

45^e session du Conseil du CERN

Le Conseil s'est réuni le 22 décembre sous
la Présidence du Professeur E. Amaldi

Projet d'accélérateur de 300 GeV

Une fois encore, le principal sujet d'intérêt était la décision d'entamer la construction d'un synchrotron à protons de 300 GeV qui, espérait-on, pourrait être prise à la présente session.

En premier lieu, une importante mesure préliminaire a été adoptée.

A la fin de 1967, le Conseil avait recommandé aux gouvernements des Etats Membres certains amendements à la Convention du CERN dont l'objet essentiel est de permettre la création d'un second laboratoire destiné à abriter l'accélérateur de 300 GeV (voir vol. 8 page 56). Le 18 décembre la dernière notification d'acceptation de ces amendements a été reçue, si bien que, comme il était nécessaire, tous les Etats Membres avaient donné leur accord. La nouvelle Convention entrera donc officiellement en vigueur le 17 janvier 1971, et à dater de ce jour le CERN peut, dans le cadre des dispositions de sa Convention, créer un nouveau laboratoire.

Toutes les délégations sont ensuite venues que les discussions porteraient exclusivement sur la version « Projet B » du programme relatif au laboratoire de 300 GeV (voir vol. 10 page 146). J.B. Adams a rendu compte des travaux récents effectués pour préparer la mise en œuvre du projet ; il a rappelé à ce propos que si l'on se souvient que la version « Projet B » du programme 300 GeV a été soumise au Conseil pour la première fois en juin, soit six mois auparavant, des progrès remarquables ont été accomplis.

1. Les avis de la Communauté européenne des physiciens des hautes énergies, exprimés notamment au sein du Comité européen sur les futurs accélérateurs (ECFA), ont permis d'améliorer diverses possibilités qu'offrait le Projet B lequel se présente maintenant sous une forme plus satisfaisante.

2. Une étude technique détaillée réalisée par le « Comité de la Machine » représentant plus d'une centaine de physiciens et d'ingénieurs des accélérateurs, a été achevée et publiée en deux volumes. Le premier est un condensé du second qui se compose de chapitres établis par les groupes de travail spécialisés chargés d'étudier les différents aspects de la machine. (Nous reviendrons sur l'étude technique de l'accélérateur dans un prochain numéro du COURRIER CERN).

3. Les études effectuées sur le site proposé qui jouxte le laboratoire existant se sont avérées très satisfaisantes en ce qui concerne la qualité et l'épaisseur du substrat de molasse où sera foré le tunnel de 2,2 km de diamètre destiné à recevoir la machine.

Un autre rapport sur le terrain a été présenté. Les discussions entre le CERN et les autorités suisses et françaises ont déjà permis de résoudre en grande partie les problèmes relatifs à l'acquisition du terrain et aux services. Point très important : les secteurs nécessaires pour les laboratoires, les bâtiments des services, la zone d'expérimentation Nord et la zone située au-dessus du tunnel de l'anneau, seront mis à la disposition du CERN par les Gouvernements de la France et de la Suisse.

Des discussions ont également eu lieu à propos des services importants que sont l'alimentation du site en énergie électrique et en eau de refroidissement. Il a été convenu que le tarif unitaire facturé pour l'électricité ne sera pas supérieur au tarif consenti aux utilisateurs français les plus favorisés pour des quantités de courant comparables. La manière dont seront couvertes les dépenses d'équipement liées à l'alimentation du terrain en électricité fait encore l'objet de discussions avec l'Electricité de France. La Suisse a accepté de prendre en charge les dépenses d'équipements liées à l'alimentation du terrain en eau de refroidissement et à son évacuation après usage, tout en facturant au CERN un tarif unitaire pour l'eau de refroidissement ne dépassant pas le tarif consenti dans des conditions comparables aux utilisateurs suisses les plus favorisés.

Le logement du personnel supplémentaire n'est pas considéré comme un problème nécessitant une attention particulière car l'afflux d'une centaine de membres du personnel du CERN par an pendant huit ans représentera une fraction minime de l'afflux général de population dans ce secteur où de vastes plans de logements existent déjà. Le Gouvernement français est disposé à créer au voisinage du terrain une école de type européen offrant un enseignement en plusieurs langues aux enfants du personnel du CERN et les autorités genevoises étudient également les problèmes de scolarisation que posera l'augmentation de la population internationale.

