

pour la transmutation des déchets nucléaires.

L'un des événements de la rencontre de Dallas a été le "discours d'adieu" de Gus Voss, il a récemment pris sa retraite du laboratoire DESY à Hambourg, des extraits de son allocution paraîtront dans un prochain numéro.

(Information compilée par Daniel Dekkers, Helmut Haseroth, Albert Hofmann, Kurt Hübner, Eberhard Keil, Stuart Turner et Ted Wilson.)

DETECTEURS

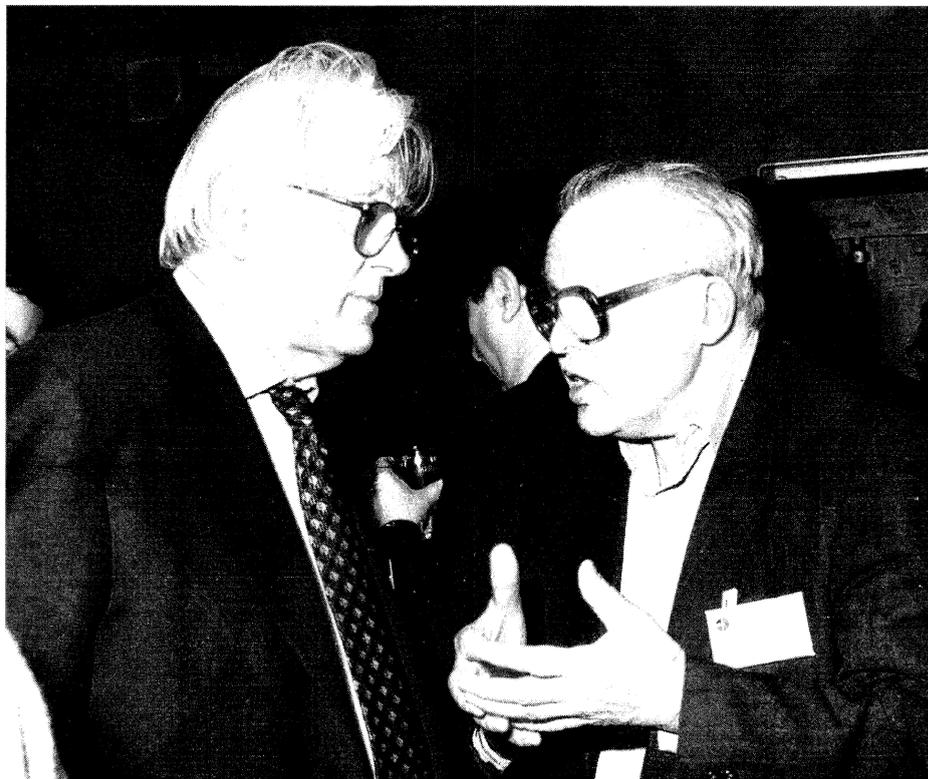
Vienne: de fil en aiguille

En 1986, lors de la quatrième conférence de Vienne sur les chambres à fils, l'inventeur de la chambre proportionnelle multifils Georges Charpak avait annoncé d'un ton assuré: "Les funérailles des chambres à fils". S'agissait-il de l'avis de décès de la série de conférences aussi bien que de ce type de technologie des détecteurs?

La demande d'innovation pour les détecteurs, associée à l'imagination des organisateurs, a gardé la rencontre de Vienne en bonne place dans le calendrier de la physique. L'attribution du prix Nobel à Georges Charpak en 1992 a certainement ajouté au succès de la série.

Bien que le sujet essentiel reste toujours naturellement les chambres à fils, on y traite également d'autres technologies. Toutefois dans des domaines comme la calorimétrie ou les Cherenkov à focalisation annuelle, seuls quelques-uns des détecteurs les plus importants ont été présentés, et certains des participants ont eu l'impression que la sélection manquait d'impartialité.

Le fait que les détecteurs au silicium, l'électronique et les stratégies



Georges Charpak (à gauche), l'inventeur de la chambre proportionnelle multifils en discussion avec le Vice-Directeur de l'Institut de physique nucléaire de Novossibirsk, Benjamin Sidorov, c'était lors de la conférence de Vienne sur les chambres à fils de cette année.

de reconstitution des trajectoires aient été réduits aux présentations d'affiches, à l'exception de quelques conférences sur invitation, ont conduit à la même conclusion. En conséquence le comité organisateur a compris qu'il devrait revoir sa copie pour la prochaine conférence.

