

Le CERN — Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire — a été créé en 1954 en vue d'assurer «... la collaboration entre Etats européens pour les recherches nucléaires de caractère purement scientifique et fondamental, ainsi que pour d'autres recherches en rapport essentiel avec celles-ci». Son rôle est de centraliser et de coordonner les recherches théoriques et expérimentales entreprises en Europe dans le domaine de la physique subnucléaire, cette avant-garde de la science qui s'attaque directement aux grands problèmes des lois fondamentales qui gouvernent la structure de la matière. Le CERN est un des premiers laboratoires du monde dans ce domaine.

Le programme expérimental est basé sur l'utilisation de deux accélérateurs de protons — un synchro-cyclotron de 600 MeV (SC) et un synchrotron de 28 GeV (PS). Ce dernier sera complété par de grands anneaux de stockage à intersections (ISR), actuellement en construction, qui permettront des expériences de collisions de faisceaux de protons. Les expériences sont effectuées par des physiciens de nombreuses universités, aussi bien que par ceux du CERN et l'on peut estimer qu'ils sont près de 1200 à obtenir de cette manière les données expérimentales nécessaires à leurs recherches.

L'Organisation a son siège à Meyrin, près de Genève, Suisse. Le Laboratoire couvre une superficie de 80 ha environ répartis presque également de part et d'autre de la frontière séparant la France de la Suisse. Son effectif total est d'environ 2800 personnes, sans compter plus de 400 boursiers et savants visiteurs.

Douze Etats européens participent aux travaux du CERN, contribuant au coût du programme de base, 235,2 millions de francs suisses en 1989, proportionnellement à leur revenu national net. Des programmes supplémentaires comprennent la construction des ISR et les études relatives à un projet proposé de synchrotron à protons de 300 GeV.

COURRIER CERN est publié mensuellement par le CERN en français et en anglais. Il est envoyé gratuitement au personnel du CERN et aux personnes qui s'intéressent à la physique subnucléaire.

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

Les annonces sont publiées sous la seule responsabilité de leurs auteurs.

Rédacteur : Brian Southworth
Rédacteur adjoint : Philippe d'Agraves
Annonces : Micheline Falciola
Photographies : Gérard Bertin

Service d'Information du Public
CERN, 1211 Genève 23, Suisse
Tél. (022) 41 98 11 / Télex: 2 36 98

Imprimé par: Ed. Cherix et Filanosa S.A.
1260 Nyon, Suisse

42^e Session du Conseil du CERN

Le Conseil s'est réuni au CERN les 18 et 19 décembre sous la présidence de M. G. Funke.

Projet de 300 GeV

Comme on espérait que les décisions finales concernant le laboratoire de 300 GeV seraient prises au cours de cette session du Conseil du CERN c'est par là que nous commençons le compte rendu. Il y a eu de nombreuses heures de discussion, en dehors du Conseil, notamment entre les représentants des six pays qui ont jusqu'à maintenant annoncé leur intention de participer au projet: Allemagne (République Fédérale d'), Autriche, Belgique, France, Italie, Suisse. Le résultat de ces discussions a été résumé à la session du Conseil par le Président de la manière suivante:

« Le Conseil du CERN a bien avancé, durant l'année qui se termine, la préparation du programme de l'accélérateur de 300 GeV.

» A ce jour, sept des douze Etats Membres du CERN (*Autriche, Danemark, France, Norvège, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, Suisse*) ont ratifié les amendements à la Convention actuelle, qui vont permettre la création d'un nouveau laboratoire sous la direction d'un deuxième Directeur général de l'Organisation, et l'on s'attend prochainement à une ratification par les cinq autres Etats.

» Toute la documentation nécessaire au nouveau programme a été préparée et, au cours des derniers mois, les études de l'accélérateur et du Laboratoire ont beaucoup progressé.

