

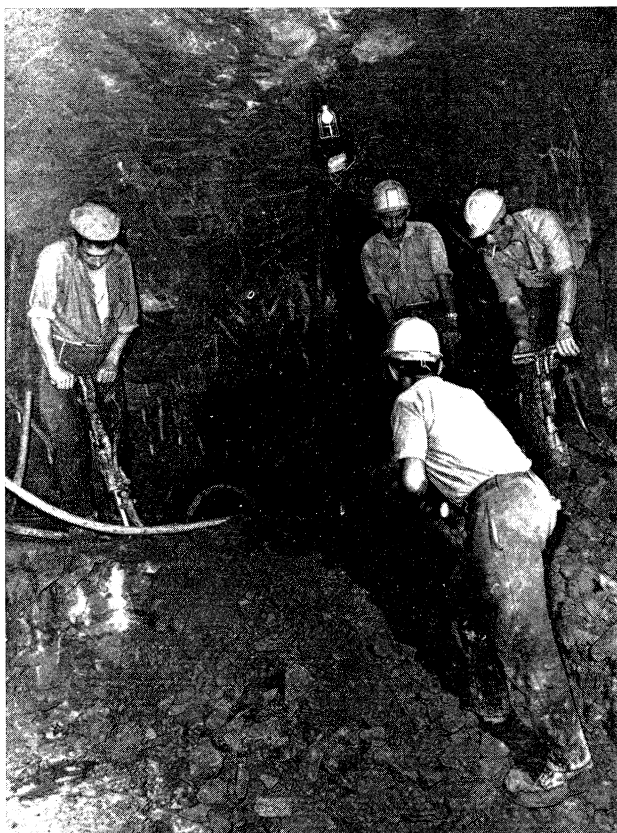
La souplesse d'utilisation croissante de l'accélérateur rend son fonctionnement plus compliqué et un ordinateur IBM 1800 ainsi qu'un système d'acquisition des données ont été commandés pour faciliter la tâche des opérateurs.

La panne du PS a imposé un fardeau supplémentaire au synchro-cyclotron de 600 MeV, qui pendant cette période a donné à huit équipes supplémentaires la possibilité d'effectuer des essais en plus de son propre programme de recherches. Jusqu'à 13 équipes ont travaillé au SC pendant une semaine, dont jusqu'à 10 simultanément. Il a fallu exploiter au maximum toutes les possibilités de partage de faisceaux et de partage de temps.

Le programme d'utilisation de la machine a été réorganisé en périodes de quinze jours d'exploitation continue, en supprimant un arrêt d'entretien hebdomadaire. Ceci a permis d'augmenter de $7\frac{1}{2}\%$ le temps imparti aux expériences. On a pu disposer de 2781 heures pour les recherches de physique et 2281 heures ont été utilisées pour le «parasitage».

A la suite des modifications apportées au système h.f. de la machine, on a obtenu une augmentation de 25 % de l'intensité du faisceau interne de protons. Pendant cette période également, un petit synchro-cyclotron, destiné à l'étude des problèmes que pose le centre de la machine, a été mis en service.

Le tunnel souterrain du synchro-cyclotron est en voie d'achèvement. Il servira à transporter un faisceau externe de protons de l'accélérateur au nouveau laboratoire souterrain du projet ISOLDE (Isotope Separator On-Line Development) à travers les fondations du bâtiment du SC.



CERN/PI 176.6.66

300 GeV

Comme mentionné dans le rapport de la dernière session du Conseil le Comité européen sur les futurs accélérateurs (ECFA) a été convoqué à nouveau, sous la présidence du Professeur Amaldi (Italie), pour examiner l'évolution de la situation dans le domaine de la physique des hautes énergies en Europe depuis que le premier ECFA a présenté ses conclusions (le «rapport Amaldi») en 1963. Deux séances plénières du nouvel ECFA ont déjà eu lieu cette année et le Comité a, en outre, créé deux groupes de travail — l'un pour étudier les relations entre les laboratoires nationaux et internationaux, l'autre pour réexaminer le projet proposé de l'accélérateur de 300 GeV (recommandé dans le rapport Amaldi), ainsi que les possibilités de son exploitation expérimentale.

