou domaine connexe.
- Connaissances en techniques de séparation chimique et/ou en modélisation de réactions nucléaires appréciées.
- Goût pour le travail en équipe et l'interdisciplinarité.
- Rigueur et motivation pour un projet à la frontière entre la chimie et la physique.

#### Encadrement et environnement de travail :

Le stage se déroulera au laboratoire Subatech (Nantes), au sein de l'équipe PRISMA, avec un encadrement conjoint de physiciens-chimistes, garantissant un environnement de travail enrichissant et formateur.

Ce stage devrait déboucher sur une thèse laboratoire Subatech.

Durée : 5-6 mois, à partir de mars/avril 2025.

Candidature : Merci d'envoyer CV et lettre de motivation à Julie Champion : [julie.champion@subatech.in2p3.fr](mailto:julie.champion@subatech.in2p3.fr)

## Master 2 Internship Proposal

### Study of Pa-230 Production Scenarios for Medical Applications

The PRISMA team at the Subatech laboratory is conducting interdisciplinary research in a field with a high societal impact: the production of innovative radionuclides for diagnosis and therapy. The use of alpha-emitting radionuclides for cancer treatment is gaining increasing momentum, especially due to their ability to precisely target tumor cells while minimizing damage to healthy tissues. Among these alpha emitters, uranium-230 (U-230) is a promising candidate. In addition to its direct use, it can serve as a generator for thorium-226 (Th-226), a short-lived radionuclide (31 minutes), offering interesting perspectives for radiotherapy.

The project aims to develop a method for producing protactinium-230 (Pa-230), a precursor of U-230, from natural thorium targets. The first step of the work will be to determine a key parameter to optimize this production: the cross-section of the nuclear reactions involved.

The tasks to be carried out including:

- Developing a method for producing thin natural thorium targets for irradiation.
- Contributing to the modeling of nuclear reactions and determination of the cross-section.
- Performing radiochemical analyses to isolate and characterize the decay products.
- Collaborating with physicists and chemists involved in the project.

#### Profile:

- Master 2 student with a specialization in radiochemistry, physics, nuclear science, or a related field.
- Knowledge of chemical separation techniques and/or nuclear reaction modeling is appreciated.
- Interest in teamwork and interdisciplinary collaboration.
- Rigor and motivation for a project at the intersection of chemistry and physics.

**Supervision and Work Environment:** The internship will take place at the Subatech laboratory (Nantes), within the PRISMA team, with joint supervision by physicists and chemists, ensuring a stimulating and enriching work environment.

This internship should lead to a thesis in the Subatech laboratory.

Duration: 5-6 months, starting from March/April 2025.

Application: Please send your CV and cover letter to Julie Champion: [julie.champion@subatech.in2p3.fr](mailto:julie.champion@subatech.in2p3.fr)