

La 49^e session du Conseil du CERN

Le Conseil s'est réuni les 20 et 21 décembre sous la présidence du professeur W. Gentner

Expériences de physique au Laboratoire I

La session s'est ouverte sur les habituels rapports d'activité présentés par les directeurs généraux des Laboratoires I et II. Comme nous avons déjà commenté dans le numéro précédent les derniers événements relatifs au Laboratoire II, nous nous bornerons à évoquer certains aspects du rapport du professeur W. Jentschke sur le programme de physique du PS et des ISR.

En physique des hautes énergies, les progrès ne sont pas toujours le fait de découvertes isolées et retentissantes; l'œuvre des chercheurs est plutôt semblable à une mosaïque que l'on assemble pièce par pièce pour obtenir un ensemble harmonieux et achevé. Seule une confrontation permanente des données expérimentales et de la théorie permettra de mieux comprendre la structure des particules élémentaires et leurs interactions, et de donner, à plus long terme, une nouvelle image de l'infiniment petit.

L'un des problèmes fondamentaux de la physique des hautes énergies concerne la structure des particules. La diffusion élastique d'électrons de haute énergie par des protons et des neutrons a montré que ces particules, dont le rayon est en moyenne légèrement inférieur à 10^{-13} cm, ont une répartition assez complexe de leur charge électrique et de leur moment magnétique. On s'est alors demandé s'il ne serait pas possible de mettre en évidence une structure en employant une « lumière » différente, c'est-à-dire un moyen d'investigation différent. La diffusion élastique des hadrons devrait nous permettre d'étudier la distribution de la matière mésonique à l'intérieur des particules et on pense que les renseignements seront d'autant plus détaillés que la longueur d'onde de la « lumière » sera courte ou, en d'autres termes, que l'énergie des particules sera élevée. Les ISR sont donc un instrument particulièrement adapté à ce type d'expérience.

Des mesures au PS et ailleurs ont montré que le pic de diffraction continue de se rétrécir lorsque l'énergie

augmente, ce qui revient à dire que le rayon du proton (ou sa région d'influence) augmente en même temps que l'énergie. Deux groupes ont poursuivi cette étude aux ISR. Sous de très petits angles et aux énergies disponibles dans cette machine, l'amplitude de diffusion est purement imaginaire: la diffusion correspond en effet à celle d'une sphère absorbante. Des observations sous de grands angles ont révélé un mode de diffraction particulièrement harmonieux, présentant un minimum et un maximum, qui a aidé à comprendre le comportement assez surprenant de la section efficace différentielle aux énergies du PS. L'interprétation détaillée de ces données renseignera sur le rayon moyen de la distribution de la matière mésonique à l'intérieur du proton, sur son caractère flou à la périphérie et sur divers autres paramètres.

Si le proton se comporte comme un disque noir, la section efficace totale des interactions p-p devrait demeurer constante aux hautes énergies. Les mesures faites aux ISR ne contredisent pas cette hypothèse, mais elles ne sont pas encore assez précises pour vérifier les modèles plus élaborés, qui prédisent un accroissement logarithmique de la section efficace totale.

La diffusion élastique renseigne donc sur les propriétés « géométriques » des particules élémentaires, mais ne donne aucune information directe sur leurs constituants. L'expérience de diffusion fortement inélastique d'électrons par des protons et des neutrons, entreprise à Stanford il y a plusieurs années, indiquait déjà que les nucléons renfermaient des constituants ponctuels. On avait en effet observé que la probabilité pour les électrons de subir une diffusion inélastique sous des angles assez grands était nettement supérieure à ce qu'elle devrait être dans le cas d'une répartition uniforme de la charge à l'intérieur du proton. Si une telle interprétation est correcte, ce type d'expérience devrait donner un résultat analogue à celui de l'expérience entreprise par Rutherford en 1911, où la diffusion sous de grands

angles de particules alpha par des atomes avait permis à ce savant de conclure que la charge positive est concentrée dans une zone très restreinte, en l'occurrence le noyau de l'atome. Ces constituants ponctuels ont été appelés partons. Il est possible qu'ils soient identiques aux quarks dont l'existence est suggérée par la symétrie qu'offre le tableau des particules élémentaires.

