

COURIER E R N



CERN/PI 19.5.63

7

VOL. 3

p. 85 - 96

Juillet 1963

ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE

L'Organisation européenne pour la Recherche nucléaire (CERN) a été créée en 1954, par des Gouvernements européens, mettant leurs efforts en commun afin de faire retrouver par leur continent sa position de premier plan dans le domaine nucléaire. Le CERN reçoit actuellement l'appui de 13 États membres, dont les contributions varient d'après leur revenu national : Autriche (1,92 %), Belgique (3,78), Danemark (2,05), Espagne (3,36), France (18,34), Grèce (0,60), Italie (10,65), Norvège (1,46), Pays-Bas (3,87), République fédérale d'Allemagne (22,47), Royaume-Uni (24,17), Suède (4,18), Suisse (3,15). Les contributions pour 1963 se montent à 92,5 millions de francs suisses.

Le caractère et les buts de l'Organisation sont définis dans la Convention dans les termes suivants :

« L'Organisation assure la collaboration entre États européens pour les recherches nucléaires de caractère purement scientifique et fondamental, ainsi que pour d'autres recherches en rapport essentiel avec celles-ci. L'Organisation s'abstient de toute activité à fins militaires et les résultats de ses travaux expérimentaux et théoriques sont publiés ou, de toute autre façon, rendus généralement accessibles. »

Le mois dernier au CERN

L'événement le plus marquant du mois de juin a été la réussite incontestée de l'expérience préliminaire sur les neutrinos qui est venue couronner plusieurs années de préparatifs et l'activité intense des derniers mois en vue de l'installation de l'équipement destiné à l'expérience la plus complexe qui

ait jamais été entreprise au CERN. Le synchrotron à protons, le système d'éjection rapide du faisceau, la chambre à bulles à liquide lourd du CERN et l'ensemble imposant des chambres à étincelles ont fonctionné parfaitement et tout a contribué à montrer que le CERN possède maintenant un nouveau et remarquable outil de recherche scientifique.

Commencée le jeudi 13 juin à 8 h. avec les travaux d'alignement du faisceau et les mesures de l'efficacité d'éjection, l'expérience s'est poursuivie pratiquement sans arrêt jusqu'au dimanche 16 juin à 6 h. Les premiers « événements de neutrino » ont été observés vers 19 heures le premier jour. Durant la majeure partie de l'expérience, les protons du faisceau éjecté avaient une quantité de mouvement de 23,8 GeV/c, mais durant 10 1/2 heures le samedi celle-ci était de 21,1 GeV/c. Le taux de répétition des impulsions était de une toutes les 3 secondes.

Après la levée des restrictions qui avaient été imposées par la nécessité de limiter la radioactivité dans les aimants d'éjection, l'intensité du faisceau de protons a atteint de nouvelles valeurs élevées, la moyenne pour l'ensemble de l'expérience étant voisine de 7×10^{11} protons par impulsion. Le choix de la tension de fonctionnement de l'aimant de déflexion rapide était tel que 18 des 20 paquets de chaque impulsion étaient éjectés, donnant à la cible une intensité moyenne d'environ 6×10^{11} protons par impulsion, focalisés sur un point de 2 mm de diamètre (comme le montre la photographie dans le *COURRIER CERN* du mois dernier). La trompe magnétique a fonctionné sous son courant maximum, soit 300 000 A, et était installée de manière à focaliser les pions positifs, produisant un faisceau intense de neutrinos de muons dirigés vers l'appareillage de détection.

Cet appareillage se composait de deux ensembles qui se complétaient. La chambre à bulles à liquide lourd, dont le fonctionnement était assuré par la Division de l'Appareillage nucléaire, était placée immédiatement derrière le mur en acier de 23 m d'épaisseur, destiné à absorber toutes les particules sauf les neutrinos. Au-delà, se trouvait l'ensemble des chambres à étincelles, dont le fonctionnement était assuré par des membres de la Division de Physique nucléaire. Il se composait de trois sections : une chambre de 20 tonnes,

mesurant 2 m de large et 1,6 m de haut, dite « région de production », destinée à montrer les interactions de neutrinos ; un grand aimant pour la mesure des quantités de mouvement des particules produites ; et une chambre de 55 tonnes pour mesurer la portée des particules (« range chamber »), destinée en premier lieu à montrer si les particules qui arrivent de la région de production réagissent ou si elles ne font que s'arrêter. Cette dernière chambre n'était pas encore en service lors de l'expérience préliminaire.

Les réactions de neutrinos étant très rares, les appareils photographiques des chambres à bulles étaient réglés pour prendre deux expositions sur chaque cadre de film ; les 27 000 photographies obtenues représentent donc 54 000 détections de la chambre. Le nombre de photographies qui ont été prises dans la chambre à étincelles est sensiblement moins élevé, car certains compteurs à scintillations étaient disposés de sorte que la chambre ne soit déclenchée que par des événements susceptibles d'être produits par des neutrinos. Néanmoins, la plupart des déclenchements sont dus à des muons ou des neutrons qui ont réussi à contourner le blindage.

Il est encore trop tôt pour évaluer les résultats puisqu'il ne s'agissait que d'une expérience préliminaire. Les expériences principales seront réparties sur plusieurs semaines et il faudra mesurer et analyser minutieusement toutes les photographies susceptibles de contenir des réactions de neutrinos avant de pouvoir tirer des conclusions définitives. Ce travail peut prendre plusieurs mois. Toutefois, les traces de particules obtenues jusqu'ici tant dans la chambre à bulles que dans la chambre à étincelles sont de nature à confirmer le résultat obtenu l'année dernière à Brookhaven, à savoir que les neutrinos de muon et les neutrinos d'électron sont des particules différentes.

Le but de l'expérience du CERN est d'explorer en détail la nature des interactions de neutrinos et d'antineutrinos (ces derniers étant produits par la désintégration de pions négatifs) et de déceler l'existence éventuelle d'un « boson », dont beaucoup soupçonnent la présence dans les interactions faibles, où il jouerait un rôle analogue à celui des pions et des kaons dans les interactions fortes.

La collaboration de nombreux membres de plusieurs Divisions du CERN, sans parler de la complaisance de ceux

Sommaire

Le mois dernier au CERN . . .	86
Hommage à Niels Bohr . . .	89
Passé, présent et avenir du CERN	90
Publications reçues	93

La photographie de couverture représente un des aspects les moins sévères de l'expérience sur les neutrinos. Cet écri-teau, dont il nous est malheureusement impossible de reproduire les couleurs, est placé à l'entrée du passage sinueux qui traverse le blindage en béton du hall Sud du synchrotron à protons, menant à l'abri qui contient la chambre à bulles à liquide lourd du CERN. Avec l'imposant dispositif de la chambre à étincelles, situé dans un abri blindé du même genre, la chambre à bulles est maintenant utilisée pour obtenir, pour la toute première fois, des renseignements détaillés sur les interactions extrêmement rares produites par des neutrinos. Le programme est encore au stade d'exploration et comprend également l'étude expérimentale de l'hypothèse du « boson intermédiaire » qui, selon de nombreux théoriciens, serait une particule de très courte durée de vie jouant un rôle dans les interactions faibles.

COURRIER CERN

est publié mensuellement en français et en anglais. Il est envoyé gratuitement au personnel du CERN et aux personnes intéressées par les problèmes de construction et d'exploitation des accélérateurs de particules ou par les développements de la physique nucléaire en général.

Les articles peuvent être reproduits sous réserve de mention COURRIER CERN. La plupart des illustrations peuvent être fournies gratuitement aux Rédactions.

