

Le Prof. V. Weisskopf

4^e Directeur général du CERN

Lors de sa session du 8 décembre, le Conseil de l'Organisation européenne pour la Recherche nucléaire a élu le Prof. Victor Weisskopf au poste de Directeur général. L'éminent savant austro-américain dont «*COURRIER CERN*» publie autre part une biographie, remplira ses nouvelles fonctions pendant deux années, à partir du 1^{er} août 1961. Il succédera à M. J. B. Adams qui rentrera alors en Grande-Bretagne où il dirigera le laboratoire de physique des plasmas, à Culham.

Le Prof. Weisskopf sera le quatrième Directeur général après les Prof. F. Bloch et C. J. Bakker, et M. J. B. Adams.

En annonçant la nouvelle nomination, M. F. de Rose souligne que le CERN était désormais devenu un centre de recherches si important en Europe, qu'il pouvait à présent attirer d'éminents savants du reste du monde.

67,7 millions de francs suisses pour les recherches du CERN

Le budget du CERN pour 1961 s'élèvera à 67,7 millions de francs suisses.

Ce montant devra couvrir les dépenses d'investissements telles que le nouvel appareillage expérimental qu'utiliseront les deux accélérateurs de particules à Meyrin. En effet, un appareillage compliqué et délicat est nécessaire pour réaliser le grand nombre d'expériences prévues dans le programme de physique expérimentale, en particulier à l'aide du synchrotron à protons de 28 GeV.

D'autres postes du budget couvrent les frais d'énergie électrique dont les accélérateurs sont d'énormes consommateurs, les dépenses d'entretien de l'appareillage et des bâtiments situés sur les 41 ha qu'occupe le CERN près de la frontière française. Ils couvrent également les salaires de plus d'un millier de personnes membres du personnel, etc..

Les 14 pays membres contribueront au budget du CERN proportionnellement à leur revenu national, soit selon les pourcentages suivants :

	pourcentage
Belgique	4.02
Danemark	1.93
Espagne	4.16
France	20.57
Grèce	1.12
Italie	9.78
Norvège	1.56
Pays-Bas	3.73
Rép. féd. ail.	18.92
Royaume-Uni	24.40
Suède	4.10
Suisse	3.19
Yougoslavie	0.65

Sous le signe de la technologie nucléaire

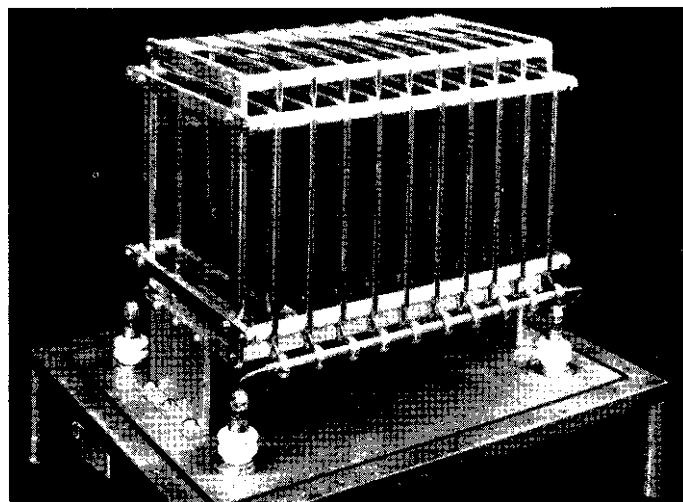
disposés pour couvrir un angle solide de considérable et détecter les événements plus ou moins nombreux s'y produisant.

Les compteurs Cerenkov permettent de déterminer certaines caractéristiques des particules en exploitant des phénomènes lumineux qu'elles engendrent. La Conférence de Berkeley a mis en évidence la précision accrue de ces compteurs, et principalement de ceux à remplissage gazeux (CERN), lorsqu'il

presque tous des projecteurs à coudre, permettant d'inscrire directement sur ruban perforé, des coordonnées de points mesurés des trajectoires. » Ce sont là des solutions concrètes, certes. Mais elles sont loin de suffire puisqu'elles n'accroissent qu'une fraction des photos issues des chambres à bulles. D'où la recherche d'appareils plus perfectionnés, plus automatiques, le IEP-X du CERN en particulier.