Ce qui était difficilement explicable, c'était que les partons étaient observés uniquement dans les interactions électromagnétiques et non dans les interactions fortes. Deux expériences récentes aux ISR ont donné des résultats qui permettront peut-être d'établir que les constituants ponctuels sont également présents dans les interactions fortes. Ces expériences étudient la distribution des quantités de mouvement transversales de pions chargés et neutres sous des angles voisins de 90° . Pour chacune de ces deux particules, on constate que la diminution exponentielle rapide observée aux quantités de mouvement peu élevées ne se retrouve pas pour les quantités de mouvement supérieures à 1 GeV/c, où la distribution a une allure plus aplatie et dépend de l'énergie totale. C'est là peut-être le résultat le plus passionnant et le plus inattendu qui ait été fourni par les ISR. Bien que le phénomène n'ait pas encore été entièrement élucidé, une hypothèse théorique le rattache aux structures ponctuelles, comme dans le cas des diffusions fortement inélastiques d'électrons.

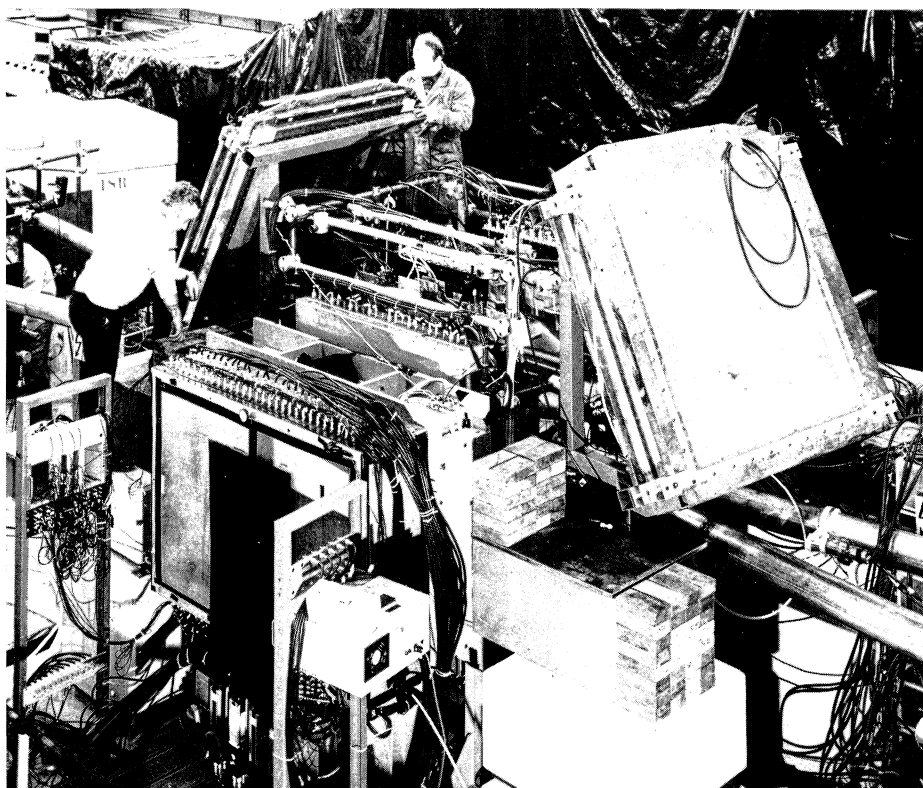
Puisque l'existence de nouveaux constituants de la matière est maintenant établie dans les interactions électromagnétiques et fortes, la question se pose de savoir s'ils se manifestent également dans les interactions faibles. La réponse a été donnée par une expérience de mesure de la section efficace totale de neutrinos et d'antineutrinos dans la chambre à bulles à liquides lourds Gargamelle. Les résultats préliminaires montrent que ces deux sections efficaces augmentent de façon linéaire par rapport à l'énergie dans la gamme

