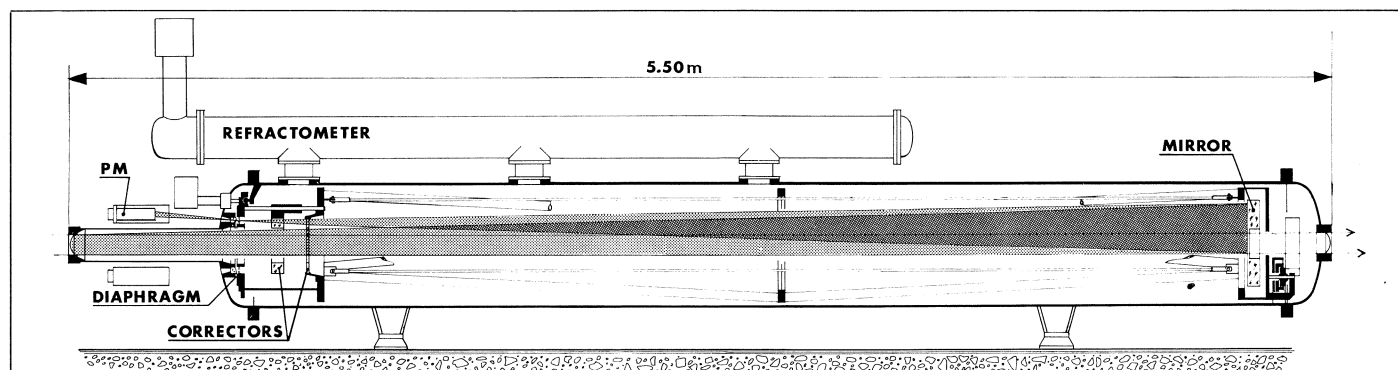
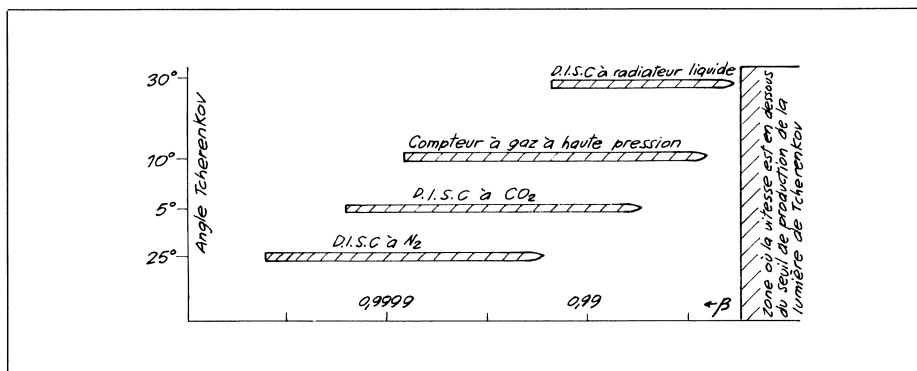


Domaine d'utilisation des différents types DISC dans les limites correspondant à l'identification du méson K.

Schéma du compteur DISC construit au CERN par la collaboration CERN-NAL.



de quartz fondu et de chlorure de sodium et les compteurs sont devenus des compteurs DISC à « haute résolution ».

Dans ces instruments, la mesure de la vitesse de la particule est finalement ramenée à une détermination de la vitesse de la lumière dans le milieu gazeux et cela pour une longueur d'onde et un angle Tchérenkov caractéristiques du compteur. Le moyen le plus récent consiste à utiliser des interféromètres numériques de grande longueur, mis au point spécialement à cet effet au CERN qui, associés à la lumière d'un laser à gaz permettent d'atteindre des précisions absolues de l'ordre de $3 \cdot 10^{-8}$.

Présent et avenir

Si tous les premiers modèles ne sont plus en usage, les compteurs « à liquide » construits vers 1963 sont toujours utilisés au CERN et dans divers laboratoires ; quant au compteur à « haute résolution » construit en 1964 il a réservé des surprises agréables ; après avoir été utilisé dans diverses expériences et en particulier les premiers essais du faisceau éjecté lent au PS, on s'est rendu compte que ses performances excédaient ce qui était nécessaire au PS, et qu'il était encore utilisable à l'énergie maximum de l'accélérateur de 76 GeV de l'IPHE. Il fut donc utilisé au cours de la première expérience électronique à Serpoukhov de la collaboration CERN-IPHE. L'analyse du rôle de ces instruments en physique de haute énergie a fait ressortir leur grande géné-

ralité d'emploi spécialement à très haute énergie où sous diverses formes ils restent le moyen de base de discrimination des particules à des énergies où presque toutes les autres méthodes perdent leur efficacité. Au cours des années une meilleure compréhension de leurs conditions d'emploi a permis de définir et d'optimiser leurs paramètres de construction. Simultanément de nouvelles combinaisons optiques plus efficaces et de manufacture plus aisée ont été mises au point.

