

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

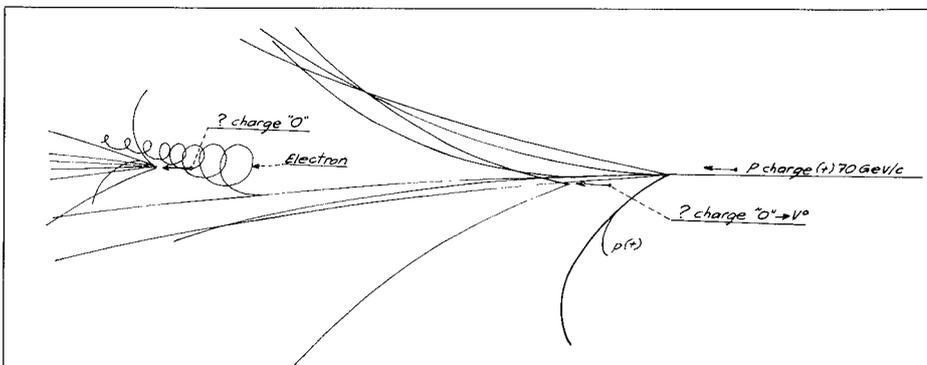
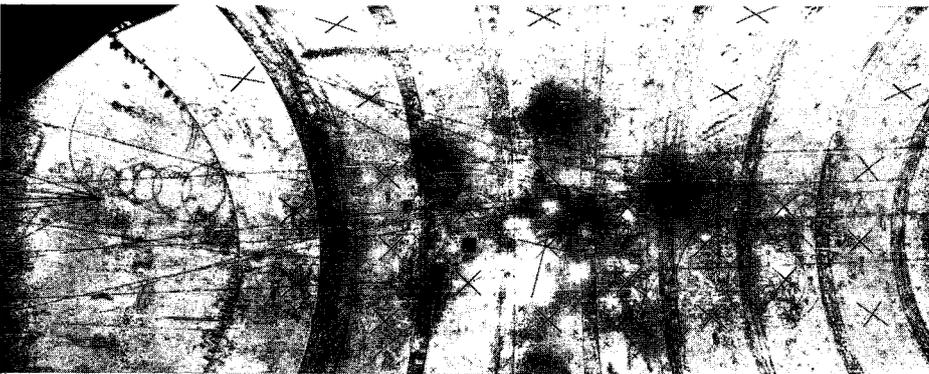
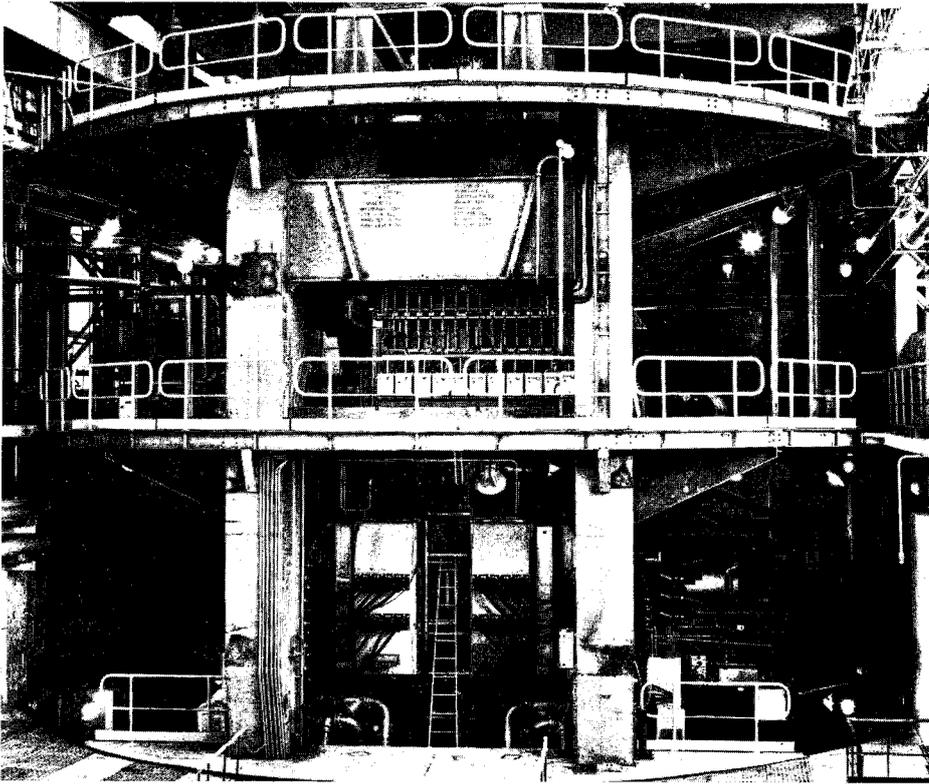
La plus grande partie des informations qui précèdent porte sur la préparation d'expériences faisant appel à la technique des chambres à bulles. Il convient maintenant de parler des trois expériences mixtes CERN-Serpoukhov utilisant des détecteurs électroniques. La deuxième de ces expériences bat actuellement 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