» Au mois de juin de cette année, le Conseil a approuvé un document définissant un programme précis du laboratoire de 300 GeV (*voir COURRIER CERN, vol. 9, page 163*) y compris la description de son principal instrument de recherche, un grand accélérateur de protons d'une énergie d'environ 300 GeV. Ce même document établit le coût de la construction et de la mise en service du laboratoire, ainsi que le calendrier de ces travaux. Dernièrement, le barème des contributions des pays participant au programme de 300 GeV a été préparé, en même temps que le budget de la première année du programme. Un Directeur du programme de 300 GeV, nommé au début de l'année, travaille depuis lors avec un groupe de spécialistes européens, aux plans détaillés de l'accélérateur et du laboratoire. Ce travail se poursuit.

» Aussi le point a-t-il été atteint où il devient possible de déterminer l'emplacement du nouveau laboratoire. Je suis informé qu'en vue de faciliter une décision au sujet du site, une réunion aura lieu dans un très proche avenir au niveau des Ministres des Etats Membres qui ont

Sommaire

42 ^e session du Conseil du CERN	374
Compte rendu de la dernière session du Conseil du CERN.	
Saclay et Orsay	379
Quelques aspects de la recherche et des perspectives d'avenir dans les deux principaux laboratoires de physique des hautes énergies de France.	
Nouvelles du CERN	384
Premiers faisceaux fournis par le linac expérimental de 3 MeV. Observation du faisceau avec un « miniscanner ». Nouveau restaurant du CERN. Nouvelle alimentation haute puissance transistorisée. Calibration des objectifs de Gargamelle. Récentes manifestations au CERN.	
Colloque sur les électrons/photons	389
Compte rendu de la conférence internationale organisée par le Laboratoire de Daresbury.	
Nouvelles des autres laboratoires	391
MUNICH: formation d'anneaux d'électrons; CAMBRIDGE: succès concluants des anneaux de stockage (bypass); CORNELL: fermeture du synchrotron de 2 GeV; BROOKHAVEN: premières photographies prises dans la chambre à hydrogène de 7 pieds; Nouvelle revue sur les accélérateurs de particules; ARGONNE: premières images prises dans la chambre à bulles à hydrogène de 12 pieds.	

Photo de couverture: Le 24 novembre a été commémoré dans la joie le dixième anniversaire de la mise en marche du synchrotron à protons du CERN. Après les discours prononcés par P. H. Standley (consacrés à l'amélioration de la machine au cours de ces dix années) et J. B. Adams (qui a rendu hommage à Odd Dahl pour la part qu'il a prise dans les initiatives qui ont conduit à la construction du PS), la Société d'art dramatique du PS présenta sa version de la réalisation d'une expérience avec l'accélérateur. Les rafraichissements furent ensuite servis à la cafeteria où une réplique d'un mètre de diamètre du PS et de ses halls d'expérimentation attendait d'être dévorée. Les traditionnelles bougies sont soufflées avec le concours de P. Germain, Hildred Blewett et P. H. Standley (de gauche à droite). (CERN/PI 512.11.69)

l'intention de participer au programme de 300 GeV.

» En conséquence, ce point de l'ordre du jour sera considéré à la prochaine session du Conseil. Ainsi nous pouvons nous attendre à ce que le programme démarre au début de l'année prochaine. »

Les sites parmi lesquels les ministres des pays participants ou leurs représentants devront exercer un choix sont: Doberdo (Italie), Drensteinfurt (République Fédérale d'Allemagne), Focant (Belgique), Göpfritz (Autriche) et Le Luc (France). On espère que cette réunion pourra avoir lieu avant la fin janvier.

La prochaine session du Conseil est prévue pour les 19 et 20 mars 1970, mais le Président a fait remarquer que les dates de réunion à venir pourraient être modifiées au gré des développements de la situation.

Rapport d'activité du CERN-Meyrin

Le Directeur Général, le Professeur B. Gregory, a situé son rapport d'activité pour 1969 dans le contexte du développement du CERN-Meyrin. D'une part, le CERN a achevé environ dix années de recherches de physique et d'autre part, il est maintenant au sommet d'une deuxième phase de construction qui débordera sur 1972 et se traduira par la mise en service d'une nouvelle gamme d'installations destinées aux recherches de physique.