Le prix Nobel Georges Charpak a ouvert la conférence avec quelques pensées philosophiques. A Vienne le premier jour est par tradition consacré aux applications des détecteurs à gaz hors de la physique des hautes énergies. L. Shekman a passé en revue l'utilisation des chambres à fils pour l'imagerie médicale. Les orateurs suivants ont décrit d'autres applications en médecine ainsi que dans d'autres domaines comme la biologie et les rayons cosmiques. Les passionnantes expériences avec des spectromètres embarqués sur des ballons stratosphériques pour étudier les fractions respectives d'électrons et de positons dans les rayons cosmiques ont suscité un grand intérêt.

La journée suivante a permis de traiter des chambres à fils en général. V. Polychronakos a présenté des applications des chambres à rubans cathodiques dans des spectromètres à muons pour les expériences au collisionneur proton-proton LHC du CERN. Les défis de la mise au point des détecteurs pour le LHC figuraient bien sûr en bonne place dans de nombreuses présentations. Les groupes ATLAS et CMS ont présenté leurs différentes approches pour maîtriser les difficultés de couvrir de grandes surfaces avec des détecteurs de précision capables de séparer les collisions entre des paquets consécutifs. Les techniques proposées comprennent les chambres minces, les tubes paille à dérive, les tubes à dérive pressurisés, les chambres à plaques résistives...

L'année prochaine sera celle de la mise en service de l'usine à phis DAFNE de Frascati et les collaborations FINUDA et KLOE ont présenté plusieurs exposés. La chambre à dérive de grand volume de KLOE est

remarquable, les résultats d'un prototype de 3 m³ ont été présentés.

Bien que les détecteurs au silicium n'entrent pas strictement dans le cadre de la conférence, il est de tradition d'inviter un conférencier pour parler du sujet. Cette année G. Lutz a effectué un excellent tour d'horizon des détecteurs usuels ainsi que des nouvelles structures. Il a fait le point du développement des détecteurs monolithiques à électronique intégrée permettant d'éviter la capacitance de connexion, c'est-à-dire que la technologie du détecteur doit intégrer le développement des transistors.

Deux exposés ont présenté un matériau nouveau et prometteur, les films de diamant (par H. Pernegger et W. Oulinski). Les études de ces matériaux après irradiation montrent une augmentation du signal pour des doses faibles, peut-être du fait de la passivation des pièges de charge, sans dégradation ultérieure pour des doses plus massives de photons (10 Mrad), de protons ($5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$) ou de pions (10^{14} cm^{-2}). Le second exposé a été consacré à la production de détecteurs à microrubans sur des films en diamant et aux résultats initiaux dans des faisceaux d'essais.

Des comptes rendus ont également relaté les progrès de la mise au point de calorimètres de précision à gaz rare liquéfié. D. Fournier a présenté les importants travaux visant à construire le calorimètre à argon liquide d'ATLAS afin de mesurer non seulement l'énergie mais également la position des gerbes avec une excellente précision sur le temps. Les résultats de la collaboration NA48 au CERN (sur la violation de CP) et du groupe représenté par V. Radeka ont montré que la technique du krypton liquide a également été maîtrisée. Les prototypes du calorimètre de NA48 obtiennent une résolution de 3,5% en énergie et de moins de 300 ps sur le temps.

Les détecteurs utilisant la lumière Cherenkov sont en constante amélioration et ils trouvent de nouvelles applications. Ils ont donné lieu à des présentations sur de grands systèmes en cours d'utilisation comme le RICH de DELPHI, des nouveautés telles que le RICH de HERA-B et de nouvelles idées comme le discriminateur optique présenté par Y. Giomataris. Le

principe de ce discriminateur consiste à ne guider vers le détecteur de photons que la lumière des particules traversant le détecteur sous certains angles spécifiques et émettant une lumière Cherenkov sous un angle particulier. L'angle de la particule peut être une fonction du paramètre d'impact, ce qui permet d'étiqueter par exemple les mésons B.

Une longue session a été consacrée aux compteurs à gaz à microrubans (MSGC) et dispositifs similaires. A. Oed, l'un des inventeurs des MSGC en a décrit les propriétés et les progrès actuels. Les collaborations au LHC, qui devront rapidement arrêter la configuration de leurs expériences, effectuent des travaux considérables pour comprendre et modéliser la physique des MSGC car ils jouent un rôle essentiel dans les systèmes de détecteurs actuels.