En conclusion, M. Adams a exprimé ses remerciements à tous ceux qui ont participé avec tant d'enthousiasme et en si

peu de temps à la réunion d'un si grand nombre d'éléments de base concernant le Projet B.

Les différentes délégations ont alors fait connaître la position actuelle de leurs gouvernements en ce qui concerne le projet de 300 GeV. Leurs déclarations sont consignées ici dans l'ordre où elles ont été présentées à la session du Conseil.

République fédérale d'Allemagne : le gouvernement confirme sa décision de participer au projet. Sa lettre d'intention pourra être remise quand une majorité de pays (mais pas nécessairement tous), et parmi eux les principaux partenaires, annonceront leur intention de participer.

France : le gouvernement confirme sa décision de participer aux mêmes conditions que la République fédérale d'Allemagne, et a déjà accepté d'assumer diverses charges afférentes au terrain nécessaire.

Royaume-Uni : le gouvernement du Royaume-Uni a annoncé il y a quelques semaines son intention de participer au projet. Cependant, avant de remettre sa lettre d'intention, le gouvernement désire être sûr que le terrain sera cédé à un coût nominal et que les réductions envisagées pour le laboratoire existant seront effectives (conditions qui peuvent être facilement remplies) mais aussi que tous les Etats Membres accepteront de participer au projet. Cette dernière condition, imposée sans doute dans un souci de recréer l'unité complète des Etats Membres qui a toujours été une caractéristique distinctive de l'activité du CERN, a cependant suscité un certain embarras aux Etats Membres désireux d'aller de l'avant. La Délégation du Royaume-Uni rendra donc compte à son gouvernement des vues des autres pays et cherchera à obtenir un assouplissement de sa position.

Pays-Bas : il n'a pas été possible jusqu'ici de prendre une décision quant à la participation. La question reste à l'étude au sein des organes compétents et une décision pourrait intervenir d'ici à deux mois. L'accent mis sur l'unité européenne dans le projet aura probablement une grande résonance aux Pays-Bas.

Norvège : le gouvernement n'a pas encore adopté une position ferme vis à vis du projet. Une décision devrait cependant probablement être prise au début de l'année. Dans ce pays aussi l'unité euro-

péenne est considérée comme un point important.

Italie : le gouvernement confirme sa décision de participer à condition qu'une majorité de pays y soit prête. Il avait espéré très fortement que le projet irait de l'avant à la présente session du Conseil.

Autriche : le gouvernement confirme sa décision de participer et est prêt à soumettre sa lettre d'intention quand les sept pays qui versent les contributions les plus élevées (au nombre desquels se trouve la Suède) plus le Danemark et la Norvège auront accepté également de participer. Un des thèmes de la déclaration de l'Autriche a été une fois encore l'importance de l'unité du CERN.

Belgique : le gouvernement confirme sa décision de participer et le délégué de la Belgique a vivement insisté pour que les « oui mais » actuels soient remplacés rapidement par des décisions franches de participer sans conditions difficiles à remplir.

Suisse : le gouvernement confirme sa décision de participer. Il est disposé à mettre sa portion du terrain nécessaire à la disposition du CERN et à financer certains des services (voir ci-dessus).

Danemark : le gouvernement n'est pas encore en mesure d'annoncer sa décision. Le projet reste à l'étude au sein des organes consultatifs et on espère qu'ils se prononceront dans un proche avenir.

Grèce : le gouvernement grec a autorisé sa Délégation à adopter une attitude positive lors du vote sur toutes les décisions concernant le projet de 300 GeV, mais seulement à la condition que les dispositions financières spéciales qui s'appliquent actuellement à la Grèce restent valables. Cette position n'est donc pas une déclaration officielle d'intention.

Suède : tous les travaux préliminaires sont achevés mais le gouvernement n'a pas encore pris sa décision. Celle-ci est attendue pour les six semaines à venir.

La situation se présente donc ainsi : sept pays (représentant 87 % des contributions au CERN) ont déclaré leur intention de participer. Cinq pays n'ont pas encore pris leur décision. Le Professeur Amaldi a présenté ainsi les impératifs actuels — préserver la bonne volonté des pays qui ont déjà dit « oui », « adoucir » les réserves que certains de ces pays ont imposées ; recevoir des décisions positives des autres pays. Pour laisser le temps aux positions de se modifier, la session a été ajournée et le Conseil se réunira de nouveau le 19 février 1971.