Les deux graphiques de la page suivante illustrent deux aspects intéressants du développement du CERN. Jusqu'à la mise en marche du synchrotron à protons en 1959, la construction — de l'équipement et des bâtiments — a absorbé la plus grosse partie du budget. La recherche et l'exploitation ont ensuite pris une part importante et croissante. En 1966, la mise en œuvre du programme des anneaux de stockage à intersections et du programme d'amélioration du synchrotron à protons ayant été autorisée, la construction a de nouveau absorbé une fraction importante du budget total tandis que le budget de la recherche était maintenu à un niveau presque constant. Lorsque la construction sera presque achevée au début des années 1970, le budget de la recherche s'élèvera à nouveau rapidement tandis que le budget total du CERN-Meyrin atteindra un palier.

Au cours des dix dernières années, le nombre total des chercheurs au CERN et leur répartition ont changé graduellement. D'un total d'environ cent chercheurs au CERN en 1960, desquels 30 % appartenaient au personnel titulaire, on est passé maintenant à près de 550 dont 8 % sont membres titulaires du CERN tandis que les visiteurs attachés aux universités européennes entrent dans ce chiffre pour 60 %. Le nombre des universités qui ont pris part au programme de recherche a atteint le total remarquable de 187.

Le changement apparaît de manière particulièrement nette dans l'effectif des savants qui réalisent les expériences électroniques. En 1964, seize expériences de

Hommage au Professeur Scherrer

Avant l'ouverture officielle de la Session du Conseil, le Président G. Funke a rendu hommage à trois grands amis du CERN qui sont décédés au cours des six derniers mois. Les Professeurs C.F. Powell, A. de Shalit et P. Scherrer. Nous avons rendu hommage à la mémoire du Professeur Powell et du Professeur de Shalit dans COURRIER CERN (pages 235 et 305) et nous présentons ici l'hommage de M. Funke à la mémoire du Professeur Scherrer.

Le Professeur Scherrer était animé d'un grand enthousiasme pour la physique. Il appartenait à la génération de Schroedinger, Debye et Weyl. Avec Debye, il avait mis au point une méthode pour étudier la structure cristalline de la matière au moyen des rayons X qui est devenue l'un des outils fondamentaux de la physique des semi-conducteurs.

En 1927, il avait été nommé Directeur de l'Institut de Physique à l'Institut Polytechnique fédéral de Zurich et sous sa direction cette ville est devenue un des plus importants centres de physique nucléaire en Europe.

Le vif intérêt de Paul Scherrer pour la physique nucléaire l'avait conduit tout naturellement à jouer un rôle prééminent dans la fondation du CERN. Signataire en février 1952 de l'Accord portant création d'un Conseil de repré-

sentants d'Etats européens pour l'étude des plans d'un laboratoire international et l'organisation d'autres formes de coopération dans la recherche nucléaire, il avait été élu, en mai de la même année, premier Président de l'organisation intérimaire.

Il devint l'un des premiers membres du Comité des directives scientifiques en 1954 et pendant plus de dix ans, il s'intéressa très activement aux travaux du Comité. C'est avec un profond regret que nous avons cessé de bénéficier de sa clairvoyance et de ses conseils lorsqu'il se retira en 1965.

Durant toute sa vie, Paul Scherrer porta un très vif intérêt à la jeunesse. C'était un merveilleux maître qui comprenait bien ses étudiants et était capable d'établir avec eux un contact très étroit. Ces rapports étroits avec les générations plus jeunes eurent peut-être sur lui une influence car sur les plans tant physique que spirituel il resta jusqu'à sa mort un homme jeune. C'est pourquoi sa disparition en septembre dernier à l'âge de 79 ans a causé un choc inattendu à tous ceux qui le connaissaient et admiraient sa passion pour la science et son enthousiasme.

