

G. Boutoux^{1,*}, B. Jurado¹, V. Méot², O. Roig², M. Aiche¹, A. Bail², G. Barreau¹, E. Bauge², J.T. Burke⁸, N. Capellan⁷, I. Companis¹, S.Czajkowski¹, J.M. Daugas², X. Derkx⁵, L. Gaudefroy², F. Gunsing⁴, B. Haas¹, G. Kessedjian⁷, L. Mathieu¹, P. Morel², N. Pillet², P. Romain², K.-H. Schmidt¹, O. Sérot³, J. Taieb², L. Tassan-Got⁶, C. Theroine², I. Tsekhanovich¹

1. Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux-Gradignan, CNRS/Université Bordeaux I

2. CEA DAM-DIF, Arpajon

3. CEA Cadarache, DEN/DER/SPRC/LEPh

4. CEA Saclay, DSM/DAPNIA/SPhN

5. Grand Accélérateur National d'Ions Lourds, CNRS/CEA, Caen

6. Institut de Physique Nucléaire d'Orsay, CNRS

7. LPSC Grenoble, CNRS

8. Lawrence Livermore National Laboratory, Californie, USA

* boutoux@cenbg.in2p3.fr

Les sections efficaces neutroniques des noyaux de courte durée de vie sont des données cruciales pour la physique des réacteurs, l'astrophysique nucléaire, la physique fondamentale... Généralement, l'extrême radioactivité de ces noyaux ne nous permet pas de procéder à des mesures directes. Cependant, il existe une méthode de substitution (*surrogate* dans la littérature [1]) qui permet de déterminer ces sections efficaces neutroniques par l'intermédiaire de réactions de transfert ou de réactions de diffusion inélastique (figure 1). Toutefois, la distribution des moments angulaires et parités peuplés dans des réactions de transfert et celles induites par neutrons sont susceptibles d'être différentes. Il nous faut donc investiguer dans quelle mesure ces différences affectent la désexcitation du noyau composé et notamment, comment les mesures de sections efficaces neutroniques obtenues par la méthode de substitution s'en trouvent faussées.

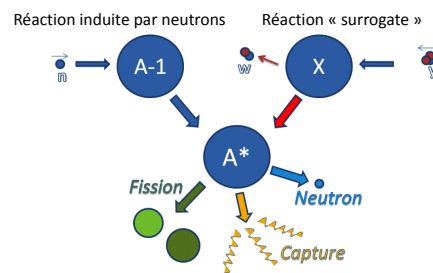


Fig. 1: Représentation schématique de la formation du noyau composé A^* par une réaction induite par neutrons et une réaction de substitution (ici une réaction de transfert $X(y,w)A^*$). Trois voies possibles de désexcitation sont représentées (fission, capture radiative et diffusion inélastique)

Une campagne d'études menée au CENBG a permis de déterminer les sections efficaces de fission de ^{233}Pa [2], de $^{242,243}\text{Cm}$ et ^{241}Am [3] par cette méthode. Les résultats obtenus sont en très bon accord avec les mesures induites par neutrons déjà existantes. Actuellement nous travaillons à l'application de cette méthode pour la détermination de sections efficaces de capture neutronique (n,γ). En collaboration avec le CEA DAM-DIF, nous avons réalisé une expérience dans le but de mesurer les sections efficaces de $^{175}\text{Lu}(n,\gamma)$ et $^{172}\text{Yb}(n,\gamma)$ via les réactions de transfert $^{174}\text{Yb}(^3\text{He},p)^{176}\text{Lu}^*$ et $^{174}\text{Yb}(^3\text{He},\alpha)^{173}\text{Yb}^*$, respectivement. Ces deux noyaux présentent l'avantage d'avoir des sections efficaces de capture radiative bien connues. Les probabilités de désexcitation γ extraites de cette expérience sont éloignées de celles obtenues par la réaction (n,γ). Dans cet exposé, nous présenterons la méthode de substitution et le dispositif expérimental développé pour l'expérience. Nous allons nous concentrer sur l'origine des différences observées entre nos résultats et ceux induits par neutrons. Finalement, nos perspectives pour la méthode de substitution appliquée à la capture seront présentées.

Références

- [1] J.D. Cramer, H.C. Britt, Nucl. Sci. and Eng. 41 **5**, 177(1970).
- [2] M. Petit et al., Nucl. Phys. A. 735 **5**, 345-371(2004).
- [3] G. Kessedjian et al., Phys. Lett. B 692 **251**, 297-301 (2010).