Cinq ans de la vie du CERN

La session du Conseil a débuté par un exposé de B.P. Gregory, couvrant les cinq années pendant lesquelles il a occupé les fonctions de Directeur général. Cet exposé avait deux aspects : une vue générale de l'évolution du CERN accompagnée d'un rapport sur l'état d'avancement du programme d'amélioration et un examen de l'évolution de la physique des particules à laquelle le CERN et ses Etats membres ont apporté une contribution essentielle. Cet article reprend certains des principaux points de l'exposé du Directeur général.

La croissance du CERN peut être illustrée de trois façons. La première concerne le développement du site lui-même et de ses installations que nous examinerons dans la suite de cet article. La deuxième consiste à examiner l'accroissement de l'utilisation des installations du CERN par les physiciens des Universités européennes. Si la participation du personnel du CERN au programme d'expériences est demeurée pratiquement constante, la participation extérieure a doublé tant par le nombre des groupes de visiteurs, qui

est passé de 20 à 43 (ou à 68 si l'on tient compte des expériences en préparation pour les anneaux de stockage à intersection) que par celui des savants visiteurs travaillant au CERN. On peut également considérer, en troisième lieu, l'accroissement des budgets du CERN qui ont eux aussi presque doublé au cours des cinq dernières années et dont près de 50 % est consacré à des investissements (ISR et amélioration des accélérateurs). Ces budgets seront désormais maintenus constants tandis que la part dévolue à l'exploitation des nouvelles installations ira en augmentant.

Les projets pour lesquels ces investissements ont été consentis sont en très bonne voie. Les essais de mise en service des ISR en novembre se sont soldés par un succès spectaculaire et, à moins que des difficultés imprévues ne surgissent, ce projet ambitieux et complexe devrait être terminé l'année prochaine dans les limites du prix et du calendrier prévus. Au début du mois de décembre la grande chambre à bulles à liquides lourds Gargamelle a pris ses premiers clichés et c'est une ère nouvelle, pleine de promesses, qui s'annonce pour la physique des neutrinos. La construction de la chambre à bulles à hydrogène européenne de 3,7 m se pour-

suit normalement et les bobines des aimants supraconducteurs ont été elles aussi achevées ce mois-ci. Des contrats ont été passés pour un important projet d'agrandissement de l'installation centrale de calcul électronique. Le grand projet de détecteur électronique Oméga, l'injecteur de 800 MeV à quatre anneaux, les modifications du synchrotron à protons lui-même et les améliorations du synchro-cyclotron sont en bonne voie et devraient être terminés dans les toutes prochaines années.

Parallèlement, l'exploitation des installations existantes a été améliorée de façon remarquable avec un budget pratiquement constant. Le faisceau du PS a pu être porté à des intensités deux fois plus élevées que celles obtenues en 1965 et l'intensité maximum a été atteinte il y a quelques semaines, immédiatement avant l'arrêt de la machine. Le rendement des opérations d'injection et d'éjection a été largement accru. Dans les halls d'expériences, les systèmes de séparation du faisceau, les cibles polarisées et les divers types de chambre à fils ont été radicalement améliorés. La complexité des expériences électroniques s'est largement accrue et les expériences en chambre à bulles (la 2 m fonctionne maintenant en cyclage double) ont fourni l'année dernière 7,5 millions de clichés, c'est-à-dire deux fois plus que ce qu'on obtenait en moyenne il y a cinq ans. En ce qui concerne le synchro-cyclotron, le nombre d'heures d'utilisation est passé, grâce à une amélioration du système de répartition du faisceau, de 9000 à 14 000 par an.

Les progrès de la physique des particules au cours des cinq dernières années peuvent, quant à eux, être évoqués en termes généraux, étant donné que le CERN et la Communauté européenne des physiciens utilisateurs du CERN ont apporté une contribution essentielle dans tous les domaines. Pour illustrer l'évolution des connaissances au cours de ces dernières années, le Directeur général a choisi d'évoquer les phénomènes régis par l'interaction forte.