Conclusions de l'ECFA

Le Professeur Amaldi a présenté le rapport suivant au Conseil:

Les deux groupes de travail ont soumis des rapports intérimaires au Comité et, bien que les travaux de l'ECFA et des groupes continuent (le rapport final sera présenté dans un an), le Comité s'estime déjà en mesure de présenter les conclusions suivantes au Conseil —

1. Les conclusions du rapport Amaldi restent essentiellement valables aussi bien pour le programme «au sommet» que pour le programme «à la base de la pyramide». (Le programme au sommet a trait aux anneaux de stockage à intersections du CERN et à un nouvel accélérateur de protons de très haute énergie. Le programme à la base de la pyramide porte sur des projets nationaux et régionaux d'usines de mésons, d'un accélérateur d'électrons de haute énergie, etc.).
2. Le Comité se félicite de noter que certaines installations de haute énergie recommandées ou suggérées dans le rapport Amaldi ont été autorisées depuis lors, à savoir les anneaux de stockage à intersections pour le CERN/Meyrin, l'usine à mésons de Zurich, le synchrotron à électrons de 2,5 GeV à Bonn et les anneaux de stockage pour électrons à Frascati. (L'usine à mésons de Zurich a été décrite dans le dernier numéro de COURRIER CERN, p. 93; on prévoit de terminer l'accélérateur de l'Institut de Physique de l'Université de Bonn en 1967; les anneaux de Frascati, appelés Adone (Adonis), sont de (1,5 + 1,5) GeV et il est prévu de les mettre en service vers la fin de cette année.)
3. Le Comité considère qu'il est de la plus haute importance de maintenir l'Europe à l'avant-garde de la physique des hautes énergies. C'est pourquoi il encourage vivement tous les Etats membres à poursuivre la réalisation du programme recommandé dans le rapport Amaldi en ce qui concerne les installations de haute énergie, compte tenu des progrès réalisés dans ce domaine, comme il est indiqué de manière plus détaillée aux paragraphes 4 et 5 ci-dessous.
4. La réalisation de l'accélérateur de 300 GeV reste l'objectif principal du programme international de haute énergie en Europe. Bien que certains aspects du projet soient encore à l'étude, on peut d'ores et déjà conclure que les principales caractéristiques de l'accélérateur devraient correspondre au projet élaboré par le groupe d'études du CERN sur la base des recommandations formulées par l'ECFA en 1963. En conséquence, le Comité prie instamment les

Etats membres de donner leur accord à ce projet dans les plus brefs délais.

5. Pour tirer pleinement profit du «programme au sommet», l'Europe aura besoin de l'appui de vigoureuses écoles nationales de physique des hautes énergies, réparties dans l'ensemble des Etats membres, travaillant en contact très étroit avec les universités et disposant d'instruments de recherche appropriés comme c'est le cas aux Etats-Unis. Tel est l'objet du programme «à la base de la pyramide» recommandé dans le rapport Amaldi. A cet effet, les mesures suivantes s'imposent:

- a. D'autres installations, nationales ou régionales, du genre recommandé dans le rapport Amaldi devraient être construites le plus tôt possible. Cette tâche semble devoir incomber aux plus grands Etats membres ou à des groupes de petits Etats membres. Tous ces laboratoires devraient être ouverts aux physiciens européens.
- b. Le programme d'améliorations du CERN/Meyrin permettra d'accroître la qualité et la quantité des expériences réalisées dans ce laboratoire. On note actuellement une tendance très saine à l'accroissement du nombre de groupes venant de l'extérieur pour participer aux expériences du CERN. Pour réaliser ce programme, il est essentiel que chaque Etat membre accorde un appui suffisant à ses propres chercheurs afin qu'ils puissent bénéficier pleinement des possibilités offertes par le CERN et les autres grands laboratoires. Une étude préliminaire de cette question porte à croire que cela n'est possible que si les crédits attribués par un pays à la physique des hautes énergies sur le plan national sont au moins équivalents à ceux qu'il consacre au CERN.

