

Résumé de thèse E. Cantacuzène

"Structure nucléaire au-delà du seuil d'émission neutron dans la région N=50 via différentes techniques de détection de neutron à ALTO."

Pour les noyaux situés loin de la vallée de stabilité, à mesure que le nombre de neutrons augmente, l'énergie disponible pour la décroissance beta; (beta) augmente elle aussi. Dans le même temps, l'énergie nécessaire pour enlever un neutron, aussi appelée seuil de séparation neutron (Sn) diminue. Ainsi, pour des rapports N/Z suffisamment grands, il devient possible de peupler des états excités localisés au-dessus du seuil d'émission neutron dans le noyau fils, une région consistant a priori en un continuum d'états (par définition des états non liés, de durées de vie très brèves) décroissant par émission d'un neutron. On appelle ce phénomène émission de neutron beta-retardée. Pour les noyaux très exotique la décroissance peut même se produire au-delà du seuil d'émission de deux neutrons voire trois dans des cas exceptionnels. La probabilité pour que la séquence beta-n se produise au cours de la décroissance radioactive, souvent notée P1n (dans le cas de beta-2n, P2n etc) est une quantité dont la prédition défie les meilleures descriptions théoriques actuellement disponibles. Ceci est lié à notre faible connaissance de la structure des états localisés au-delà du seuil d'émission neutron pour des noyaux loin de la stabilité, qui a elle-même pour origine la très grande difficulté de leur étude expérimentale directe nécessitant la mise en œuvre de moyens complexes de détection des neutrons. En conséquence, cette région d'énergie d'excitation du noyau très élevée a révélé récemment quelques surprises de taille, comme une compétition anormalement grande entre désexcitation par neutrons et par gammas pour certains noyaux exotiques. La connaissance expérimentale précise des probabilités d'émission de neutrons beta-retardées est cruciale pour la gestion des réacteurs nucléaires ou pour l'étude des processus de nucléosynthèse des éléments plus lourds que le fer par capture rapide de neutrons (processus r) dans les explosions de supernovæ ou, comme récemment découvert, lors de la fusion de deux étoiles à neutrons. Le but de cette thèse est de contribuer à l'étude de ces régions mystérieuses du spectre d'excitation des noyaux exotiques, la région du seuil d'émission neutron et au-delà, dans des zones de masse d'intérêt pour le processus r, i.e. non loin des nombres magiques de neutrons N=50 et 82. Ces études seront réalisées auprès de l'installation de faisceaux radioactifs ALTO au travers de deux techniques complémentaires, l'une basée sur le comptage à l'aide d'un détecteur à He-3 l'autre basée sur la spectroscopie par temps de vol à l'aide d'un multidétecteur à scintillant liquide.