

PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

Intitulé du laboratoire d'accueil : Subatech – Groupe ERDRE¹

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

Nom, prénom et grade du responsable du stage : Nicolas THIOILLIERE et Baptiste MOUGINOT

Téléphone : 02.51.85.86.42 et 02.51.85.86.85

Email : nicolas.thiolliere@subatech.in2p3.fr et baptiste.mouginot@subatech.in2p3.fr

Titre : Développement et application d'un code de scénario électronucléaire

Les études de scénarios électronucléaires sont nécessaires pour évaluer de manière scientifique les différentes options concernant l'énergie nucléaire du futur. Un scénario électronucléaire peut se décomposer en trois parties :

- Les hypothèses de départ.
- La modélisation de l'évolution du parc nucléaire.
- L'analyse des observables de sortie.

Le groupe ERDRE du laboratoire Subatech est impliqué dans les études de scénarios électronucléaires à travers le développement d'un code C++ appelé CLASS (Core Library for Advanced Scenario Simulation). Le but de ce code est de calculer de manière précise l'évolution de l'inventaire en matière radioactive dans un parc nucléaire complexe à l'équilibre ou en phase de transition. Le code étant en cours d'écriture, un travail important de développement et de validation est nécessaire.

Parallèlement, le groupe ERDRE est fortement impliqué dans l'étude par simulation numérique de concepts de réacteurs innovants, tels que les réacteurs sous-critiques pilotés par accélérateur, appelés aussi ADS (Accelerator Driven system). De tels concepts sont étudiés dans le cadre de la transmutation des actinides mineurs produits par les centrales nucléaires en exploitation. Cependant, les ADS pourraient également jouer un rôle important dans la gestion optimisée du plutonium et des actinides mineurs contenus dans les cœurs de réacteurs dans des études de scénarios d'arrêt du nucléaire. Les études systèmes sont réalisées avec le code de simulation MURE (MCNP Utility for Reactor Evolution) développé à l'in2p3 qui permet de calculer l'évolution isotopique d'un système soumis à une irradiation.

Le travail de stage va consister dans un premier temps à se familiariser avec la physique des réacteurs ainsi qu'avec les codes de simulation utilisés. Enfin, le (la) candidat(e) participera au développement du code CLASS et réalisera des études de scénarios électronucléaires utilisant les concepts d'ADS de grandes puissances développés par le groupe ERDRE dans le cadre de travaux antérieurs.

Ce travail de stage s'inscrit dans une étude plus complète qui constitue un sujet de thèse original, sous réserve de financement.

Compétences acquises à l'issue du stage:

- Système d'exploitation linux.
- Outils de simulation (MCNPX, MURE, CLASS) et du langage de programmation C++.
- Première approche des principes de neutronique des cœurs de réacteurs nucléaires.

¹ Experimental Research on Data, Reactor and Energy