

**Zeitschrift:** Revue économique franco-suisse  
**Herausgeber:** Chambre de commerce suisse en France  
**Band:** 45 (1965)  
**Heft:** 3: Problème des villes frontières

**Artikel:** CERN 1965  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-886635>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# CERN

# 1965

QU'EST LE CERN DE 1965?

« L'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN) est un organisme scientifique européen établi à Genève, en bordure de la frontière française. Le personnel et le budget de l'Organisation proviennent de ses États Membres. Ses activités se rapportent essentiellement à la recherche nucléaire fondamentale; elles sont menées à l'aide d'équipements comprenant des accélérateurs de particules et leurs appareillages associés. Les résultats acquis font augurer favorablement du développement de la physique des hautes énergies en Europe. »

Tout le CERN se résume dans ces quelques mots; les paragraphes qui suivent ne feront que développer successivement les notions qu'ils synthétisent.

## I. « UN ORGANISME SCIENTIFIQUE EUROPÉEN »

Peu après la dernière guerre, émus par l'exode de nos physiciens vers des cieux plus propices, de grands esprits européens s'inquiétèrent des moyens propres à enrayer un drainage fatal pour l'avenir intellectuel du vieux continent. Une fois la paix rétablie en Europe, la solution était manifestement de mettre à la disposition des savants l'outillage de recherche perfectionné qu'ils auraient trouvé dans des pays privilégiés.

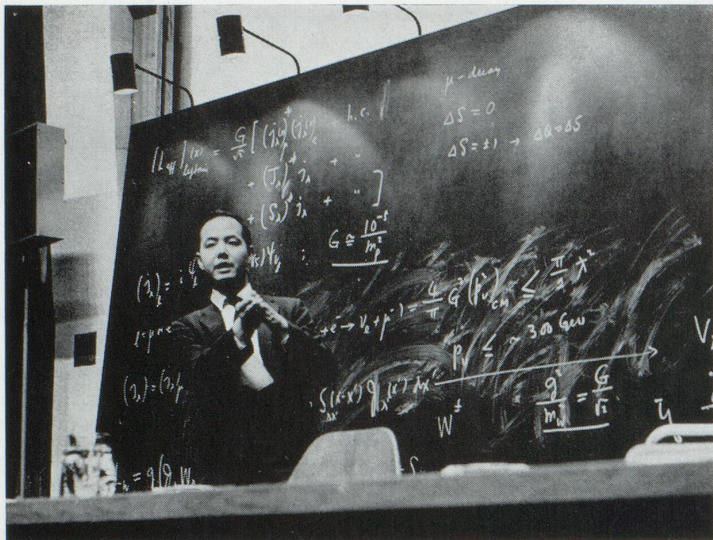
Mais comment des nations affaiblies par la guerre pouvaient-elles ériger des centres de recherche subnucléaire comparables à ceux dont se glorifiaient d'autres continents? L'équipement classique et l'appareillage scientifique des grands laboratoires de recherche est aussi coûteux que complexe. Aucune nation européenne ne pouvait, à l'époque, songer à offrir à ses savants les grands accélérateurs de particules et la jungle des appareillages associés, avec lesquels ils eussent pu perpétuer en Europe l'esprit de découverte dans ce domaine fondamental s'il en est.

En 1949, il fut préconisé de créer des instituts de recherche « régionaux » où les savants européens pourraient travailler dans les domaines exigeant de puissants moyens matériels, la recherche nucléaire fondamentale par exemple. L'idée trouva au sein de l'UNESCO un terrain fertile. Dès 1950, elle y avait suffisamment mûri pour que s'y intéressent financièrement trois nations : l'Italie, la France et la Belgique.

Un bureau d'étude fut fondé, des consultants choisis.

Un « Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire » (CERN) devait naître le 15 février 1952. Cette Organisation unissait provisoirement onze nations sur le plan de la recherche subnucléaire pure : la Belgique, le Danemark, la France, la Grèce, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, la République fédérale d'Allemagne, la Suède, la Suisse et la Yougoslavie. L'U.R.S.S. et les pays de l'Est, également pressentis, constituèrent, en 1957 à Dubna près de





Le CERN constitue un point de rencontre des plus grands savants du monde dans le domaine de la physique subnucléaire. Ci-dessus, le Prof. T. D. Lee, prix Nobel, discutant de la théorie des interactions des neutrinos (Cliché CERN).