La mesure des photographies de

Une vue inférieure d'une chambre à étincelles similaire à celle construite par le groupe G. Fidecaro. Les étincelles « sautent » de plaque en plaque lorsque une particule traverse le système, et peuvent être photographiées de façon à laisser une trace permanente du comportement de la particule. La chambre représentée ici a été construite à l'Université de Princeton par J. W. Cronin et G. Renninger.



s'agit de différencier les particules mélangées dans les faisceaux de très hautes énergies.

La mesure des photographies de traces

a fait l'objet de longs entretiens à Berkeley. De ceux-ci, un physicien européen devait dire à son retour qu'ils avaient vu « l'annonce en termes mesurés d'une victoire du CERN ». Celui-ci serait en effet le seul à offrir dès à présent une solution concrète.

Son IEP-X serait la seule voie pointant dans l'immédiat vers une possibilité de se débarrasser de l'avalanche de photographies de traces de particules enregistrées sur des kilomètres de film par les chambres à bulles.

On n'entrera pas ici dans les détails de cette technique ; une synthèse s'en trouve par ailleurs dans l'article sur le dépouillement de données de chambres à bulles, que nous reproduisons sous la signature de Lew Kowarski.

Selon Yves Goldschmidt-Clermont, qui avait de bonnes raisons de suivre la chose de très près, « l'utilisation du calcul électronique pour mesurer les photos obtenues à partir de chambres à bulles, s'est tout à fait généralisée. Les nombreux laboratoires attelés à cette tâche utilisent

traces couvre des techniques si complexes que le temps initialement prévu à Berkeley pour sa discussion, fut prolongé de deux journées. La programmation des calculatrices électroniques et les problèmes d'avenir fournirent matière à ces discussions prolongées.

Les chambres à bulles

L'analyse des traces laissées dans les chambres à bulles par les particules que l'on souhaite étudier, confronte certains physiciens avec des problèmes de première magnitude. Mais leurs cousins constructeurs de chambres à bulles n'en continuent pas moins sereinement à perfectionner leurs équipements.

Peut-être comptent-ils ainsi aiguillonner les premiers. Peut-être veulent-ils les noyer à tout jamais dans un déluge de documents... ironiquement prévus pour apporter un certain ordre dans l'édifice compliqué de la physique moderne !

Quoi qu'il en soit, les chambres à bulles s'améliorent. La plus grande de toutes, celle de 180 cm du laboratoire de Berkeley, a vu son système de refroidissement modifié. Elle produit en conséquence une photo toutes les six secondes au lieu de 12 dans le passé. Le même laboratoire annonce la mise en chantier d'une nouvelle chambre destinée à

remplacer celle de 40 cm ; elle incorporera une glace horizontale avec illumination par l'arrière.

D'autres améliorations indiquées pour l'une ou l'autre chambre portent sur les économies de réfrigération, la rapidité du cyclage, l'emploi de liquides lourds tels que fréon ou xénon et surtout sur la stabilité des conditions de fonctionnement.

La cryogénie
est la technique des très basses tem-

nueles d'électricité totalisant 130 000 dollars. Un aimant cryogénique ramènerait les frais à la somme dérisoire d'une dizaine de milliers de dollars ! Encore ces frais seraient-ils causés non pas par la consommation de courant dans la bobine, mais par le fonctionnement de l'installation de réfrigération.

Bien entendu, rétorquent certains, les économies de courant seront partiellement englouties par les investissements demandés pour les instal-

Le CERN

présentait à J[^]erkeley

Les organisateurs de la « Conférence sur les instruments destinés à la physique des hautes énergies » avaient invité trois physiciens du CERN à exposer devant leurs collègues réunis à Berkeley, l'état d'avancement de leurs travaux. Guy von Dardel présenta ainsi ses vues sur « Les compteurs Cerenkov ». Yves Goldschmidt-Clermont s'attacha aux « Récents développements en Europe, du problème de l'analyse des données fournies par les chambres à bulles », tandis que M. G. N. Hine décrivait les « Caractéristiques du PS du CERN, intéressant les expérimentateurs ».