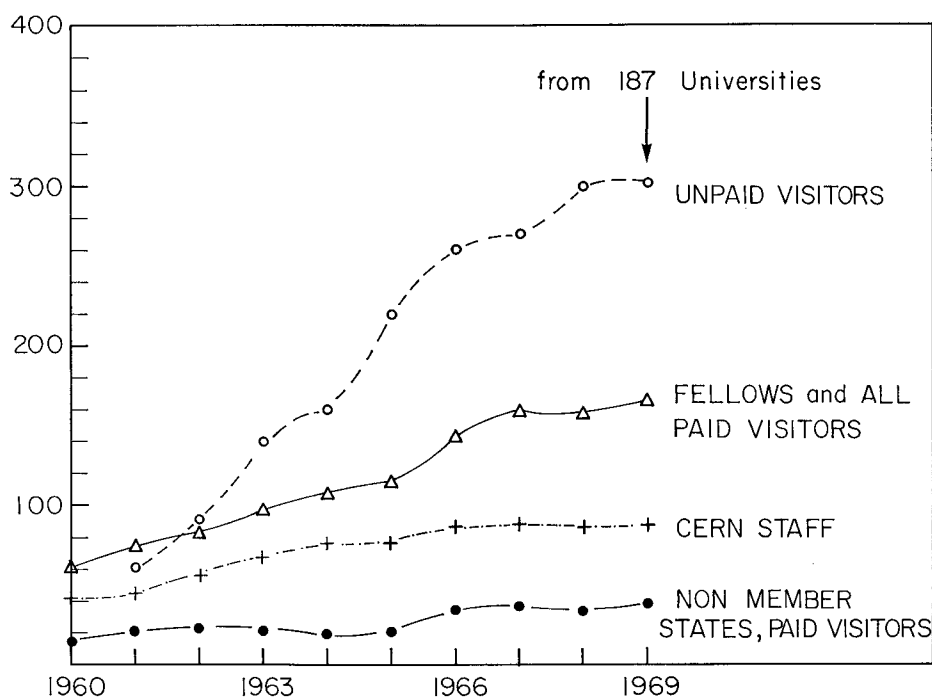
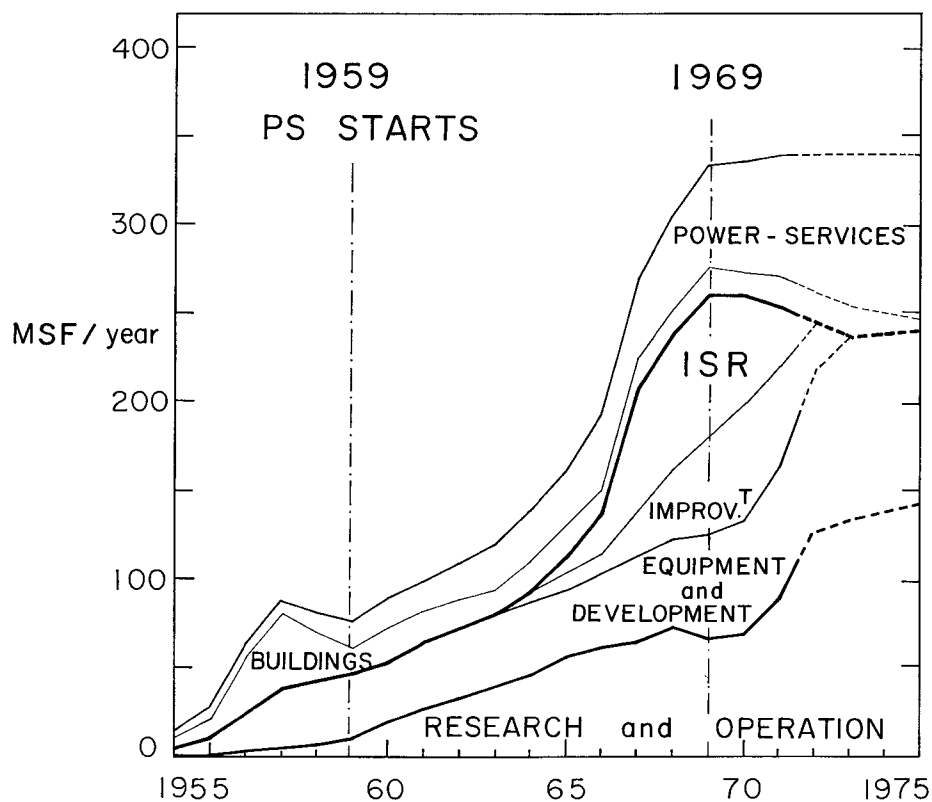
Le Professeur Scherrer (à droite) s'entretenant avec le Professeur Peyrou au cours d'une visite au CERN en 1963.