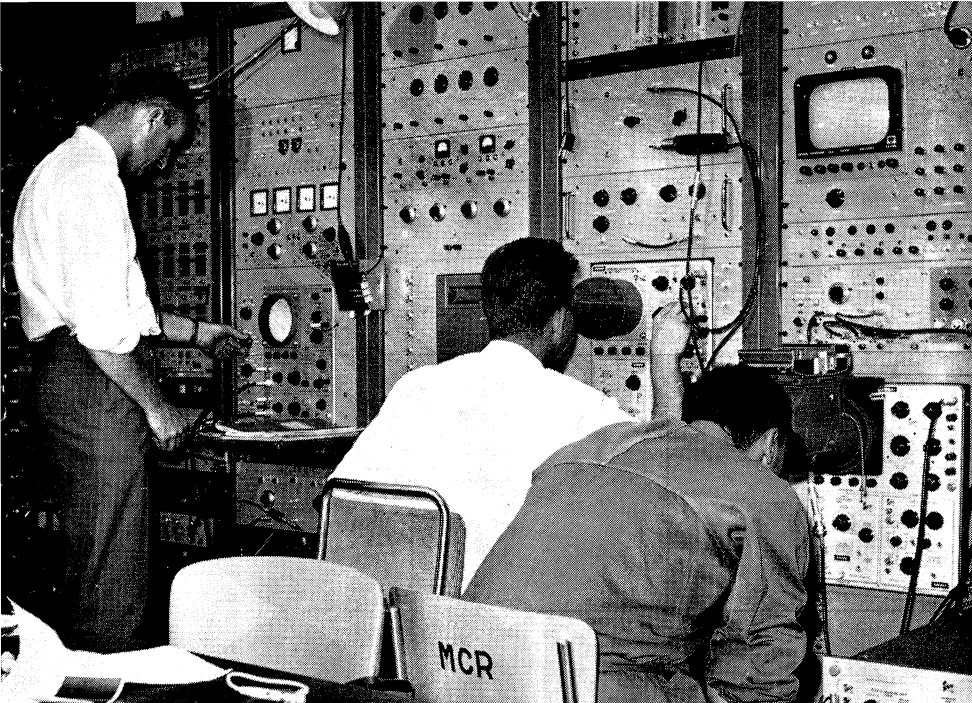
La publicité est publiée sous la seule responsabilité des firmes qu'elle représente.

Publié par
L'Organisation Européenne pour la
Recherche Nucléaire (CERN)
INFORMATION DU PUBLIC
Roger Anthoine

Rédaction :
Alec G. Hester

CERN, Genève 23, Suisse
Tél.: 34 20 50

Imprimé en Suisse



CERN/PI 24.7.63

Travail aux tableaux de commande du système d'éjection du faisceau, dans la salle de commande principale du synchrotron à protons, durant la préparation du faisceau pour l'un des essais préliminaires sur les neutrinos. A gauche, Berend Kuiper règle l'oscilloscope qui montre le fonctionnement du système hydraulique des aimants de déflexion rapide et d'extraction. Au centre, Hendrick Dijkhuizen vérifie l'impulsion de l'aimant de déflexion rapide sur un oscilloscope mesurant le temps en millièmes de millionième de seconde (comme mentionné dans l'article sur le système d'éjection paru le mois dernier). A droite, Georges Paillard observe un oscilloscope semblable, équipé d'un appareil photographique indiquant le nombre de paquets de protons du faisceau éjecté. L'écran de télévision pour l'observation du faisceau éjecté à différents points de sa trajectoire se trouve plus haut sur le même tableau.

dont les activités ont parfois dû être interrompues, a permis de produire un faisceau de neutrinos et un appareillage de détection pourvu de nombreuses caractéristiques uniques particulièrement adaptées à de telles recherches. La très haute intensité du synchrotron à protons, le fait qu'une fraction importante du faisceau accéléré est éjectée et sa courte durée d'impulsion, ainsi que l'action focalisante de la trompe, contribuent à fournir un flux de neutrinos près de 100 fois supérieur à ceux qu'on avait pu obtenir auparavant. Il est désormais possible de sélectionner à volonté les neutrinos ou les antineutrinos. C'est la première fois que des réactions de neutrinos semblent avoir été observées dans une chambre à bulles. La souplesse de l'installation de chambres à étincelles la rend particulièrement bien adaptée à l'analyse des événements rares et son champ magnétique est particulièrement utile à cet égard car il permet de distinguer entre les particules positives et négatives qui le traversent.

A part l'expérience avec le faisceau de neutrinos, les principales expériences du mois écoulé au **synchrotron à protons** ont été celles utilisant la technique des compteurs pour la détection des particules. En outre, la **chambre à bulles de 81 cm de Saclay/École Polytechnique**, remplie de deutérium liquide (hydrogène lourd) a fonctionné dans le faisceau m_3 durant la majeure partie du mois et a pris 204 000 photos. Le but de cette expérience était en premier lieu d'étudier les réactions des pions positifs d'énergie moyenne avec les neutrons. Il est im-

possible de réaliser une cible qui ne se compose que de neutrons, mais le deutérium liquide en est très proche du fait que chaque noyau de deutérium se compose d'un neutron et d'un proton relativement peu liés. On peut tenir compte des réactions entre les pions et les protons en se basant sur des travaux antérieurs avec une chambre à bulles remplie d'hydrogène liquide, où seuls les protons étaient présents.

Bien qu'au début de l'expérience le système à vide d'un des **séparateurs électrostatiques de 10 m** du faisceau m_3 ait donné lieu à quelques ennuis, les deux séparateurs ont fonctionné particulièrement bien du point de vue de la stabilité du champ haute tension entre les plaques à l'intérieur de chaque cuve. Pour un des séparateurs, situé à l'entrée du faisceau à l'intérieur du tunnel de l'anneau, le taux de claquage n'était que d'un par jour, avec un potentiel de 50 kV/cm (700 kV pour un intervalle de 14 cm) ; pour l'autre séparateur, situé dans le hall Sud, le taux de claquage était d'environ six par heure, ce qui est encore peu pour un tel potentiel.

Comme mentionné dans le compte rendu de l'expérience préliminaire sur les neutrinos, **l'intensité du faisceau** du synchrotron a été sensiblement augmentée au cours du mois écoulé. Dans la salle de commande principale et les zones expérimentales, les visiteurs ont pu voir apparaître très souvent sur les panneaux qui indiquent l'intensité à chaque impulsion, des valeurs de plus de 8×10^{11} protons par impulsion, et lors d'une période de 8 heures la moyenne a atteint $7,82 \times 10^{11}$ protons par impulsion.

LE PROFESSEUR V. F. WEISSKOPF RESTE ENCORE UNE ANNÉE AU CERN

A la session du Conseil tenue au CERN le 20 juin, il a été annoncé que le Professeur V. F. Weisskopf avait accepté de continuer à assumer ses fonctions de Directeur général du CERN jusqu'en août 1964.

Changements de personnel

Il a également été annoncé que **S. A. ff. Dakin**, Membre du Directoire pour l'Administration, rentrera en Grande-Bretagne fin septembre et sera remplacé par **G. H. Hampton**, qui est actuellement Directeur-adjoint pour le Personnel et l'Administration au quartier général du « groupe production » de la commission à l'énergie atomique du Royaume-Uni, à Risley.

L. Kowarski, Chef de la Division Données et Documents du CERN, passera une année, à partir de septembre prochain, à l'Université de Purdue, en qualité de professeur invité de génie atomique. **G. Macleod** a été nommé Chef-adjoint de la Division et sera responsable de la Division durant l'absence de M. Kowarski. Il fera également partie du groupe des directives pour le traitement des données, qui a été créé par le Directeur général en vue de coordonner les activités dans ce domaine. **Y. Goldschmidt - Clermont**, précédemment Chef-adjoint de la Division, a été détaché temporairement à la Division des Chambres à traces, à partir du 1^{er} juin, avec quelques membres de son ancien groupe, y compris le personnel chargé du fonctionnement des IEP (instruments pour l'évaluation des photographies).

Le **Jamboree des Chambres à traces**, tenu au CERN le 27 juin, s'est terminé de manière inattendue avec un rapport sur les résultats préliminaires de l'expérience sur les neutrinos par H. Faissner (Division NP) et R. Voss (Division NPA).

Il s'agissait de la réunion annuelle tenue sous les auspices du **Comité des Chambres à traces** du CERN en vue de faire connaître les progrès de l'année écoulée et d'étudier les projets futurs. Ce Comité, dont le Professeur B. P. Gregory (École Polytechnique, Paris) est le président et R. Budde (CERN) le secrétaire, est l'un des 3 Comités d'Expériences qui sont responsables du programme expérimental du CERN. Toute proposition d'expérience avec une chambre à bulles au CERN, émanant d'un groupe du CERN, d'un État Membre ou de personnes étrangères à l'Organi-

sation, doit d'abord être soumise au Comité qui en informe ses membres. Le Comité se réunit une fois par mois pour étudier les nouvelles propositions du point de vue de leur utilité pour la physique et de la possibilité de les incorporer dans le programme expérimental général. Les détails de la réalisation de l'expérience (la chambre à utiliser, l'horaire, etc.) sont également discutés par les membres du Comité. Le programme recommandé est alors soumis au Comité de Recherche nucléaire en vue de son incorporation dans le programme général qui, bien entendu, comprend des expériences utilisant d'autres techniques.