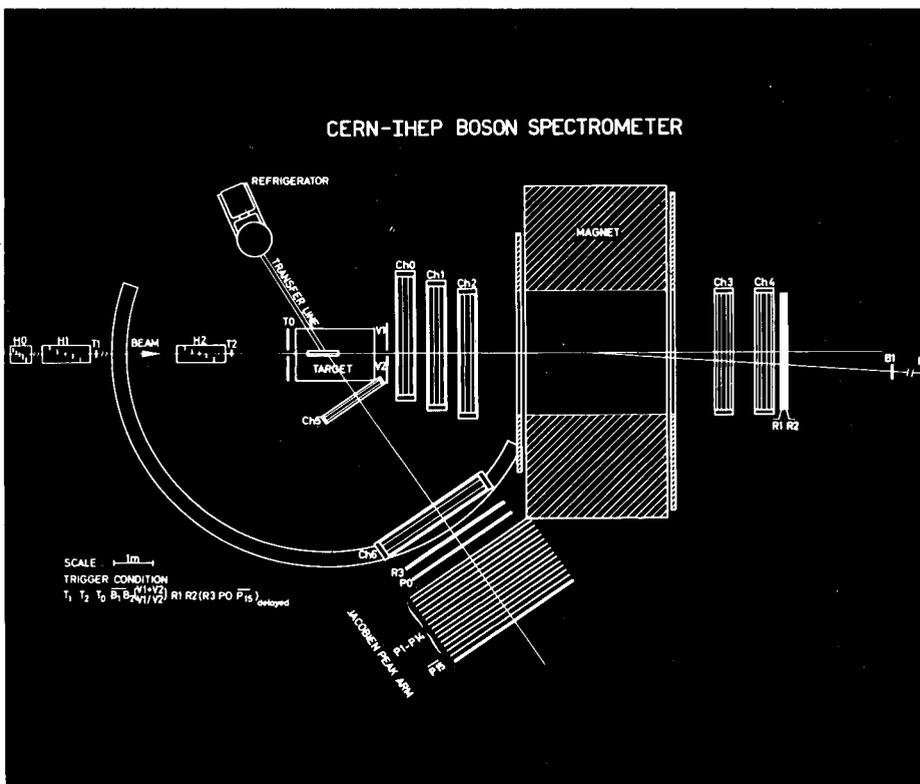


Schéma de la disposition des détecteurs pour l'expérience commune actuellement en cours à Serpoukhov.

énergies des pions incidents (25 et 40 GeV/c) et, dans les deux cas, les données recueillies concernent deux régions : celle de masse manquante faible de 0 à 3 ou 3,5 GeV et celle de masse élevée allant de 2 à 3,5 GeV, dans le premier cas, et de 3 à 4,5 GeV dans le second.

