

Après la parution de l'article sur "l'implosion du CEA", le comité de rédaction de ScintillationS s'adresse à son auteur.

Cher Monsieur Jean-Pierre Tuquoy,

ScintillationS est le journal du Département d'Astrophysique, physique des Particules, physique Nucléaire et Instrumentation Associée (DAPNIA) du CEA à Saclay. Nous vous en adressons quelques exemplaires. Nous nous sommes sentis, comme on dit, vivement interpellés à la lecture de votre article paru dans Le Monde du 27 octobre dernier, sur "l'implosion du CEA". Notre département représente une part importante de la contribution du CEA à la recherche fondamentale. Comme il semble que vous n'avez qu'une vue très incomplète de cette activité du CEA, nous voudrions vous inviter à visiter nos laboratoires et à rencontrer quelques uns et quelques unes d'entre nous. Nous pensons qu'une telle rencontre serait très profitable de part et d'autre, et si elle avait lieu, notre journal ScintillationS en porterait les résultats à la connaissance des personnels du DAPNIA.

Dans l'attente de votre réponse que nous espérons positive, nous vous prions d'agréer l'expression de notre considération distinguée.

Le comité éditorial de ScintillationS.

CEA - DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

Jacques Haïssinski

COMITÉ ÉDITORIAL :

Françoise Auger, Pierre Besson,

Daniel Bonnerue, Michel Bourdinaud,

François Bugeon, Gilles Cohen-Tannoudji,

Bertrand Cordier, Odile Lebey, Elizabeth Locci,

Joël Martin, Thierry Montmerle.

RÉDACTION :

Monique Soyer

MAQUETTE ET MISE EN PAGE :

Henry de Lignières

Dépôt légal novembre 1992

## Bagne Auvergnat

*où les travaux de force (Nucléaire) sur l'accélérateur européen*

On trouve de tout en Auvergne: des volcans, des fromages et des physiciens. Ceux-là étaient enfermés, plus ou moins volontairement, sur le campus d'Aubière afin d'élaborer les propositions d'expériences de l'accélérateur d'électrons qui sera, peut être, un des outils majeurs de la Physique Nucléaire du 21<sup>ème</sup> siècle [1]. Organisé conjointement par le CEA et l'IN2P3, ce baignon d'un nouveau genre était installé dans les locaux du Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont et il a accueilli ses pensionnaires du 20 Mai au 30 Juin 1992, sous le regard attentif de J.C. Montret, maître des lieux.

Nous ne nous étendrons pas sur les maux traités que certains ont subis. Cependant, peut-on passer sous silence la cruauté d'un des organisateurs qui força une jeune physicienne américaine à pique-niquer d'un Saint Nectaire pas du tout stérile, dans un pré non aseptisé, et de surcroît envahi par de dangereux scarabées? Que dire aussi des conditions climatiques spécialement abominables qui, dit-on, seraient le fruit d'un pacte entre les divinités locales et l'organisateur, et qui ont privé certain de son activité favorite [2]?

Finally tout le monde a survécu, mais le scandale a dépassé les frontières au point que l'Europe a envoyé une délégation officielle pour constater les faits. Le CEA et l'IN2P3 se virent obligés d'assister à l'enquête et, pendant les trois jours qui précéderent la libération, on vit des physiciens hagards témoigner du dur labeur qu'ils avaient accompli. Naturellement cette concentration de personnels administratifs en province donna l'illusion à certains que le verdict allait être prononcé sur place. Cette naïveté rafraichissante s'explique bien sûr par une certaine méconnaissance de la procédure et, pour clarifier la question, nous reproduisons ci-dessous la déposition d'un des organisateurs:

"Tout a commencé avec le rapport de NuPECC [3] qui recommandait aux instances financières de la Recherche Européenne de créer un comité pour gérer ce projet d'accélérateur. La tâche de ce comité est de produire pour la fin 1992, un rapport de projet. Afin d'en rassembler les éléments, il a émis un appel aux propositions d'expériences qui seront présentées et critiquées lors d'un atelier à Mayence en Octobre 1992. C'est pour accélérer la production des propositions que nous avons organisé la session de travail de Clermont.