La région d'intersection I-1 des ISR, où le groupe CERN-Columbia-Rockefeller (dont le système de détection est visible sur la photographie) et le groupe Saclay-Strasbourg ont observé des particules à quantités de mouvement élevées apparaissant sous de grands angles, ce que le directeur général a décrit dans son rapport d'activité comme étant « probablement le plus passionnant résultat obtenu à ce jour aux ISR ».

de 1 à 9 GeV et que le rapport de la section efficace des antineutrinos à celle des neutrinos est d'un tiers. Ces résultats sont en accord avec les modèles des partons et tendent à prouver que les partons sont des quarks. Il découle de leur analyse détaillée que les nucléons se composent de trois quarks et d'un certain nombre de paires quark-antiquark.

Nous disposons donc maintenant de plusieurs preuves de l'existence de nouveaux éléments ponctuels dans les nucléons et de certains indices donnant à penser qu'ils sont identiques aux quarks, mais de telles particules n'ont pas encore été décelées à l'état libre. On peut l'expliquer en supposant que leur masse est élevée et que l'énergie fournie par les accélérateurs de type courant est donc insuffisante. C'est la raison pour laquelle des expériences sont entreprises aux ISR, équipement qui devrait permettre d'observer des quarks dont la masse atteindrait 22 GeV. L'une de ces expériences n'a décelé aucune particule ayant la charge fractionnaire prédite pour les quarks sur environ 10^9 particules dotées de charges non-fractionnaires. Puisque les expériences de diffusions d'électrons, d'hadrons ou de neutrinos par des nucléons montrent que ces nucléons ont effectivement une structure granulaire, pourquoi, dans ces conditions, n'est-il pas possible de chasser hors du nucléon un seul de ces grains? Il peut se faire que leur masse soit trop élevée pour les énergies disponibles à l'heure actuelle, à moins que les partons ne soient rien d'autre que des notions utiles sur le plan mathématique pour décrire le comportement des particules et ne correspondent à aucune réalité physique.

Les interactions à plusieurs particules sont sans doute le domaine le plus étudié actuellement en physique des hautes énergies. La majorité des expériences aux ISR y sont consacrées et, aux énergies inférieures, les chercheurs disposent d'une multitude de données recueillies dans des expériences de chambres à bulles au PS. (a) Dans les collisions aux hautes



(CERN 123.11.72)

énergies, on observe que les particules secondaires créées ont des quantités de mouvement étonnamment faibles dans le sens perpendiculaire à la direction de la collision. Ces quantités de mouvement transversales ont une valeur moyenne de 300 MeV/c et sont pratiquement indépendantes à la fois du type de particules étudié et de l'énergie dans le centre de masse. Aux ISR cependant, la valeur moyenne des quantités de mouvement transversales est légèrement différente selon qu'il s'agit de pions, de protons ou de kaons. Ces valeurs peu élevées des quantités de mouvement transversales moyennes sont l'une des caractéristiques fondamentales des processus inélastiques aux hautes énergies. Selon le modèle thermodynamique, on doit en déduire qu'il existe une température maximale absolue de la matière hadronique.

