



Emission γ de grande énergie dans la fission spontanée de ^{252}Cf

C. Badimon, G. Barreau, T. P. Doan, G. Pedemay (CENBG)

C. Gautherin, M. Houry, W. Korten, Y. Le Coz, R. Lucas, Ch. Thiesen (DAPNIA/SPhN Saclay, France)

G. Belier, M. V. Meot (CEA Bruyères-le-Châtel, France)

A. Astier, L. Ducroux, M. Meyer, N. Redon (IPN Lyon, France)

The spectrum of the γ rays emitted in spontaneous fission of ^{252}Cf has been measured in the EUROGAM II multidetector using photovoltaic cells to detect fragments. The aim of the experiment was to investigate the γ yield enhancement which appears between 3 and 8 MeV for mass fragment ratio near 132/120. This enhancement was found to be composed of two peaks located at 4 MeV and 5.5 MeV respectively. Preliminary results are presented and discussed.

L'émission γ prompt qui accompagne la fission spontanée de ^{252}Cf est caractérisée par un spectre en énergie qui s'étend jusqu'à 20 MeV [1]. Il est maintenant bien établi que ce spectre présente au voisinage de la fission symétrique une augmentation d'intensité dans la gamme d'énergie γ comprise entre 3 et 8 MeV [2,3]. L'origine de

ce phénomène est encore mal maîtrisée et ce malgré la série de mesures effectuées ces dernières années, auprès du Château de Cristal de Heidelberg. Il s'agissait là d'un dispositif très efficace (162 NaI) mais disposant d'une résolution limitée en énergie. A partir d'un dispositif performant pour la détection des fragments de fission (SAPHIR), il nous a paru intéressant de reprendre ces mesures auprès du multidétecteur EUROGAM II.

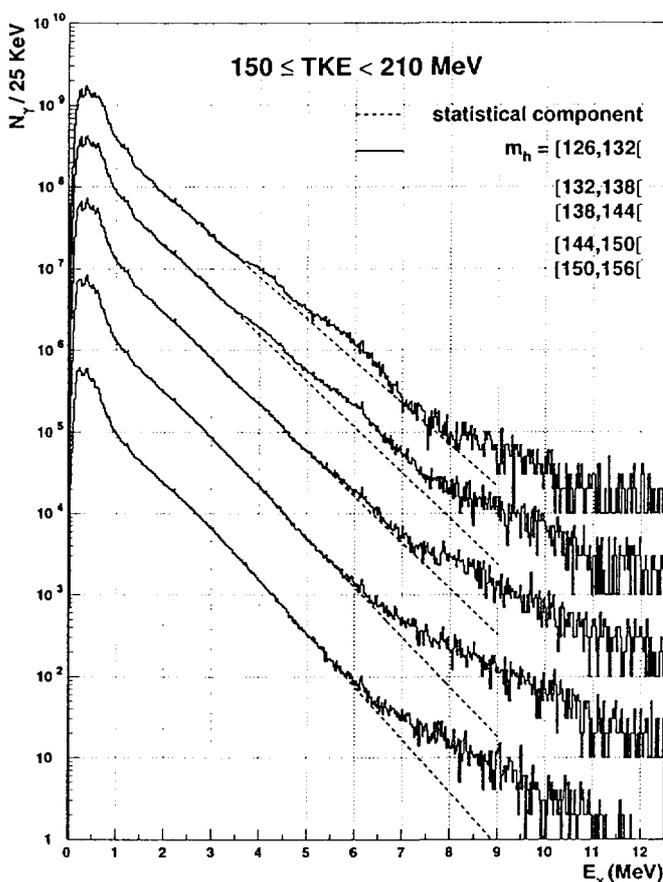


Figure 1

Le dispositif expérimental est celui que nous avons utilisé pour l'étude des transitions γ retardées de basse énergie. Les fragments de fission sont détectés par deux cellules photovoltaïques en coïncidences avec les 126 détecteurs Ge fonctionnant dans la gamme d'énergie de 0 à 20 MeV. Un total de 10^8 coïncidences f-f- γ a été obtenu. Les spectres γ ont été construits pour différents rapports de masse des fragments.

Nos résultats confirment l'augmentation de l'intensité du

rayonnement γ entre 3 et 8 MeV au voisinage de la fission symétrique. Néanmoins, cette augmentation atteint son maximum quand le fragment lourd (m_H) est au voisinage de la masse 132. Au-delà de la masse 140, le phénomène s'atténue et le spectre γ retrouve le comportement attendu dans le cas d'une émission statistique (figure 1). Les spectres en énergie soustraits de cette composante statistique sont présentés sur la figure 2 pour différentes valeurs de la masse du fragment lourd ($126 < m_H < 138$).