Le Comité se compose de représentants du CERN et des autres laboratoires responsables du fonctionnement des diverses chambres à bulles, de représentants du CERN chargés des faisceaux de particules et de l'exploitation de l'accélérateur, et de représentants des différents groupes d'expérimentation, choisis sur une base régionale.

Le **Jamboree** est organisé une fois par an et on y invite le plus grand nombre possible de membres de tous les laboratoires qui contribuent aux travaux avec les chambres à traces. Toute autre personne intéressée peut également participer à cette réunion. Cette année, le Jamboree a été organisé par M. Derrick, de l'Université d'Oxford, et a réuni quelque 150 participants venant d'environ 30 laboratoires. Consacrée aux rapports sur les diverses expériences réalisées durant l'année écoulée, la séance du matin a commencé par une causerie du Professeur Gregory sur les caractéristiques principales des différents

faisceaux qui ont été utilisés. Le Professeur Gregory a également cité des chiffres relatifs au nombre de photographies prises durant les douze derniers mois — 500 000 dans la chambre à liquide lourd de l'École Polytechnique et 1 100 000 dans la chambre à hydrogène liquide de 81 cm de Saclay/École Polytechnique. L'après-midi a été consacré à des rapports sur la chambre nationale britannique qui sera mise en service cet automne, le faisceau séparé o_2 prévu pour la zone Est et les expériences projetées pour l'année à venir.

Deux innovations techniques ont été discutées, toutes deux prévues pour l'observation des rayons gamma produits par des interactions nucléaires avec des protons. Dans une chambre à bulles à hydrogène liquide, les rayons gamma, produits principalement par la désintégration de pions neutres, ne peuvent être détectés que très rarement ; le groupe travaillant sous la direction du Professeur A. Lagarrigue de l'École Polytechnique de Paris a donc entrepris de transformer sa chambre à liquide lourd en vue d'y incorporer une cible d'hydrogène liquide du côté de l'entrée du faisceau. Les réactions se produiront ainsi dans l'hydrogène ; les produits, y compris les gerbes d'électrons formées par des éventuels rayons gamma, laisseront des traces dans le liquide lourd, qui seront photographiées et examinées par les méthodes habituelles. Une autre proposition a été émise par des groupes de Varsovie, Cracovie et Prague travaillant en collaboration. Cette proposition consiste à amener une chambre à étincelles au

CERN et à l'installer derrière la chambre à bulles nationale britannique, où elle pourrait détecter les rayons gamma produits par des interactions à l'intérieur de la chambre britannique. Les photographies de chambre à étincelles pourraient alors être comparées avec celles de la chambre à bulles afin d'obtenir des renseignements complets sur chaque événement.

Parmi les expériences de recherche fondamentale effectuées récemment au **synchro-cyclotron**, il en est une, faite en mai dernier, qui illustre la manière dont la recherche la plus « pure » peut aboutir à des résultats plus pratiques. Le but de cette expérience, entreprise par P. Fowler de l'Université de Bristol, était d'explorer en détail le comportement des pions négatifs arrêtés dans l'eau, en vue de l'utilisation éventuelle de ce genre de particules élémentaires dans le traitement radiologique des tumeurs cancéreuses profondes. Une telle application utiliserait le fait que les particules chargées, contrairement aux rayons X ou gamma, perdent une grande partie de leur énergie vers la fin de leur course, notamment les pions négatifs qui sont capturés par les noyaux après avoir été ralentis. En outre, une des réactions principales a lieu avec les noyaux d'oxygène contenus dans l'eau et produit des particules alpha fortement ionisantes. Il semble donc possible de diriger un faisceau étroit et intense de pions sur une tumeur avec la certitude que l'effet destructif principal se produira dans la tumeur elle-même, les tissus environnants sains n'étant que très légèrement atteints.

L'expérience effectuée au synchro-cyclotron utilisait des émulsions nucléaires dont certaines à l'état normal et d'autres imprégnées d'eau, de sorte que par comparaison on pouvait déterminer la réaction des pions négatifs capturés dans l'eau. Les résultats donneront une bonne indication sur le comportement des pions dans les tissus cancéreux, ceux-ci étant surtout composés d'eau.

A l'heure actuelle, il est impossible de produire des faisceaux de pions suffisamment intenses pour pouvoir être utilisés à des fins de radiologie, mais le développement des « usines à mésons » pour la recherche fondamentale permet de croire que des accélérateurs spéciaux pourraient également être construits à des fins médicales si l'utilité des pions est reconnue. On se souviendra que les pions sont des particules ayant une masse de 140 MeV, qui ont été prédites sur des bases théoriques il y a près de 30 ans (en 1935), découvertes dans les rayons cosmiques en 1947 et produites pour la première fois artificiellement en 1948.

L'enceinte à vide pour la chambre à bulles à hydrogène de 2 m du CERN est arrivée sur le site le 3 juin. Exécutée



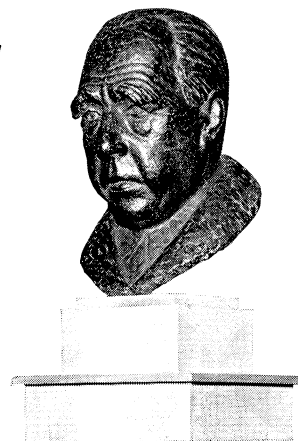
CERN/PI 136.5.63

Le hall d'expérimentation Est est maintenant partiellement en service, ainsi que le montre cette photographie prise en mai vers le bâtiment Est des chambres à bulles. A gauche, on voit une partie de l'appareillage destiné à l'expérience sur les interactions proton-proton qui utilise le faisceau de protons c_7 , et à droite le faisceau de protons c_6 , utilisé pour des mesures précises relatives aux particules secondaires produites par les interactions de protons dans diverses cibles.

Hommage à Niels Bohr

rendu par le Directeur général

*à l'occasion de l'inauguration du
buste de ce grand savant dans le
bâtiment de l'Administration du CERN
le 19 juin, 1963*



CERN/PI 180.6.63

Mesdames, Messieurs,

La science est la recherche de l'absolu, des lois fondamentales, de la vérité essentielle de la nature. Nous nous efforçons de l'exprimer sous forme mathématique, en termes qui ne dépendent pas du caractère de chacun des savants, en termes absolus qui dépassent le mode de pensée des hommes qui l'ont créée. Tel est le but de la science et nous en sommes fiers. Mais c'est aussi la raison pour laquelle nous, les physiciens, ne sommes pas toujours assez conscients du rôle et de l'influence qu'exercent dans notre vie et notre travail les grandes personnalités. Dans toute entreprise humaine, de fortes personnalités donnent une signification, une orientation et un but aux travaux. S'il est un homme qui a joué ce rôle au CERN, c'est bien Niels Bohr. Il est donc tout indiqué et normal que nous ayons le buste de Bohr ici, au cœur même de notre institution. Tout ce que nous entreprenons ici — les idées du CERN, son idéal — sont autant de reflets du patrimoine qu'il nous a légué.

Quel patrimoine nous a légué Niels Bohr ? Il se manifeste sous deux aspects qui se complètent. Nous pouvons parler de son héritage scientifique : la connaissance actuelle de la structure de la matière ; cette connaissance qui est peut-être, de notre temps, l'œuvre la plus éclatante de l'esprit, constitue un édifice intellectuel que nous lui devons. Grâce à sa théorie de l'atome, Bohr établit les bases sur lesquelles reposent cet édifice. Il en fut l'architecte lorsqu'il élaborait les concepts de la mécanique quantique. Il en surveilla la construction en créant le célèbre Institut de Physique théorique à Copenhague, où il s'entoura d'étudiants et de disciples dont l'influence rayonne dans le monde. Ici au CERN nous nous trouvons pour ainsi dire au sommet de cet édifice. Par nos travaux nous essayons d'atteindre, suivant son impulsion, des sommets encore plus élevés et de tendre à une connaissance toujours plus profonde de la matière.

