

Nouvelles des autres Laboratoires

BERKELEY

Voir l'invisible

C'est devenu une phrase rituelle du laïos d'introduction que de dire aux profanes que l'on initie aux mystères des détecteurs de particules, que les particules sont tellement microscopiques qu'on ne peut les voir à l'œil nu. Des recherches faites à Berkeley et ailleurs au cours de l'année dernière semblent prouver de façon tout à fait concluante que ce n'est pas rigoureusement vrai. Les astronautes, lors des vols Apollo, et des personnes exposées aux faisceaux dans le laboratoire ont « vu » des particules qui apparaissaient comme des lueurs au moment où elles leur touchaient la rétine.

Ces lueurs (ou « phosphènes » du grec « phos » lumière et « phainen » briller) provenant de sources autres que la lumière normale du jour sont connues depuis longtemps.

Déjà, en 1755, on rapporte que de faibles courants électriques peuvent produire des phosphènes (un lecteur curieux pourrait essayer de brancher deux fils électriques sur une pile de lampe de poche de 3 volts et de les raccorder à son front et à son occiput). On peut les provoquer également en se plaçant la tête dans un champ magnétique (d'environ 0,1 T par exemple) ou en exerçant une pression sur ses yeux fermés, ou en s'exposant aux rayons X dans le noir. L'étude d'un nouveau type de phosphène permise par l'expérience des astronautes lors du vol spatial Apollo 11 sera poursuivie lors de toutes les prochaines missions Apollo. Dans l'obscurité, les astronautes percevaient des lueurs (points et raies) à raison de 1 ou 2 par minute. A première vue on supposa ces éclairs dus à des rayons cosmiques lourds (proches du carbone, de l'azote et de l'oxygène dans le tableau des éléments) excitant la rétine. Aussi des expériences ont-elles été faites en laboratoire pour simuler ces rayons cosmiques. Des noyaux de recul de carbone, d'azote et d'oxygène furent

produits dans l'œil en soumettant la rétine de personnes adaptées à l'obscurité à un faisceau de neutrons de faible intensité, d'une énergie allant jusqu'à 640 MeV, fourni par le cyclotron de Berkeley. On observa alors ces lueurs. Des essais complémentaires ont permis d'éliminer comme source possible les rayons X de même que très probablement la lumière de Tchérénekov produite par des protons rapides ou des pions de recul (l'exposition à des pions de 1,5 GeV/c du Bévatron, certainement générateurs de lumière Tchérénekov, n'ayant pas provoqué de phosphènes).

Des expériences faites à des énergies plus basses au cyclotron de l'Université de Seattle, Etat de Washington, révélèrent une autre source : les protons de recul lents et les particules alpha — (d'une énergie absorbée supérieure à environ 100 MeV par gramme par cm²). La fréquence des lueurs dépendait de l'orientation de la tête dans le faisceau, indiquant que l'œil était le siège du phénomène et non pas le cerveau où se serait déclenché un mécanisme.

En reprenant les recherches auprès du cyclotron de Berkeley on a essayé d'obtenir plus de données quantitatives au moyen d'un faisceau d'ions hélium de 240 MeV, soigneusement contrôlé. On a ainsi démontré que les phénomènes naissaient bien dans la rétine et on a pu se faire également une idée de la capacité de l'œil à détecter les particules. Cette capacité est d'environ 40 % pour les particules venant à un rythme d'environ 10 par seconde, mais elle diminue pour des taux inférieurs ou supérieurs ce qui donne un étalonnage extrêmement approximatif de l'homme en tant que détecteur de certaines catégories de rayons cosmiques.

Les astronautes, lors des récents vols Apollo, voyaient des lueurs à un rythme d'environ 1 ou 2 par minute. Des calculs faits sur la concentration possible de rayons cosmiques lourds (en partant du carbone dans le tableau des éléments) sur une surface analogue à la rétine de l'œil, donnent des taux de 2 à 4 par minute. Des

protons lents et des ions d'hélium ont sans doute influé sur les résultats en sorte que, dans le cadre des estimations que l'on peut essayer de faire, l'hypothèse selon laquelle les rayons cosmiques sont à l'origine des lueurs perçues par les astronautes semble bonne. Cf rapport Berkeley LBL-31. par T. F. Budinger, C. A. Tobias, J. T. Lyman (Donner Laboratory et Lawrence Berkeley *Laboratory*), P. K. Chapman, L. S. Pinsky (Manned Spacecraft Centre, Houston), H. Bichsel, J. D. Denney, W. B. Nelp (University of Washington).

Le 24 août, un faisceau d'ions d'azote (250 MeV par nucléon) a servi à induire des sensations lumineuses dans l'œil sceptique du directeur du laboratoire, M. McMillan. 30 particules lui ont suffi pour avouer une véritable constellation. Des évaluations quantitatives se poursuivent avec des ions d'azote.

** Le Lawrence Radiation Laboratory a été officiellement divisé en Berkeley Laboratory et Livermore Laboratory. Ce sont actuellement, du point de vue organisation, deux laboratoires distincts et ils ont été rebaptisés Lawrence Berkeley Laboratory et Lawrence Livermore Laboratory. Ainsi, la recherche en physique des hautes énergies concentrée sur le Bevatron, etc. est-elle actuellement faite au LBL et non pas au LRL.*

STANFORD

Expérience hybride

Un groupe du Cal. Tech. (dirigé par C. Peck) et du Lawrence Berkeley Laboratory a terminé à Stanford, une expérience utilisant conjointement une chambre à bulles à hydrogène de 1 mètre, à cyclage rapide, et un spectromètre à chambres à étincelles. Les systèmes hybrides de ce genre deviendront sans doute plus courants à mesure que le rythme des détentés de la chambre à bulles devient plus rapide et que l'énergie des faisceaux augmente. A de plus