Etant donné que le nombre de physiciens des hautes énergies croît au moins aussi rapidement qu'il était prévu dans le rapport Amaldi, le problème du personnel qualifié ne se posera pas, même si une assez forte proportion des étudiants qui sont formés dans le domaine de la physique des hautes énergies passent par la suite à d'autres domaines.'

Le Professeur Puppi, parlant en sa qualité de Président du Comité des Directives scientifiques, a approuvé les conclusions de l'ECFA. Il a déclaré que le projet reposait sur une base technique solide, qu'il bénéficiait d'un large appui de la part des physiciens européens et qu'un certain nombre de sites convenant à l'accélérateur avaient été trouvés. Il a vivement recommandé au Conseil d'entreprendre des démarches concrètes visant à réaliser le projet.

Conditions requises pour le site

En ce qui concerne la question brûlante de l'emplacement de l'accélérateur proposé, elle a fait l'objet d'un rapport très complet (CERN/644) «Synchrotron à protons européen de 300 GeV, offres faites par les Etats membres du CERN pour son implantation». Ce rapport fournit l'état des recherches qui sont en cours depuis 1962. Il contient divers éléments caractéristiques des emplacements proposés dont l'étude détaillée se poursuit actuellement, sans toutefois chercher à tirer des conclusions sur les qualités respectives des différents sites.

Dans l'introduction du rapport, il est souligné que le projet de 300 GeV, qui implique un accélérateur dix fois plus grand que le plus grand des accélérateurs en service dans le monde, est à la limite des possibilités techniques. Chacun des éléments de la machine doit être choisi pour assurer la qualité maximum et l'un des plus importants est le site.

Les conditions les plus importantes sont récapitulées ci-dessous:

1. Les dimensions du site doivent être suffisantes pour contenir la machine (2,4 km de diamètre), ainsi que ses zones expérimentales et pour permettre les agrandissements futurs du laboratoire. (Conformément à la recommandation Amaldi aux termes de laquelle l'accélérateur de 300 GeV devrait être dans les années 1975-90 l'ossature de la physique des hautes énergies en Europe et devrait donc être conçu pour permettre de vastes possibilités d'agrandissements tels que les anneaux de stockage. Le terrain devrait avoir une superficie minimum de 20 km², sa largeur minimum étant de 3,5 km.) Il doit être raisonnablement plat (il est recommandé qu'il soit horizontal à 20 m près sur une assez grande partie de sa superficie).
2. Le sol doit rester extrêmement stable en toute circonstance. (L'anneau des aimants d'une circonférence totale de 7,5 km doit être placé sur des fondations suffisamment stables pour que les défauts d'alignement ne dépassent pas 0,15 mm sur une distance de 100 m. A cette échelle, des fondations artificielles garantissant une telle précision n'ont jamais été réalisées et la meilleure solution consiste à se fier à la stabilité du sol lui-même. Les types de sols plus rocheux, tels le calcaire, le granit, le grès, etc. sont considérés comme intéressants à condition que le sol soit homogène, exempt de phénomènes sismiques marqués et que le niveau des eaux souterraines soit assez bas pour éviter de causer des instabilités.)
3. Il doit y avoir un équipement primaire suffisant pour le fonctionnement et l'exploitation de l'accélérateur. (En ce qui concerne l'alimentation en électricité, on doit pouvoir disposer de 10 MW dès le début, de 100 MW huit ans après, lorsque le synchrotron commencera à fonctionner, et d'environ 300 MW quinze ans après si, par exemple, l'on construit les anneaux de stockage. Quant à l'eau de refroidissement, 0,1 m³/s seront nécessaires au début et peut-être 2 m³/s huit à quinze ans après.)
4. La localisation doit être telle qu'elle facilite la construction et plus tard le fonctionnement du laboratoire (proximité de routes, d'un aéroport et d'une gare de chemin de fer, industries locales appropriées, main-d'œuvre locale, etc.).
5. L'emplacement doit être tel qu'il attire le personnel spécialisé nécessaire à la construction et au fonctionnement du laboratoire. (Il est à prévoir que jusqu'à 15 000 personnes, comprenant le personnel et les familles, devront vivre à proximité du laboratoire. Il est essentiel qu'il y ait une ou plusieurs villes dans le voisinage pour absorber cet afflux de population. Il sera d'autant plus facile de s'assurer la collaboration du personnel que le laboratoire sera situé dans un endroit agréable. Ceci comporte des facteurs tels que des possibilités scolaires et culturelles, la langue, le niveau de vie, le climat, les possibilités offertes en ce qui concerne les loisirs, etc.)