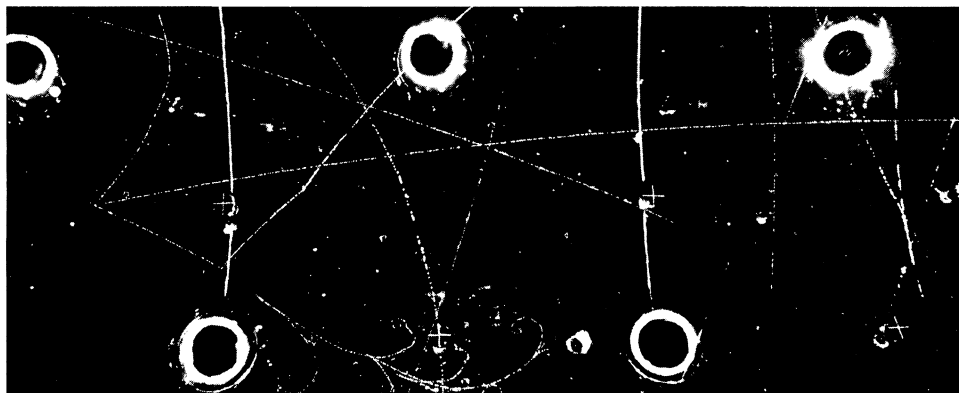
(b) La multiplicité n'augmente que graduellement et sans doute logarithmiquement par rapport à l'énergie dans le centre de masse; à 1500 GeV par exemple, la multiplicité moyenne est de 12, mais des événements à 20 particules ou plus ne sont pas exceptionnels. Les processus dans lesquels de nombreuses particules existent à l'état final sont très difficiles à mesurer de façon détaillée et leur interprétation est elle-même délicate en raison de la présence de nombreuses variables cinématiques. Dans une première étape, on s'est attaché à étudier des événements inclusifs à une seule particule, dans lesquels on se contentait d'observer un proton ou un pion par exemple, les autres parti-

cules n'étant pas mesurées. Divers travaux théoriques relatifs à ce type de réaction ont conduit à prédire qu'aux hautes énergies, les sections efficaces, lorsqu'elles sont exprimées par les variables qui conviennent, doivent être indépendantes de l'énergie de collision. Les prédictions de ce type sont appelées prédictions d'invariance d'échelle.

L'une des observations les plus intéressantes qui ait été faite aux ISR a été la constatation que les particules produites dans les collisions à très haute énergie se répartissent en deux groupes: celles qui proviennent de la cassure de l'une des particules incidentes, et qui se propagent donc surtout vers l'avant, et celles qui sont produites de manière plus ou moins isotropique par une sorte d'« évaporation » ou d'« ionisation ». Aux énergies du PS, une distinction nette était impossible, alors que les ISR permettent d'étudier indépendamment les deux mécanismes de production.

Il découle de la masse de données recueillies aux ISR qu'aux énergies disponibles avec cet équipement des distributions limites sont atteintes: les distributions ne dépendent plus de l'énergie totale. La limite est atteinte plus rapidement dans la région de fragmentation que dans la région centrale et plus rapidement pour les pions que pour les particules de masse supérieure.

L'étape suivante, qui vise à obtenir des informations plus détaillées, consiste à passer des spectres de particules isolées aux corrélations entre particules; c'est à ces travaux que sera



Interaction d'un antineutrino observée dans la chambre à bulles à liquides lourds Gargamelle. L'interaction produit un muon (émis à grande énergie vers l'avant de la chambre), un pion négatif (de faible énergie et s'arrêtant dans la chambre) et un pion positif (qui réinteragit en produisant un pion neutre qui se désintègre en gamma matérialisés dans le liquide lourd par des paires électron-positon). Les expériences sur les neutrinos avec Gargamelle fournissent des informations capitales sur plusieurs points actuellement d'un grand intérêt en physique des hautes énergies.

consacrée la prochaine série d'expériences aux ISR.

On pense depuis un certain temps que les interactions faibles sont peut-être déclenchées par un boson lourd chargé, la portée de l'interaction étant déterminée par la masse du boson. Cette particule pourrait jouer dans les interactions faibles un rôle semblable à celui du pion dans les interactions fortes et du proton dans les interactions électromagnétiques. Si cette hypothèse est exacte, on devrait observer des bosons à l'état libre, sous réserve que l'énergie disponible soit suffisante pour les produire. Dans ce domaine également, les ISR sont donc la machine la mieux adaptée à la recherche de ces particules et trois groupes entreprennent actuellement de détecter les électrons et les muons qui pourraient être produits par la désintégration de ces bosons. Les résultats, à ce jour, ne donnent aucune indication précise sur l'existence du boson intermédiaire et on a pu définir des limites supérieures à sa section efficace de production éventuelle.

