

Analyses par faisceaux d'ions à haute énergie : développements de méthodes et caractérisation des effets d'endommagement.

Laboratoire : SUBATECH UMR6457

Début : 1^{er} septembre 2018

Financement : Allocation doctorale IMT Atlantique

Encadrement :

METIVIER Vincent, Pr., HDR,
SERVAGENT Noël, Dr.,
KOUMEIR Charbel, Dr.,

SUBATECH,
SUBATECH,
GIP ARRONAX,

vincent.metivier@subtaech.in2p3.fr
noel.servagent@subatech.in2p3.fr
koumeir@arronax-nantes.fr

Mots clés : analyse par faisceaux d'ions ; endommagement ; cyclotron Arronax ; PIXE ; caractérisation physico-chimique

Contexte

L'équipe PRISMA du laboratoire SUBATECH développe des méthodes d'analyse par faisceaux d'ions auprès du cyclotron Arronax. La haute énergie des faisceaux disponibles (jusqu'à 70 MeV) permet d'aller sonder des échantillons plus épais qu'avec les faisceaux de 3 à 4 MeV, habituellement utilisés, et en particulier multicouches.

Au travers de précédentes thèses, l'équipe a démontré l'intérêt de coupler les méthodes PIXE/PIGE (Particle Induced X-ray/Gamma-ray Emission), notamment pour l'identification et la quantification d'éléments lourds dans des échantillons dont la matrice est constituée d'éléments légers. Si des mesures fondamentales de sections efficaces sont encore nécessaires pour effectuer une quantification absolue, des applications concrètes peuvent d'ores et déjà être adressées.

Objectifs

Développer des méthodes pour l'analyse par faisceaux d'ions (PIXE, PIGE, IBIL,...) à haute énergie adaptées à l'étude d'échantillons précieux et/ou à haute valeur ajoutée. Ce qui passe par :

1. La mesure de sections efficaces de production de rayons X et γ pour des protons, deutons et particules alpha entre 17,5 et 70 MeV ;
2. La caractérisation des méthodes développées auprès du cyclotron Arronax et des effets d'endommagement associés ;
3. Leur application à l'analyse et la caractérisation d'objets ou d'échantillons : détecteurs soumis à irradiation, d'œuvres d'art, etc.

Compétences requises

- ✓ Maîtrise des concepts de physique atomique, physique nucléaire et d'optique ;
- ✓ Maîtrise de techniques d'analyses et caractérisations physico-chimiques ;
- ✓ Une expérience en analyses par faisceaux d'ions et/ou endommagement serait un plus ;
- ✓ Maîtrise d'outils de simulation Monte-Carlo ;
- ✓ Capacité à travailler en équipe ;
- ✓ Autonomie et réactivité.

Candidature

Les candidats doivent envoyer un CV, une lettre de motivation, les relevés de notes du master (M1/M2) et le classement à Vincent Métivier (vincent.metivier@subatech.in2p3.fr). Si le classement n'est pas disponible, il peut être remplacé par une ou deux lettres de recommandation.