Moscou, une organisation similaire au CERN avec laquelle celui-ci n'a d'ailleurs cessé d'entretenir d'excellents rapports. Quant au Royaume-Uni, simple observateur durant toute la durée du CERN « provisoire », il manifesta néanmoins son intérêt par l'apport d'idées, de consultants et de dons. Le Royaume-Uni fut d'ailleurs le premier État à ratifier l'Organisation permanente née le 1<sup>er</sup> juillet 1953 de la Convention de Paris, sous le titre d'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire. L'Autriche se joignit au CERN en 1959 et l'Espagne en 1960. Pour être complet, il faut ajouter que la Yougoslavie ne fait plus partie du CERN depuis le début de 1962, non pour des motifs politiques mais pour des raisons financières. La situation économique de la Yougoslavie l'a en effet amenée à juger ses investissements en recherche pure incompatibles avec ses dépenses dans le domaine de la recherche appliquée. La Yougoslavie, comme la Pologne et la Turquie, jouit à présent du statut d'observateur auprès du Conseil de l'Organisation.

Ainsi, en combinant leurs efforts, les États Membres du CERN ont doté l'Europe non seulement du prestigieux et coûteux équipement qu'exige la physique moderne mais encore des équipes d'experts qu'un seul pays n'aurait pu réunir.

*En bref :*

13 États Membres européens : Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Italie, Norvège, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

3 États observateurs européens : Pologne, Turquie, Yougoslavie.

D'autres nations (sans restriction) représentées par leurs savants visiteurs.

## II. « ÉTABLI A GENÈVE... »

Pourquoi le CERN s'est-il installé à Genève ?

En 1952, le Conseil du CERN consulta tous ses États Membres et reçut une réponse positive de quatre nations. La France suggérait un site à Longjumeau, près de Paris, le Danemark proposait d'installer le CERN non loin de l'Institut de Niels Bohr à Copenhague; un troisième État, les Pays-Bas, souhaitait installer le Laboratoire à Arnhem. La Suisse, enfin, avançait la candidature de Genève qui fut choisie en raison d'une foule de considérations. Un questionnaire uniforme avait été envoyé à tous les pays, afin de connaître leurs possibilités en matière de fourniture d'énergie électrique, alimentation en eau, écoles, logement, raccordement de chemin de fer, stabilité du sol, etc. Finalement, le site de Genève fut choisi, lieu géométrique de l'Europe du CERN où se trouvaient réunies le plus grand nombre de caractéristiques favorables.

Le CERN s'élève à l'heure actuelle sur 41 hectares de territoire suisse. Le Gouvernement français offre au CERN une superficie à peu près égale de terrain situé dans le département de l'Ain, immédiatement au-delà de la limite Ouest de l'Organisation. Fin 1965, le CERN constituera, vraisemblablement ainsi, la première organisation internationale transcendant une frontière non seulement dans l'esprit, mais encore dans les faits.

*En bref :*

— 41 hectares de territoire suisse;

— en 1965, environ 40 hectares de territoire français.

## III. « LE PERSONNEL ET LE BUDGET... »

Le personnel rétribué par le CERN provient de 13 États Membres dont la liste figure à la page ci-contre. Au total, ce personnel comptait 1834 membres au 30 septembre 1965.

Le CERN accepte encore, pour des périodes limitées — de quelques mois à un an environ — un certain nombre de scientifiques qualifiés : savants visiteurs, boursiers et attachés de recherche; 246 d'entre eux contribuaient aux travaux du CERN au 31 janvier.

Les installations exceptionnelles du CERN permettent d'autre part à des groupes de physiciens européens de procéder à des expériences nécessitant des accélérateurs de haute énergie : un groupe français et un groupe britannique — totalisant 62 personnes — se trouvaient au CERN à la date mentionnée ci-dessus.