Nous pouvons aussi exprimer ce que nous a légué Niels Bohr en termes de rapports humains ; c'est là le deuxième aspect de ce même idéal. Au cours des derniers siècles nous avons été témoins d'un développement extraordinaire de la connaissance et du pouvoir : connaissance de la nature et pouvoir sur la nature. Ce développement immense, auquel les travaux de Niels Bohr ont contribué, est à l'origine d'un grand nombre des conflits actuels. Des modes de vie et de pensée bien établis ont été renversés, ce qui pose du même coup de grands problèmes pour notre existence, pour notre monde et pour l'avenir. Nombreuses sont les personnes qui, atterrées par ces dangers, éprouvent un découragement profond et redoutent le pire. Il n'en a jamais été ainsi de Niels Bohr. Pour lui, toute difficulté, tout conflit contenait sa propre solution. Plus la difficulté est grande, plus les efforts pour la surmonter sont considérables, plus la récompense ultime a de prix. Chaque fois qu'une solution simple ne pouvait être trouvée à un problème scientifique ou humain, il considérait comme un grand avantage d'être contraint de s'attaquer à une difficulté plus ardue. Pour lui, la science ne créait pas seulement des problèmes, elle indiquait aussi les moyens de les résoudre. Dans la

conception de Bohr, la science représente la forme de collaboration humaine la plus développée. Elle doit donc nécessairement conduire à de meilleures relations humaines. Et c'est ici que l'idéal de Niels Bohr, et la raison d'être du CERN se rejoignent. Au CERN, les deux aspects du patrimoine légué par Bohr ont une importance vitale :

- 1) le CERN existe et travaille aux avant-postes de la science, et
- 2) le CERN, organisation supranationale et suprapolitique, ouvre aux hommes une nouvelle forme de collaboration.

Et c'est la raison pour laquelle, je crois, Bohr consacra tant d'énergie à la création du CERN et il voua de si grands efforts durant les dernières années de sa vie à la réalisation de ce projet. Nous savons tous que sans l'impulsion de Bohr, sans son énergie, sans sa participation active, il n'y aurait pas de CERN. Il y a un mot que je ne puis trouver qu'en danois : sans le « indsats » de Bohr, le CERN n'existerait pas.

Comme il aurait été heureux s'il avait encore été parmi nous aujourd'hui de voir que c'est nous qui, pour la première fois, sommes en mesure de produire un faisceau intense de neutrinos. Comme il aurait été heureux de savoir que les groupes qui travaillent à cette grande expérience, dont nous sommes très fiers, se composent d'hommes venant de dix-neuf pays différents et non seulement des États membres mais aussi de l'U.R.S.S., du Japon, des États-Unis, de l'Inde et de maints autres pays encore, d'hommes qui unissent leurs efforts pour acquérir de nouvelles connaissances fondamentales. Voilà un symbole de l'objectif qu'il se proposait d'atteindre ici !

Si nous observons la situation qui existe en dehors de notre Laboratoire, nous nous apercevons que le monde est très en retard par rapport à nous, malgré nos tentatives imparfaites dans le domaine de la collaboration scientifique. Le découragement nous guette, mais nous n'avons pas de raison d'y succomber. Nous pouvons et nous devons essayer de réaliser cet idéal ici. Lorsque nous aurons réussi au CERN, lorsque cette belle expérience de collaboration internationale aura abouti, son influence s'étendra à l'ensemble des activités de l'homme. Combien l'impulsion de Niels Bohr nous manque pour mener à bien cette tâche ! Maintenant, nous sommes seuls responsables du patrimoine qu'il nous a légué, car il n'est plus là pour nous guider.

Des hommes comme lui ne se rencontrent qu'une fois par siècle. Que son exemple nous rappelle la voie à suivre. Nous avons travaillé avec lui dans le passé ; son influence a été forte et son esprit est toujours vivant pour notre génération. Son esprit demeure encore parmi nous, j'en suis sûr, et il inspirera pendant encore longtemps nos activités. Puisse son image ne pas être un souvenir du passé mais au contraire le symbole du rayonnement de son esprit et, comme il l'eût souhaité, un phare qui éclaire la route de l'avenir ●

Passé, Présent et Avenir du CERN

24^e Session du Conseil

Le 20 juin, les délégués des 13 États membres du CERN se sont réunis à Meyrin pour tenir la 24^e session du Conseil, sous la présidence de M. J. Willems.

ACTIVITÉS ET PROJETS D'AVENIR

Un des premiers points de l'ordre du jour a été la présentation par le Directeur général, le Professeur V. F. Weisskopf, du rapport d'activité de l'Organisation pour la période des six premiers mois se terminant en mai 1963. Parlant de la **construction de machines**, il a rappelé les principales améliorations obtenues au synchrotron à protons de 28 GeV, notamment l'éjection du faisceau de protons accélérés et l'augmentation de l'intensité du courant linac (toutes deux mentionnées dans le numéro de mai du *COURRIER CERN*). Le linac fournit à présent 60 mA, soit trois fois plus que l'an passé et environ quatre fois plus que l'injecteur de l'AGS de Brookhaven, l'accélérateur, légèrement plus grand des États-Unis, avec lequel le CERN travaille en compétition amicale.

Le Professeur Weisskopf mentionna également l'augmentation de l'intensité du faisceau accéléré du synchrotron, qui dépasse actuellement 7×10^{11} protons par impulsion, et la réussite de la mise en service d'un nouveau faisceau de neutrinos de forte intensité (voir « Le mois dernier au CERN » de ce numéro).

Parmi les **résultats expérimentaux** cités figurent ceux prouvant que la parité des hyperons sigma et lambda est identique (voir numéro de juin du *COURRIER CERN*). De nouvelles mesures ont confirmé que dans la diffusion protons-protons, le pic de diffraction se rétrécit aux hautes énergies alors que dans la diffusion pions-protons, ce phénomène ne se produit pas. Le faisceau de muons du synchro-cyclotron a été utilisé pour une expérience sur la capture des muons dans le calcium-40, qui a permis la première détermination raisonnable précise de la force du couplage pseudoscalaire. De nouvelles mesures de la désintégration bêta des pions positifs ($\pi^+ \rightarrow \pi^0$), découverte au CERN en 1961, ont été entreprises avec un meilleur degré de précision.

Dans le domaine du **traitement des données**, le Professeur Weisskopf souligna le retard découlant des restrictions budgétaires des années précédentes. Toutefois, un grand effort sera fait pour combler ce retard et la première mesure dans ce sens sera l'accroissement du temps de fonctionnement de la calculatrice électronique du type 709. En septembre, cette calculatrice sera remplacée par une 7090 dont la capacité est quatre fois supérieure.

RAPPORT DU COMITÉ EUROPÉEN SUR LES FUTURS ACCÉLÉRATEURS

Le Conseil a pris note des conclusions d'un Comité européen sur les futurs accélérateurs, présentées sous la forme d'un rapport de son Groupe de travail présidé par le Professeur E. Amaldi, pour les transmettre aux gouvernements des États membres.

Au cours de ses activités, durant le premier semestre de l'année, le Groupe de travail a étudié l'ensemble du domaine de la physique des hautes énergies en Europe

en relation avec les travaux effectués dans d'autres parties du monde et avec la recherche en général. Il a examiné non seulement les avantages de différents projets de recherche, mais aussi la possibilité de les réaliser, compte tenu des crédits et du personnel nécessaires. En conclusion, le Groupe de travail a recommandé qu'un degré de priorité élevé soit donné à la construction en Europe de :

- (a) une paire d'anneaux de stockage destinés à être utilisés en conjonction avec le synchrotron à protons actuel du CERN ;
- (b) un nouvel accélérateur de protons de très haute énergie (de l'ordre de 300 GeV).

Pour compléter ce nouveau pas en avant, et pour assurer un programme équilibré de recherches en physique des hautes énergies, le Comité a recommandé la construction, sur le plan national ou régional, d'au moins une machine de chacun des types suivants :

- (a) accélérateur de protons de haute intensité et de basse énergie (500 à 750 MeV) (« usine à pions ») ;
- (b) accélérateur de protons de haute intensité, d'environ 10 GeV, destiné à fournir des faisceaux intenses de mésons K, d'antiprotons et de neutrinos (« usines à kaons ») ;
- (c) accélérateur d'électrons de haute énergie, c'est-à-dire de plus de 10 GeV.