Parmi les travaux en cours, l'un des plus passionnants concerne l'élaboration d'une nouvelle théorie renormalisable des champs, qui vise à unifier la théorie des interactions électromagnétiques et celle des interactions faibles. Si l'œuvre des chercheurs est couronnée de succès, son importance sera du même ordre que l'unification des phénomènes électriques et magnétiques au siècle dernier. Les modèles donnent des prédictions détaillées sur les propriétés des bosons intermédiaires et de ces particules encore inconnues: les leptons lourds. Les modèles unifiés impliquent, par exemple, l'existence d'un boson neutre en plus des bosons chargés. Ce boson neutre, qui a un rôle de médiateur identique à celui du photon dans les interactions électromagnétiques, produirait des diffusions élastiques neutrino-électron ou antineutrino-électron. Ces phénomènes ont été recherchés sans succès dans les photos d'une expérience récente entreprise avec Gargamelle. Les expériences en cours devraient donner des indications

décisives en ce qui concerne le modèle le plus simple.

Un grand nombre d'autres résultats notables ont été acquis au PS: première observation de production d'hyperons dans des interactions faibles, nouveaux renseignements sur la violation CP dans la désintégration du kaon neutre, y compris une mesure nettement plus précise de la durée de vie du kaon de courte période, etc. Un vaste programme, lui aussi très prometteur, est prévu au PS et aux ISR pour l'année qui commence.

La grande majorité du programme de physique du CERN est mise en œuvre par des chercheurs appartenant à d'autres centres, et le nombre des utilisateurs de nos installations progresse constamment. Même si l'on néglige les expériences de structure nucléaire du PS, qui sont un domaine nouveau, on constate un accroissement quasi linéaire, dont rien ne laisse prévoir qu'il se ralentira. Il est vraisemblable que cette tendance persistera, compte tenu de la mise en service en 1973 de deux nouveaux spectromètres: Oméga et l'aimant à champ fractionné. A la fin de 1972, 1500 physiciens environ utilisaient les installations du CERN. Cet effectif ne semble pas devoir se stabiliser.

Cette évolution est certes très positive, car elle est une preuve de l'attrait exercé par le CERN, mais elle pose également de sérieux problèmes à l'Administration, qui doit réserver aux visiteurs une place dans les bureaux et les laboratoires et leur fournir une aide technique et administrative.

Il se trouve précisément qu'à l'heure actuelle la restriction des budgets du Laboratoire I pose des problèmes délicats. Seul le maintien de l'excellente coopération qui existe entre le Conseil, la Communauté européenne des physiciens des hautes énergies et le CERN permettra de les résoudre.

Situation financière du Laboratoire I dans les années à venir

A la suite du feu vert donné à la construction du synchrotron (SPS) destiné à produire des énergies de plusieurs centaines de GeV au Labo-

ratoire II, les programmes déjà prévus pour le Laboratoire I ont été amputés afin de contribuer à dégager les crédits nécessaires pour le nouveau projet. Pour toute la durée de la période de la construction, la réduction s'élèvera à 210 millions de francs suisses (MFS) aux prix de 1969. C'est en 1974 et 1975 notamment que le Laboratoire I connaîtra des temps difficiles puisque les budgets de ces années qui devaient s'élever à 340 MFS ont été ramenés à 300 MFS (toujours aux prix de 1969). Le coût de l'adaptation du PS à son rôle d'injecteur pour la nouvelle machine ainsi que l'équipement du Hall Ouest en vue des expériences à 200 GeV devra également être imputé sur les budgets desdites années.

Le Conseil avait demandé au CERN d'examiner avec soin le programme de 1974-1975 et ses incidences budgétaires. Les comités d'Analyse budgétaire et d'évaluation du programme, créés en 1971, ont poursuivi leurs travaux en 1972 et la situation du Laboratoire I dans les années à venir se présente comme suit.

