

groupe. Le projet présenté en février 96 se plaçait en dehors du tunnel. A la demande du comité de programme du Laboratoire National du Gran Sasso, une nouvelle version, de 100 m de long et 18,6 m de diamètre (27 kt d'eau) a été dessinée, pour tenir à l'intérieur du tunnel.

Les HPD choisis ont 250 mm de diamètre, avec 85 damiers de $6 \times 6 \text{ mm}^2$, soit $24 \times 24 \text{ mm}^2$ à la surface de la photocathode. Chaque signal sera sorti individuellement par un passage scellé vers un ampli rapide et un VLSI avec un FADC à 3 MHz. Ceci donnera l'information rapide en temps et en position nécessaires pour déterminer la position et la direction de la trace. Il en faudrait environ 50 pour les tests en faisceau à partir de l'été 98, et 5000 pour le détecteur au Gran Sasso en 2001.

La surface des miroirs sera utilisée de façon uniforme à 5 %, pour y placer des HPD afin de fournir l'information rapide en temps et en position nécessaire pour déterminer la position et la direction de la trace.

Une analyse détaillée des événements RICH de neutrino dans l'eau a été faite. Les données et les algorithmes nécessaires pour reconstruire avec précision les angles Čerenkov ont été identifiés et testés. Des événements ont été engendrés avec toutes les erreurs, et les problèmes de reconnaissance de forme font l'objet de recherches. De premières estimations du coût du programme ont été faites, et le programme de tests mis au point.

B. Didierjean, J.-P. Jobez, J. Séguinot et T. Ypsilantis participent au Laboratoire à cet ensemble de développements.



FR9810216

7 Expérience DELPHI au LEP

Sur le collisionneur LEP au CERN, le Laboratoire participe à la collaboration DELPHI constituée de 550 physiciens provenant de 56 laboratoires européens, russes et américains. Après 6 ans de fonctionnement à l'énergie du Z^0 et une première montée en énergie, 135 GeV fin 1995, le début de l'année 1996 a permis d'étudier la production de paires de W au seuil à une énergie de 161 GeV. La mise en place de 28 nouvelles cavités supraconductrices durant l'été a permis d'atteindre une sensibilité de 10 pb^{-1} à 172 GeV au cours d'un mois de prises de données en automne. Après une nouvelle augmentation du nombre de cavités, les prises de données 1997 se feront à une énergie de 92 GeV par faisceau.

Parmi les nombreux sujets abordés par DELPHI, notre activité s'est portée plus particulièrement sur les points suivants :

7.1 Physique des particules de beauté

Les performances du détecteur de vertex au silicium et du compteur Čerenkov RICH ont permis, grâce à une signature efficace de la réaction $Z^0 \rightarrow b\bar{b}$, une étude approfondie des propriétés des mésons B. Dans un premier temps, on a pu mesurer les temps de vie des différents types de mésons B (chargé, neutre et étrange) et déterminer avec précision les éléments de la matrice de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa faisant intervenir la beauté. Le nombre de Z^0 hadroniques obtenus depuis 1990 (4.1 millions) a permis l'observation et la mesure des oscillations du B_d durant son vol. Tous les efforts se portent maintenant

sur l'étude du B_s mais, du fait d'une fréquence d'oscillation plus grande, cette statistique sera probablement insuffisante pour obtenir une détermination précise des différents paramètres.

(*P. Beillière, J.-M. Brunet, Ch. Defoix, J. Dolbeau, G. Tristram*)

7.2 Recherche de nouvelles particules

Chaque apport de cavités permettant d'obtenir la plus grande énergie jamais atteinte par un collisionneur à électrons, le champ de recherches de nouvelles particules (Higgs, particules supersymétriques) est sans cesse renouvelé. Le modèle standard n'a toujours pas été mis en défaut, mais le travail intensif qui a été effectué sur la préparation des chaînes d'analyse permet maintenant d'obtenir les premiers résultats quelques semaines après la prise des données.

(*A. Djannati-Ataï, J. Dolbeau*)

7.3 Les performances des détecteurs

Le nouveau détecteur de vertex au silicium installé au printemps 1996 a fonctionné correctement toute l'année. La première couche du détecteur à « pixels » (damiers de $330 \mu\text{m} \times 330 \mu\text{m}$) conçu et réalisé par une collaboration entre le Laboratoire, le CPP de Marseille et les Universités de Karlsruhe, Milan et Wuppertal, après quelques problèmes de mise en route, a parfaitement rempli son rôle. L'étude de ces difficultés a conduit au développement de nouveaux circuits électroniques et à un nouveau système d'assemblage. Après démontage fin 1996, le détecteur, complété de sa deuxième couche de pixels été remis en place et sera opérationnel dès le début des prises de données 1997. Ce détecteur, en améliorant sensiblement la reconnaissance des traces partant vers l'avant (entre 10° et 25°), donne à DELPHI une couverture angulaire homogène, indispensable à la recherche de nouvelles particules.