C'est ainsi que le premier faisceau identifié d'hypérons Σ^- et Ξ^- a été installé au PS au début de l'année 1971 en un temps record. Deux compteurs DISC miniatures y sont utilisés (voir vol. 11, page 191).

Les projets d'avenir ne manquent pas. On commence bien sûr à prévoir ce que seront les DISC du futur grand accélérateur européen. En attendant, c'est vers le 200 GeV du NAL que sont axés les efforts. Un groupe du CERN (G. Cocconi, J. Litt, R. Meunier) participera à une expérience à 200 GeV où il est prévu d'utiliser des DISC construits au CERN et spécialement conçus pour cette gamme d'énergie, dont le coût est partagé par les deux laboratoires.

On peut du reste penser que les limites d'application de ces détecteurs ne sont pas atteintes car les progrès de l'optique astronomique liés aux propriétés remarquables de la lumière Tchérenkov permettent d'envisager d'autres détecteurs capables de mesurer et d'analyser efficacement

les particules produites dans les interactions à quelques centaines de GeV.

Sodium et faisceau

La gamme des détecteurs de faisceau des ISR vient de s'enrichir d'une nouvelle unité fort originale : il s'agit d'un détecteur de profil par ionisation d'un jet plat de sodium traversant le faisceau.

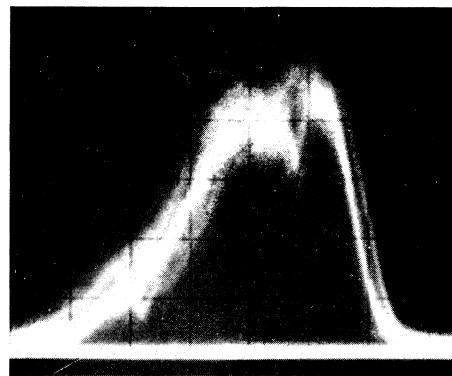
Cet appareil a une lointaine ressemblance avec les écrans bien connus qu'on interpose sur la trajectoire du faisceau et qui s'illuminent sur son passage. Toutefois, dans les ISR, l'intensité élevée du faisceau et les effets désastreux qu'aurait un tel écran sur un faisceau destiné à circuler des heures, éliminèrent d'emblée cette méthode.

Il y avait cependant un moyen de résoudre la difficulté, tout en en soulevant d'autres... c'était d'utiliser un écran gazeux selon une disposition du Groupe Vide (Section Profil du faisceau) ; c'est le sodium qui fut retenu pour différentes raisons que nous n'exposerons pas. Mais, étant donné la très faible densité de cet écran, la lumière dégagée par fluorescence est insuffisante pour impressionner directement une caméra.

Par contre, si on crée un champ électrique (4 kV/cm) perpendiculaire au faisceau, les électrons émanant des collisions sont accélérés perpendiculairement au faisceau de façon à heurter un écran fluorescent où vient se dessiner l'image du faisceau (en réalité on combine un champ magné-

Coupe simplifiée du détecteur de profil du faisceau ISR à jet de sodium dont 2 exemplaires (1 par anneau) doivent fonctionner dès le printemps 1972. En attendant la livraison du système de production du jet de sodium, un appareil de ce type monté expérimentalement sur l'anneau 1 est utilisé pour obtenir, à défaut du profil du faisceau, une représentation de la densité du faisceau en fonction du rayon. On se sert pour cela des électrons émis lors de la collision du faisceau avec le gaz résiduel, qui sont dirigés sous l'effet conjoint du champ électrique et du champ magnétique vers un écran fluorescent observé par une caméra TV ultra-sensible.

Représentation sur oscilloscope de la densité radiale du faisceau accumulé des ISR ; on notera la densité plus faible au centre du faisceau.



tique (300 G) au champ électrique pour enrouler les électrons autour des lignes de force du champ électrique).

Le rideau de gaz est constitué par un jet plat de sodium sortant d'une fente inclinée à 45° par rapport au faisceau et projeté à vitesse supersonique en direction d'une autre fente par laquelle il s'échappe de l'autre côté de la chambre à vide. Le rideau n'a qu'un millimètre d'épaisseur ce qui permet de donner une bonne définition. Le jet de sodium se recon-dense après avoir traversé la chambre, puis est à nouveau pompé vers un réservoir.