Le faisceau, dont on a décrit ailleurs l'excellente qualité, fournit à chaque impulsion quelque 500 000 pions pour-cent de l'intervalle de quantité de mouvement, ce qui détermine approximativement 30 à 50 déclenchements par giclée et  $10^5$  déclenchements par jour. Le traitement des données s'effectue en deux temps. Un IBM 1800 fonctionne en ligne avec la machine et peut traiter environ 20 % des données. Parallèlement, toutes les données sont emmagasinées sur des bandes magnétiques, régulièrement transportées au CERN par avion au cours des périodes d'expérience, en vue d'être traitées par le CDC 6600 et par le CDC 3800 de l'Université de Genève. Le nombre de bandes est généralement de 7 à 10 par jour et leur transport ne pose guère de problèmes. Au début, les informations en retour étaient fournies en permanence par télex, de façon que les données de réglage soient disponibles dans les moindres délais sur les lieux de l'expérience. Toutefois, elles devaient progressivement perdre leur caractère d'absolue nécessité à mesure que s'établissait la confiance tant dans la fidélité de l'équipement que dans la valeur de la partie des données traitées par l'IBM 1800.

La fiabilité de l'équipement et l'expérience du groupe de Serpoukhov ont atteint un point tel que la présence d'un seul technicien est indispensable et que les membres du CERN (bien à regret souvent) doivent séjourner de moins en moins longtemps à Serpoukhov. D'autre part, le redémarrage après une période d'arrêt se trouve grandement facilité par la technique mise au point par V. Roinishvili et consistant à établir un faible flux permanent d'argon dans toutes les parties délicates des chambres à étincelles (par exemple, les dispositifs de lecture à magnétostriction). Il a été possible de réduire fortement le nombre de scintillateurs et de circuits électroniques en effectuant le déclenchement à l'aide d'une chambre proportionnelle construite à l'IHEP par Y. Antipov et F. Yotch.

Le contrôle général a été lui aussi grandement simplifié grâce à un système d'affichage de données mis au point par A. Lebedev et tenant compte non seulement des caractères essentiels du système, mais également des aspects humains de la technique, c'est-à-dire des besoins des personnes assurant l'exploitation. Les réparations et l'entretien de l'équipement sont essentiellement confiés aux techniciens du groupe IHEP (dirigé par L. Landsberg).

Jusqu'à présent, 4 M de déclenchements ont été observés, la moyenne étant de 0,5 M par période. L'expérience pourrait prendre fin en janvier 1972.

Les résultats sont à ce jour plutôt inattendus. Au lieu d'une masse con-

fuse d'effets supplémentaires à laquelle on aurait pu s'attendre avec de plus hautes énergies, c'est l'inverse qui se produit. Que l'énergie incidente soit de 25 ou de 40 GeV/c, il y a au début le pic de diffusion élastique. (L'expérience fournit d'ailleurs en même temps des informations sur la relation pente/énergie pour les sections efficaces de diffusion élastique relatives aux réactions  $\pi^- p K^- p$  et  $pp$ ). Après ce pic initial, qui sert principalement à contrôler le système du spectromètre, l'autre effet le plus remarquable est la présence à 1,30 GeV (masse correspondant à celle du méson  $A_2$ ) d'un pic assez marqué et même très clair dans le cas de 40 GeV/c. Et ce qui ne cesse de surprendre, c'est que des particules bien connues telles que le méson  $\phi$  perdent comparativement toute importance ; il est assurément permis d'affirmer que, dans la masse « manquante » supérieure à 2 GeV environ, aucune structure n'apparaît.

Les expérimentateurs se consacrent actuellement à l'analyse de différents canaux de désintégration, notamment la désintégration en trois pions, avec analyse de la parité de spin.

La troisième expérience mixte est réalisée par un groupe de Karlsruhe, travaillant actuellement au CERN, qui se joindra à des physiciens de l'Institut de physique théorique et expérimentale et de l'Université d'Etat de Moscou. Il s'agit d'étudier la diffusion neutron-proton par échange de charge dans la gamme d'énergies comprises entre 8 et 25 GeV/c au CERN et 20 et 70 GeV/c à Serpoukhov.

L'équipement destiné à Serpoukhov est en fonctionnement au synchrotron à protons du CERN, d'une part pour recueillir les données de la première partie de l'expérience (à des énergies moins élevées) et, d'autre part, pour vérifier la fiabilité des divers éléments. Cette première partie de l'expérience devrait se terminer vers la fin de l'année et l'équipement être transféré à Serpoukhov au printemps de l'année prochaine.