Leur stabilité dans le temps aux cadences élevées reste une grande source d'inquiétude: les résultats relatifs à cette stabilité obtenus pour différents matériaux du substrat ou des rubans et diverses formules gazeuses présentent des tendances communes mais il n'a pas été possible d'expliquer tous les effets observés. Des controverses se sont manifestées dans les discussions à la suite de certaines des présentations. On a insisté sur la nécessité de choisir soigneusement les matériaux en contacts avec le gaz (boîtiers, colle, ...) et de surveiller la pureté du gaz à l'aide d'un chromatographe à gaz. Certains des groupes préfèrent une géométrie légèrement différente, dite ultra-plate (Micro Gap Chamber, MGC). On a fabriqué plusieurs prototypes ultra-plats pour en étudier les propriétés. Une MGC couplée à une photocathode à ultraviolets a servi à construire un détecteur de photons aux électrons isolés.

D. Saxon a traité des aspects généraux de la trajectographie aux intensités élevées, y compris le déclenchement et le logiciel. Il a noté que, particulièrement pour le déclenchement, l'apprentissage doit être très rapide de ZEUS à HERA-B et au LHC. H. Kolanoski a fait ressortir les aspects intéressants des réseaux neuronaux pour la reconnaissance de forme et la détermination des masses de l'énergie et des

paramètres des trajectoires ainsi que pour les déclenchements.

Plusieurs groupes ont mis à profit les qualités remarquables de l'iodure de césium comme émetteur d'électrons secondaires. Des détecteurs à gaz et iodure de césium servent pour détecter la lumière ultraviolette, dans les compteurs RICH rapides, dans la détection des neutrons thermiques et pour l'imagerie dans divers domaines.

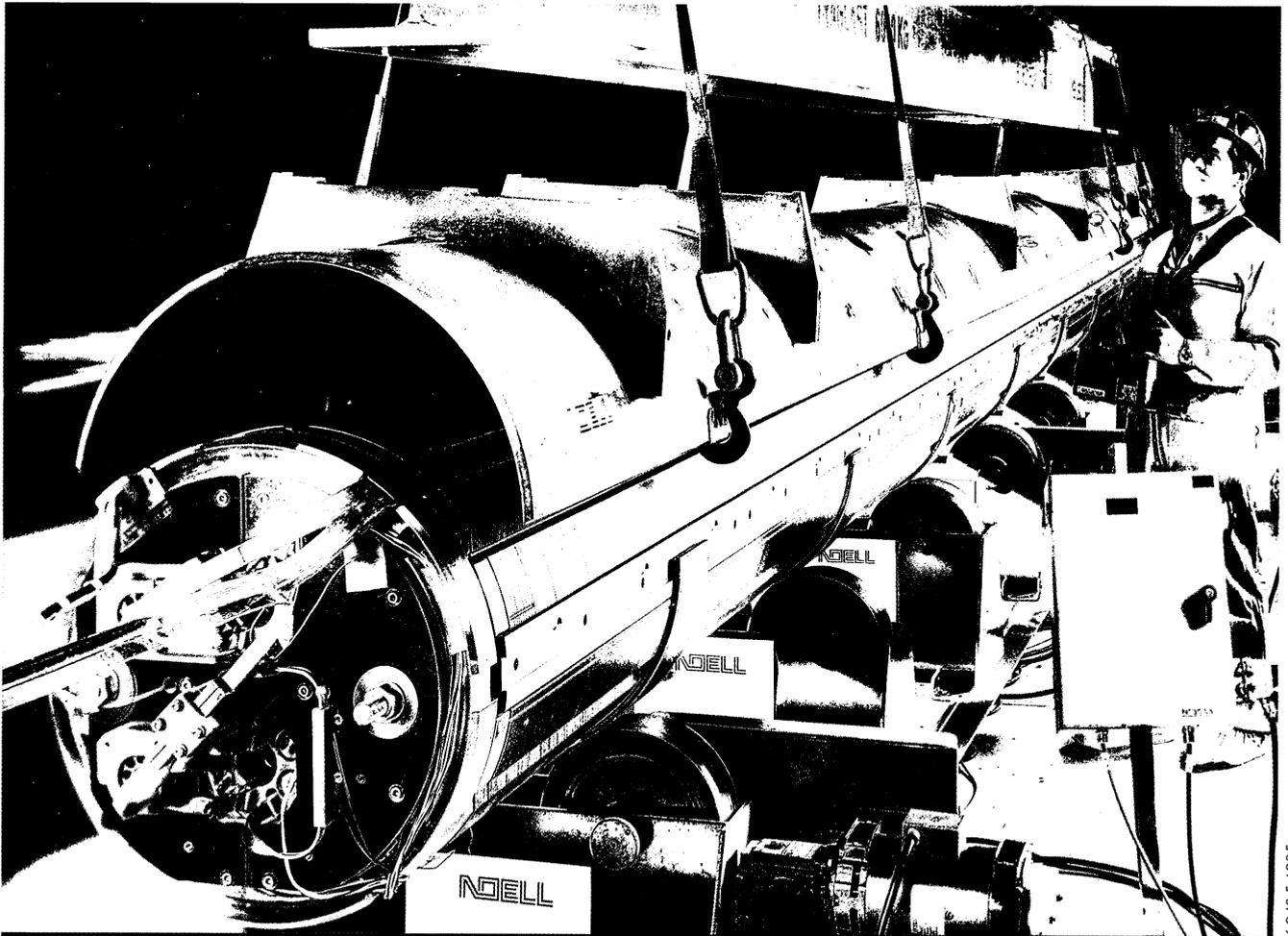
Les demandes de copies des transparents des exposés individuels reflétaient l'intérêt des participants. On ne s'étonnera pas d'apprendre que les exposés sur les MSGC et les MGC étaient les plus populaires. Les détecteurs au diamant suivaient de près. Une fois encore l'industrie a pris un rôle actif dans la conférence, mais l'idée de limiter les expositions industrielles à la première moitié de la semaine avait un large soutien. En général les contacts avec l'industrie ont pris une nouvelle dimension, surtout du fait des défis à surmonter pour le LHC. Des liens étroits entre la communauté de la physique et l'industrie seront nécessaires pour jeter les bases des futurs systèmes.

