

teurs, le faisceau divergent de la cible traverse deux collimateurs puis quatre aimants quadripolaires qui le focalisent dans un plan horizontal et lui donnent une acceptation horizontale de ± 5 mrad et une acceptation verticale de $\pm 3,8$ mrad. Il traverse ensuite deux aimants de déflexion de 6 m, deux collimateurs, deux nouveaux aimants de déflexion et, enfin, deux quadripôles qui le focalisent dans deux plans au centre du premier séparateur HF. Les intervalles entre les trois séparateurs, dont les cavités sont distantes de 88 m (pour le premier et le deuxième) et de 164,5 m (pour le deuxième et le troisième), comportent chacun deux paires de quadripôles. Le dernier séparateur est suivi d'une ligne de transport comportant une autre série de collimateurs, des aimants dipolaires et quadripolaires, effectuant une deuxième analyse de quantité de mouvement, et le système de réglage du faisceau pour la chambre à bulles.

L'étude des séparateurs fut menée, peu après la signature de l'accord, par un groupe conduit par H. Lengeler, chef du projet, et composé (pour le CERN) de Ph. Bernard (chef adjoint du projet), M. Candolfi, M. Kubly (études mécaniques), Cl. Dalmas, F. Grabowski, A. Imsomby, J. F. Malo, J. P. Moussard (pour une période limitée), J. Cl. Prelaz, R. Romijn (études électroniques), H. Preis (réalisations électroniques et mécaniques), P. Cottet (vide), Cl. Ruyret (bureau des plans); pour Serpoukhov: B. Prossin (électronique), V. Vaghin (structures de déflexion et études générales) et V. Zelenin (modulateurs).

Le CERN a été chargé d'une grande partie de la fabrication de précision. L'industrie privée a fourni trois modulateurs (Ling-Altec, Royaume-Uni), trois guides d'ondes à disques de 6 m, qui constituent le cœur des cavités des séparateurs (CSF, France) ainsi que des klystrons de haute puissance (Thomson-Varian, France).

Les essais du système complet ont débuté en mars dernier et le transport par route Genève-Serpoukhov s'est fait à la mi-juillet alors que l'installation a commencé au début d'août et durera deux mois environ. Puis succédera une période d'essais et de réglages afin de permettre une mise en service au début de l'an prochain à la suite de quoi le système produira des faisceaux de particules séparées aux plus hautes énergies disponibles dans le monde.

Mirabelle

Par M. Nguyen, de Saclay

Dans les précédents volumes du COURRIER CERN (voir vol. 9, page 308, et vol. 10, page 117), nous avons passé en revue la description de Mirabelle (la grande chambre à bulles à hydrogène liquide d'un volume total de 11000 litres, dont 7000 litres photographiables) et ses premiers essais entrepris à Saclay. Ces essais successifs ainsi que les améliorations qui en résultaient ont permis de réaliser, en mars 1970, une expérience test de physique, durant laquelle, avec injection d'un faisceau de l'accélérateur Saturne, 50 000 photos destinées à la mise au point des méthodes d'exploitation des clichés ont été prises.

Le démontage de Mirabelle à Saclay a débuté en mai 1970. Conformément à une logique de démontage, qui devait en même temps tenir compte des impératifs du transport et du remontage à Serpoukhov, les équipements de cet ensemble qui pèse environ 3 600 tonnes ont été démontés, emballés, répertoriés pièce par pièce. Les caisses ont pris la route pour Le Havre, d'où elles étaient transportées par mer jusqu'à Leningrad, et de là à Serpoukhov par rail. Tout ce travail complexe a pu être mené à bien, conformément à un planning soigneusement établi qui synchronisait en même temps la cadence du démontage aussi bien que celle des rotations des bateaux et des trains, et le matériel a pu être amené au complet sur le site de Serpoukhov en décembre. Entre-temps, l'équipe responsable du remontage et du fonctionnement de Mirabelle, composée d'une cinquantaine de personnes, avec leurs familles, s'est installée sur place en septembre 1970. Le remontage a donc pu débuter dès cette date, et s'est terminé dans de bonnes conditions, comme prévu, à la fin d'avril 1971.