Il faut savoir que le projet est très ambitieux. Le but essentiel est de comprendre les systèmes hadroniques à partir de leurs constituants élémentaires, les quarks et les gluons. Les idées théoriques ne manquent pas et beau-

coup de projets d'expériences excitantes sont dans l'air. Mais il faut d'abord démontrer qu'elles sont effectivement réalisables grâce à ce nouvel accélérateur. C'est une étape indispensable qui doit précéder toute tentative d'approfondissement ou de synthèse du programme de physique car elle permet de définir les conditions aux limites de la réflexion. La chose n'est pas triviale car la Physique avec des faisceaux d'électrons n'est pas motivée par la recherche du scoop. C'est plutôt une Physique quantitative dont le but est de pousser la théorie aux delà de ses limites et on ne peut pas apprécier cet aspect quantitatif tant que les projets d'expériences n'ont pas été élaborés en détails.

Plus de cinquante physiciens, dont un quart d'étrangers, ont participé à cette session de travail. Certains restèrent plusieurs semaines et d'autres seulement quelques jours car ils avaient déjà préparé leur contribution. Avec le support financier du CEA, de l'IN2P3 et de l'Université de Clermont, nous avons invité des spécialistes du domaine, en particulier des physiciens du SLAC et de CEBAF. Le LPC de Clermont a fourni un support matériel important en ce qui concerne les moyens de calcul et c'était important car la majeure partie de l'activité a consisté à simuler des expériences, évaluer des taux de comptages et concevoir des détecteurs. Les réflexions sur la Physique n'étaient évidemment pas absentes et un ou deux séminaires étaient organisés chaque semaine sur les sujets les plus chauds, mais ce n'était vraiment pas l'activité principale.

Nous estimons que 10 à 15 propositions [4] d'expériences sont sorties de ces sessions de travail et la plupart d'entre elles ont déjà été enregistrées par le comité organisateur de l'atelier de Mayence. C'est un résultat qui va au delà de nos espérances et qui démontre l'utilité de telles initiatives, plutôt rares en Physique Nucléaire.

Nos lecteurs apprécieront le cynisme de la déposition. Il semble que, sous couvert d'activités scientifiques, l'esclavagisme existe encore dans certaines provinces reculées du pays. Vraiment, on trouve de tout en Auvergne.

P.A.M. Guichon (SPbN)

### Références

- [1] T. Walcher, Nucl. Phys. News Europe, 2 (1992) 31.
- [2] Selon W. Churchill, il s'agirait d'envoyer une petite balle dans un petit trou avec un instrument très mal adapté.
- [3] NuPECC Report (1991) 47.
- [4] Un rapport rassemblant ces propositions est en préparation.

## Comment ça marche

Nous inaugurons la rubrique "Comment ça marche?", avec, actualité oblige, des explications sur le fonctionnement des chambres multifils de Charpak. Nous nous préparons à alimenter cette rubrique avec d'autres articles accessibles pour un large public sur, par exemple, "comment marche un accélérateur" ou "comment marche le masque codé de SIGMA" ou (mais alors ce sera réservé aux bons élèves) "comment marche la compactification de la corde hétérotique dans un espace de Teichmüller"...

Extrait de "Particules Élémentaires et Interactions Fondamentales. Tendances et perspectives" (rapport DAPNIA/SPP 92-12).

