

Les quatre points obtenus lors de l'expérience d'émulsions nucléaires de l'équipe Bombay-CERN-Cracovie. Ils montrent les répartitions angulaires de particules relativistes créées par les collisions dans les ISR et sont comparés à des données relatives aux rayons cosmiques (graphique du haut) et à une prédiction sur la base de mesures précédentes au PS (graphique du bas).

2) l'aimant d'analyse courbe les particules verticalement ; on arrive ainsi à une précision beaucoup plus grande que ne le permettrait une déflexion horizontale, puisque la région d'interaction n'a que 0,6 cm de haut contre 40 cm de large ;

3) seul l'excellent niveau de vide atteint a rendu possible l'expérience, car sans cela le bruit de fond dû aux collisions faisceau-gaz limitées ici à 20 % auraient pu représenter plusieurs fois le volume des événements dus aux collisions proton-proton, ces 20 % n'étant du reste possible également que grâce à la longueur exceptionnelle du spectromètre. La sélectivité du spectromètre vis-à-vis des particules produites hors de la région d'interaction rend négligeable le bruit de fond dû aux parois ; quant à celui qui vient du gaz résiduel, il est évalué en faisant circuler un seul faisceau, puis soustrait.

L'expérience a tout d'abord mesuré la section efficace des interactions du type  $p + p \rightarrow \pi^+ + \text{etc.}$

Cette section efficace tire son importance du fait que les collisions inélastiques prévalent totalement dans les interactions fortes aux hautes énergies. L'étude de ces collisions inélastiques revêt donc une très grande importance pour la connaissance des interactions fortes. Le problème est cependant très ardu du fait de leur grande complexité.

Les théoriciens se sont dernièrement beaucoup attachés à ce problème et ont proposé une nouvelle manière d'envisager ces collisions très complexes. Il s'agit de négliger le détail des phénomènes et de limiter l'observation à un seul type de comportement comme dans la réaction  $p + p \rightarrow \pi^+ + \text{etc.}$  On ignore déli-

bérement la nature de ce « etc. », et c'est pourquoi R. P. Feynman a qualifié de « global » ce type de section efficace.

Feynman et C. N. Yang ont tous deux émis l'idée que les sections efficaces globales doivent s'approcher d'une limite simple aux très hautes énergies. En outre, sachant que les ISR commenceraient bientôt à fonctionner, Feynman a formulé une prédiction précise qui pouvait être mise à l'épreuve aux ISR. Il a prédit que la section efficace de production des pions présentée sous une forme déterminée ne dépendrait que de deux variables : la quantité de mouvement transversale du pion (P) qui est bien connue et la quantité de mouvement longitudinale réduite  $X = P_{\parallel} / P_{\text{MAX}^\circ}$  et était indépendante de l'énergie des protons incidents. C'est ce qu'on appelle souvent « lois de changement d'échelle ».

La confrontation des résultats acquis aux ISR avec les données obtenues à plus basse énergie à Argonne et au CERN ont confirmé la précision remarquable de cette prédiction.

On ne connaît pas encore parfaitement la portée de ces nouvelles lois. Cependant, elles corroborent probablement pour le proton l'existence, suggérée par A. D. Krisch et K. Huang, d'un modèle géométrique soumis à la contraction de Lorentz. Huang a fait remarquer que la répartition des pions devrait donc dépendre des 2 variables définies par Feynman. Ce modèle est également confirmé par l'expérience de diffusion élastique effectuée dernièrement aux ISR qui montre que le « rétrécissement » du pic de diffraction est proportionnel au facteur de contraction de Lorentz ; voilà qui explique pourquoi le « rétrécissement » apparent si rapide aux basses énergies a maintenant pratiquement cessé.

En résumé, les résultats acquis aux ISR semblent corroborer l'existence d'un modèle géométrique simple dans lequel le proton est une sphère d'environ  $10^{-13}$  cm de rayon qui s'écrase à mesure que l'énergie augmente.