La conférence sur les chambres à fils a été suivie d'un atelier d'une journée sur les applications en médecine et en biologie des détecteurs de rayonnement, gazeux et autre; W. Bartl en était l'organisateur. Outre les applications usuelles en radiographie et en tomographie par émission de positons, les chambres à fils servent également à étudier des images de rayons X variant rapidement dans le temps. De nouvelles possibilités se font donc jour pour les physiciens et les biologistes.

Grâce aux efforts spéciaux du comité d'organisation, les scientifiques des pays de l'ancienne Union soviétique et d'Europe de l'Est étaient largement représentés, pour eux Vienne est maintenant la porte d'accès à l'Union européenne.

Cette année le record de participation a de nouveau été battu, avec 300 personnes, bien que le comité consultatif international ait dû rejeter de nombreux articles, non pas réellement du fait de leur qualité insuffisante, mais parce que les progrès sur le sujet depuis la conférence précédente n'avaient pas été suffisamment marqués.

Superlatifs pour aimants supraconducteurs



K 243 F 6205

DIPOLES · QUADRUPOLES · CRYOSTATS · DEMANTELEMENT · TELEMANIPULATION

NOELL GmbH s'est engagé en collaboration avec le CERN dans le développement et la fabrication de dipôles prototypes à double ouverture pour le Grand Collisionneur de Protons (LHC). Ces aimants sont conçus pour atteindre un champ magnétique de 8,4 Tesla correspondant à un courant nominal de 12.400 A. Ces dipôles sont à la pointe de la technologie des aimants supraconducteurs et de l'innovation de l'ingénierie électromécanique.

Tous les matériaux utilisés sont contraints jusqu'à leurs limites par les forces électromagnétiques générées par le champ intense de l'aimant et par le refroidissement à -271.3°C (1.8K) et doivent assurer un service de sécurité pour cette température située près du zéro absolu.

Deux dipôles supraconducteurs ont déjà été livrés et soumis à des essais. Le troisième dipôle est en cours de fabrication et sera livré sous peu. Une presse pour la cure, le collaring et le soudage des dipôles LHC est mise en service à présent. La presse ayant une longueur de 18 m produit une force totale de 270 MN.

NOELL s'est également engagé dans le développement de composants pour la fusion nucléaire, p. ex. pour JET; Wendelstein VII X, TJ II, TFTR.

Nous nous tenons à votre disposition pour tout autre renseignement.