Figure 1. Emplacement des douze sites proposés par les Etats membres pour l'accélérateur de 300 GeV qui sont actuellement à l'étude.



Depuis 1962, plus de 140 emplacements ont été examinés, de façon non officielle, mais la plupart d'entre eux ont été jugés inacceptables. En juin 1964, le Conseil a invité les Etats membres à faire des offres officielles et 22 propositions ont été reçues. Dans la plupart des Etats ayant au début offert plus d'un site, l'un de ces emplacements a fait l'objet d'une étude immédiate; actuellement 12 emplacements situés dans 9 Etats sont examinés de façon approfondie. Ils sont indiqués à la figure 1. (Parmi ces sites, Asphropyrgos, près d'Athènes en Grèce, n'a été proposé que récemment et les études géologiques viennent seulement de commencer.) Le Comité du Conseil a décidé que des études plus détaillées devraient être limitées à un site par Etat membre. Il a été convenu de choisir celui de Doberdo pour l'Italie, et en ce qui concerne le site allemand, l'on attend les conclusions d'un groupe national d'experts.

Un questionnaire a été envoyé à tous les Etats membres qui ont proposé des emplacements et les réponses reçues aux 23 questions ayant trait aux diverses caractéristiques énumérées ci-dessus ont été incorporées au rapport. Des études géologiques et géotechniques très poussées ont été effectuées sur tous les sites, conformément à un programme établi par les spécialistes du CERN et les experts nationaux. Toutes les caractéristiques connexes — électricité, eau de refroidissement, transports, industries, main-d'œuvre, logement, écoles, etc. — ont fait l'objet de discussions avec les autorités nationales.

Plusieurs membres du Conseil ont souligné qu'il est important que des renseignements sur les différents sites soient présentés sous une forme strictement comparable. C'est pourquoi, certaines études de détail seront effectuées par la même équipe du CERN et, étant donné le volume de travail qu'elles représentent, il est souhaitable de se borner à un nombre réduit de sites.

Etapes suivantes

Des discussions se sont poursuivies au Comité du Conseil au sujet de la Convention à adopter pour le laboratoire proposé. Il y a deux possibilités: 1) le laboratoire actuel du CERN et celui de l'accélérateur de 300 GeV, tout en restant autonomes sur le plan administratif, seraient régis par une convention unique, moyennant un minimum de modifications à apporter à la Convention actuelle du CERN; 2) une nouvelle convention serait adoptée pour le futur laboratoire. La première solution, qui évite la duplication des Conseils et des Comités, sera retenue comme base des discussions actuelles; un projet de texte révisé de la Convention du CERN sera préparé le mois prochain afin d'être débattu à une réunion spéciale du Comité du Conseil qui aura lieu le 29 juillet, pour être ensuite soumis, avec les documents d'information nécessaires, aux Gouvernements des Etats membres. On espère qu'à la session du Conseil de décembre 1966, les Gouvernements seront en mesure d'indiquer ou même de décider laquelle de ces solutions ils désirent adopter.