### Distribution angulaire des particules secondaires

Une expérience CERN, Bombay, Bucarest, Cracovie ayant pour objet la mesure de la distribution angulaire des particules secondaires chargées relativistes issues des collisions proton-proton à haute énergie va publier de premiers résultats (qui ne prennent pas en considération les particules de basse énergie).

Les détecteurs constitués par des émulsions de 600  $\mu$  déposées sur plaques de verre ont été exposés pendant 9 heures, en quatre endroits compris entre 35° et 90°. Les faisceaux avaient une énergie de 26,5 GeV équivalant à 1500 GeV ou à 53 GeV rapportés au centre de masse et une intensité de 1 A.

Les émulsions étaient disposées sur une barre télécommandée ce qui permet d'éviter de les exposer hors des périodes de fonctionnement normales des ISR.

Cette expérience a l'avantage de pouvoir être comparée avec les résultats déjà largement observés fournis par les rayons cosmiques d'énergie équivalente.

Les conclusions principales de cette expérience sont les suivantes :

1) La distribution angulaire des particules est fortement anisotropique. En

effet  $\frac{d\sigma}{d\Omega}$  est à 90° d'un ordre de grandeur plus faible qu'à 35° ;

2) La distribution angulaire exprimée par la fonction  $\log \tan \frac{\theta}{2}$  (l'une

des représentations possibles de la distribution angulaire rapportée au centre de masse) subit une forte décroissance au voisinage de 90°. Ceci corrobore plusieurs observations faites sur les interactions de rayons cosmiques (gerbes) mais se trouve en désaccord avec des lois de changement d'échelle (scaling) à 1500 GeV de résultats obtenus au PS à 19 GeV comme l'indiquent les deux schémas ci-contre.

L'analyse se poursuit par l'étude des particules de moindre énergie ayant impressionné les émulsions.

# Fonctionnement des ISR

Depuis la mise en marche du deuxième anneau de stockage à intersections à la fin de janvier dernier, nous avons périodiquement rendu compte des progrès réalisés en vue de pousser les anneaux aux performances prévues. Le présent article examine plus en détail les réalisations des derniers mois.

## Améliorations du matériel et du fonctionnement

### Accumulation HF

Une description générale du système d'accumulation HF a été publiée dans le volume 8 page 270 ; il y était expliqué comment des impulsions successives provenant du synchrotron à protons sont accumulées pour former des faisceaux intenses dans les ISR. Deux systèmes sont prévus : l'accumulation répétitive (top stacking) et la « non répétitive » (bottom stacking). Lors de la première, les particules injectées à chaque impulsion sont toujours accélérées de façon à occuper la même position radiale dans la chambre à vide. L'ensemble accumulé se déplaçant radialement en direction de l'orbite d'injection, la nouvelle impulsion doit être accélérée de façon à le traverser, ce qui a pour effet d'y créer des perturbations. Cependant, le système est relativement simple car le programme HF est exactement le même pour toutes les impulsions. C'est pourquoi cette méthode a été utilisée pour les premières séries de rodage des ISR.

Lors de l'accumulation non répétitive, l'accélération HF est arrêtée de façon que les impulsions successives se trouvent placées chaque fois plus près de l'orbite d'injection ce qui évite de traverser les protons accumulés et d'y créer des perturbations. Cependant, le programme HF doit toujours tenir compte du déplacement radial correspondant du faisceau accumulé, lors des injections successives. Cette méthode, d'ordinaire la plus efficace, est maintenant devenue de pratique courante.

### Ordinateur de commande

L'ordinateur de commande des ISR se voit dès maintenant confier l'exécution d'un vaste éventail de tâches pour le compte des opérateurs. En une séance type de « rodage » de six heures, il exécute environ 600 programmes dont beaucoup sont plusieurs fois répétés.