Enfin, 362 auxiliaires ou temporaires et 3 étudiants figuraient encore sur les listes du personnel. Celui-ci est réparti parmi 11 divisions et un directoire, de la manière suivante :

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Directoire :                    | 130 |
| Machine Synchrotron à protons : | 282 |
| Machine Synchro-cyclotron :     | 95  |



|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Physique nucléaire :              | 327 |
| Chambres à traces :               | 347 |
| Données et Documents :            | 154 |
| Études théoriques :               | 62  |
| Appareillage nucléaire :          | 109 |
| Recherche sur les Accélérateurs : | 103 |
| Site et Bâtiments :               | 507 |
| Finances :                        | 73  |
| Personnel :                       | 107 |

Le *Directoire* du CERN assiste le Directeur général et compte quatre membres : pour la recherche, la physique appliquée, la coordination technique et l'administration.

Tout cet « exécutif », établi à Meyrin, est coiffé d'un *Conseil*, organisme supérieur dont les membres siègent à Genève au moins deux fois par an. Chaque État Membre est représenté au Conseil par deux délégués. Le Conseil est assisté d'un *Comité des Finances* (un délégué par État Membre) et d'un *Comité des Directives scientifiques* dont les membres sont désignés en vertu de leur compétence scientifique, sans considération de nationalité. Le Conseil prend des décisions en matière de budget et de politique générale, mais il confie au Directeur général des responsabilités très étendues quant à la direction des activités scientifiques et à l'administration générale.

Le budget de l'Organisation est couvert par les 13 États Membres en fonction de leur revenu national net, dans les proportions suivantes :

Autriche (1,95 %), Belgique (3,83 %), Danemark (2,07 %), Espagne (2,18 %), France (18,57 %), Grèce (0,60 %), Italie (10,78 %), Norvège (1,47 %), Pays-Bas (3,92 %), République fédérale d'Allemagne (22,74 %), Royaume-Uni (24,47 %), Suède (4,23 %), Suisse (3,19 %).

Les dépenses d'exploitation s'élèveront à 128,76 millions de francs suisses en 1965; 126,4 millions proviendront des contributions des États Membres et la différence sera couverte par des recettes diverses. Quelque 53 millions iront aux dépenses d'immobilisation y compris les grands appareils expérimentaux, 24 millions aux dépenses générales et le solde aux dépenses pour le personnel.

Fin 1965, le CERN aura affecté quelque 800 millions de francs suisses à la recherche fondamentale depuis sa création en 1952; 120 millions ont été utilisés pour la construction de l'outil principal du CERN, un synchrotron à protons de 200 mètres de diamètre.

En plus du budget affecté au programme normal de recherche, tel qu'il a été défini par sa « Convention d'établissement », le CERN s'est vu confier par onze États Membres un budget de 6,8 millions de francs suisses afin de procéder en 1965 à des études préliminaires sur les futurs accélérateurs de particules ou équipements annexes aux installations existantes (voir chap. VII).

*En bref :*

- 1 834 membres du personnel,
- 184 savants visiteurs, boursiers, etc.,

- 62 membres d'équipes de visiteurs,
- 362 auxiliaires,
- budget 1965 : 128,76 M de francs suisses,
- budget spécial : 6,6 M de francs suisses.

#### IV. « SES ACTIVITÉS... »

Les buts de l'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire sont, aux termes de sa Convention d'établissement, « d'assurer 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 ».

De même, le CERN s'abstient de toute activité ayant pour objet l'application pratique de l'énergie nucléaire, les réacteurs nucléaires, par exemple. Les résultats de ses travaux, tendant à reculer les limites de la science et n'ayant aucun caractère secret, sont accessibles à tous.

En d'autres termes, la recherche nucléaire fondamentale — souvent appelée « subnucléaire » et parfois « physique des hautes énergies » — à laquelle se consacrent les physiciens du CERN ne vise qu'à augmenter la connaissance humaine de l'ultime constitution de la matière.