D'autres documents furent encore rendus publics. A. Citron traita d'un problème auquel il s'est attaché avec sept autres physiciens : l'obtention d'un « Faisceau de forte intensité de muons fournis par le SC à 600 MeV du CERN ». Ame Lundby donna les caractéristiques du « DISC », le compteur Cerenkov à remplissage liquide qu'il a construit avec ses 5 collaborateurs. Ch. Peyrou discuta de chambres à bulles à hydrogène et C. A. Ramm de la manipulation du faisceau du PS, ainsi que de la chambre à bulles à propane que son groupe réalise sous la direction de L. Resegotti.

Enfin, en qualité de président de la session sur l'analyse des données de chambres à bulles. Lew Kowarski, exposa sur ce sujet des vues qu'il a paru intéressant de reproduire ailleurs •

pératures. Des résultats surprenants sont obtenus dans ce domaine : en laboratoire, on s'est approché à près d'un millième de degré du zéro absolu, ou — 273° centigrades. A l'échelle industrielle, on parvient à présenter à refroidir de grands systèmes jusqu'à quelque — 260° C.

Tous les physiciens rapportent de Berkeley des détails sur des bobines magnétiques de sodium gainé d'acier inoxydable, refroidies jusqu'à 10° Kelvin (— 263° C). L'utilité de pareille astuce ? L'économie, tout simplement. En effet, à basses températures, la résistance électrique de certains métaux très purs est extrêmement faible : elle peut être 10 000 fois inférieure à la résistance à température normale. On pourrait ainsi ramener la puissance électrique consommée à des valeurs négligeables à l'échelle industrielle.

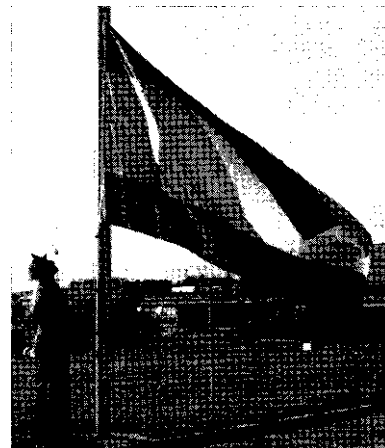
Deux calculs ont été comparés pour l'aimant d'une grande chambre à bulles. Une technique conventionnelle de fabrication des aimants engendrerait une consommation an-

lations de réfrigération. Encore une fois, il n'y a pas de roses sans épines.

En tout cas, avec un métal aussi bon marché que le sodium, lequel peut d'ailleurs être produit avec une pureté extrême, des résultats encourageants ont déjà été obtenus moyennant d'élémentaires précautions. Un proche avenir verra vraisemblablement l'emploi généralisé d'aimants cryogéniques pour les chambres à bulles, les lentilles de focalisation et les aimants de déflexion.

Pas plus que pour la conférence de Rochester, il n'y a pas de conclusion spécifique à tirer de Berkeley. Celle-ci a vu se réunir des spécialistes de techniques qui aujourd'hui ou demain, sont ou seront des outils de première importance pour défricher les nombreux champs encore vierges de la physique nucléaire.

Tous, dans la mesure de leurs moyens, ajoutent leurs efforts au grand œuvre. La science n'en demande pas plus •



Les décisions du 18^e Conseil

L'Espagne membre du CERN

Le 1^{er} janvier l'Espagne deviendra 14^e Etat membre du CERN, l'Organisation européenne pour la Recherche nucléaire, annonçait-on à Meyrin à l'issue de la première journée de la 18^e session du Conseil.

