

PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

Intitulé du laboratoire d'accueil : Subatech et Arronax

Adresse : 4 rue Alfred Kastler – BP20722 – 44307 NANTES Cedex
1 rue Aronnax – CS 10112 – 44817 SAINT-HERBLAIN cedex

Nom, prénom et grade du responsable du stage : Vincent MÉTIVIER (équipe impliquée : Arnaud GUERTIN, Ferid HADDAD, Charbel KOUMEIR, Nathalie MICHEL, Noël SERVAGENT)

Téléphone : 02.51.85.83.37

Email : vincent.metivier@subatech.in2p3.fr

Titre : Analyse élémentaire d'échantillons par les rayons X et gammas émis lors de l'interaction avec un faisceau de deutons de 16MeV.

PIXE et PIGE (Particle Induced X-ray/Gamma Emission) sont des méthodes d'analyse d'échantillons composés de différents éléments chimiques. Les éléments légers ($Z < 13$) qui entrent dans la composition de la majorité des échantillons sont analysés avec les rayons gamma caractéristiques émis, les éléments plus lourds étant analysés grâce aux rayons X caractéristiques émis, qui ont assez d'énergie pour parvenir au détecteur (les expériences étant réalisées dans l'air avec notre dispositif).

Pour l'analyse avec les rayons X, Le choix de l'énergie de la particule incidente repose sur l'épaisseur de l'échantillon et le numéro atomique Z des éléments à analyser. Par exemple, pour des échantillons épais ($> 1\text{mm}$) et des éléments lourds ($Z > 47$), on utilisera des protons de 68 MeV (énergie maximale fournie par le cyclotron ARRONAX). Pour des échantillons de faible épaisseur ($< 1\text{mm}$) et pour des éléments de Z moyen (< 30), on utilisera des deutons de 16 MeV (énergie minimale fournie par ARRONAX). Un détecteur de rayons X a déjà été installé, caractérisé et utilisé sur la ligne de faisceau AX3 d'ARRONAX. Un détecteur pour les gammas est en cours d'installation.

L'utilisation des rayons gamma pour déterminer la concentration des éléments légers auprès d'ARRONAX est plus simple à mettre en place avec les deutons de 16MeV. En effet, les sections efficaces des réactions nucléaires étant faibles, la mesure du signal caractéristique peut être affectée par le bruit de fond, qui est proportionnel à l'énergie incidente.

Le travail à effectuer sera donc de mettre en place la méthode en caractérisant des échantillons de références, irradiés avec des deutons de 16MeV, en se basant sur les rayons gamma et X émis.

Informations complémentaires :

Le stage se déroulera principalement à ARRONAX.

Mots-clés : analyse élémentaire, ARRONAX, deuton, rayons X et Gamma