CERN/PI 102.10.63

1. Vingt ans de budgets du CERN-Meyrin. La hausse marquée à la fin de la courbe est due aux grands programmes de construction en cours: le projet des ISR et les améliorations apportées au synchrotron à protons. Ces deux projets seront achevés en 1972. On prévoit d'atteindre un palier budgétaire vers 1975.

2. Nombre des « chercheurs » depuis que le synchrotron à protons est au service de la physique. (Il ne s'agit pas du nombre total des physiciens qui utilisent les deux accélérateurs du CERN — qui est de plus de 1000 — mais du nombre de physiciens qui travaillent au CERN à n'importe quel moment donné). A noter en particulier l'augmentation des visiteurs « non payés » (c'est-à-dire des visiteurs non rémunérés par le CERN). Ces physiciens font de la recherche au CERN mais restent rattachés aux universités des Etats-Membres. Le nombre des universités concernées, 187 au total, témoigne de l'importance du rôle joué par le CERN dans la physique européenne.



ce type étaient montées au PS avec la participation de neuf groupes appartenant aux Etats Membres, et neuf l'étaient au SC avec celle de cinq groupes appartenant aux Etats Membres. En 1969, ces chiffres sont passés à vingt-deux au PS avec vingt-quatre groupes provenant des Etats Membres et treize au SC avec seize groupes. Le changement n'est pas si prononcé pour les expériences avec chambres à bulles car la participation des groupes de l'extérieur a été importante dès le début. En 1964, trente groupes appartenant aux Etats Membres participaient à l'analyse de 2 600 000 photos prises dans les chambres à bulles. En 1969, trente-sept groupes participaient à l'analyse de 6 908 000 photographies (1 953 000 venant de la chambre à hydrogène de 81 cm, 3 485 000 de la chambre à hydrogène de 2 m. qui prend maintenant deux clichés par impulsion, et 1 470 000 de la chambre à liquides lourds).

Parallèlement à ce gonflement du programme des expériences, il faut noter celui de l'activité des ordinateurs. En 1964, quand l'IBM 7090 était l'ordinateur principal du CERN, environ 150 utilisateurs demandaient le traitement de quelque 200 « tâches » par semaine, tandis que les unités de mesure des films provenant des chambres à bulles et à étincelles nécessitaient l'analyse d'environ 200 000 événements. En 1969, alors que l'ensemble calcul électronique est centré sur un CDC 6600 renforcé par un CDC 6400 (maintenant transformé en 6500) quelque 500 utilisateurs fournissent 6500 tâches par semaine tandis que l'équipement de mesure nécessite l'analyse de 350 000 événements. L'exploitation du synchro-cyclotron a été remarquablement efficace en 1969. La machine a fonctionné pendant 80 % du temps utilisable et 3 % seulement du temps a été perdu en pannes. Parallèlement, le potentiel de recherche du SC a été presque doublé grâce à un partage plus efficace du faisceau éjecté de protons et des faisceaux produits à l'intérieur, ainsi qu'à une augmentation de l'intensité du faisceau dans la machine et du faisceau éjecté (jusqu'au niveau record de $5,6 \times 10^{11}$ protons par seconde). Le programme d'amélioration du SC qui a pour but de multiplier par dix environ l'intensité du faisceau accéléré est en bonne voie.

Au nombre des expériences, les travaux concernant les rayons X mésiques ont été couronnés de succès et témoignent de l'intérêt grandissant pour la recherche sur la structure nucléaire au SC. Les mésons de charge négative peuvent orbiter autour

du noyau exactement comme les électrons, mais les orbites sont beaucoup plus proches du noyau (jusqu'à le traverser) et subissent l'influence de la répartition des particules dans le noyau qui ne peut plus être considéré comme une charge ponctuelle. Quand les mésons passent d'une orbite à une autre plus basse, ils émettent des rayons X qui peuvent être détectés. Les expériences ont été menées avec des muons et des pions qui sont aussi sensibles à l'interaction forte. Ainsi la comparaison entre les rayons X pioniques émis par l'oxygène 16 et ceux provenant de l'oxygène 18, permet de mesurer l'effet de l'adjonction de deux nucléons supplémentaires. Ces expériences seront développées, avec utilisation des kaons négatifs, au PS.