Des mesures telles que la réduction de l'effectif (qui atteindra 150 personnes environ en 1973) en vue de le maintenir au-dessous du chiffre de 3100 autorisé ont permis de réaliser des économies considérables. Les dépenses afférentes à l'Administration et aux Services sont en diminution, en dépit du développement du programme d'expérimentation, de l'augmentation croissante du nombre des visiteurs et des extensions du site. Les travaux de perfectionnement à long terme ont fait l'objet d'une coupe sombre et l'on s'inquiète de la menace que ferait planer sur la qualité du Laboratoire la poursuite d'une telle politique pendant de nombreuses années. On a imposé des limitations au programme scientifique dont l'ampleur est plus restreinte qu'on ne l'avait prévu lors de la mise en chantier des améliorations du PS mais qui s'est cependant développée par rapport aux années antérieures.

Ces mesures ont permis de ramener à environ 40 MFS l'insuffisance des crédits qui seront probablement

Le professeur Francis Perrin, à droite, en conversation avec le professeur Jentschke (directeur général du Laboratoire I du CERN) dans les coulisses d'une session du Conseil. Francis Perrin, qui a joué un rôle déterminant dans le développement du CERN dès le début des années 50, siégeait pour la dernière fois en qualité de délégué de la France. Sans doute paraîtra-t-il étrange de ne plus retrouver cette silhouette au banc de la France lors de la prochaine réunion du Conseil, en juin. Mais il continuera de venir au CERN pour les réunions du Comité des Directives scientifiques.



(CERN 304.12.72)

alloués au Laboratoire I pour la période 1973-1976. On voit mal quelles économies importantes pourraient résulter d'une aggravation des mesures décrites ci-dessus et les prochaines victimes seront presque certainement des éléments du programme de physique établi pour 1973. C'est ainsi qu'on peut envisager la fermeture du Hall d'expérimentation Sud qui héberge des expériences électroniques, la diminution du nombre des expériences aux ISR, l'amputation du programme relatif aux chambres à bulles, la fermeture du SC, etc.

Le problème se trouve aggravé par le fait que la « courbe budgétaire » adoptée pour le Laboratoire I pour toute la durée de la période de construction du SPS ne concorde pas parfaitement avec les dépenses annuelles prévues. Nombre d'Etats membres peuvent toutefois difficilement accepter une modification de cette courbe en raison des plans budgétaires qu'ils établissent pour la recherche scientifique sur le plan national. On a cherché à alléger les fortes dépenses des années 1974 et 1975 en hâtant le paiement de la nouvelle installation de calcul électronique CDC 7600 grâce à l'épargne réalisée en 1972 et, comme mentionné ci-après, en versant les économies attendues en 1973 à un fonds de réserve qui servira à financer les travaux préparatoires aux expériences avec le SPS.

Décisions budgétaires

Le Conseil a approuvé pour 1973 les budgets suivants: Laboratoire I 382,9 MFS, Laboratoire II 188 MFS. Pour arriver à ces chiffres, on a appliqué un indice de variation des coûts de 6,4 % (dans lequel on tient compte des mouvements des prix depuis l'approbation de l'estimation budgétaire) et non pas de 6,6 % selon la formule habituelle. C'est en accordant au personnel du CERN une augmentation de traitement inférieure à celle obtenue par le calcul de l'indice qu'on a pu aboutir à cette réduction. Au cours des débats budgétaires relatifs au Laboratoire I, il a été convenu que toute économie susceptible d'être

réalisée sur le budget de 1972 (économie estimée à 20 MFS) pourrait être versée à un fonds spécial de réserve destiné à financer ultérieurement les travaux préparatoires aux expériences avec le SPS.

On a fixé à 367,6 MFS (aux prix de 1973) l'estimation ferme pour le Laboratoire I pour 1974 et le même chiffre a été approuvé à titre de détermination provisoire pour 1975.

Le Conseil aurait normalement dû s'accorder sur une détermination provisoire pour l'année suivante (1976) mais, vu la situation difficile dans laquelle se trouveront certains Etats membres et les problèmes que leur poseront l'établissement des budgets de la recherche scientifique, le chiffre pour 1976 n'a pas été voté.