Si les gouvernements européens décidaient avant la fin de 1964 de construire les anneaux de stockage, ceux-ci pourraient être terminés dès 1970. Un accélérateur de protons de 300 GeV pourrait être mis en service entre 1973 et 1975 si les gouvernements adoptaient ce projet avant la fin de 1965.

Le rapport du Groupe de travail insiste sur l'importance d'une participation continue des universités au programme d'ensemble et souligne la nécessité de faciliter les échanges de personnel entre les universités et les divers accélérateurs nationaux, régionaux et européens.

Le Comité des directives scientifiques du CERN a adopté sans restriction les recommandations du Comité. A son avis, la physique des particules élémentaires continuera d'être pendant au moins plusieurs décades l'un des domaines de recherche les plus fructueux et les plus importants, et ses résultats se feront sentir dans les branches de la culture scientifique. Si l'Europe doit continuer à jouer un rôle important au lieu d'être reléguée au second plan dans ce domaine, il est essentiel qu'elle puisse utiliser d'ici dix ans un nouvel accélérateur permettant de résoudre les problèmes difficiles qui surgissent des découvertes actuelles. En attendant, pour une gamme certes limitée, mais importante d'expériences, les anneaux de stockage du SP seraient l'équivalent d'un accélérateur de 1300 GeV et constitueraient une « fenêtre » indispensable permettant d'entrevoir l'orientation future de la physique des hautes énergies. Ces anneaux seraient aussi une garantie de continuité assurant l'activité future du CERN.

Aucune décision n'a été prise à cette session du Conseil au sujet des recommandations du rapport, mais

la possibilité d'intensifier les études en 1964 a été examinée. Le CERN a demandé pour 1964 un budget supplémentaire de 3,8 millions de francs suisses, afin de pouvoir élaborer des spécifications plus précises et établir des estimations de coût. Il est prévu que cette question fera l'objet d'un nouvel examen à la session d'octobre du Conseil et qu'une décision sera prise en décembre.

AVANTAGES DU CERN POUR LES ÉTATS MEMBRES

Bien que la création du CERN tendait à permettre aux physiciens de tous les États membres de poursuivre, en coopération, leurs travaux de recherches avec les deux grands accélérateurs, il s'est révélé en pratique que les grands États membres bénéficient plus largement des travaux du CERN que les petites nations. Ceci est dû, dans une grande mesure, au fait que les grands États membres disposent de centres ou d'universités dotés d'accélérateurs capables de préparer de jeunes physiciens à l'échelle de la recherche effectuée au CERN et de leur fournir un travail intéressant et un avenir lorsqu'ils retournent dans leur pays.

Néanmoins, les plus petits membres ont atteint divers stades dans le développement de leurs groupes régionaux de physique des hautes énergies et ces groupes coopèrent avec le CERN en envoyant des visiteurs et des boursiers et en étudiant, par exemple, les photographies de chambres à bulles et les émulsions exposées au CERN. Suivant leur niveau de développement, ils peuvent donc jouer un rôle utile dans les travaux du CERN, mais les avantages qu'ils retirent de leur adhésion au CERN sont relativement moins importants que ceux dont bénéficient les grands pays.

Au début de cette année, le problème a été examiné et une réunion des représentants des neuf États membres dont la participation financière individuelle est inférieure à 5 % s'est tenue au CERN le 26 avril. Les conclusions de cette réunion ont été soumises au Conseil qui a examiné leurs conséquences éventuelles.

Un des faits les plus frappants qui ressort du rapport présenté est que, alors que chacun des quatre plus grands États membres (France, Italie, République fédérale d'Allemagne et Royaume-Uni) dépense 2 1/2 à 4 fois le montant de sa contribution du CERN pour des recherches supplémentaires de physique des hautes énergies dans le pays même, aucun des plus petits États membres ne dépense à cette fin plus d'un tiers supplémentaire. Ceci semble confirmer le fait que pour bénéficier au maximum des recherches en collaboration du CERN, de grands efforts sont nécessaires sur le plan national.

En ce qui concerne la manière dont le CERN lui-même pourrait aider à résoudre ce problème, il a notamment été suggéré que des conférences scientifiques plus nombreuses devraient être données dans les pays membres par des physiciens supérieurs du CERN, avec éventuellement la mise à disposition de personnel en congé de voyage de six à douze mois. Le nombre de boursiers et d'attachés de recherche du CERN pourrait être augmenté, et des accords pourraient être conclus avec des universités en vue d'autoriser la préparation de thèses de doctorat sur la base de travaux effectués au CERN. Le projet des « boursiers correspondants », impliquant un séjour au CERN d'environ trois mois par an, durant quelques années, pourrait se révéler extrêmement utile. De plus grandes facilités pourraient être prévues pour les savants visiteurs (venant individuellement ou en équipe), dont le séjour devrait normalement durer une année ou davantage. L'utilité du programme du CERN, relatif aux étudiants stagiaires, a déjà été reconnu et il

serait sans doute possible d'élargir le programme des cours de formation semblables à ceux organisés à Saint-Cergue par le Groupe des Emulsions.

Aux États devant créer leurs premiers groupes de physique des hautes énergies, le CERN pourrait donner des conseils quant à l'équipement et à l'organisation et fournir la possibilité de former du personnel technique, ou encore prêter son propre personnel durant de courtes périodes. Des émulsions nucléaires, des films de chambres à bulles ou de chambres à étincelles seraient évidemment mis à la disposition de tels groupes, dès qu'ils seraient formés. La collaboration dans le domaine de l'électronique et des autres techniques est également possible et, en principe, du temps de calculatrices électroniques pourrait être accordé par le CERN pour les calculs des groupes nationaux.

Le rapport souligne toutefois que la plupart de ces activités seraient en compétition avec la tâche principale du CERN, à savoir l'équipement et l'exploitation des accélérateurs et la réalisation du programme expérimental ; le rythme auquel elles pourraient s'exercer dépendrait donc du rythme adopté pour le développement du CERN.

LA POLOGNE REÇOIT LE STATUT D'OBSERVATEUR

En vue d'améliorer la coopération scientifique avec les pays européens qui ne sont pas membres de l'Organisation, le Conseil du CERN a pleins pouvoirs pour inviter à ses réunions des observateurs de ces pays. Les représentants de la Turquie bénéficient de cette disposition depuis le mois de juin 1961, et ceux de la Yougoslavie depuis que ce pays n'est plus membre du CERN (1962).

A cette session du Conseil, il a été décidé de conférer le statut d'observateur à la Pologne. En souhaitant la bienvenue au représentant de la Pologne, M. A. Meller-Conrad, M. J. Willems, président du Conseil, déclara : « Nous sommes heureux de reconnaître ainsi les excellentes relations que les physiciens de Pologne et du CERN ont nouées depuis longtemps. Je suis convaincu que les uns et les autres travailleront dorénavant mieux encore à la perfection de leur idéal scientifique ».

De nombreux physiciens polonais ont participé aux recherches du CERN durant ces dernières années, en qualité de boursiers ou de savants visiteurs, et ont contribué à d'importants résultats scientifiques. Il y a quelques semaines, une réunion de la « European K⁻ collaboration », qui comprend un laboratoire polonais ainsi que des laboratoires des États membres du CERN, a été tenue à Varsovie.

EXTENSION DU TERRITOIRE DU CERN

Après que rapport ait été fait au Conseil des négociations diplomatiques et administratives avec la France faisant suite à la cession au CERN d'une parcelle de terrain comme annoncé à la dernière réunion, M. André Chavanne, un des délégués de la Suisse, a fait part que l'État de Genève a fait l'acquisition d'une parcelle d'environ 16 000 m², sise sur la Commune de Satigny ; cette parcelle touche au synchrotron à protons du CERN et l'État de Genève met immédiatement à la disposition du CERN les quelque 6000 m² nécessaires aux constructions prévues par son programme d'expansion. Le solde du terrain sera réservé au CERN pour l'avenir.

