

M. Muchnik, R. Rinzivillo et E. Sassi ;
FISSION DE U 238 ET Th 232 PROVOQUEE PAR DES PROTONS DE 800 MeV.

Au cours d'une recherche systématique sur les sections efficaces de fission à haute énergie, une irradiation des émulsions nucléaires chargées avec U et Th a été réalisée en utilisant un faisceau de protons de 800 MeV produit par le protosynchrotron de Saclay.

L'utilité de cette détermination est due au fait que, au delà de 300 MeV, il n'y a que très peu de mesures de section efficace qui soient raisonnablement précises^(1, 2, 3). A notre avis les résultats les plus fondés sont ceux que nous avons obtenu à $\simeq 20$ GeV⁽³⁾; notre expérience à 600 MeV⁽¹⁾ donne avec une bonne précision le rapport entre les sections efficaces pour U, Th et Bi, mais ne donne pas d'informations sur leurs valeurs absolues.

La technique de la préparation des émulsions chargées à faible sensibilité a déjà été décrite^(4, 5). Il s'agit de mélanger des solutions des éléments auxquels on s'intéresse avec l'émulsion en "gel form", fondre le tout, et le verser dans des cuvettes de plexiglass. On est arrivé à introduire jusqu'à 5×10^{20} atomes/cm³ dans l'émulsion sèche. Les émulsions employées, Ilford KO, ont été développées suivant une technique particulière⁽⁵⁾ qui permet une discrimination excellente des traces dues aux fragments de fission.

Les émulsions ont été irradiées normalement aux protons incidents. Un système de compteurs électroniques regardait la cible d'où provenaient les protons de 800 MeV. Le moniteur donnait des mesures proportionnelles au nombre de protons incidents sur les plaques. L'étalonnage absolu du moniteur a été obtenu en utilisant des plaques Ilford K5 (sensibles au minimum d'ionisation) placées en contact avec les plaques KO chargées. La position des K5 était très précisément déterminée par rapport aux KO.

Dans ces plaques K5 il était possible d'identifier au microscope les traces (normales au plan des plaques) dues aux protons primaires, et ainsi le flux absolu pouvait être mesuré dans chaque région des plaques KO chargées.

Ces dernières - à faible sensibilité - ont été exposées à un flux total de $\simeq 2 \times 10^7$ protons par cm². Au contraire, les plaques K5 ne pouvaient pas recevoir un flux $\simeq 3 \times 10^6$ protons par cm². Par conséquence on a réalisé plusieurs irradiations successives (huit). A la fin de chaque irradiation on changeait la plaque K5 de monitoring et on notait le nombre d'impulsions du moni-

teur électronique; au contraire, les plaques KO restaient en place. On a analysé 4 plaques K5, ce qui correspond à $\sim 50\%$ du temps total d'irradiation; de cette façon on a obtenu 4 étalonnages indépendants du moniteur électronique, avec des résultats concordants aux erreurs statistiques près ($\simeq 6\%$). La cohérence de ces résultats (obtenus avec des plaques K5 de différentes origines et épaisseurs, et, en outre, développées de différentes façon) nous donne confiance dans la sûreté du moniteur électronique et en même temps nous rassure sur la haute efficacité de la méthode de comptage absolu des traces dans les plaques K5.

Le flux total des protons dans les régions des plaques KO analysées, a été ainsi calculé.

Les valeurs des sections efficaces de fission de U, $\sigma_f(U)$, et de Th, $\sigma_f(Th)$, à 800 MeV sont indiquées dans le Tableau I, ligne 2.

Le rapport $\sigma_f(Th)/\sigma_f(U)$ obtenu dans l'expérience actuelle, est en accord avec les résultats à 600 MeV. Ce rapport est à peu près constant au moins jusqu'à 22 GeV⁽³⁾.

T A B L E A U I

E_p	$\sigma_f(U) \times 10^{24}$	$\sigma_f(Th) \times 10^{24}$	$\sigma_f(Th)/\sigma_f(U)$	Référence
600 MeV ^(x)	1.2 \pm 0.1	0.73 \pm 0.08	0.607 \pm 0.016	de Carvalho et al. (1)
800 MeV	1.21 \pm 0.24	0.69 \pm 0.09	0.57 \pm 0.13	
9 GeV	0.9	-----	-----	Perfilov et al. (2)
20 GeV	0.37 \pm 0.13	0.17 \pm 0.07	0.46 \pm 0.25	de Carvalho et al. (3)
22 GeV	0.35 \pm 0.09	0.20 \pm 0.05	0.57 \pm 0.20	de Carvalho et al. (3)

(x) - Les $\sigma_f(U)$ à 600 MeV sont normalisées par rapport aux résultats connus à des énergies environnantes. -

Nous remercions vivement M. J. Crussard, qui nous a permis d'effectuer les irradiations, ainsi que nos nombreux collègues du laboratoire de Saclay pour leur collaboration, en particulier M. Levy-Mandel et l'équipe de Sa turne. Nous remercions aussi M. L. Van Rossum et G. Cortini pour leur aide inappréciable.

Bibliographie :

- (1) H. G. de Carvalho, G. Potenza, R. Rinzivillo, E. Sassi et G. Vanderhaeghe, Nuovo Cimento 25, 880 (1962)
- (2) N. A. Perfilov, V. F. Darovskikh, G. F. Denisenko et A. I. Obukov, Journ. Eksper. Teor. Fiz. 38, 716 (1960)
- (3) H. G. de Carvalho, G. Cortini, M. Muchnik, G. Potenza, R. Rinzivillo et W. O. Lock, Nuovo Cimento 27, 468 (1963)
- (4) H. G. de Carvalho et G. A. Da Silva, Nuovo Cimento 19, 24 (1961)
H. G. de Carvalho et M. Muchnik, Nucl. Instr. and Meth. 15, 101 (1962)
- (5) H. G. de Carvalho, A. Celano, M. Muchnik, G. Potenza et R. Rinzivillo, Document INFN/TC-63/3.