Semblable entreprise examine plus précisément :

- les particules subnucléaires, dites « fondamentales », dont l'assemblage constitue l'univers tout entier, depuis les galaxies jusqu'aux yeux qui lisent ces lignes;
- les forces qui, en assemblant ces particules, sont responsables du monde qui nous entoure.

*En bref*, la physique nucléaire fondamentale :

- concerne l'ultime composition de la matière,
- n'a rien de secret.

#### V. « A L'AIDE D'ÉQUIPEMENTS... »

Une expérience de physique nucléaire, issue de l'imagination de physiciens dans l'espoir d'apporter une contribution à la connaissance de la microarchitecture de la matière, exige pour sa réalisation l'emploi d'un outillage considérable.

1. Les accélérateurs de particules représentent les principaux instruments du CERN. Le premier accélérateur est un synchro-cyclotron d'une énergie de 600 millions d'électronvolts (600 MeV), mis en service en



- I 4 et I 5 Halls d'expériences de faisceaux croisés
- R Anneau
- E 1 Hall d'expérience pour cibles externes
- A 1 à A 8 Bâiments auxiliaires
- Al 1 et Al 2 Bâiments auxiliaires pour injection
- P Bâiment des redresseurs pour l'aimant principal
- C Hall pour équipement de refroidissement
- MCR Salle de commande principale
- PCR Salle de commande des redresseurs pour l'aimant principal
- CT Tour de refroidissement
- L Laboratoires
- W Atelier
- V Bâiment des redresseurs pour le transfert du faisceau
- SW Sous-station électrique
- WT Château d'eau et réservoir
- TT 1 à TT 3 Tunnel pour transfert de faisceau
- TA Tunnel de liaison entre les bâiments auxiliaires
- TP 1 Tunnel de liaison principal (connexion avec la sous-station du site actuel)
- TP 2 et TP 3 Tunnel de liaison entre C et TA, et entre 0 et TA
- TS Tunnel de calibration (poodésie)
- PP Station d'épuration des eaux
- BC Emplacement réservé pour la construction éventuelle de bâiments pour chambres à bulles
- CPS Synchrotron à protons existant
- D Dortoirs
- V 1 à V 8 Chambres pour la climatisation des ISR



0 100 m

Plan partiel des installations existantes du CERN (à droite) et des installations projetées sur le territoire français récemment cédé au CERN (à gauche du pointillé représentant la frontière) (Cliché CERN).

août 1957. Il est, par sa puissance, le troisième synchrotron à protons d'une énergie de 28 milliards d'électronvolts (28 GeV), en fonctionnement depuis novembre 1959. C'est avec une machine semblable (33 GeV) installée à Brookhaven (New York), le plus grand accélérateur en service au monde.

Les accélérateurs produisent des faisceaux de particules de haute énergie, animées de grandes vitesses, de caractéristiques bien déterminées. Dirigés vers des cibles appropriées, ces faisceaux provoquent un ensemble de réactions nucléaires qui permettent d'étudier les propriétés des particules fondamentales.

2. L'étude des réactions ou événements nucléaires s'effectue à l'aide de détecteurs dont voici les divers types actuellement en service :

— émulsions photographiques nucléaires (10 % des expériences du CERN),

— compteurs électroniques (18 %),

— Chambres à étincelles (27 %),

— chambres à bulles (45 %).

3. Au stade suivant, les événements nucléaires enregistrés au point 2, sont examinés et analysés. Souvent cette analyse s'effectue non seulement au CERN mais encore dans beaucoup d'universités européennes. Celles-ci participent ainsi directement aux recherches avancées sur la composition fondamentale de la matière que permettent les installations « cernoises » et l'on estime à 500 le nombre de physiciens qui, hors du CERN, travaillent à la physique des hautes énergies grâce aux moyens fournis par Meyrin.

Les informations obtenues au cours de ces opérations sont ensuite transmises à un ordinateur électronique auquel on fournit simultanément un programme qui permet à l'appareil de répondre à un certain nombre de questions, en fonction des événements que l'on souhaite étudier. De récents développements techniques tendent à éliminer partiellement la phase 3, et à transmettre directement à l'ordinateur les données recueillies en 2.

