
Mesure de sections efficaces ($n,xn\gamma$) d'intérêt pour l'aval du cycle électronucléaire

DIRECTEUR DE THESE : PHILIPPE DESSAGNE

INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN, 23 RUE DU LOESS, 67000 STRASBOURG
TEL : 03 88 10 62 75 ; E-MAIL : philippe.dessagne@iphc.cnrs.fr

Dans le cadre de la mise au point des réacteurs nucléaires de 4^{ème} génération dont certains pourront traiter les déchets à durée de vie longue, le Groupe de Recherches pour l'Aval du Cycle Electro-nucléaire (GRACE) se consacre à la mesure des sections efficaces de réactions ($n,xn\gamma$) sur des actinides.

Une partie des expériences est effectuée avec le faisceau de neutrons « blanc » de GELINA (IRMM Geel, Euratom), d'autres sont envisagées auprès de la future installation SPIRAL II (Ganil Caen) et des propositions sont faites pour l'utilisation de la ligne verticale auprès de nToF au CERN. Avec de tels faisceaux, toutes les méthodes pour étudier les réactions induites par neutrons nécessitent la détermination de leur temps de vol. La spectroscopie γ en ligne, utilisée pour observer les réactions ($n,xn\gamma$), requiert avant tout une bonne résolution en énergie pour les particules gammes et neutrons. De plus l'existence d'un flash γ créé en même temps que les neutrons demande au système de prise de données un temps mort très faible de façon à pouvoir détecter les neutrons de haute énergie. L'équipe a réussi à concilier ces trois impératifs en mettant au point une nouvelle méthode basée sur la digitalisation et le traitement numérique du signal issu des divers détecteurs utilisés.

Des études sur les noyaux ^{235}U et ^{232}Th ont été menées à Geel et celles sur ^{238}U sont actuellement en cours (programme européen ANDES). Ces expériences servent à préparer celles sur l'isotope ^{233}U et plus particulièrement à étudier la réaction $^{233}\text{U}(n,2n)$ dont l'intérêt est capital pour le cycle du Thorium mais également pour le démantèlement des réacteurs actuels. Des détecteurs Ge segmentés seront nécessaires du fait de la forte activité de ^{233}U et de la présence du flash γ qui accompagne le faisceau de neutrons. Pour cela un nouveau dispositif expérimental en grande partie financé dans le cadre d'une ANR est en cours de mise au point. Par ailleurs, des mesures sur d'autres actinides sont également prévues. Un soin tout particulier est apporté à la détermination des sections efficaces avec la plus grande précision possible.

Ce travail de thèse offre au candidat la possibilité d'acquérir des compétences dans les domaines de l'instrumentation nucléaire, des simulations de processus physiques, des méthodes d'analyse de données et enfin dans l'évaluation des résultats en regard des prédictions théoriques. L'étudiant aura donc l'opportunité de prendre en charge l'intégralité de la réalisation d'expériences en physique nucléaire.