Les collisions entre protons aux énergies élevées ont révélé qu'il est possible de produire un très grand nombre de nouvelles particules, toutes désignées par le terme générique d'hadrons. Elles sont de deux types : les mésons, qui se désintègrent, et les baryons, qui sont, en fait, des protons transformés. Il y a cinq ans, deux grands modèles de symétrie avaient commencé à s'imposer pour la compréhension de ces phénomènes. Le premier, la Symé-

trie Unitaire ou SU3, est maintenant bien établi. Dans une première approximation, le comportement des hadrons ne dépend pas de leur charge ou de leur nombre quantique d'étrangeté, et le modèle SU3 considère que les groupes formés, par exemple, de huit particules sont des manifestations d'une seule et même particule. Jusqu'à présent, l'existence de ces groupages a été confirmée expérimentalement de façon tout à fait remarquable tant pour les mésons que pour les baryons. Toutes les particules compatibles avec la Symétrie Unitaire peuvent être expliquées en postulant la présence de quarks ; c'est ainsi qu'un baryon serait constitué de trois quarks, et un méson d'un quark et d'un anti-quark. Toutefois, les énergies dont nous disposons à l'heure actuelle n'ont pas permis de mettre en évidence des quarks isolés, sans doute parce que leur masse est élevée ou parce que ce modèle mathématique admirablement simple n'est pas transposable au niveau de la réalité physique.

La seconde manière d'étudier les hadrons consiste à grouper les particules ayant même charge et même étrangeté. Elles peuvent alors être reportées, en fonction de leur masse et de leur spin, sur des schémas linéaires, ou trajectoires de Regge. Là aussi, les multiples données expérimentales recueillies au cours des cinq dernières années ont coïncidé de façon remarquable avec le modèle.

Notre connaissance du mode d'interaction des hadrons a progressé considérablement. Lorsqu'une particule est diffusée par une autre particule, le résultat de cet événement correspond à l'échange de particules et la gamme des possibilités paraît infinie. Il n'est plus possible de distinguer entre les éléments de l'interaction, car toutes les particules jouent en fait un rôle équivalent.

Les premières expériences auxquelles le CERN a participé à Serpoukhov nous permettront sans doute de mieux comprendre ces phénomènes. Les observations faites sur le PS de 28 GeV du CERN ne se vérifient pas comme prévu sur la machine de 76 GeV de Serpoukhov. Les nouveaux renseignements que l'on recueillera avec les énergies supérieures pourraient être un moyen de venir à bout de la complexité des interactions fortes.

Le CERN s'est aussi distingué dans des domaines tels que l'interaction électromagnétique (l'expérience g-2 a confirmé la validité de l'électrodynamique quantique à de très faibles distances, l'expérience de désintégration éta a redonné

foi dans la symétrie de charge), l'interaction faible (résultat des expériences sur les neutrinos, théorie de Cabibbo, et de nombreuses expériences sur la désintégration du kaon neutre) et la structure nucléaire (études d'isotopes nouvellement identifiés avec ISOLDE, production et étude d'atomes exotiques — muoniques, pioniques, kaoniques, sigmaïques et antiprotoniques). De tous ces travaux, on a tiré un grand nombre de nouvelles données expérimentales et de nouvelles idées théoriques.

Le Directeur général a ainsi conclu... « Je crois que l'Europe peut être fière des réalisations techniques et scientifiques qui ont été accomplies au cours des cinq dernières années grâce à l'association harmonieuse des physiciens de nos Universités et du personnel du CERN. Nous avons pu montrer que lorsqu'ils veulent travailler ensemble, les Européens peuvent réussir à créer un centre intellectuel à nul autre pareil.

Je crois que notre secret est très simple. D'une part, le Conseil a insisté chaque année pour être informé avec précision de l'état d'avancement de notre programme lors de l'adoption des budgets annuels du laboratoire, mais il a aussi toujours suivi avec une logique extrême les lignes directrices de développement qu'il avait acceptées en décembre 1965. D'autre part, le personnel du CERN qui a réalisé les travaux se situe au niveau technique et scientifique le plus élevé et s'est montré pleinement conscient de la responsabilité qui lui était confiée.

Nous sommes à la veille d'une décision qui revêt une importance capitale pour la continuation de cette réussite européenne. Je suis convaincu que tous ceux qui travaillent dans ce domaine tant au CERN que dans les Universités possèdent les qualités nécessaires pour mener à bien le programme proposé. Il appartient maintenant au Conseil de montrer que l'esprit européen est encore suffisamment fort pour mettre en œuvre cette nouvelle entreprise. »