Au terme de l'expérience, les données fournies — ou espérées — font l'objet de discussions entre physiciens expérimentateurs et physiciens théoriciens.

Enfin, si l'expérience est jugée concluante, elle fait l'objet d'une publication scientifique dans l'un ou l'autre des quelques organes de renommée mondiale où la physique moderne consigne ses progrès.

Tous les équipements mentionnés absorbent d'importantes quantités d'énergie électrique : en mars 1964, par

exemple, un treizième de la consommation du canton de Genève, soit plus de 6 millions de kWh.

En bref :

- des accélérateurs,
- des détecteurs (émulsions, compteurs, chambres à bulles ou à étincelles),
- le dépouillement des données expérimentales,
- le tout accompagné d'une énorme consommation d'énergie électrique.

#### VI. « LES RÉSULTATS ACQUIS... »

Jusqu'à maintenant, les réalisations du CERN sont triples.

D'une part, un *laboratoire exceptionnel* a été créé de toutes



pièces au cœur de l'Europe et doté — on l'a vu plus haut — d'un équipement technique unique dont la production n'a pas manqué de stimuler considérablement l'industrie européenne, vers laquelle revient ainsi la majorité des dépenses d'immobilisation.

D'autre part, le CERN a *crystallisé* dans un domaine scientifique l'*idée européenne* en rassemblant dès 1953 les meilleurs cerveaux d'Europe en matière de physique nucléaire fondamentale. Cette œuvre se poursuit d'ailleurs dans le sens où le CERN est parvenu dans une certaine mesure à renverser « l'exode des cerveaux ». En effet, non seulement le CERN retient en Europe un grand nombre de physiciens des hautes énergies, mais il attire et ramène vers le vieux continent bon nombre de « transfuges ».

Enfin, la *physique* faite au CERN a replacé l'Europe au rang qu'elle connaissait autrefois en matière de recherche fondamentale : le premier rang. Des exemples de résultats acquis? Au préalable, disons que faire de la physique c'est un peu construire un édifice... celui de la Connaissance. A cet édifice on ajoute chaque jour des matériaux : moellons à peine équarris, briques bien lisses, pierres de taille, briques d'or même. Naturellement, le

CERN contribue chaque jour à l'apport de matériaux : les publications spécialisées en font foi. Quant à y sélectionner les briques d'or, c'est là entreprise délicate : peut-on considérer telle expérience plus cruciale que toutes les autres? Et si ceci est vrai aujourd'hui, la connaissance de demain ne viendra-t-elle pas infirmer notre choix!

Citons, malgré tout, quelques résultats marquants enregistrés par les physiciens du CERN :

— En 1958, la première contribution du premier accélérateur s'avéra précieuse grâce à l'observation du mode de décomposition du pion directement en un électron et un neutrino, décomposition prédite théoriquement et 10 000 fois plus rare que celle du pion en un muon plus neutrino.

— En 1960, une contribution à la physique des muons, particule qui fut définie comme étant similaire en tous points à l'électron, sauf pour sa masse, 207 fois plus forte. Toutes les caractéristiques du muon, y compris son moment magnétique, furent déterminées avec une précision qui fut encore améliorée deux ans plus tard.

— Des contributions à la découverte de nouvelles particules « fondamentales », par exemple l'antixi négatif mis en évidence grâce à la collaboration au CERN de 3 laboratoires européens et de 15 physiciens — et diverses résonances mésoniques, la C zéro par exemple.

— Des expériences visant à apporter quelque lumière sur les interactions faibles, une des quatre forces qui régissent la nature. L'étude des neutrinos et de la décomposition du pion positif en un pion neutre, un positron et un neutrino, figurent dans cette catégorie.

— L'étude de la structure des nucléons par observation de la rare annihilation de protons et d'antiprotons accompagnée de la production d'une paire d'électrons.