Compte tenu des aléas occasionnés par l'éloignement du site de Serpoukhov où tout imprévu peut entraîner un retard considérable sur les prévisions, mentionnons le caractère remarquable de cette rapidité.

Il restait à établir les branchements de connexions nécessaires entre Mirabelle et l'infrastructure soviétique:

alimentations électrique, cryogénique, et autres fluides, etc. Tout ce travail, préparé depuis longtemps par les deux parties, a été terminé rapidement, ainsi que la réception de la chambre, par la commission de réception franco-soviétique.

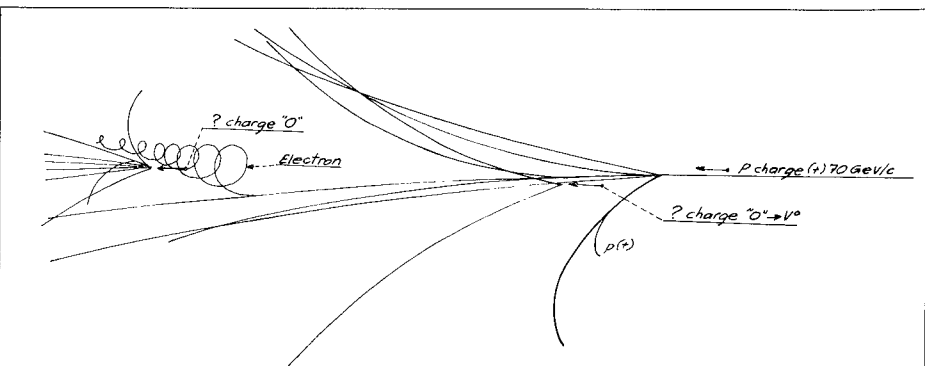
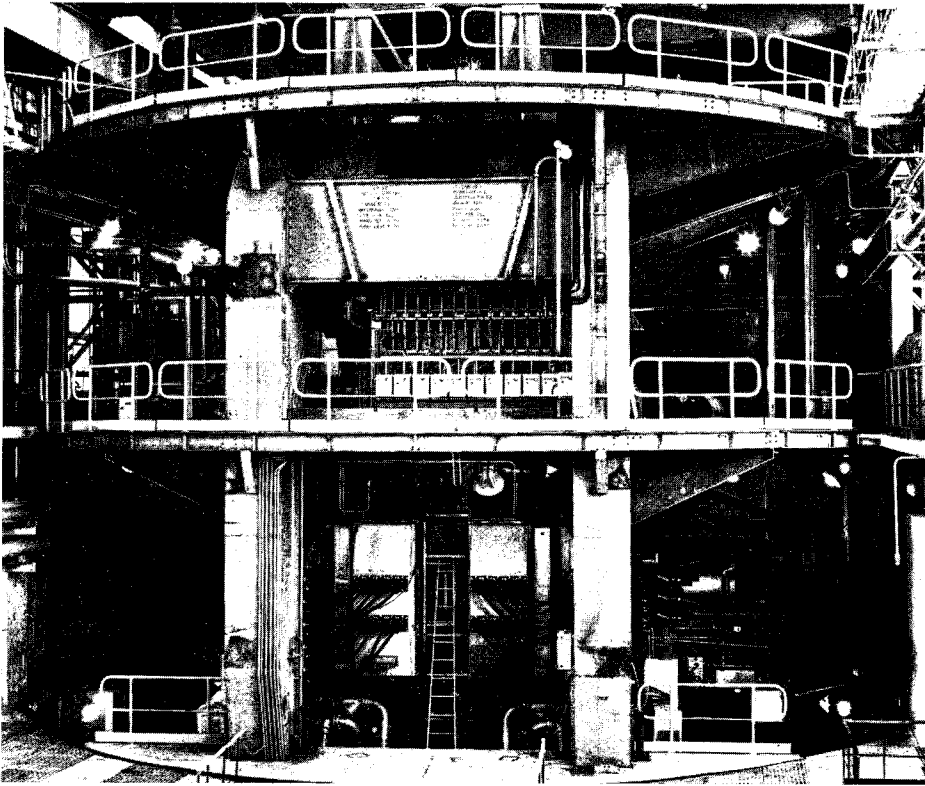
Ainsi, au matin du 10 juin, dans le hall situé à un bout de la galerie technique de 450 m de long, Mirabelle revenait à la vie: pendant quatre jours, avec injection d'un faisceau de protons de 70 GeV/c, 20 000 décharges ont été réalisées, et 4 000 photos ont été faites. Ce furent les premières photos jamais prises avec un faisceau de protons de cette énergie et dans une chambre à bulles à hydrogène liquide de cette taille. Elles sont actuellement en cours d'étude; déjà, un rapide examen en a fait ressortir d'intéressants aspects, et un certain nombre de photos seront probablement sélectionnées et mesurées. Cette première expérience technologique, faisant suite aux multiples péripéties du démontage, du transport et du remontage, s'est révélée très encourageante, notamment aux points de vue sensibilité et fiabilité. Mirabelle a montré qu'elle est, de par son grand volume photographiable, un appareillage approprié aux expériences à hautes énergies et, surtout, qu'elle permet, grâce à sa grande longueur photographiable (4,70 m), d'enregistrer des interactions créées au début de la chambre et d'en suivre le dénouement sur une étendue suffisamment étalée pour en permettre une exploration très complète par les physiciens.

