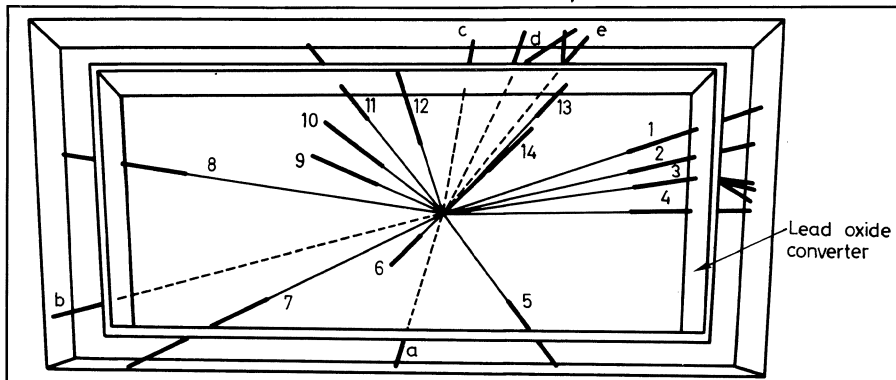




Cette photographie prise dans la chambre à dards montre une collision proton-proton qui a produit quatorze particules chargées (numérotées de 1 à 14 sur le diagramme de l'événement figurant ci-dessous), auxquelles correspondent les sillages dans le corps principal de la chambre, et au moins cinq particules neutres (marquées des lettres a à e) qui se sont matérialisées du fait de la présence du convertisseur à oxyde de plomb.



donnent une densité de dards élevée. Elles produisaient toutefois des taches lumineuses qui rendaient indéchiffrables bon nombre d'informations utiles contenues dans les photographies. Le fait d'utiliser des tensions très élevées occasionnait également des pannes, tant à l'intérieur de la chambre que dans le système générateur d'impulsions. Pour remédier à ces défauts, on a installé des intensificateurs d'images qui ont permis, avec des tensions moindres, de voir les traces « minces ». De plus, l'emploi d'un nouveau type de film à émulsion non réfléchissante a réduit l'importance du problème des taches. On obtient maintenant des photographies d'excellente qualité et les conditions d'une exploitation stable pourront facilement être réunies.

Les chambres à dards sont utilisées pour deux expériences. La première, une étude des multiplicités et des corrélations, consiste à compter les particules chargées et les particules neutres et à mesurer leurs angles. Nous avons indiqué, dans notre numéro précédent, l'intérêt de ces informations: elles ont, par exemple, contribué à donner une image claire des collisions en montrant que celles-ci donnaient lieu soit à une « fragmentation » de l'un ou de l'autre proton, soit à une désintégration des deux lors d'une collision dans la « région centrale », les particules étant alors émises dans toutes les directions.

Les systèmes de détection utilisant des compteurs, comme celui qui a été installé autour de l'intersection I-8 par l'équipe Pise-Stony Brook, ont fourni

une première idée de ces phénomènes. Les chambres à dards feront le même travail, mais avec une bien meilleure aptitude à distinguer les véritables événements du bruit de fond et une résolution spatiale nettement plus élevée. Ensuite, le système d'aimants à champ fractionné (SFM), avec ses chambres proportionnelles multifils et ses champs magnétiques pour la mesure des quantités de mouvement, permettra de pousser encore plus loin ces études sur la multiplicité et la corrélation. Dans un premier temps, l'impulsion HT est appliquée dans les chambres à dards, puis une photographie est prise lorsque les hodoscopes, de 3 m x 1,5 m, qui entourent les enceintes à vide en aval du point d'intersection détectent des particules créées par une collision. Ces hodoscopes parviennent à « voir » 95 % des particules issues des collisions inélastiques. (Une détection efficace des collisions élastiques, dans lesquelles il n'est pas rare que les protons soient à peine déviés de leur course initiale, n'est possible que si l'équipement est très proche des faisceaux en orbite.) Pour cette expérience, la saisie des données est aussi rapide que le temps de récupération nécessaire aux chambres après l'excitation précédente et les photographies sont prises au rythme d'une toute les deux secondes.

La deuxième expérience est vouée à la recherche des particules émises avec une impulsion transversale élevée. La fréquence élevée avec laquelle ces particules sont produites a été l'une des surprises causées par les expé-

riences faites aux ISR et elle semble être l'indice d'une certaine structure interne du proton, peut-être sous la forme d'objets ponctuels appelés partons. Le modèle des partons suggère que lorsqu'une telle particule à impulsion transversale élevée est produite, elle doit s'accompagner d'un « jet » d'autres particules, à la fois dans la même direction et dans la direction opposée.

La chambre à dards est un bon instrument pour observer ces jets de particules. Dans cette expérience, l'impulsion HT est déclenchée par la détection d'un rayon gamma d'impulsion élevée (plus de 2,5 GeV/c) émis presque perpendiculairement à la direction des faisceaux. Ce rayon gamma est détecté dans l'hodoscope Tchénkov en verre de plomb utilisé précédemment par l'équipe Aix-la-Chapelle / CERN / Turin. Ces événements, relativement rares, sont photographiés au fur et à mesure qu'ils se produisent, c'est-à-dire au rythme d'un environ toutes les 10 secondes. Les photographies devraient mettre en évidence les jets émis dans les deux directions, s'ils existent, et apporter sur ces phénomènes des informations bien plus nombreuses que celles qu'on a pu réunir jusqu'à présent.