M. Willems a déclaré : « Le Conseil est heureux d'exprimer sa reconnaissance aux autorités genevoises pour ce nouveau geste à l'égard de notre Organisation » ●

PARTICIPANTS

Président : M. J. Willems (Belgique)

Autriche

Prof. F. Regler
M. H. Gleissner*

Belgique

Prof. R.F. Coekelbergs

Danemark

Prof. J.K. Bøggild
M. O. Obling

Espagne

Prof. J.M. Otero Navascués
M. J.M. Aniel-Quiroga**
Prof. C. Sánchez del Río**
M. L. Arroyo-Aznar*

France

M. F. de Rose
Prof. F. Perrin
M. J. Courtillet*
M. E. Grondard*

Grèce

Prof. N. Embiricos
Prof. Th. Kanellopoulos

Italie

Prof. E. Amaldi
M. B. Fenzi*
M. C.C. Bertoni*
M. M. Sabelli*

Norvège

Prof. B. Trumpy
M. O. Lydvo*

Pays-Bas

M. J.H. Bannier
Prof. S.A. Wouthuysen
M. C.E.I.M. Hoogeweegen*
M. J. Nittel*

République fédérale d'Allemagne

Prof. W. Gentner
M. W. Schulte-Meermann
Prof. W. Paul*
Prof. W. Jentschke*

Royaume-Uni

Sir Harry Melville
M. J.B. Adams
M. T.G. Pickavance**
M. R.St.J. Walker**
M. G. Hubbard*

Suède

M. G.W. Funkø

Suisse

M. A. Chavanne
Prof. M.E. Fierz
M. E. Andres*
M. R. Bieri*

Président du

Comité des Directives scientifiques

Prof. C.F. Powell

Observateurs

M. H. Fahir Alaçam (Turquie)
M. A. Meller-Conrad (Pologne)
M. S. Soc (Yougoslavie)

Invités

Prof. P. Auger, Directeur général de l'ESRO
Prof. A. Bohr, Institut de Physique théorique, Copenhague
M. W. Baumann, Sous-Directeur, Contrôle fédéral des finances, Suisse

* Conseiller

** Suppléant

Le mois dernier au CERN

(suite)

à Lille (France) suivant les spécifications du CERN, en acier inoxydable spécial fourni par les aciéries de Firminy (France), l'enceinte à vide se compose de 5 éléments principaux de construction soudés, assemblés par boulons. Le cadre central mesure environ 4 m x 4 m x 70 cm ; sur ce cadre sont boulonnés les couvercles latéraux avec leurs buses (chacun mesurant environ 4 m x 4 m x 2 m) ; les buses sont fermées par des couvercles munis de fenêtres pour l'éclairage (flash) d'un côté et la photographie (caméra) de l'autre.

L'enceinte à vide contiendra la chambre à bulles lorsque celle-ci sera terminée et un vide de quelque 10^{-5} torr (comme pour un gigantesque thermos) sera maintenu dans l'espace entre l'enceinte et la chambre afin d'empêcher le transfert de chaleur de l'atmosphère extérieure à l'hydrogène liquide contenu dans la chambre à une température de -250° C. L'enceinte elle-même sera entourée par l'électro-aimant qui fournit un champ magnétique uniforme de 17 000 gauss.

Dans l'ensemble, l'enceinte a été exécutée en tôles de 60 mm d'épaisseur afin d'éliminer la nécessité de prévoir des nervures qui auraient augmenté les dimensions totales et requis par conséquent un aimant plus grand. L'enceinte terminée occupe un volume d'environ 4 x 4 x 5 m et pèse 50 tonnes.

Durant les dernières étapes de la fabrication, une équipe de techniciens du CERN était présente à l'usine, afin de vérifier la qualité des éléments finis et l'assemblage et de procéder aux essais de réception. Le tank monté a ensuite été transporté par route jusqu'au CERN ; le convoi a voyagé cinq jours et a nécessité une escorte de police en raison de ses dimensions importantes.

Le tank est maintenant suspendu à son pont dans le bâtiment Est des chambres à bulles et subit divers essais de sécurité en vue de sa mise en service.

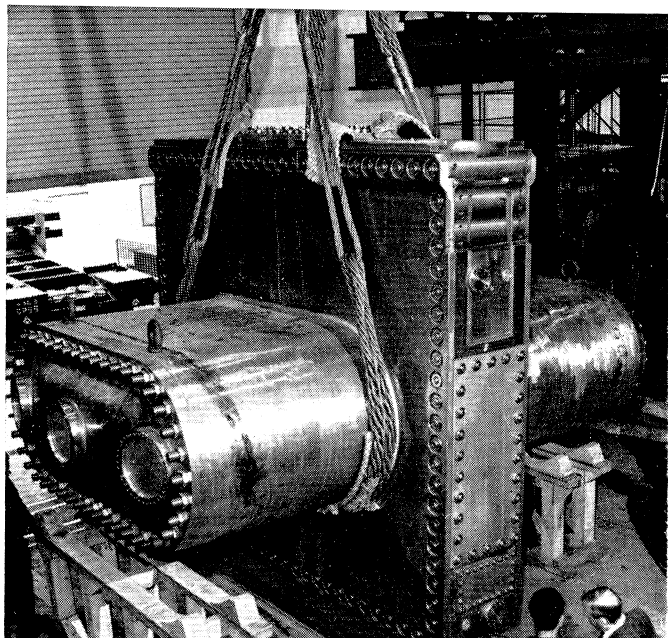
La construction de l'enceinte à vide pour la chambre à bulles de 2 m du CERN se voit bien sur cette photographie prise au cours de son déchargement dans le bâtiment Est des chambres à bulles. Les trois hublots sur le couvercle de la buse à gauche abriteront les sources lumineuses de haute intensité (flash) pour l'éclairage de la chambre à bulles à l'intérieur de l'enceinte à vide.

En fin d'après-midi, le 19 juin, une brève **cérémonie à la mémoire de Niels Bohr** a eu lieu dans le foyer du bâtiment de l'Administration du CERN, à l'occasion de l'inauguration par le président du Conseil du CERN, M. Jean Willems, d'un buste du Professeur Bohr, œuvre du sculpteur H. Isenstein. La cérémonie s'est déroulée en présence de M^{me} Margrethe Bohr, veuve du grand savant danois, accompagnée de son fils, le Professeur Aage Bohr, et de nombreux membres du personnel du CERN. Le Directeur général prononça une allocution, dont le texte figure à la page 89 de ce numéro.

Le 27 juin, le CERN a reçu la visite de **M. Louis Armand**, accompagné de plusieurs membres du Conseil d'Administration des Houillères de Lorraine dont il est le président, et de M. Brasillac, directeur général des Charbonnages de France. M. Armand, qui a récemment été élu à l'Académie française, est membre du Commissariat à l'Énergie atomique de France et membre du Conseil suprême pour la Recherche scientifique et le Progrès technologique. De 1957 à 1959, il a été président de la Commission de l'Euratom. Les visiteurs ont déjeuné avec le Professeur V. F. Weisskopf, Directeur général du CERN, en compagnie des Professeurs L. Leprince-Ringuet et B. P. Gregory, de l'École Polytechnique, et de quelques membres du personnel du CERN.

Le **Comité de l'Association du Personnel** pour l'année 1963/1964 s'est réuni pour la première fois le 25 juin sous la présidence de **Guy Vanderhaeghe**, nouveau président de l'association. A la réunion, des remerciements ont été exprimés aux 12 membres sortants (sur 24) du comité de l'année dernière et notamment à l'ancien président, **Mike Pentz**, pour la tâche immense qu'il a accomplie durant les deux années de son mandat. Guy Vanderhaeghe est un physicien qui jusqu'à très récemment faisait partie du Groupe des Emulsions de la Division de Physique nucléaire. Il est maintenant chef de la Section de formation professionnelle et d'enseignement technique.

CERN/PI 87.6.63



Publications reçues

La collection "**Nuclear Engineering**" **Monographs**, publiée par Temple Press Ltd. (Londres), éditeur de la revue mensuelle réputée du même nom, est destinée aux étudiants des universités et écoles techniques, assistants de recherche et techniciens qualifiés qui ont intérêt à se mettre au courant de certaines questions du génie atomique en dehors de leur spécialité. Estimant que les ouvrages spécialisés sont en général trop compliqués et trop coûteux pour cette catégorie de lecteurs, les éditeurs ont cherché à mettre à leur disposition, pour un prix relativement modique, une série d'études plus simples, qui donnent un aperçu complet allant des principes élémentaires aux théories les plus avancées et les plus récentes.

