
Etude d'états isomériques de noyaux dits superlourds

DIRECTEUR DE THESE : OLIVIER DORVAUX

INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN, 23 RUE DU LOESS, 67000 STRASBOURG

TEL : 03 88 10 65 91 ; E-MAIL : olivier.dorvaux@iphc.cnrs.fr

Un des défis actuels de la physique nucléaire est de pousser l'étude des éléments au-delà de leur limite d'existence. Dans cette optique, la synthèse de nouveaux éléments avec un nombre de protons toujours plus élevé ($Z=114, 116, 118$), est motivée par la prédiction théorique d'un nouvel îlot de stabilité. En effet, les éléments très lourds sont un laboratoire unique pour étudier la structure et la dynamique nucléaire sous l'influence de forces de Coulomb importantes. La stabilité des noyaux au-delà du noyau sphérique « doublement magique » ^{208}Pb ($Z=82$, $N=126$) décroît rapidement jusqu'à la région des noyaux dits transferiens ($Z>100$). Au-delà, cette stabilité ne peut être due qu'à des effets quantiques.

Une baisse de la densité de niveaux des états à une particule est donc constatée pour des noyaux déformés autour de $Z=100$ et $N=152$ ce qui renverse la tendance de baisse de stabilité avec l'augmentation de la masse. Les orbitales mises en jeu dans cette région déformée jouent alors un rôle crucial dans la prédiction du positionnement de l'ultime îlot de stabilité correspondant à la région des noyaux superlourds ($Z=114, 116$ ou 122). Cela a entraîné ces dernières années un regain d'activité des spectroscopistes dans ce domaine. L'avènement de nouveaux types de faisceau et d'une technologie de pointe permet d'atteindre des noyaux jusqu'à présent très mal connus. L'étude de leurs états isomériques sera alors une sonde très performante pour l'étude de la structure nucléaire.

L'étude de cette nouvelle perspective est donc le sujet de thèse. Le groupe CAN est en effet fortement impliqué sur les sites expérimentaux de Jyväskylä (Finlande) et de Dubna (Collaboration GABRIELA - Russie) pour l'étude spectroscopique de tels noyaux. A Dubna, un nouveau séparateur dédié à de telles études est actuellement en construction. Il sera opérationnel mi-2013 et sera un outil unique pour scruter cette zone quasi-vierge de la charte des noyaux à l'aide de cibles radioactives extrêmement rares. Au GANIL (Caen), dans le cadre du projet SPIRAL2, un nouvel ensemble séparateur-spectromètre S3 est en cours de conception et permettra de faire des études de synthèse et de spectroscopie au plan focal de noyaux superlourds avec des taux de productions inégalés à partir de 2015.

Il est donc proposé au (à la) candidat(e) de prendre en charge l'analyse complète de données expérimentales et leur interprétation prises sur l'un de ces sites.