

CERN LIBRARIES, GENEVA

PH III-72/47

8 juin 1972



COMITE DE PHYSIQUE III

CM-P00046023

LETTRE D'INTENTIONLETTRE D'INTENTION CONCERNANT LA MESURE DES SECTIONS EFFICACES D'EJECTION DE  
NUCLIDES LEGERS ( $\frac{1}{1}\text{H}$ ,  $\frac{2}{1}\text{H}$ ,  $\frac{3}{1}\text{H}$ ,  $\frac{3}{2}\text{He}$ ,  $\frac{4}{2}\text{He}$ ) DANS L'INTERACTION DE PROTONS DEHAUTE ENERGIE AVEC LES NOYAUX

x                      x                      xx                      xxx  
 J.P. Alard, M. Annoni, A. Cordaillat, A. Pasinetti, G. Roche  
 Clermont-Ferrand - Milan

I. INTRODUCTION

Les résultats obtenus à la suite de l'expérience SC 33 (production de  $\frac{1}{1}\text{H}$ ,  $\frac{2}{1}\text{H}$ ,  $\frac{3}{1}\text{H}$ ,  $\frac{3}{2}\text{He}$ ,  $\frac{4}{2}\text{He}$  dans les interactions protons C, Na, Al, Ca, Fe, Au à des angles laboratoire de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $105^\circ$ ) ont permis d'établir les faits expérimentaux suivants :

1. Partie "basse energie" des spectres (Energie cinétique comprise entre 3 MeV et 30 MeV).

- Le rapport  $\frac{3}{2}\text{He} / \frac{4}{2}\text{He}$  est inférieur à 1 mais prend une valeur élevée pour le noyau de carbone ( $\approx 0,5$ )

2. Partie "haute energie" des spectres (Energie cinétique  $\gg 30$  MeV)

- Le rapport  $\frac{3}{2}\text{He} / \frac{4}{2}\text{He}$  est supérieur à 1 et prend une valeur d'autant plus élevée que le nombre de masse A du noyau cible est plus petit [réf.1].

En ce qui concerne l'ensemble du spectre d'énergie, les rapports  $\frac{2}{1}\text{H} / \frac{1}{1}\text{H}$  et  $\frac{3}{1}\text{H} / \frac{2}{1}\text{H}$  restent pratiquement indépendants de l'angle d'éjection dans le système du laboratoire, nous avons par ailleurs observé la production de l'isotope  $\frac{3}{2}\text{He}$  à des angles supérieurs à  $90^\circ$

Ces résultats présentent un grand intérêt sur le plan astrophysique, en effet lors de la propagation du rayonnement cosmique galactique l'interaction des noyaux cosmiques avec la matière interstellaire donne lieu à la formation de nuclides tels que  $\frac{3}{2}\text{He}$ ,  $\frac{2}{1}\text{H}$  [réf.2]. La contribution la plus importante est due aux noyaux du

x Laboratoire de Physique nucléaire Université de Clermont-Ferrand  
 xx Visiteur CNRS au CERN  
 xxx Institut de Physique de l'université de Milan

groupe  ${}^4_2\text{He}$  et du groupe C.N.O.

L'utilisation de nos résultats expérimentaux dans un calcul de propagation du rayonnement cosmique galactique [réf 3] nous a permis notamment de mettre en évidence la contribution du groupe C.N.O. à la production d'  ${}^3_2\text{He}$  et de neutrons. Ce résultat est une conséquence de la valeur élevée du rapport  ${}^3_2\text{He} / {}^4_2\text{He}$  observé lors de nos expériences.

## II BUT DE L'EXPERIENCE PROPOSEE

L'expérience proposée constitue une extension de l'expérience SC 33 à la région des hautes énergies ( $\approx 20$  GeV), cette région étant particulièrement adaptée aux études concernant le rayonnement cosmique. Les nucléides étudiés seraient  ${}^2_1\text{H}$ ,  ${}^3_1\text{H}$ ,  ${}^3_2\text{He}$ ,  ${}^4_2\text{He}$ . Du point de vue radiobiologique la nouvelle expérience présente un grand intérêt, car elle nous permet de nous rapprocher des conditions réelles d'exposition des tissus ou du corps humain à la radiation cosmique primaire (4), Ainsi que dans l'expérience SC 33 les mesures seraient effectuées en deux étapes.

- L'une concernant les fragments de basse énergie (3 - 30 MeV) utilisant un télescope ( $\Delta E, E$ ) à deux jonctions au silicium, d'épaisseur respective 18  $\mu\text{m}$  et 1500  $\mu\text{m}$ .

- La deuxième étape concerne les fragments énergétiques ( $\geq 30$  MeV) et utilise un télescope ( $\Delta E, E$ ) constitué par une jonction de 700  $\mu\text{m}$  au silicium et un scintillateur NaI (Tl) de longueur 80 mm.

Nous avons montré que ce dispositif donnait de très bons résultats pour l'identification des divers nucléides (figure 1) [réf 5].

## III. TEMPS MACHINE DEMANDE

Il serait nécessaire, dans un premier temps, d'étudier le bruit de fond autour de la cible et notamment l'influence des  $\pi$  émis lors des interactions. Une dizaine de "shifts" tests permettraient de réaliser cette étude. Les mesures de sections efficaces de nucléides éjectés nécessiteraient environ 80 shifts.

Moyens - Le dispositif expérimental est identique à celui utilisé lors de l'expérience SC 33. Six physiciens et deux techniciens participeraient à cette étude, qui pourrait débuter en janvier 1973, toutefois les tests pourraient avoir

lieu dans un délai plus rapproché.

REFERENCES

- [ 1 ] J.P. ALARD et al.: "Etude expérimentale et théorique de la production de nucléides légers rapides dans les interactions proton-noyau à haute énergie".  
Journal de Physique, 1972 (à paraître en juin)
- [ 2 ] H. REEVES, Internat School of Physics "Emico Fermi", July 1971, L III course, Lect.V.
- [ 3 ] J. DHERMAIN, Thèse 3<sup>e</sup> Cycle, Clermont-Ferrand 1972.
- [ 4 ] A. PASINETTI, Sciences et Industries Spatiales, 7, 6, 1971.
- [ 5 ] J. P. ALARD et al.: Nucl. Inst. and Meth. 1972 ( à paraître)