Le PS a célébré son dixième anniversaire en atteignant des intensités beaucoup plus élevées. Le principe de l'éjection lente est beaucoup mieux compris et il a enfin été possible de donner à des faisceaux éjectés lentement les intensités prédites par la théorie. Ce résultat revêt une grande importance étant donné la production prochaine de faisceaux accélérés jusqu'à une très forte intensité, devant être utilisés beaucoup plus efficacement.

Le programme des expériences a subi le contrecoup d'un développement majeur de la théorie particulière: le modèle dit de Veneziano a subi avec succès une série de vérifications expérimentales. Ce modèle établit un rapport entre deux manières d'aborder les phénomènes particuliers. Aux énergies relativement basses, on avait coutume de lier les collisions de particules à la formation de résonances. Ainsi l'on considérait que la diffusion de deux pions passait par exemple par la production d'un méson rho dont la désintégration donnait naissance à deux pions. Aux énergies plus élevées, la diffusion était interprétée comme un «mécanisme d'échange» — un pion transmettant un méson rho à l'autre. Le modèle de Veneziano a établi un rapport entre ces deux types d'interprétation en montrant que, convenablement traités, ils sont équivalents.

La première expérience réalisée par une équipe mixte CERN/Serpukhov avec le synchrotron à protons de 76 GeV en URSS a donné des résultats spectaculaires. Elle a permis d'évaluer les sections efficaces totales des particules négatives de haute énergie interagissant avec le proton. Ces valeurs diffèrent de beaucoup

de celles prédites par la théorie et de celles prévues à Brookhaven et au CERN lors de mesures effectuées à des énergies plus basses. Nous n'en sommes encore manifestement pas au stade où la théorie peut prédire ce qui se passera aux énergies plus élevées, ce qui souligne le besoin de disposer d'une machine d'énergie permettant de les atteindre.

La construction des ISR et le programme d'amélioration du PS sont en très bonne voie. La construction du tunnel des ISR est pratiquement achevée, la moitié des aimants sont installés; les premières mesures du vide ont donné presque 10^{-9} torr même avant l'étuvage. La préparation du programme expérimental des ISR bat son plein et quelque treize groupes ont vu leurs expériences approuvées.

Les travaux de génie civil relatifs au synchrotron injecteur de 800 MeV sont bien avancés et de nombreux marchés ont été passés. Le travail sur la maquette de la grande chambre à bulles à hydrogène européenne (BEBC) s'effectue dans de bonnes conditions et la plupart des éléments en sont commandés. La livraison du corps de la chambre de la nouvelle chambre à liquide lourd Gargamelle a subi un certain retard mais elle devrait avoir lieu dans quelques mois et la chambre devrait être en état de marche à la fin de l'année. Le projet Oméga — qui utilisera des bobines supraconductrices d'un type nouveau et une cible polarisée spéciale — est actuellement mis au point.

Dates d'achèvement:

- Gargamelle: 1970
- ISR et BEBC: 1971
- Synchrotron injecteur et Oméga: 1972

Budgets

Le budget approuvé pour le programme de base du CERN-Meyrin en 1970 est de 244,1 millions de francs suisses (aux prix de 1970, après application d'un «indice de variation des coûts» de 3,48 % pour tenir compte de l'évolution des prix pendant l'année écoulée).

Le budget approuvé pour la construction des anneaux de stockage à intersections (ISR) est de 81,9 millions de francs suisses. Les Etats Membres verseront 318,1 millions de francs suisses de la dépense totale du CERN (à l'exclusion du budget pour la continuation des études sur le 300 GeV. Les contributions en pourcentage au programme de base se répartissent entre les Etats Membres de la façon suivante:

Autriche	1,96
Belgique	3,77
Danemark	2,26
RF Allemagne	23,27
France	19,90
Grèce	0,60
Italie	12,89
Pays-Bas	4,43
Norvège	1,52
Royaume-Uni	21,61
Suède	4,89
Suisse	3,20

Conformément à ce que l'on nomme au CERN la «Procédure Bannier», les budgets des trois années suivantes (aux prix de 1970) sont également soumis au Conseil. Pour 1971, des estimations fermes de 255,9 millions et 82,6 millions de francs suisses pour le programme de base et le projet des ISR respectivement ont été approuvées. Les déterminations provisoires de 1972 et 1973 sont de 269 et 82,8 millions pour le programme de base et le projet ISR.