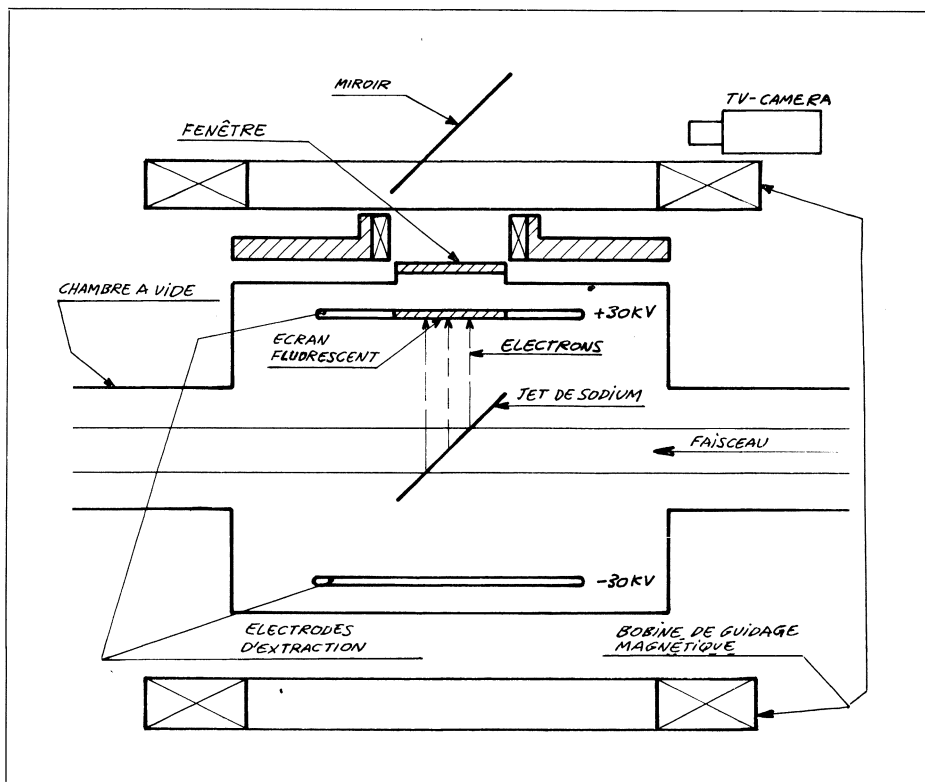
Ce serait relativement simple s'il n'y avait pas le sodium, qui est très corrosif aux températures élevées requises pour lui donner la pression nécessaire à son éjection supersonique.

Il a fallu concevoir toutes les pièces susceptibles d'entrer en contact avec le sodium en acier inox spécial.

Dans une première phase, on vient de procéder à la mise en place de l'appareil dans l'anneau I, comme prévu, en attendant la livraison du système de production du jet de gaz.

Lorsque tout le système optique fut branché on distingua sur l'écran non pas l'image du faisceau que seule la présence du rideau de sodium permettrait de voir, mais... des traces blanches parallèles, un peu analogues à celles d'un spectromètre provenant de l'ionisation du gaz résiduel par le faisceau, les électrons ainsi accélérés venant frapper la plaque fluorescente, et donnant des raies dont l'épaisseur est proportionnelle à la densité radiale du faisceau ; en traitant différemment ce signal on est arrivé à lui donner la forme représentée sur la fig. 1 où l'intensité est proportionnelle à la hauteur. Il est ainsi possible de suivre le processus de formation du faisceau ainsi que ses déplacements radiaux lors de l'accumulation.

Malgré la pression résiduelle extrêmement faible ($< 10^{-10}$ torr) la très grande sensibilité des caméras de télévision employées et l'accélération d'environ 60 kV donnée aux électrons provoquant la fluorescence de la



plaque se sont avérés suffisants pour rendre le phénomène visible alors qu'on pensait à l'origine que cela ne serait pas possible sans élever artificiellement la pression du gaz résiduel.

En attendant la mise en place du rideau de sodium qui se fera au printemps 1972, on dispose d'un détecteur partiel de profil de faisceau qui fournit déjà une série de renseignements utiles.

Midi-console pour l'é lanceur

Il existe depuis novembre 1971 dans la salle de commande principale du PS un nouvel équipement de commande de l'é lanceur répondant au nom de « Midi-Console ». Il s'agit d'une unité liée à l'ordinateur, mais dont le champ d'action est limité aux éléments fonctionnels de la machine (injection, transfert, etc.).

L'Elanceur du PS (ou S. I.), qui entre

maintenant dans sa phase finale de réalisation, aura ses commandes entièrement pilotées par l'ordinateur IBM 1800 déjà utilisé pour le PS et auquel a été adjoint un ordinateur satellite pour la génération de l'ensemble des fonctions de temps.

L'exploitation d'un accélérateur par un ordinateur peut être envisagée de plusieurs façons en utilisant :

1. soit un dispositif individuel indépendant de l'ordinateur pour l'envoi des ordres ;
2. soit un pupitre entièrement lié à l'ordinateur et qui peut être utilisé comme moyen de commande centralisé de l'ensemble des processus ;
3. soit quelques Midi-consoles déjà mentionnées plus haut.

Les qualités les plus évidentes de la Midi-Console mise au point par le Groupe Commandes du PS (les programmes correspondants ayant été confiés au S. I.) sont la simplicité apparente, la souplesse d'emploi et la rapidité d'exécution, ceci étant permis par l'éventail très large des pos-