Elections et nominations

Le professeur W. Gentner (République fédérale d'Allemagne) a été réélu président du Conseil pour 1973. Deux nouveaux vice-présidents ont été élus: le professeur Th. Kouyoumzelis (Grèce) et M. G.H. Stafford (Royaume-Uni) qui succéderont au professeur J.K. Boggild et à M. l'ambassadeur E.F. Buresch. Le Comité des Directives scientifiques et le Comité des Finances conservent les mêmes présidents — respectivement le professeur A.G. Ekspong et M. P. Levaux. Les professeurs B. Hahn et A. Morrison quittent le Comité des Directives scientifiques tandis que le professeur M. Conversi a été réélu.

Le Conseil a également été informé de la création d'un nouveau Comité des Expériences intitulé Comité des Préparatifs pour les expériences à

300 GeV. Comme les Comités chargés d'élaborer les programmes d'expérimentation du SC, du PS et des ISR, il sera présidé par une personnalité extérieure au CERN; M. P. Lehmann (Orsay) a été nommé président pour les deux premières années. Autre changement prévu au sein des Comités des Expériences: le professeur H. Schopper succédera au professeur B. Gregory en qualité de président du Comité des Anneaux de stockage à intersections. Le professeur Schopper quittera le CERN en mars et M. J.H. Mulvey lui succédera en qualité d'assistant du Directeur général chargé de la coordination du programme expérimental. M. Mulvey prendra ses fonctions au CERN en septembre pour une période de 3 ans. Autres nominations internes: le professeur P. Falk-Vairant succédera au professeur J. Steinberger en qualité de Directeur du Département Physique I pour une période de trois ans; M. G. Munday succédera à M. P. Stanley en qualité de Chef de la Division Synchrotron à protons; la Division Synchrotron injecteur a cessé d'exister à la fin de 1972 (la construction de la machine étant achevée) et le Chef de la Division, M. G. Brianti, a été nommé conjointement par les deux Directeurs généraux chef du Groupe Zones d'expérimentation chargé de préparer les expériences qui seront réalisées au SPS. M. C.J. Zilverschoon, Directeur du Département PS et M. H. Laporte, Chef de la Division Services techniques et bâtiments ont tous deux été reconduits dans leurs fonctions pour une nouvelle période de trois ans.

Période d'arrêt annuelle

Le professeur Francis Perrin

Le Conseil a conclu ses travaux par un hommage rendu par le président au professeur Francis Perrin qui assistait pour la dernière fois au Conseil en qualité de délégué de la France. Le professeur Gentner a déclaré:

« C'est avec un profond regret que nous faisons nos adieux à Francis Perrin au terme d'une association si étroite, agréable et fructueuse.

» Le professeur Perrin appartient à cette petite phalange énergique et enthousiaste à qui nous sommes en grande partie redevables de la création du CERN. En sa qualité de Haut-Commissaire à l'énergie atomique, il a dès les tout premiers jours joué un rôle de premier plan dans les débats tenus à l'UNESCO en décembre 1951 qui ont abouti le 15 février 1952 à la signature de l'accord établissant l'Organisation intérimaire: le Conseil européen pour la recherche nucléaire (CERN). Ce document porte sa signature de même que la Convention créant le CERN actuel.

» Depuis lors, le professeur Perrin a été un des nôtres au sein du Conseil et, depuis 1959, au sein du Comité des Directives scientifiques où fort heureusement il continuera de siéger pendant de nombreuses années. Pendant plus de vingt ans, nous avons tiré avantage de sa sagesse, de son influence et de sa foi inébranlable dans cette grande aventure qui se nomme le CERN.

» Chaque fois que nous nous trouvions dans une passe difficile, nous pouvions lui faire confiance: sa voix s'élevait pour défendre et sauvegarder la primauté de la physique et du Laboratoire.

» Son rêve s'est réalisé: le CERN d'aujourd'hui et celui de demain lui doivent beaucoup. Au nom de nous tous, je tiens à lui exprimer notre profonde reconnaissance pour ce qu'il a apporté à l'Organisation et notre admiration pour la clarté de son jugement, la profondeur de son esprit et son enthousiasme toujours juvénile.»