Ces derniers chiffres marquent l'approche d'un palier dans les budgets et effectifs du CERN-Meyrin. Au cours de l'année écoulée, à la lumière notamment des dépenses prévues pour le projet du 300 GeV, d'importantes discussions ont eu lieu sur le programme et les budgets du CERN-Meyrin jusqu'en 1975. On s'est généralement accordé à penser que l'objectif à atteindre devrait être un palier de 340 millions (aux prix de 1969).

Nouvelles nominations

Cette session a marqué la fin de trois années d'activité de M. Gösta Funke en qualité de Président du Conseil du CERN. Depuis le début de 1967, M. Funke a guidé avec compétence le Conseil à travers cette période difficile et complexe. Les préparatifs du projet de 300 GeV et parallèlement l'importance prise par le programme d'amélioration et le projet des ISR ont considérablement accru le volume de travail du Conseil. L'augmentation des coûts a aussi amené les gouvernements des Etats Membres à suivre de plus près les affaires du CERN. Ce fut le rôle de M. Funke en qualité de Président au moment où intervenaient ces développements de maintenir au sein du Conseil l'excellent esprit de collaboration qui a toujours été le trait distinctif du CERN. Il fut chaleureusement remercié par le Vice-Président M. J. Martin et par le Directeur général. Il continuera à participer aux affaires

1. M. G. Funke, Président sortant du Conseil.

2. Le Professeur E. Amaldi, nouveau Président du Conseil.

du CERN en tant que représentant de la Suède au Conseil, fonction qu'il occupe depuis 1954.

Son successeur élu est le Professeur Eduardo Amaldi (Italie). Le Professeur Amaldi n'est pas inconnu des lecteurs du COURRIER CERN. Il fut un des fondateurs du CERN en devenant Secrétaire Général du « Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire » de 1952 à 1954 et fut ensuite Directeur Général adjoint en 1954-1955. Depuis 1958, il est membre du Comité des Directives Scientifiques (qu'il présida de 1958 à 1960) et depuis 1959 il représente l'Italie au Conseil. C'est peut-être en qualité de Président du Comité européen sur les futurs accélérateurs (ECFA) qu'il est le plus connu et le Rapport ECFA de 1963 où la construction du projet de 300 GeV fut la première fois recommandée est souvent désigné sous le nom de « Rapport Amaldi ». Peu de gens ont une aussi bonne connaissance de la communauté européenne des physiciens des hautes énergies et du CERN en particulier. Sa vaste expérience de la science et des affaires internationales et son enthousiasme pour la cause du CERN seront des qualités très précieuses pour les années à venir.

Ont également été élus M. Haunschild (République Fédérale d'Allemagne), et M. A. Chavanne (Suisse) vice-présidents du Conseil, le Professeur W. Gentner (République Fédérale d'Allemagne), Président du Comité des Directives scientifiques et le Professeur W. Kummer (Autriche), Président du Comité des Finances.

M. Pierre Germain quitte son poste de Directeur du Département « Synchrotron à protons » pour raisons de santé (tout en restant au CERN). M. Germain vint au CERN en 1955 et travailla au groupe HF de la Division PS. En 1961, alors que le PS était en exploitation, il devint chef de la Division. A la suite d'une réorganisation interne, il devint en 1966 directeur du Département « Synchrotron à protons ».

M. Cornelius Zilverschoon, actuellement adjoint du Directeur du Département des Anneaux de stockage à intersection, a été nommé pour succéder à M. Germain. M. Zilverschoon vint au CERN en 1954 pour diriger le groupe Bureau technique et ateliers à la Division PS. En 1963, il devint en alternance Chef de la Division « Recherche sur les accélérateurs » et participa à ce titre à l'étude technique de la machine de 300 GeV. Depuis lors il est resté étroitement associé aux travaux préparatoires à ce projet.