L'admission de l'Espagne a été décidée à l'unanimité par les délégués des 13 Etats alors membres du CERN, soit, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la France, la Grande-Bretagne, la Grèce, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, la République fédérale d'Allemagne, la Suède, la Suisse et la Yougoslavie.

Trois observateurs espagnols assistaient aux délibérations du Conseil :

- M. José Manuel Aniel-Quiroga, délégué permanent de l'Espagne à Genève ;
- le Prof. Carlos Sanchez del Rio, chef de la division de physique et des réacteurs de la Junta de Energia Nuclear à Madrid ;
- M. Pedro Temboury, membre de la délégation permanente d'Espagne à Genève.

Leur souhaitant la bienvenue au nom du CERN, M. F. de Rose exprima la satisfaction de l'Organisation de compter un nouveau membre. « Elle trouve dans l'accession de l'Espagne, dit-il, la justification de ses buts qui sont de mieux servir la recherche scientifique en Europe, ainsi qu'un témoignage d'estime pour les succès remportés jusqu'à présent à Meyrin. »

M. Aniel-Quiroga dit la satisfaction de son gouvernement pour le chaleureux accueil réservé par le Conseil à la demande d'admission de l'Espagne. « C'est, poursuivit-il, convaincue des avantages de la collaboration scientifique internationale que l'Espagne adhère au CERN. Au CERN, où les Etats collaborent dans des buts scientifiques qui raffermissent les bonnes relations entre eux et contribuent ainsi à la paix. Le peuple et le gouvernement espagnols, conclut M. Aniel-Quiroga, sont extrêmement heureux de pouvoir participer à une aussi noble tâche ».

Sous le signe de la technologie nucléaire

une succession de plaques parallèles. Celles-ci sont connectées alternativement aux deux bornes d'une source d'énergie électrique à haute tension. Dès lors, si on applique la tension électrique au moment précis où une particule traverse la chambre, une petite décharge électrique sautera d'une plaque à l'autre en suivant la trajectoire de la particule traversant l'intervalle. L'ensemble de l'appareil est noyé dans un gaz tel que le néon ou l'argon.

Les photographies de ces traces sont des documents de définition bien inférieure à ceux tirés des chambres à bulles : les traces sont moins nettes, plus grossières. Toutefois pour le prix de cette mauvaise définition dans l'espace les physiciens obtiennent des avantages substantiels.

La sélection d'événements intéressants, entre autres. L'application de la haute tension qui donne lieu à la formation d'étincelles entre les plaques, est commandée par un compteur — du type Cerenkov, par exemple — placé en amont de la chambre dans le faisceau de particules ruisselant de l'accélérateur. Ce compteur peut être conçu de façon à ignorer toute particule jugée au préalable sans intérêt. D'autre part, grâce aux dispositifs électroniques du compteur de commande, la production d'étincelles peut être limitée dans le temps à la durée très brève d'une demi-microseconde seulement. Ce sera donc durant cet éphémère demi-millionième de seconde que les étincelles suivront le trajet de la particule incidente au travers et entre les plaques parallèles. Durant ce court laps de temps le nombre de particules « parasites » sera extrêmement réduit. La photographie prise durant la microseconde en question ne montrera donc pratiquement que l'événement intéressant, même si des centaines de milliers de particules « non-intéressantes » traversent la chambre avant ou après le déclenchement.

C'est là, déclarent des physiciens, une grande amélioration sur la chambre à bulles ou la chambre de Wilson, dont les produits de remplissage sont affligés d'une certaine « mémoire », d'une trop longue sensibilité. Les événements qui s'y manifestent y subsistent en effet durant des millisecondes soit plus de mille fois plus longtemps que dans la chambre à étincelles. Ce répit est largement suffisant pour permettre l'introduction dans la chambre à bulles de particules autres que celles initialement jugées intéressantes.

Un autre avantage de la chambre à étincelles avait déjà été reconnu

auparavant dans la technique des chambres de Wilson multiplaques. Il s'agit du choix pour la fabrication des plaques à haute tension, d'un matériau de densité élevée, tel que le plomb. Le nombre de noyaux atomiques avec lesquels la particule incidente privilégiée peut causer une interaction, est donc accru d'autant.