Pour l'année 72, le synchrotron à protons de 28 GeV a accéléré ses dernières particules le 23 décembre et les équipes d'expérimentateurs qui ont utilisé le PS et les ISR ont regagné leurs pays. En leur absence cependant, une grande activité n'a pas cessé de régner autour des machines. Après un délai d'une semaine nécessaire à la réduction des niveaux de radioactivité induite du PS, les travaux effectués chaque année au cours de la fermeture ont commencé sérieusement; ils s'y poursuivront, ainsi qu'aux ISR, jusqu'au 21 février et un million d'interventions sont prévues.

Un grand nombre de ces travaux concernent l'entretien courant. En effet, quiconque vérifie périodiquement son équipement électrique domestique n'ignore certainement pas que les vis se desserrent et que les fils se détachent, sans raison apparente. Ce genre de vérification est encore plus nécessaire sur du matériel complexe, commuté des millions de fois au cours de l'année pour assurer les impulsions du synchrotron. Mais nous ne nous attarderons pas sur ce genre d'intervention et ne retiendrons que certains travaux importants entrepris au PS et aux ISR dans les zones d'expérimentation et d'intersection.

Au PS

L'accélérateur linéaire de 50 MeV fait actuellement l'objet d'un nettoyage soigneux pour essayer d'améliorer la stabilité et la fiabilité. Tout le monde compte sur lui et il est évident que son bon fonctionnement est essentiel; en particulier, le synchrotron injecteur de 800 MeV est un client plus exigeant que le PS sur le plan de la qualité du faisceau.

L'installation HF fait l'objet d'une révision complète particulière. De nouveaux circuits de charge à haute stabilité pour les modulateurs et de nouveaux circuits de stabilisation de phase et de fréquence seront installés. La forme des impulsions de ligne à retard sera améliorée et l'installation HF sera remise en service pour des essais prévus dès le 5 février, de façon

qu'elle fonctionne correctement avant que le PS ait besoin de faisceaux.

Auparavant, il aura été procédé à une révision complète de l'installation de vide dans les trois cavités de l'accélérateur linéaire. Le premier tube de glissement de la cavité I sera déposé et réparé car il a été très endommagé par le faisceau. L'alignement de tous les tubes de glissement sera vérifié. Les faisceaux dans l'accélérateur linéaire sont prévus pour le 9 février.

Dans l'anneau du PS, les interventions porteront sur près de la moitié de la circonférence totale; 45 des 100 sections droites seront ouvertes (16 pour permettre l'installation de nouveaux aimants de correction — dipôles, quadrupôles et sextupôles, 10 pour des modifications importantes telles que la mise en place d'équipement destiné à produire des oscillations bétatroniques pour des études de la machine) et 15 aimants ont besoin d'être examinés. L'un d'entre eux, l'aimant n° 2, est remplacé par suite de dégâts causés par les radiations et dix autres doivent être réparés pour la même raison.

Lorsqu'on décrit les travaux effectués pendant la fermeture du PS, il est régulièrement question de réparations nécessitées par les dégâts provoqués par les radiations. Il semble que nous perdions un aimant par an tandis que d'autres ont besoin d'être serrés par collier par suite de la détérioration de l'adhésif maintenant les tôles terminales qui reçoivent la majeure partie des radiations. Lorsque l'aimant reçoit des impulsions, les tôles se déplacent et peuvent endommager les enroulements polaires. Pour réduire les effets des radiations et améliorer le vide dans l'accélérateur, l'installation de vide sera entièrement équipée de joints métalliques. L'intensité des faisceaux que fournira le synchrotron injecteur en 1973 sera plus élevée, ce qui nécessitera beaucoup d'attention sur les instabilités. Les aimants de correction mentionnés ci-dessus seront donc installés pour maintenir le faisceau en bon état; quant aux préparatifs de mise en place d'autres aimants de correction, non encore