(*C. Boutonnet, B. Courty, G. Desplancques, L. Guglielmi, A. Guimard, J.-J. Jaeger, P. Tardy, G. Tristram, J.-P. Turlot, J. Vergne, J.-P. Villain, J. Waisbard*)

L'étude pour l'amélioration du système de contrôle des paramètres de fonctionnement de la TPC, principal détecteur de traces chargées de DELPHI, (remplacement du processeur d'acquisition MC6809 et du système d'exploitation par un processeur MC68340 et le système OS9), se poursuit.

(*C. Boutonnet, J. Dolbeau, J. Mas, J.-P. Turlot*)

Le système d'acquisition de données du grand détecteur de rayonnement Čerenkov à imagerie annulaire (barrel RICH) ainsi que le système de calibration automatique, réalisés au Laboratoire ont parfaitement fonctionné tout au long de l'année.

La mise au point du bi-processeur d'acquisition qui remplacera les processeurs contrôlant le flux de données de DELPHI a été retardée par des problèmes de matériel. L'installation sur le site commencera à la fin de l'été.

(*L. Guglielmi*)

7.4 Fonctionnement général de DELPHI

S. Lantz et C. Poutot ont assuré l'installation, la production et la gestion des simula-



tions effectuées sur la ferme de stations de travail BASTA à Lyon, et la mise à jour de la base de données correspondant aux simulations effectuées par l'ensemble de la collaboration.

D. Levailant a assuré la diffusion de la documentation DELPHI au sein du Laboratoire.

Le groupe DELPHI du Laboratoire a impliqué comme physiciens: *P. Beillière, J.-M. Brunet, C. Defoix, A. Djannati-Atai, J. Dolbeau, P. Lutz et G. Tristram.*

8 Recherche du plasma de Quark-Gluons (QGP)

Le spectromètre Oméga a été utilisé pour des expériences sur les collisions relativistes d'ions lourds de 1987 (expérience WA85) à 1996 (expérience WA97). L'expérience WA97 (plomb-plomb à 167 GeV/c par nucléon) a pu recueillir des données pendant 3 périodes (1994, 1995, 1996). Environ 300 millions de triggers ont été enregistrés.

Pour la recherche du plasma de quarks et gluons, nous avons analysé les particules étranges, et les données de 1995 ont fourni les résultats suivants :

Types de particules	Rapport des taux de production
$\bar{\Omega}/\Omega$	$0,54 \pm 0,13$
$(\Omega + \bar{\Omega})/(\Xi + \bar{\Xi})$	$0,16 \pm 0,1$

Le rapport antiétranges/étranges pour être la signature de la présence d'un plasma de quarks et de gluons devrait atteindre une valeur de l'ordre de 1. L'expérience WA85 avait obtenu des valeurs autour de 0,3 en interaction soufre-tungstène à 200 GeV/nucléon. Ces expériences du Hall Ouest ainsi que celle du Hall Nord – la suppression du J/ψ dans NA50 – donnent des résultats en faveur de la présence du QGP. Cependant elles ne le démontrent pas formellement même avec le faisceau de plomb à 160 GeV/nucléon.

Nous avons pris en charge le programme d'acquisition de données des chambres et mis en place le système de surveillance en ligne. Actuellement nous participons à l'analyse des triggers, mais la mise au point de la chaîne des programmes a pris du retard en raison du décès du responsable. La collaboration pense pouvoir présenter des résultats définitifs en 1998.

Le grand apport de l'expérience est le fait que, parmi 600 particules, on a réussi à mesurer quelques traces émises à grand moment transverse et à reconstruire des particules étranges.

Cette reconstruction fine est possible grâce aux plans de pixels successifs. Cependant l'apport du Laboratoire, à savoir les chambres à damiers (*A. Diaczek, M. Pairat*), est essentiel pour parfaire la reconstruction et améliorer les erreurs. La dernière, construite en 1996, a été financée sur les crédits de fonctionnement du Laboratoire.

Tant pour le faisceau de protons que pour celui d'ions Pb, le Laboratoire a également fourni l'ensemble des cibles et des compteurs de faisceau, en particulier les compteurs ultra-minces pour les ions Pb (Čerenkov à la silice).