D'autres expériences auront lieu d'ici à la fin de l'année. Et pour les expériences à venir, en plus du faisceau de protons déjà disponible de 70 GeV/c, il a été prévu, vers la fin de 1971 ou au début de 1972, d'autres faisceaux séparés par haute fréquence qui font l'objet d'une collaboration entre les physiciens de Serpoukhov et du CERN. Un faisceau de neutrinos a aussi été envisagé, qui sera fonction de l'accroissement de l'intensité de l'accélérateur et du programme d'expériences qui sera sélectionné.

Vue d'ensemble de Mirabelle remontée à Serpoukhov. On remarquera la plate-forme tournante qui a facilité le remontage et l'alignement de la chambre par rapport au faisceau.
(Photo CEA)

Photo prise dans la chambre à bulles lors des premiers essais effectués à Serpoukhov en juin dernier. On peut voir en bas la reproduction d'une séquence intéressante d'événements. Il s'agit d'une des premières photos jamais prises par une chambre à bulles alimentée par un faisceau d'une telle énergie (protons de 70 GeV/c) et l'on notera comment la longueur de la chambre (4,7 m) permet d'enregistrer une série d'événements connexes.

Expériences mixtes CERN - Serpoukhov



La plus grande partie des informations qui précèdent porte sur la préparation d'expériences faisant appel à la technique des chambres à bulles. Il convient maintenant de parler des trois expériences mixtes CERN-Serpoukhov utilisant des détecteurs électroniques. La deuxième de ces expériences bat actuellement son plein au synchrotron à protons de 76 GeV; la troisième recueille des données à des énergies plus basses au PS du CERN.

La première expérience a fourni des résultats qui sont parmi les plus importants des dernières années (voir vol. 9, page 232). En effet, on a constaté que, pour les particules négatives, la section efficace totale devient pratiquement constante à des énergies bien plus faibles que prévu et que, pour les particules positives, la courbe de la section efficace, au lieu de tendre régulièrement vers les valeurs négatives, accuse un creux aux énergies intermédiaires. Ces résultats interdisent donc de procéder à l'extrapolation pure et simple des données obtenues pour les gammes d'énergie plus basses et ne sont pas conformes aux prédictions théoriques préférées. Quelques-unes des premières mesures faites à Serpoukhov semblent indiquer que, comme cela s'est déjà produit, les énergies plus élevées nous apporteront des connaissances entièrement nouvelles et, espère-t-on, en dernier lieu, le « pourquoi » du comportement de la matière.

La deuxième expérience a commencé il y a environ une année. Son but est d'étendre aux énergies plus élevées la très fructueuse application de la technique de masse manquante mise au point au CERN vers le milieu des années 60.

Cette expérience vise essentiellement à étudier les caractéristiques de la particule x^- émise lorsqu'un pion frappe un proton : $\pi^- p \rightarrow p + x^-$. Dans sa forme actuelle, le spectromètre pour bosons (vol. 10, p. 80) permet non seulement de reconstruire la masse de x^- , mais également de suivre de manière assez détaillée le processus de désintégration.

L'expérience est réalisée à deux