Le programme suivant paraît raisonnable pour mener à bien le projet du 300 GeV —

- | | |
|---------------|--|
| juin 1967 | — présentation des documents définitifs au Conseil et ensuite aux Gouvernements européens; |
| décembre 1967 | — accord de principe sur la construction de l'accélérateur; choix de l'emplacement; |
| 1969 | — début des travaux de construction sur l'emplacement choisi. |

Programme d'améliorations et ISR

Le Professeur Gregory a présenté un rapport sur l'avancement du programme d'améliorations du synchrotron à protons et de son équipement expérimental connexe.

La nouvelle alimentation du PS qui permettra à l'accélérateur de fonctionner à un taux de répétition élevé, sera installée dans un an. Le Directeur général a souligné la tendance actuelle à utiliser des faisceaux secondaires de plus haute énergie. Pour les fournir, le PS doit fonctionner à pleine énergie lorsque le taux de répétition n'est que d'une impulsion toutes les cinq secondes; la nouvelle alimentation améliorera sensiblement cette situation. Les travaux avancent comme prévu, à Saclay, pour la grande chambre à bulles à liquide lourd «Gargamelle», ainsi qu'au CERN pour les trois cavités d'accélération supplémentaires de l'anneau d'aimants. Parmi les objectifs poursuivis dans le cadre du développement des techniques expérimentales figure la supraconductivité dont on entend à l'avenir élargir le champ d'application.

Pour la deuxième phase du programme d'améliorations, le système TART (voir COURRIER CERN, vol. 6, N° 4 (avril 1966) p. 63), a été jugé plus avantageux qu'un linac de haute énergie et il fait l'objet d'études approfondies.

Un groupe d'études composé de physiciens, d'ingénieurs et de techniciens de l'Ecole Polytechnique et de Saclay (France), de DESY et d'Heidelberg (Rép. Féd. d'Allemagne), et de la Division des chambres à traces du CERN, a été créé à la fin de 1965 afin de déterminer les dimensions et la forme optimum du volume utile d'une très grande chambre à bulles à hydrogène, étant donné certaines conditions scientifiques, techniques et financières. La solution jugée la meilleure par le groupe consiste en une chambre cylindrique d'un diamètre intérieur de 3,5 m et d'un volume de 30 000 l. Le système proposé comprend aussi un aimant supraconducteur qui doit produire un champ de 30 kG au centre de la chambre, des fenêtres en «œil de poisson» et un système réflecteur «Scotchlite». Le groupe prépare un rapport pour le Conseil et si ce projet est approuvé à la fin de 1966, la construction pourra commencer au début de 1967.

La Division des anneaux de stockage à intersections a été créée en janvier de cette année pour mener à bien la construction des ISR et il est prévu que son effectif atteindra 170 personnes vers la fin de 1966. Les études du projet de 300 GeV restent confiées à cette Division du fait qu'une partie de son personnel a déjà travaillé sur les deux projets.

De nombreux paramètres des ISR ont été déterminés ou du moins situés entre des limites plus rapprochées. Après avoir fait le point dans le courant de l'automne 1965, on a choisi une structure très semblable à celle décrite dans le principal rapport sur les ISR (AR Int. SG/64-9). Le modèle d'aimant I a été achevé en décembre et les mesures à l'aide de ce modèle se poursuivent. La majeure partie des études principales effectuées à l'aide du premier modèle grandeur nature et de haute puissance d'une cavité h.f. sont en voie d'achèvement. Diverses pompes à vide sont aux essais en vue d'assurer un rendement de 10^{-9} à 10^{-10} torr. Des problèmes de transfert de faisceaux, des systèmes de com-