La monographie intitulée **Elementary nuclear physics** (Physique nucléaire élémentaire), par W. K. Mansfield (2^e édition, 1959 ; 15 s.), est un exposé élémentaire des principes de physique qui sont à la base de la technique des réacteurs. Le premier chapitre, qui résume les notions nécessaires de physique atomique, est suivi d'un chapitre qui expose le concept du noyau, avec sa structure, ses diverses formes d'énergie et ses réactions avec les particules qui le bombardent. Puis vient un chapitre sur la radioactivité et les principes de la fission, qui introduit le chapitre suivant consacré aux interactions des neutrons avec la matière et aux conditions d'une réaction nucléaire en chaîne. Les deux derniers chapitres traitent respectivement des effets et de la détection des radiations nucléaires.

Le sujet est traité de manière très concise, le lecteur étant amené d'un concept à l'autre avec peu d'interruptions pour des explications détaillées ou même pour une justification des faits présentés. Ainsi le chapitre 2, sur le noyau, débute par une section sur la théorie nucléaire où l'on examine successivement la théorie mésique, le modèle du noyau à couches et le modèle de la goutte liquide, puis explique, en donnant des exemples, l'équivalence de la masse et de l'énergie. On arrive ainsi au concept de l'énergie de liaison nucléaire et à la définition des processus de fusion et de fission. On examine ensuite les réactions nucléaires en général, puis le cas spécial du noyau résiduel qui reste dans un état excité. Suit un bref examen de l'émission de rayons bêta et alpha (le chapitre suivant porte essentiellement sur la radioactivité) et le chapitre se termine par quelques lignes sur la fission spontanée. Tout cela occupe moins de neuf pages, en caractères bien lisibles, y compris plusieurs diagrammes.

L'auteur arrive de cette manière à définir et à expliquer un grand nombre de termes techniques, atteignant ainsi son but qui est de donner la terminologie et les principes essentiels de physique nucléaire afin de permettre aux ingénieurs d'autres spécialités et aux physiciens de comprendre le langage et le raisonnement du spécialiste. Il est peut-être intéressant de souligner qu'il s'agit bien d'un livre sur la physique *nucléaire*, avec une tendance marquée vers ses applications pratiques ; le lecteur qui cherche à être éclairé sur la physique des *hautes énergies* y trouvera peu d'indications utiles. Néanmoins, il sera renseigné sur de nombreuses notions et expressions telles que diffusion élastique et inélastique, sections efficaces, particules et ondes, qui ont passé de l'étude de la matière nucléaire à l'étude de la matière mésique.

Ce livre paraît excellent comme ouvrage de référence de première main, complété par un index bien compris. Son utilité en tant qu'introduction au domaine traité serait sans doute plus grande s'il contenait une liste des livres les plus utiles à consulter pour obtenir des indications plus complètes.

Cette dernière critique ne peut être appliquée à un autre livre de la même collection, **Nuclear reactor instrumentation** (Instrumentation des réacteurs nucléaires), par M. W. Jervis (1961 ; 15 s.). Dans les quelque 70 pages de ce livre, on trouve le résumé de plus de 100 notes techniques et livres sur ce sujet qui sont tous énumérés à la fin, par chapitre. Y ajoutant ses propres connaissances d'ingénieur principal d'un des consortiums britanniques d'énergie nucléaire, l'auteur a divisé son livre en huit chapitres, commençant par une introduction qui définit le rôle de l'appareillage de contrôle à la lumière des principes de la cinématique des réacteurs. Les chapitres suivants traitent des dispositifs pour mesurer la température, des mesures d'énergie, des systèmes de sécurité, de la mesure des flux de neutrons, de la détection de rupture de cartouches, de la télémétrie et des dispositifs pour l'analyse des gaz, et enfin instruments de physique de santé.

L'exposé est nécessairement bref mais assez complet pour donner une bonne idée des exigences spéciales à satisfaire et des difficultés à résoudre, ainsi que des diverses méthodes qui ont permis d'arriver à ce résultat. Des indications sont également données sur l'orientation de l'évolution future. Il est évident que ce livre n'est pas destiné aux spécialistes, mais il semble particulièrement bien adapté au but que poursuit la collection. Toutefois, sa valeur comme livre d'enseignement est diminuée par le style négligé qui n'est que trop commun parmi les spécialistes qui connaissent à fond leur sujet. Les critiques du niveau actuel des ouvrages techniques anglais trouveront ici plusieurs exemples pour appuyer leurs vues, bien que malheureusement il est fort probable que la plupart des lecteurs ne le relèveront pas. Même ces lecteurs, pourtant, s'étonneront devant une phrase telle que : « However, this indication would be masked by the background activity of activities in the coolant due to particulate matter and to the induced activity of the coolant » !

Fast reactors (Réacteurs à neutrons rapides), par R. G. Palmer et A. Platt (1961 ; 15 s.), qui appartient à la même collection, est bien supérieur à ce point de vue. Le lecteur anglais sera sans doute surpris par le mot « fissionable » qui figure aux deux premières pages mais est fort heureusement remplacé par « fissile » dans le reste du livre ; l'omission des traits d'union, qui éclaircirait le sens des chapelets de mots utilisés comme adjectifs (et en signaleraient la présence !), est regrettable mais est chose courante.

Du point de vue du contenu, ce livre paraît plus spécialisé, ce qui reflète sans doute surtout le caractère plus raffiné du sujet, qui est traité d'une manière plus mathématique. Divisé en six chapitres, ce livre de 90 pages environ donne en premier lieu une introduction générale du sujet, puis des indications détaillées sur le choix des matériaux, la technologie du sodium, la statique des réacteurs à neutrons rapides, la dynamique de ces mêmes réacteurs et le transfert de chaleur dans les métaux liquides.

Les réacteurs à neutrons rapides présentent le double avantage de pouvoir utiliser le plutonium produit par les centrales nucléaires actuelles et de pouvoir produire à leur tour de la matière fissile. Ces possibilités et leurs limitations sont clairement expliquées dans l'introduction, et toute personne qui pense encore que ce type de réacteur est une sorte de dispositif à mouvement perpétuel permettant de produire quelque chose en partant de rien, devrait lire ce chapitre (où il n'est guère fait usage de mathématiques). Les auteurs nous rappellent que le « Experimental Breeder Reactor I » (EBR I) aux États-Unis, a été le premier réacteur nucléaire du monde à produire de l'électricité, il y a plus de dix ans.

On se rend compte aisément que ces réacteurs n'ont presque rien de commun avec les génératrices nucléaires du type classique, dans lesquelles les neutrons produits par la fission de l'uranium sont ralentis aussi vite que possible par un modérateur. Non seulement leur technologie est très différente, notamment parce qu'ils doivent assurer un rendement thermique excessivement élevé en partant d'un volume relativement petit et qu'ils utilisent un métal liquide comme réfrigérant primaire, mais leur étude semble nécessiter d'autres conceptions. Il est évident que, parmi les données acquises par l'étude des piles à neutrons thermiques, bien peu seront utiles aux constructeurs des réacteurs à neutrons rapides, et qu'une longue expérimentation, avec des dispositifs d'énergie nulle et des réacteurs expérimentaux, sera nécessaire avant même que l'on puisse faire fonctionner une génératrice nucléaire prototype.

Les auteurs mettent l'accent sur la théorie, mais beaucoup de données indispensables, notamment les valeurs précises des sections efficaces en fonction de l'énergie des neutrons pour tous les matériaux à prendre en considération pour un réacteur, y compris les impuretés, ne sont pas connues ; et même si elles l'étaient, de nombreuses équations ne pourraient être résolues à l'aide des calculatrices actuelles. Les approximations, étayées au besoin par des données expérimentales que proposent les auteurs, confirment de manière intéressante la récente assertion du Professeur Van Hove que, bien que nous sachions utiliser les forces nucléaires, nous ne comprenons pas vraiment encore celles-ci. Les auteurs affirment, par exemple, que pour la détermination si importante de la distribution d'énergie des neutrons après la diffusion inélastique « il est nécessaire de se référer constamment à la théorie basée sur des modèles nucléaires », mais il est évident que ces modèles sont loin d'être exacts à l'heure actuelle.

