

de développement de nouvelles techniques de détection. Ces séances de travail ont culminé dans une discussion générale au cours de laquelle un éminent aréopage de physiciens représentant des laboratoires américains, japonais et européens a souligné la diversité des approches de cette nouvelle physique, tout en mettant l'accent sur le consensus très net qui existe au sein de la communauté en ce qui concerne la nécessité de disposer de faisceaux d'ions lourds avec des énergies de collision de l'ordre de 100 GeV par nucléon.

En conclusion des travaux de la conférence, Gordon Baym et T.D. Lee ont tous deux mis l'accent sur la large gamme de nouveaux phénomènes qui pourraient être révélés si les densités d'énergies extrêmement élevées envisagées étaient obtenues dans des faisceaux accélérés de noyaux lourds. T. D. Lee a comparé l'esprit qui animait la réunion à celui de la première conférence de physique de Rochester: un jaillissement d'idées nouvelles et de problèmes complexes qui forment la base commune de disciplines scientifiques précédemment divergentes.

Les Actes de la Conférence, qui seront publiés par North Holland sous la forme d'un volume spécial du *Journal of Nuclear Physics*, devraient être disponibles pour mars 1984.

(Source: T. Ludlam)

Colloque TPC

C'est au Laboratoire TRIUMF (Canada) que s'est tenu cet été le premier colloque consacré aux chambres à projection (TPC). Y ont participé environ 75 personnes venant de groupes, constitués en Europe et en Amérique du Nord, qui emploient ces chambres dans des applications variées en physique expérimentale. Au nombre des communications figuraient plusieurs descriptions générales de détecteurs en service ainsi que quelques propositions en vue de nouveaux instruments.

Chambre à projection temporelle (TPC) est l'appellation donnée à une classe de chambres à dérive de grand volume fonctionnant généralement avec des champs électriques et magnétiques parallèles. Le domaine d'énergies de leurs applications va depuis quelques MeV dans les recherches de la désintégration bêta double jusqu'aux énergies élevées des importants dispositifs prévus pour le LEP au CERN, en passant par des énergies intermédiaires dans le cas des études effectuées sur la désintégration du muon.

D. Bryman a présenté la chambre à projection de TRIUMF qui sert à la recherche de la désintégration (en violation du nombre leptonique) d'un muon en un électron sur une cible de titane. Cette chambre a peut-être été la première à produire un résultat en physique: grâce aux données acquises sur environ 2×10^{12} muons arrêtés, elle a permis de fixer une nouvelle limite pour la conversion muon-électron. Il a également passé en revue les mesures considérables effectuées pour bien la comprendre ainsi que les nombreux perfectionnements visant à en améliorer l'acceptance, le pouvoir de résolution et la vitesse. Une place importante a été consacrée à un compte rendu sur l'état d'avancement de la chambre à projection originale mise en œuvre sur l'anneau PEP au SLAC. A. Barnes (Berkeley) a exposé les résultats obtenus avec elle et a mis en relief les travaux entrepris pour comprendre et maîtriser les phénomènes affectant la résolution, notamment la stabilité du gain nécessaire au maintien de la résolution impressionnante acquise en matière de pertes par ionisation. Depuis lors, la bobine supraconductrice de cette chambre à projection a été endommagée au cours d'essais, l'obligeant à être réparée à Berkeley.

Prévus pour fonctionner dans le cadre des expériences LEP au CERN à la fin des années 80, les détecteurs ALEPH et DELPHI, présentés par L. Rolandi (Trieste) et H. J. Hilke (CERN), comporteront tous deux une

chambre à projection comme détecteur central. Des prototypes à échelle réduite ont été construits pour permettre d'évaluer plusieurs concepts techniques nouveaux concernant la configuration des détecteurs bouchon, l'étalonnage et les systèmes de lecture. Ces deux détecteurs constituent des étapes importantes dans l'évolution des chambres à projection.

La chambre à projection de Los Alamos a été décrite par W. Kinnison qui a montré l'utilisation qui en sera faite en vue de l'obtention de mesures très précises des paramètres de la désintégration du muon destinées à éprouver la théorie électrofaible classique. Les études se poursuivent pour en améliorer l'acceptance et la résolution. Los Alamos fait appel à des techniques d'analyse novatrices pour parvenir à reconstruire les traces.

Deux variantes originales ont fait l'objet d'un rapport. Une chambre à projection à argon liquide, considérée comme un puissant outil avec une application potentielle dans les domaines de la physique du neutrino et de la désintégration du proton, a par exemple été décrite par P. Doe (Irvine). Une chambre à projection à hydrogène gazeux sous forte pression (TREAD, The Recoil Energy and Angle Detector) a été mise en œuvre au Laboratoire Fermi sur la ligne de faisceau des photons marqués, sa description étant assurée par K. Goulianos (Rockefeller).

L. Rossi (CERN) a présenté un dispositif combinant une chambre à projection avec une émulsion, destiné à améliorer la précision de lecture des traces produites sous un grand angle dans une expérience visant à mesurer la durée de vie du quark de beauté. Des essais sont effectués sur une ligne de faisceau de pions de faible énergie en vue de l'étude des problèmes ayant trait au repérage des trajectoires. L. Rossi et A. Forster (Caltech) ont rendu compte de deux propositions d'utilisation de chambres à projection à xénon gazeux en vue de la recherche de la

désintégration bêta double dans le xénon. D'encourageantes simulations Monte-Carlo ainsi que quelques études préliminaires de chambres prototypes ont été présentées dans leurs grandes lignes. Décrite par M. Moe, une chambre à projection remplie d'hélium et construite à l'Université de Californie (Irvine) sera sous peu mise à contribution dans la quête de la désintégration bêta double dans le sélénium.