Les chambres proportionnelles multifils se composent d'un ou plusieurs plans de fils parallèles très fins (10 à 20  $\mu\text{m}$ ), reliés à la masse et placés entre deux plans conducteurs (mylar graphité par exemple) portés à une haute tension négative (3 kV). Les espacements entre les fils (1 à 4 mm) et entre les plans (5 à 15 mm) déterminent les conditions de fonctionnement. L'ensemble est enfermé dans un cadre le rendant étanche. Pour favoriser l'ionisation, les plans de fils baignent dans un gaz facilement ionisable. Lorsqu'une particule chargée traverse ce ensemble, les électrons primaires dus à l'ionisation du gaz sont accélérés vers le fil le plus proche; ils provoquent une avalanche lorsqu'ils arrivent à proximité immédiate du fil. La distance entre les fils est telle que, en général, un seul fil collecte la charge qui est directement proportionnelle au nombre d'électrons primaires arrivant au voisinage du fil où débute l'avalanche. Comme l'ionisation est fonction de l'énergie de la particule, l'intensité du signal donne une estimation de l'énergie de la particule incidente. Le signal électronique recueilli est extrêmement faible et il faut adjoindre

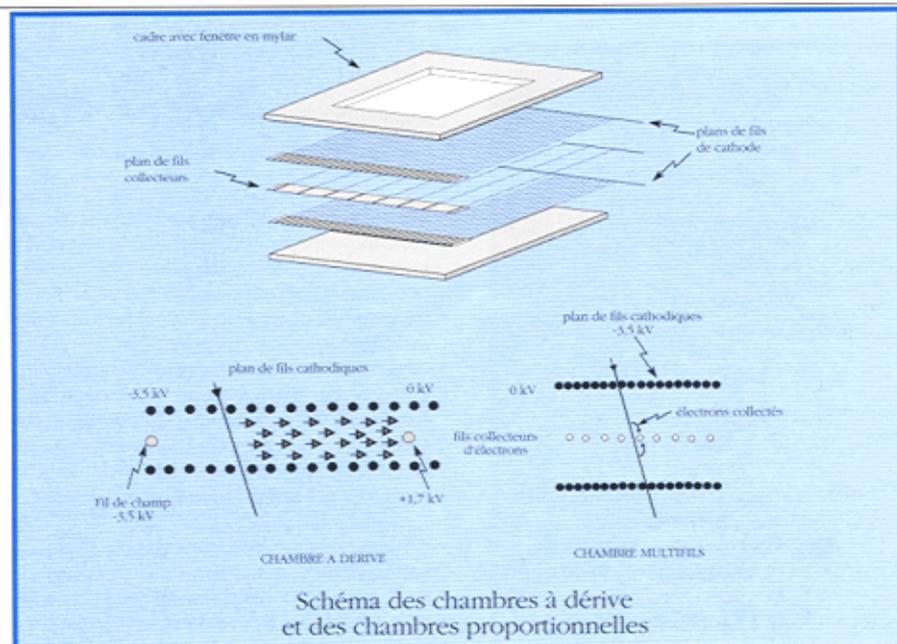


Schéma des chambres à dérive et des chambres proportionnelles

à chaque fil un amplificateur électronique.

Le repérage du fil touché donne une coordonnée de la trajectoire de la particule. En interposant plusieurs plans de fils disposés orthogonalement entre eux, on obtient une succession de coordonnées spatiales de la trajectoire. Les grandes chambres ont des surfaces de plusieurs dizaines de mètres carrés. Pour les détecteurs cylindriques installés auprès des zones d'interaction des collisionneurs de particules, on utilise des chambres cylindriques où les nappes de fils sont tissées sur des cercles concentriques. Les chambres peuvent avoir un diamètre de plus d'un mètre et une longueur de 2 à 3 mètres.

La nature du mélange gazeux utilisé dépend de la géométrie de la chambre; il est toujours le résultat d'un compromis entre son pouvoir ionisant, sa faible densité, sa neutralité chimique vis à vis des fils (certains gaz entraînent un dépôt isolant sur les fils) et son coût. Les mélanges les plus courants sont à base d'argon et d'isobutane ou de dioxyde de carbone.