Il est toutefois évident que de grands progrès ont été réalisés dans ce domaine, et dans les différents chapitres il est fait mention des divers réacteurs à neutrons rapides et autres dispositifs d'expérimentation qui ont déjà été construits. Malheureusement, comme le texte date de 1960, beaucoup de renseignements récents manquent (particulièrement sur le fonctionnement du « Dounreay Fast Reactor ») mais, grâce à la clarté avec laquelle le sujet est présenté, il devient relativement facile à toute personne intéressée de se mettre à jour. Un tableau d'une page et demie de notations qui suit la préface paraît assez impressionnant mais se révèle très utile, et il existe une bibliographie pour chaque chapitre.

A. G. H.

Introduction to structural problems in nuclear reactor engineering, publié par J. R. Rydzewski (Londres, Pergamon Press Ltd, 1962 ; 84s.) est le Tome 2 de la Division VII de la **International series of monographs on nuclear energy**, édité sous la direction générale de J. V. Dunworth. Il contient des contributions de J. M. Alexander, R. W. Bailey, G. H. Broomfield, A. H. Chilver, P. B. Morice, N. W. Murray, R. W. Page, J. F. Poynor, J. Przemieniecki, E. A. Richards, D. F. T. Roberts, J. R. Rydzewski et H. Tottenham.

Le volume, qui est consacré aux aspects fondamentaux des problèmes que posent les réacteurs nucléaires à l'ingénieur-constructeur, commence par un bref exposé des principales réactions nucléaires et des types de réacteurs les plus courants ; puis vient un examen des matériaux de construction utilisés et de l'influence des radiations nucléaires sur les propriétés physiques des matériaux en question.

Après un exposé sur la construction de réservoirs sous pression en acier doux, suivi de détails sur les diverses techniques de soudure, on trouve quelques chapitres relatifs

VOTRE MAISON DE CONFIANCE POUR

Microfilms — Appareils photographiques et dispositifs de lecture - Locations de caméras - Travaux de développement en régie.

Photocopies — Appareils d'éclairage et dispositif de développement - Papiers pour photographies - Installations pour la photocopie.

Héliographie — Appareils d'éclairage et machines à développer - Nouveauté : HÉLIOMATIC, machine à héliographier avec VARI-LUX permettant de faire varier la puissance d'éclairage - Papiers pour développements à sec et semi-humides.

Bureau-Offset — Machines-offset et plaques offset présensibilisées OZASOL.

Dessins — Machines à dessiner JENNY et combinaison de dessins - Papiers à dessin (papiers pour dessins de détails), listes de pièces, papiers transparents (à calquer), papier pour croquis.

Meubles pour serrer les plans — « Système à suspension, à soulèvement et à abaissement ».

Installations de reproduction pour héliographies, impression de plans, photocopies, travaux de photographie technique, réductions, agrandissements, travaux de développement de microfilms.



OZALID ZURICH

Seefeldstrasse 94 - Téléphone (051) 24 47 57

à l'analyse mathématique des problèmes de construction, notamment : l'analyse élastique des structures statiquement indéfinies par les méthodes matricielles utilisant des calculatrices digitales, le comportement élastique de l'acier et des tôles, une théorie sur les contraintes thermiques, la plasticité et le fluage des métaux, la construction de grilles spéciales, l'évaluation des contraintes dans les réservoirs sous pression pour les réacteurs, la flexibilité des conduites de gaz.

On trouve, dans le dernier chapitre, les principes fondamentaux de l'analyse expérimentale des contraintes en utilisant des modèles, des jauges de déformation et le procédé de la photo-élasticité ; un appendice fournit quelques renseignements au sujet des utilisations du béton lors de la construction de récipients soumis à la pression de grandes dimensions.

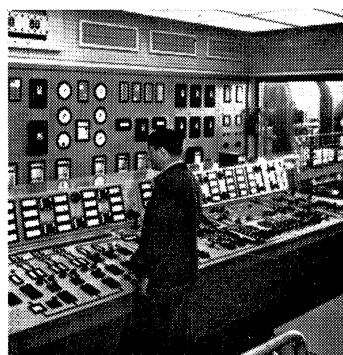
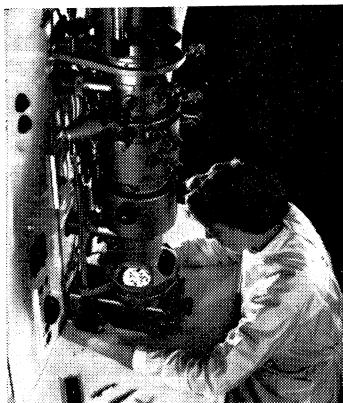
Le volume porte essentiellement sur des principes ; des problèmes déterminés sont cités ou décrits, mais pour leurs solutions pratiques, les lecteurs sont renvoyés aux publications spécialisées citées dans la vaste bibliographie figurant à la fin de chaque section. En raison du changement d'auteur d'un chapitre à l'autre, on trouve de nombreuses répétitions, notamment dans les chapitres afférents à l'utilisation des calculatrices dans l'analyse des constructions.

Bien que le livre soit en principe destiné à des personnes entreprenant la construction de réacteurs nucléaires, il peut également présenter de l'intérêt pour l'ingénieur-constructeur, du fait que certaines théories et idées peuvent être immédiatement adaptées à des applications dans plusieurs autres domaines de la construction mécanique.

R. V. Perin

Un vaste programme
de fabrication


SIEMENS
APPAREILS
DE MESURE



Appareils de mesure et de
réglage pour
procédés industriels

Mesure électrique

Microscopie électronique

Essais non destructifs
des matériaux

Mesure de grandeurs
mécaniques

S. A. DES PRODUITS ELECTROTECHNIQUES SIEMENS

Lausanne • Berne • Zurich

Représentation générale pour la Suisse de la

SIEMENS & HALSKE AG

Berlin • Munich

PHILIPS

Radio-isotopes
Compteurs Geiger
Dosimètres
Ensembles de comptage à faible bruit de fond
Générateurs de neutrons
Instrumentation nucléaire
Instrumentation de commande et de contrôle
de réacteurs
Equipement de diagnostic
Instrumentation pour la mesure par la méthode
de scintillation liquide

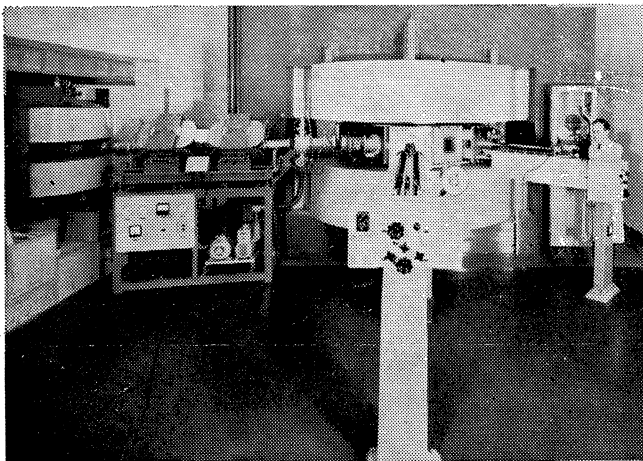


Accélérateurs de particules

Contrôleurs de radiations
Photomultiplicateurs
Scintillateurs
Dispositifs de multi-comptage
Appareillage de surveillance
DéTECTEURS Alpha
DéTECTEURS Beta
DéTECTEURS Gamma
DéTECTEURS de Neutrons
Instruments de défense civile
Spectromètres Gamma
Passeurs d'échantillons
Systèmes de comptage programmés et de
fonctionnements automatique
Blindages au plomb
Balayeurs à scintillation
Sources de calibrage et de référence
Compteurs à scintillations
Accessoires de radiochromatographie
Absorbeurs
Chambres d'ionisation
Accessoires pour datation par radio-carbone
Compteurs proportionnels et à débit de gaz



Accélérateurs de particules



Synchro-cyclotron de 28 MeV (d) avec dispositif de
déflexion de faisceau installé au „Zweites
Physikalisches Institut" de l'Université de Göttingen,
Allemagne-Occidentale.

Pour tous les renseignements,
s'adresser à:
Philips Industrie,
105, Rue de Paris, Bobigny - Seine
pour la **Belgique**:
M.B.L.E.,
80, Rue des Deux-Gares, Bruxelles
pour la **Suisse**:
Philips A.G., Dépt. Industrie,
Boîte Postale 27, Zürich
pour d'autres pays:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Dépt. Appareils Scientifiques,
Eindhoven, Pays-Bas



PHILIPS

et les Equipements Nucléaires