— La démonstration de l'absence d'une 5<sup>e</sup> force dans la nature par confirmation de la désintégration occasionnelle du kaon-zéro-deux en deux pions. On a déduit de cette expérience que la loi de symétrie « conjugaison de charge-parité » ne s'applique pas uniformément aux interactions faibles. En corollaire, l'inversion du déroulement du temps pourrait avoir une influence sur ces interactions.

*En bref :*

Un triple résultat : contributions à l'édifice de la physique moderne, création technologique et unification européenne.

Une des trois salles d'expériences entourant le grand accélérateur du CERN (Cliché CERN).





## VII. « LE DÉVELOPPEMENT DE LA PHYSIQUE DES HAUTES ÉNERGIES EN EUROPE... »

Des discussions se sont tenues en Europe sur les installations que ce continent pourrait construire à l'avenir. Un comité de physiciens européens fut chargé d'établir de quelles machines la physique nucléaire fondamentale devrait se servir d'ici dix ans. Le comité, présidé par le professeur italien Edoardo Amaldi, arriva à la conclusion (\*) que dans leur recherche des concepts fondamentaux de la constitution de la matière, les physiciens européens, aussi bien qu'américains ou soviétiques, allaient devoir disposer d'accélérateurs de particules beaucoup plus puissants que ceux existant à l'heure actuelle.

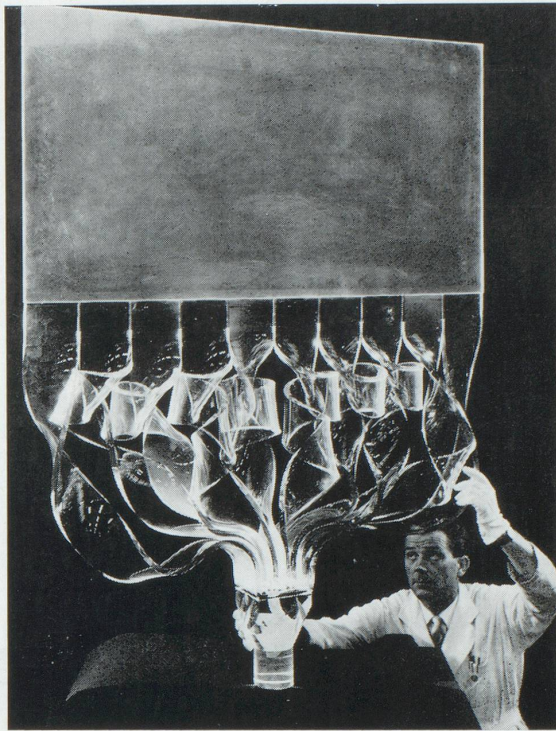
Le Comité européen recommande un programme destiné, d'une part, à pousser plus avant les recherches fondamentales qui nécessiteront bientôt des appareils encore plus puissants que ceux existant actuellement et, d'autre part, à doter l'Europe et ses divers États d'accélérateurs capables de continuer à retenir sur le continent les physiciens et les ingénieurs qualifiés.

Les physiciens européens proposent de mener à bien les deux projets suivants :

a) Développer les installations existant au CERN, Meyrin.

b) Construire un double anneau de stockage des protons fournis par le synchrotron de 28 GeV du CERN. L'appareil aurait quelque 300 mètres de diamètre; il serait édifié sur le territoire français, voisin du site actuel, qui sera mis à la disposition du CERN par le Gouvernement

(\*) Le rapport final du Comité est dit "Rapport Amaldi" (document CERN/FA/WP/23).



Détecteur à scintillations, en plastique, en cours de montage. Un tel appareil est destiné à observer le comportement de particules subnucléaires (Cliché CERN).

français. Il coûterait quelque 330 millions de francs suisses répartis sur les six années de construction.

c) Construire un nouvel accélérateur de protons d'une énergie d'environ 300 GeV. Cette machine, d'un diamètre de 2 400 mètres, serait installée en un point d'Europe encore indéterminé, au prix d'environ 1 600 millions de francs suisses en dix ans.

Mise au point d'un « séparateur à haute fréquence », sorte de filtre destiné à séparer différents types de particules destinées aux expériences de physique (Cliché CERN).