L'efficacité typique de ces chambres est voisine de 100%. Elles peuvent répondre à des fréquences de quelques MHz. La résolution spatiale dépend de l'espacement des fils, elle peut descendre jusqu'à quelques centaines de micromètres.

J.P. Batou et G. Coben-Tannoudji (SPP)

## B R E V E S ... - B R E V E S ...

### DØ

Le collisionneur protons-antiprotons Tevatron du Laboratoire Fermi devrait permettre, dans les prochains mois, l'observation tant attendue du quark top. Le DAPNIA participe à la collaboration DØ qui est l'une des deux expériences se déroulant auprès de cette machine. Afin de rendre possible l'observation du top, il a fallu que les performances du Tevatron soient fortement augmentées par rapport à ce qu'elles furent lors de précédentes périodes de prises de données en 1987 et 1988. La "luminosité", qui est une mesure du nombre "effectif" de protons et d'antiprotons entrant en collision, devrait augmenter d'un facteur d'environ 5. Alors que les valeurs de luminosité atteintes en 1987 et 1988 ne dépassaient pas  $0.8 \cdot 10^{30}$  par  $\text{cm}^2$  et par seconde, une valeur comprise entre 3 et  $3.5 \cdot 10^{30}$  était couramment obtenue quatre mois après le redémarrage de la machine. La valeur attendue de  $5 \cdot 10^{32}$  devrait prochainement être atteinte. La présente période de prise de données qui devrait se poursuivre jusqu'au printemps 1993 devrait permettre l'observation du quark top si sa masse est de l'ordre de 130 GeV/c<sup>2</sup>. Les prises de données ultérieures devraient permettre

d'explorer les régions de masse s'étendant jusqu'à environ 200 GeV/c<sup>2</sup>.

Y. Ducros et A. Zylberstajn (SPP)

### LES BAGNARDS DU RHIN.

Le "Baigne auvergnat" (voir l'article à la "Une"), s'est prolongé à Mayence du 7 au 9 octobre. 150 physiciens, la plupart européens et quelques américains, ont dégagé cinq thèmes de recherches en physique du noyau afin de susciter des propositions d'expériences en bonne et due forme auprès de l'Accélérateur d'électrons de 15-30 GeV, qu'ils appellent de leurs vœux.

L'enjeu est de taille: une radioscopie de la poupe-gigogne "nucléon" (voir "Aux confins du déconfinement" dans Scintillation n° 5), pour mieux connaître sa structure interne: trois quarks échangeant des gluons porteurs de la "couleur" (1), et le rôle de cette structure dans le ballet des nucléons à l'intérieur du noyau. C'est l'étude du nucléon comme zoo de quarks.

Trente projets expérimentaux ont été présentés par des collaborations internationales sur des sujets tels que "la physique nucléaire à très courte portée", "la transparence de couleur", la produc-

tion de "saveurs lourdes" (particules étranges, charmées etc.), "le facteur de forme du nucléon", "l'hadronisation" (2) dans la matière nucléaire (l'énergie emportée par un quark qu'a frappé un projectile du faisceau se matérialise en paires quarks-antiquarks; sont ainsi émis des "jets" de mésons qui trahissent cette évaporation momentanée d'un quark).

La conception de la machine a avancé: un accélérateur linéaire supraconducteur de 5 GeV communiquant aux électrons une énergie de 10 MeV tous les mètres, où le faisceau circule 3 fois (6 dans la version 30 GeV).

L'ensemble du projet: accélérateur, dispositifs expérimentaux, expériences faisables, sera soumis avant juillet 1993 à l'organisation européenne NUPECC qui, s'il lui agréé, le recommandera officiellement aux autorités de tutelle de chaque pays concerné.

Joël MARTIN (SPbN)

(1). - La couleur est l'équivalent de la charge électrique pour la force nucléaire.

(2). - Hadrons: particules soumises à la force nucléaire. Exemples: les nucléons (3 quarks) et les mésons (une paire quark-antiquark)