

Au Laboratoire Fermi, Bob Wilson avait proposé d'utiliser des protons d'énergie plus élevée (1000 GeV) pour la même production de neutrons (voir numéro de décembre 1976, page 440). Le rendement en neutrons croît linéairement avec l'énergie et un proton de 1000 GeV pourrait produire environ 50000 neutrons. Un accélérateur à haute énergie, fournissant une intensité relativement faible, permettrait de contourner la difficulté liée aux intensités élevées pour des accélérateurs travaillant dans la gamme du GeV. Mais la production de neutrons se distribuerait dans une cible plus longue, nécessaire pour arrêter le proton de haute énergie, ce qui pourrait entraîner d'autres difficultés pratiques.

Compte tenu de l'importance potentielle du sujet, il est surprenant de voir que les rendements en neutrons de spallation pour des cibles de divers éléments avec des configurations différentes ne semblent pas avoir été étudiés de manière systématique. Ces expériences relativement simples fourniraient des données plus exactes pour les calculs très élaborés, utilisés par les défenseurs des accélérateurs intégrés dans des systèmes à fission. Quelques

mesures sont en cours au cyclotron TRIUMF, à Vancouver; d'autres sont prévues au LAMPF, à Los Alamos.

Selon des estimations typiques, un proton de 1 GeV produirait 50 neutrons et 4 GeV de chaleur dans une cible d'uranium naturel de dimensions suffisantes pour qu'une chaîne de spallation complète puisse s'y dérouler. Certains chercheurs pensent que cette production de chaleur pourrait être mise à profit, par exemple comme source d'énergie pour l'exploitation de l'accélérateur, mais, en réalité, elle peut être seulement source de complications. Les problèmes de mécanique des matériaux seraient sévères au niveau de la cible et il reste sans doute beaucoup à apprendre auprès de spécialistes des surrégénérateurs rapides et de la fusion.

Etant donné que presque tous les neutrons peuvent convertir un atome fertile en un atome fissile, il s'ensuit qu'un faisceau de protons de 1 GeV, 300 mA, pourrait fournir annuellement une tonne de matériau fissile. Mais ce qui est encore plus important, c'est que le même faisceau, ou un faisceau beaucoup moins intense (par exemple, 25 mA) pourrait être utilisé pour

«compléter» les conversions déjà réalisées dans une couche fertile de thorium entourant un réacteur thermique à l'uranium-233. De cette manière, on réaliserait la surrégénération d'un matériau fissile en utilisant le cycle thorium/uranium-233 avec des techniques de réacteurs classiques et de systèmes d'accélérateurs, sans avoir recours au cycle uranium-plutonium ou à la technologie des surrégénérateurs rapides.

Les estimations de coût ne peuvent être que provisoires tant que l'on ne disposera pas de données plus précises sur les performances des cibles et que la technologie des accélérateurs n'aura pas été développée pour atteindre les paramètres nécessaires pour la machine. De toute manière, il est improbable que le coût de la production d'énergie à partir d'un système basé sur un accélérateur se révèle inférieur au coût correspondant pour la production avec des surrégénérateurs rapides. Mais si le développement indispensable peut être ainsi garanti avec succès, il peut très bien se faire que l'on considère que les autres avantages justifient pleinement la dépense supplémentaire.

Réunion de l'ECFA

Une réunion plénière de l'ECFA s'est tenue le 12 avril sous la présidence de Marcel Vivargent. Les objectifs étaient conformes à ce qu'exprime le titre de cette organisation: Comité européen pour les futurs accélérateurs. Les éventuels projets que l'Europe est susceptible d'entreprendre dans l'avenir ont constitué autant de points importants de l'ordre du jour.

L'ECFA a donné la première priorité à la construction d'une beaucoup plus grande machine à collision de faisceaux électron-positon. Elle est actuellement étudiée au CERN dans sa version à 70 GeV (LEP-70). Elle aurait la moitié de la taille du modèle de 100 GeV initialement envisagé, pour lequel on s'est heurté à de difficiles problèmes de physique de la machine.

Afin de faire participer la totalité de la communauté européenne de la physique des hautes énergies à la discussion en cours sur la conception de la machine et sur son programme d'expériences, l'ECFA a créé un Groupe de travail sur les études du LEP, présidé par Antonino Zichichi. Il est probable que quatre sous-groupes examineront les caractéristiques de la machine, les considérations théoriques dictant le choix de la machine, le programme expérimental et les systèmes de détection. A la suite de la création de ce nouveau Groupe de travail, le Comité de

l'ECFA pour les études d'accélérateurs, ou ECAS, a été dissout.

Une école d'été sur le LEP doit se tenir aux Houches (France) et au CERN, du 11 au 22 septembre. Ce colloque, organisé conjointement par le Comité européen pour les futurs accélérateurs (ECFA) et le CERN, comprendra une réunion de dix jours, prévue aux Houches avec une participation limitée, qui sera suivie par une réunion récapitulative ouverte de deux jours au CERN. Une réunion préliminaire destinée à informer les intéressés sur l'état actuel de l'étude du LEP s'est tenue au CERN, le 3 mai.

L'école d'été regroupera environ soixante personnes dans les sessions de travail organisées aux Houches. Les rapporteurs seront J. Le Duff pour les paramètres de la machine, Chris Llewellyn-Smith pour la physique électron-positon bien au-delà des énergies de PETRA, M. Davier pour l'expérimentation avec le LEP, P. Strolin pour l'étude technique des régions d'interaction et Klaus Winter pour de nouvelles idées sur les détecteurs.

Lors de la réunion d'avril, l'ECFA s'est intéressé à d'autres possibilités pour les accélérateurs qui présentent un intérêt pour la physique sans impliquer un nouveau projet majeur. A la fin des présentations concernant l'expérimentation (par Chris Llewellyn-Smith)

et les considérations techniques (par Franco Bonaudi), l'ECFA a rédigé le communiqué ci-après:

1. L'ECFA réaffirme que sa priorité la plus élevée a trait à la construction rapide d'un système à collision de faisceaux électron-positon, à haute énergie (LEP);
2. L'ECFA a examiné un certain nombre de rapports récents sur les améliorations d'installations existantes. Parmi celles-ci, à part le projet proton-antiproton qui est déjà bien avancé, l'ECFA considère que les propositions concernant une machine à collision électron-proton présentent l'intérêt scientifique le plus élevé.

Un autre groupe de travail a été créé sous la présidence de John Mulvey, le Groupe de travail sur les activités en physique des hautes énergies dans la communauté du CERN. Il a pour mission de dresser un inventaire des ressources existantes et de contrôler leur évolution dans la situation changeante de la physique européenne des hautes énergies. A la suite de ses travaux, l'ECFA devrait être en mesure de formuler des commentaires sur la collaboration aux niveaux international, national et universitaire, sur le développement des activités nationales, sur les besoins en personnel et sur la distribution des ressources financières.