Le résultat nouveau de ce travail concerne la mise en évidence de deux structures centrées respectivement à 4 MeV et 5,5 MeV. L'interprétation de ces deux composantes reste encore à approfondir. Cependant notre analyse montre que les intensités de ces deux structures présentent en fonction de l'énergie d'excitation totale des fragments un comportement différent. La structure à 5,5 MeV ne varie pas avec cette énergie d'excitation, en revanche la fonction d'excitation de la structure à 4 MeV est plus structurée et présente un maximum d'intensité lorsque l'énergie d'excitation est voisine de 8 MeV. On notera que ces énergies sont très proches :

1. Du premier état excité (2^+) à 4,04 MeV.
2. De l'énergie de séparation d'un neutron du noyau $^{32}_{50}\text{Sn}_{82}$ dont la contribution représente 10% environ des masses 132 dans la fission spontanée du ^{252}Cf .

Il est donc vraisemblable que tout ou une partie du phénomène observé résulte d'un mode d'excitation particulier de cet isotope, mode d'excitation associé par exemple à une résonance dipolaire de basse énergie. Une étude théorique de cet effet collectif est en cours actuellement.

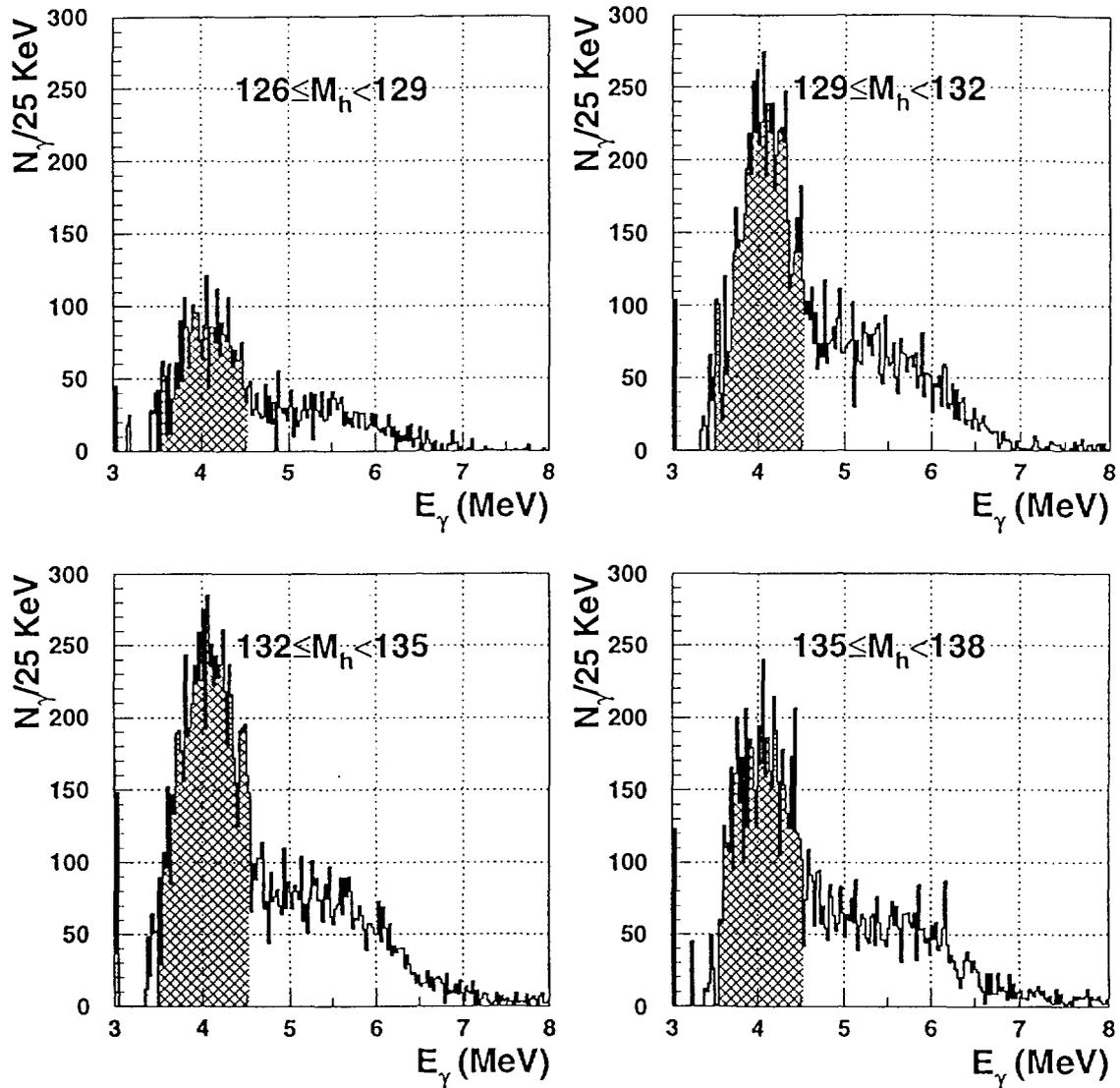


Figure 2

Références :

- [1] H. Van der Ploeg et al. *Phys. Rev. C* **52**, 1915(1995)
- [2] P. Glässel et al. *Nucl. Phys. A* **502**, 315c(1989)
- [3] A. Hotzel et al. *Z. Phys. A* **356**, 299(1996)