Le film est mesuré et analysé dans les quatre laboratoires qui participent aux expériences: Aix-la-Chapelle, le CERN, Heidelberg et l'Institut Max Planck de Munich. Elles se poursuivront vraisemblablement pendant la majeure partie de l'année 1974.

Aimants à gogo

Un autre aspect du programme d'améliorations du PS dont l'importance est passée inaperçue a été le remplacement de l'ensemble des aimants auxiliaires par des versions modernes permettant d'opérer à des intensités et taux de répétition plus élevés.

L'installation initiale, conçue dans les années 50, était destinée à des intensités de faisceaux plusieurs centaines de fois inférieures à celles

Une nouvelle série d'aimants de correction ont été installés au synchrotron à protons. Ils sont plus puissants et ont une meilleure radiorésistance que leurs prédécesseurs. Comme le montre cette photographie, leur entretien peut se faire sans ouverture du système à vide de la machine.



CERN 50.1.74

atteintes actuellement. Les nouveaux aimants sont plus courts que leurs prédécesseurs, progressivement éliminés de l'accélérateur par les installations d'injection et d'éjection qui exigeaient une place croissante. Ils peuvent exercer une action plus importante sur le faisceau et résistent à des niveaux de radiations élevés. La mise en place et l'enlèvement des nouveaux éléments est beaucoup plus facile et ne nécessite pas l'ouverture de la chambre à vide de l'accélérateur.

La nouvelle installation d'aimants auxiliaires se compose actuellement de 33 dipôles, 93 quadripôles, 16 sextupôles et 8 octupôles. Dans une année, 12 dipôles, 8 quadripôles et 16 sextupôles seront ajoutés pour pouvoir guider le faisceau de haute intensité et assurer le transfert continu vers le SPS.

A l'extérieur du tunnel du PS, de nouvelles alimentations statiques, plus nombreuses elles aussi, ont remplacé les amplificateurs rotatifs installés initialement. Elles fournissent des impulsions plus rapides, plus fortes et plus précises. Une commande par ordinateur sera mise en place au cours des prochaines années conformément à la tendance visant à assurer une souplesse accrue dans la programmation du PS. Egalement dans les coulisses, il faut organiser l'entretien de cette installation très étendue de façon à maintenir le temps de panne au-dessous de 0,1 %.

Effets de la crise de l'énergie

La crise de l'énergie, qui a éclaté comme une bombe à la fin de l'année, a naturellement obligé le CERN à prendre un certain nombre de mesures à court et moyen termes. Les mesures immédiates ont donné des résultats satisfaisants dans les différents secteurs: chauffage, fonctionnement des groupes électrogènes, consommation d'électricité, carburant.

Chauffage

Le chauffage et la climatisation des bâtiments du Laboratoire I ont absorbé en 1973 quelque 10 000 tonnes de fuel lourd. Les mesures prises ne touchent que le chauffage des bureaux, laboratoires, ateliers et halls. Ainsi, la température ambiante a été réduite de 22 à 20 °C pendant la journée, et à environ 15 °C la nuit et les jours fériés.

En première approximation, l'économie résultante a été de l'ordre de 10 à 15 %. Un groupe de travail étudie la possibilité de récupérer les calories des eaux de refroidissement des grandes machines. Cette étude présente des difficultés car la température de ces eaux n'est pas très élevée (quelque 40 °C en moyenne) et l'installation de pompes à chaleur nécessiterait des investissements très importants.

Production d'électricité par groupes électrogènes

Les groupes électrogènes qui produisent le courant de secours fonctionnent au fuel léger. La consommation des trois groupes, d'une puissance totale de 7 MVA, a été de 5000 t l'an dernier. Ces groupes desservent les installations qui exigent un haut degré de sécurité (grandes chambres à bulles, aimants cryogéniques, systèmes à vide, etc.).

Une économie de 25 % sera réalisée grâce à des modifications de ce réseau de secours: depuis la mi-février, les installations acceptant une cou-

pure éventuelle de quelques secondes sont alimentées par un réseau séparé.

Consommation d'électricité

La consommation annuelle du CERN est de 220 millions de kWh. On a déjà pris des mesures pour réduire l'éclairage de nos routes et places de stationnement et plusieurs centaines de tubes ont été supprimés dans les couloirs.

Des directives sont données pour limiter dans toute la mesure du possible la consommation des faisceaux desservant les expériences de physique. Au PS par exemple, en cas d'arrêt de plus de 2 heures, le courant des génératrices dirigé sur les lignes de transfert et les aimants est réduit au-dessous de 50 A. La même règle est appliquée pour la chambre à bulles de 2 m et pour Gargamelle. En cas d'interruptions supérieures à 12 heures, les alimentations des lignes de transfert de faisceaux sont déconnectées.

Carburant

Le CERN utilise au total 350 véhicules: voitures, navettes, camions, chariots-élévateurs, tous-terrains, grues, etc. Le plan de restriction de carburant, qui prévoyait une économie de l'ordre de 20 %, est appliqué avec succès.

Actuellement, les réserves de fuel au CERN sont relativement faibles. La capacité de stockage du lourd est de 2250 m³, ce qui correspond à moins de trois semaines de réserve en hiver. Un projet d'installation de réservoirs