Par exemple, en vue d'une expérience sur les neutrinos avec le grand AGS de Brookhaven, L.M. Lederman envisage de construire une chambre à étincelles de 1,2 x 1,5 x 1,8 m. Le poids de matériau d'arrêt qu'elle renfermera sera d'environ 10 tonnes.

Au CERN plusieurs physiciens s'intéressent à ce type d'appareil, dans les groupes de G. von Dardel, G. Fidecaro, H. Faissner, D. Harting et A. Lundby. De plus, à la Division de recherche sur les nouveaux accélérateurs, F. Schneider s'est attelé à l'étude des propriétés générales de la chambre en vue d'en améliorer les avantages.

Un nombre imposant de laboratoires semblent avoir redécouvert cet instrument robuste et simple qu'est la chambre à étincelles. Une question vient alors naturellement à l'esprit : pourquoi ne pas l'avoir exploitée plus tôt ?

Il semble ici que les progrès de l'électronique soient à la base du renouveau que connaît une technique relativement ancienne. Le temps mort du compteur commandant l'impulsion à haute tension a, en effet, été considérablement réduit, offrant ainsi l'avantage indiqué plus haut d'une excellente discrimination dans le temps.

L'électronique,

voici une décade, semblait vouloir révolutionner un nombre considérable de techniques classiques. Elle y est parvenue dans une certaine mesure, comme en atteste l'exemple ci-dessus.

L'un des spécialistes du CERN en la matière, I. Pizer, était à Berkeley. Il en a ramené un rapport où foisonnent les notions de détecteurs à état solide, d'impulsions élaguées, de passage à zéro, de région à résistance négative et de **diodes à effet tunnel**. « Celles-ci, précise I. Pizer, se comportent dans les circuits électroniques comme des déclencheurs rapides. »

Même si certains de nos électroniciens demeurent fort réservés à leur égard, les indications affichées au CERN, à la porte d'un atelier d'électronique bien connu, témoignent de l'intérêt général accordé aux diodes à tunnel.

A Berkeley, de l'avis de la majorité, personne ne présente de circuit pratique exploitant pleinement leurs caractéristiques. Peut-être appartiendra-t-il demain à l'électronique rapide de dévoiler toutes les possibilités d'un petit accessoire qui vient s'ajouter aux présents dispositifs à semi-conducteurs.

Les détecteurs à état solide

remplaceront un jour les photomultiplicateurs, apprend-on encore. Leur inconvénient présent réside dans leur basse tension de sortie et ils ne trouvent encore d'application que dans les détecteurs pour faibles énergies. On prédit toutefois qu'ils pourraient être rencontrés d'ici une année ou deux dans les détecteurs à hautes énergies.

Dans ce contexte, Guy von Dardel parle encore des « chambres à spaghetti ». Derrière ce vocable culinaire se cache l'application d'une idée vieille de plusieurs années et qui approche à présent du stade de la réalisation. Ce sera là un appoint sérieux pour les **chambres à scintillation** dont la fabrication se trouvera fort facilitée. Ces appareils autorisent l'observation directe de la trajectoire d'une particule les traversant, grâce à la lumière fluorescente émise. Pour être photographié, le phénomène doit toutefois être amplifié dans un rapport de un à cent millions de fois. Le nouveau dispositif optique fait usage de paquets de fibres de petit diamètre — les « spaghettis » — transmettant la lumière suivant leur axe, de bout en bout. L'instrument aurait pour effet de diminuer considérablement la profondeur de champ nécessaire à l'observation de l'événement. Ceci rendra possible la construction de chambres à scintillation de grandes dimensions.

L'enregistreur d'événements multiples

a été fort remarqué. L'appareil décrit (*Berkeley*) transpose sur bande magnétique et en 20 microsecondes, les impulsions de 180° compteurs. Ceux-ci peuvent, par exemple, être