

A la recherche de l'îlot de stabilité des noyaux super-lourds par mesure des temps de fission.

AIRIAU Maud¹

¹IPN Orsay airiau@ipno.in2p3.fr
airiau@ipno.in2p3.fr

Des barrières de fission de quelques MeV, générées par les effets de couches, sont prédites par les modèles de structure macroscopique et microscopique, pour les noyaux super-lourds conduisant à la formation d'un îlot de stabilité. Cet îlot serait localisé autour des nombres magiques, attendus à $N=184$ et entre $Z=114$ et $Z=126$ selon le modèle utilisé.

La synthèse de noyaux super-lourds se fait par réaction de fusion-évaporation et constitue un vrai défi expérimental, avec des sections efficaces de l'ordre du picobarn pour $Z=110-118$ et diminuant avec Z . La survie d'un noyau composé lourd est en effet largement inhibée par la fission qui est le mode de décroissance dominant. C'est pourquoi notre équipe a adopté une méthode innovante pour sonder la stabilité des noyaux super-lourds en mesurant leur temps de fission, grâce à des techniques de blocage cristallin [1] ou plus récemment de fluorescence X [2].

L'émission de rayons Xk accompagnant le remplissage des lacunes électroniques nous permet de signer l'existence d'un élément lourd à long temps de fission. Ces temps de fission doivent en effet être supérieurs aux temps de vie des lacunes K qui sont de l'ordre de 10^{-18} s pour un élément à $Z=120$. Ce dernier est un bon indicateur de stabilité car il est directement corrélé aux barrières de fission, qui sont générées par les effets de couche dans le noyaux.

Nous avons appliqué cette méthode pour mesurer le temps de fission d'un $Z=124$ au cours de l'expérience E651 qui s'est déroulé au GANIL (Caen) en mars 2014. Un faisceau d'Uranium 238 à 6,6 MeV/A était envoyé sur différentes cibles isotopiques de Germanium. La figure 1 illustre le dispositif expérimental dans son ensemble. Les rayons X sont détectés grâce à 3 détecteurs Germanium situés à 4 cm de la cible couvrant ainsi un angle solide proche de 1 sr. Le noyau lourd est identifié en Z par la détection des 2 fragments de fission en considérant $Z_{\text{noyau lourd}}=Z_1+Z_2$. Pour cela nous avons utilisé des chambres d'ionisation suivies de détecteurs silicium à piste situés de part et d'autre du faisceau.

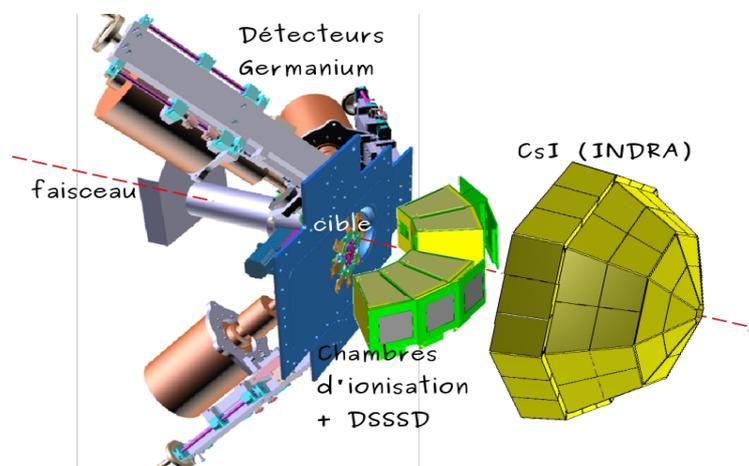


Figure 1: dispositif expérimental

[1] M.Morjean et al., Phys. Rev. Lett. 101, 072701 (2008)

[2] M.O. Frégeau et al., Phys. Rev. Lett. 108, 122702 (2012)