NOELL GMBH

Dept. V29
97064 Würzburg
Allemagne

Tél.: 09 31/ 9 03-13 18
Télécopie: 09 31/ 9 03-10 16

NOELL

Membre du
Groupe Preussag

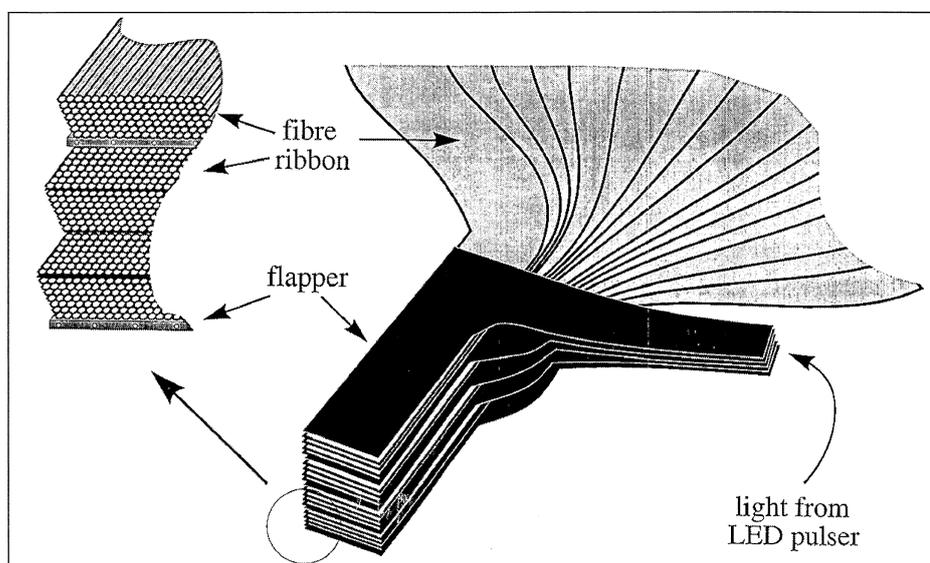


Ces contributions refusées pouvaient néanmoins être présentées sous forme d'affiches dans une zone spéciale qui est maintenant un aspect caractéristique de la conférence de Vienne. Enfin, seuls quelques rares articles ont dû être retirés.

Les organisateurs étaient également rassurés par le grand nombre de jeunes scientifiques présents à la conférence. On espère que cette tendance se confirmera à la prochaine réunion (la 8^e) qui se tiendra en 1998.

Par Manfred Krammer et Meinhard Regler

Bien que les chambres à fils ne soient plus le sujet principal de la conférence de Vienne sur le sujet, les objectifs de physique principaux, tels que la trajectographie haute performance, restent les mêmes. On voit ici le système de lecture opto-électronique d'un trajectographe basé sur des fibres scintillantes pour l'expérience Chorus sur les neutrinos au CERN. Avec plus d'un million de fibres d'une longueur totale de quelque 2500 km, on affirme que c'est le trajectographe à fibres le plus grand jamais construit. Pour l'étalonnage, on sépare les rubans de fibres par des "flexibles" — des espaceurs contenant quelques fibres — qui sont regroupés et couplés à un pulseur à DEL.



Etude approfondie de la force électrofaible

De récentes expériences ont magnifiquement confirmé nombre de prédictions de l'unification des forces électromagnétique et nucléaire faible dans la théorie électrofaible, pourtant certaines conséquences directes de la symétrie électrofaible mettent en jeu des propriétés spéciales des trois porteurs de force — le W électriquement chargé, le Z neutre et le photon de l'électromagnétisme — propriétés qui n'ont pas encore été mesurées avec précision.

Selon le modèle électrofaible, ces porteurs de forces (bosons vecteurs) peuvent interagir entre eux. Les propriétés en question sont "non abéliennes": elles dépendent de l'ordre dans lequel elles s'appliquent. [Pour la plupart des opérations ordinaires le résultat ne dépend pas de l'ordre d'application comme dans l'arithmétique simple: $6 \times (3+2) = (6 \times 3) + (6 \times 2)$. Elles sont abéliennes. Le logarithme est un exemple d'un opérateur non abélien: $\log(x+y)$ est différent de $\log(x) + \log(y)$.]

Le "symposium international sur les auto-interactions des vecteurs bosons" qui s'est tenu en début d'année à UCLA, la première rencontre entièrement consacrée à ce sujet, avait pour objectif de faire le point sur les connaissances théoriques et expérimentales de ces auto-interactions et de les mesurer dans de futures expériences.

Les collaborations CDF et D0 au collisionneur proton-antiproton du laboratoire Fermi ont récemment permis quelques progrès dans la mesure des autocouplages des bosons vecteurs. Utilisant les données sur la production de paires de bosons vecteurs elles ont réussi à extraire des informations sur les interactions WW-photon, WWZ et ZZ-photon ainsi que sur les moments quadripolaires magnétique et électrique du boson W.

A UCLA, Hiro Aihara (Berkeley) et Theresa Fuess (Argonne) ont résumé les résultats obtenus par CDF et D0 pendant la période