

A la recherche du magma perdu

Il existe une conviction grandissante selon laquelle la matière portée à des densités et/ou des températures très élevées pourrait manifester de nouvelles propriétés. Du 10 au 14 mai, le Centre pour la recherche pluridisciplinaire de l'Université de Bielefeld (Allemagne fédérale) accueillait un groupe de plus d'une centaine de physiciens motivés par un fort intérêt commun en faveur de la poursuite de cette physique nouvelle au moyen de collisions d'ions lourds.

Les densités de quarks considérées sont plusieurs fois plus élevées qu'à l'intérieur des noyaux et les températures en question sont de l'ordre de $2 \cdot 10^{12}$ K (200 MeV). Selon la chromodynamique quantique (QCD), un nouvel état de la matière, consti-

tué par un plasma mixte quark-gluon, doit apparaître dans ces conditions (voir le numéro de décembre 1981, page 455).

La chute de la densité et/ou de la température entraîne la condensation du plasma en hadrons au cours d'une transition de phase que les théoriciens tentent de comprendre par des calculs de QCD non-perturbative sur réseaux.

On peut raisonnablement penser que de telles conditions peuvent être obtenues par collisions d'ions lourds à partir de faisceaux d'ions ayant une énergie de l'ordre de 100 GeV/nucléon. Cela surpasse de deux ordres de grandeur les énergies maintenant appelées « hautes » en physique expérimentale des ions lourds (Bévalac, Saturne II, Doubna, etc.) mais peut être envisagé, dans un futur assez proche, avec des ions accélérés par de plus grandes machines, comme celles du CERN.

Les récents progrès théoriques, les nouvelles connaissances issues de l'abondance des données déjà accumulées au Bévalac et la possibilité d'utiliser les machines à protons existantes pour réaliser ces recherches avec un faible coût militaient pour que soit organisée une réunion pour faire le tour d'horizon des connaissances actuelles et définir une base pour les discussions.

La réunion de Bielefeld rassemblait un mélange équilibré et inhabituel d'expérimentateurs et de théoriciens de la physique des particules et de la physique nucléaire. Tout au long du colloque, il régnait une ambiance extrêmement cordiale et coopérative, favorable à un travail fructueux. Les séances du matin étaient organisées autour de présentations plénières qui s'adressaient à l'ensemble des participants et servaient en partie de base aux séances de l'après-midi pour les sept différents groupes de travail spécialisés.

Le dernier jour du colloque était consacré à un compte rendu global, sous la forme d'une conférence ouverte qui, en fait, devait remplir l'amphithéâtre. S. Nagamiya (Tokio) fai-

sait le tour de la physique des ions lourds au Bévalac, à l'énergie actuelle. H. Pugh (Berkeley) évoquait les perspectives d'avenir concernant les machines. H. Gutbrod (Darmstadt) parlait du projet d'utilisation aux énergies « moyennes » des ions oxygène-16, au PS du CERN. M. Albrow (Rutherford) présenta la très grande somme de travail que les divers groupes d'expérimentateurs ont réalisée sur quelques propositions concrètes tout à fait dans la ligne des idées théoriques actuelles. L. Van Hove (CERN) concluait la réunion par une revue de la situation théorique.

Les collisions d'ions lourds, comme il en a été discuté à Bielefeld, pourraient bien représenter la meilleure méthode pour reproduire au laboratoire les conditions qui prévalaient peut-être au tout début de notre univers, moins de 10^{-4} s après le « big bang » initial. Ensuite, durant sa détente et son refroidissement, le plasma quark-gluon se condensait en hadrons, en créant ainsi le vide tel que nous le connaissons.

Les motivations incitant à utiliser des collisions d'ions lourds pour l'investigation de ces nouveaux domaines ont été exposées avec éloquence par W. Willis dans notre article du numéro de janvier/février, page 17.

Nous remercions Maurice Jacob qui nous a fourni les informations pour le compte rendu de cette réunion.

L'uranium au Bévalac

Le 11 mai, le Bévalac du Laboratoire Lawrence de Berkeley a accéléré avec succès ses premiers faisceaux d'ions uranium. Le Bévatron de Berkeley et son accélérateur linéaire injecteur, le super-HILAC, ont tous deux été l'objet de programmes d'améliorations visant à permettre l'utilisation de tels ions lourds. La nouvelle source d'ions ABEL a été mise en service l'année dernière. Le récent succès a été obtenu après l'installation d'un nouveau système à vide au Bévatron. Il est prévu un grand nombre d'expériences avec utilisation des nouveaux faisceaux d'ions lourds, y compris la « boule plastique » et le nouveau système spectrométrique pour les ions lourds (HISS) (voir numéro de novembre 1981, page 393).

Ceil de mouche

Des premiers résultats se dégagent de l'expérience « œil de mouche », du nom du détecteur de rayons cosmiques de l'Université de l'Utah conçu pour l'étude des grandes gerbes de l'air, entre 10^{17} et 10^{21} eV. L'étude se base sur la détection et la mesure de la fluorescence atmosphérique produite par des particules primaires ultra-énergétiques. L'atmosphère est un scintillateur médiocre, mais la profusion de particules secondaires chargées compense cet inconvé-