Plusieurs débats ont eu lieu sur des aspects précis en matière de conception et de performances des chambres à projection. F. Sauli (CERN) a exposé certains des procédés fondamentaux utilisés pour les détecteurs gazeux du genre des chambres à projection ainsi que, entre autres, la méthode permettant d'optimiser les mélanges de gaz convenables. Au nombre des autres sujets abordés figuraient les géométries et techniques nouvelles pour les détecteurs bouchon, les limites imposées à la résolution et la stabilité par les tolérances mécaniques, les systèmes d'étalonnage à l'aide de sources et de lasers, les problèmes relatifs à l'uniformité électrostatique dans la région de dérive et, enfin, l'incorporation d'innovations électroniques dans les systèmes de lecture de la prochaine génération.

Afin de donner une certaine perspective, trois rapports ont été consacrés à des techniques concurrentes : la chambre à jets JADE de DESY (R.D. Heuer), ainsi qu'une adaptation pour les ions lourds relativistes, DIOGENE de Saclay (J. Gosset) et SINDRUM du SIN (A. Van der Schaaf).

La synthèse du colloque a été assurée par Dave Nygren (Berkeley), le père des chambres à projection, qui a certainement éprouvé quelque satisfaction devant l'étendue et la variété des applications de cette technique dont il a été avec son groupe le promoteur dans le cadre de la proposition relative à l'anneau PEP au milieu des années 70.

Le colloque a été attristé par la disparition soudaine, survenue deux jours plus tôt, de E.P. Hincks de l'Uni-

versité de Carleton, l'un des principaux organisateurs et coprésident du Comité d'organisation. Le succès et l'intérêt de cette réunion ont été l'expression partielle d'un juste hommage.

Prix Nobel de physique 1983

Le thème commun du prix Nobel de physique de cette année, que partagent Subrahmanyan Chandrasekhar de l'Université de Chicago et William A. Fowler de Caltech, est l'évolution stellaire.

Une étoile se forme à partir du gaz et des nuages de poussière qui existent dans les galaxies. Sous l'influence de la gravitation, la matière condensée se contracte lentement pour former une étoile. Ce processus produit de l'énergie qui engendre de la chaleur. Finalement, la température est assez élevée pour déclencher des réactions nucléaires à l'intérieur de l'étoile. En conséquence, l'hydrogène qui en constitue la majeure partie est brûlé en hélium, ce qui crée une pression qui arrête la contraction et stabilise l'étoile de sorte qu'elle peut exister pendant des millions d'années.

Lorsque l'hydrogène a été consommé, d'autres réactions nucléaires prennent la relève, en particulier dans les grosses étoiles, et il y a formation d'éléments de plus en plus lourds — jusqu'au fer. Lorsque l'évolution a atteint ce stade, l'étoile ne peut plus résister à la gravitation et elle subit une sorte d'effondrement dont la nature exacte dépend de sa masse. Dans certains cas, l'effondrement prend la forme d'une explosion qui a pour résultat visible la création d'une supernova. Cela provoque un flux de neutrons, bref mais extrêmement intense, qui entraîne la formation des éléments les plus lourds.

Pour les étoiles moins lourdes dont la masse est de l'ordre de celle de notre soleil, l'effondrement donne naissance à ce qu'on appelle une

«naine blanche». La matière a été comprimée de telle sorte qu'un centimètre cube pèse environ un kilogramme. Les couches électroniques des atomes ont été écrasées et l'étoile est composée de noyaux atomiques et de gaz d'électrons.

Pour les étoiles un peu plus lourdes, le stade final est un état encore plus comprimé dans lequel les électrons et les noyaux s'unissent pour former des neutrons. Pour les étoiles les plus lourdes qui ont une masse équivalant à plusieurs fois celle du soleil, la force gravitationnelle devient si forte que la matière disparaît tout simplement sous la forme de ce qu'on appelle un «trou noir».

L'évolution stellaire fournit des exemples de processus physiques qui ne peuvent pas être observés en laboratoire. De nombreux scientifiques ont étudié ces questions fondamentales, mais l'Académie royale des sciences de Suède, qui décerne les prix Nobel, a estimé que les chefs de file de cette recherche sont Chandrasekhar et Fowler.

Les travaux de Chandrasekhar portent sur un grand nombre des caractéristiques de l'évolution stellaire. En étudiant le problème de la stabilité lors des différentes phases de l'évolution, il a grandement contribué aux recherches. Au cours des dernières années, il a étudié les effets relativistes qui deviennent importants en raison des conditions extrêmes qui sont créées pendant les stades tardifs de l'évolution stellaire. Son étude de la structure des naines blanches, qu'il a réalisée lorsqu'il avait un peu plus d'une vingtaine d'années, est sans doute sa plus célèbre réussite. Ces investigations ont connu un regain d'intérêt au cours des dernières années avec l'avènement de la recherche spatiale et des techniques astronomiques modernes.

Les travaux de Fowler portent sur les réactions nucléaires qui ont lieu dans les étoiles durant leur évolution. Hormis le fait qu'elles engendrent l'énergie qui est émise, elles sont importantes parce qu'elles condui-