Le réglage des lignes de transfert

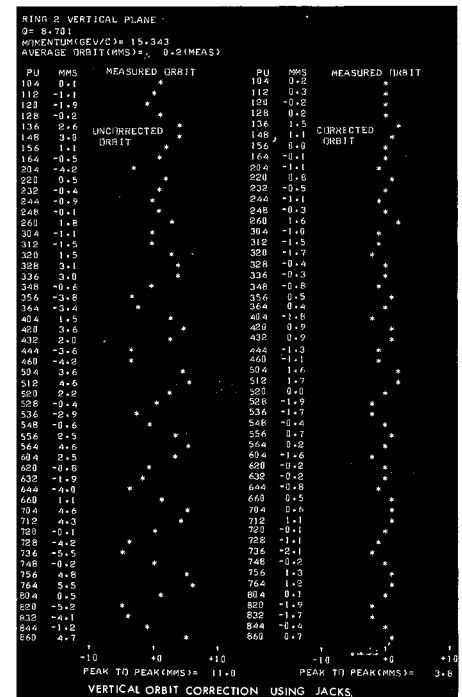
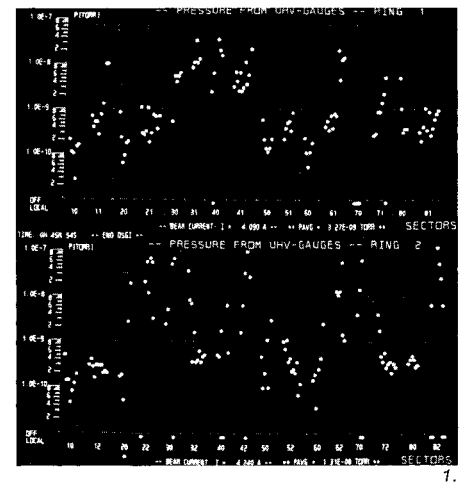
de faisceaux et celui de toutes les alimentations auxiliaires des ISR proprement dits, se font par ordinateur. Les erreurs à l'injection sont automatiquement réduites au minimum (ce qui implique des modifications de l'angle et de la position du faisceau injecté dans la chambre à vide des ISR depuis le PS dans les plans horizontal et vertical). Les réglages des diverses alimentations sont mis en mémoire dans l'ordinateur et les réglages antérieurs peuvent être rétablis automatiquement. De même un certain nombre de programmes permettent à l'opérateur de modifier les conditions de fonctionnement des aimants par exemple les valeurs de Q. Par un simple signal on peut ajuster un grand nombre de réglages des alimentations qui doivent provoquer la modification voulue.

Un autre domaine d'application est la correction de l'orbite fermée que l'ordinateur exécute en dialoguant avec l'opérateur. Il déchiffre les signaux relatifs aux positions de l'orbite fermée émis par les postes de détection et laisse à l'opérateur le soin d'éliminer les observations suspectes et de préciser les harmoniques de l'orbite fermée qu'il désire voir corriger (un petit nombre de corrections au voisinage de la valeur de Q sont d'ordinaire suffisantes). L'ordinateur calcule ensuite les corrections requises, qu'il s'agisse de l'excitation des aimants de correction ou d'un déplacement des aimants et demande à l'opérateur si elles doivent être exécutées.

Dernièrement, compte tenu des notions nouvelles acquises sur le comportement du vide en fonction de l'intensité du faisceau, un grand nombre de programmes relatifs au vide ont reçu une large utilisation. La figure 1 donne un exemple de la visualisation de toutes les jauges à vide à haute intensité des ISR.

Une autre fonction importante de l'ordinateur consiste à surveiller de nombreux paramètres. Il compare périodiquement les valeurs effectives avec une liste de valeurs préétablies et prévient le personnel de service

E. Keil



1. Visualisation par ordinateur du vide dans les ISR sur la base de données fournies par des jauges réparties autour des deux anneaux. Ces chiffres qui correspondent à des courants de faisceaux intenses (4,09 et 4,24 A) permettent de déceler un certain nombre de « zones de suppression ».

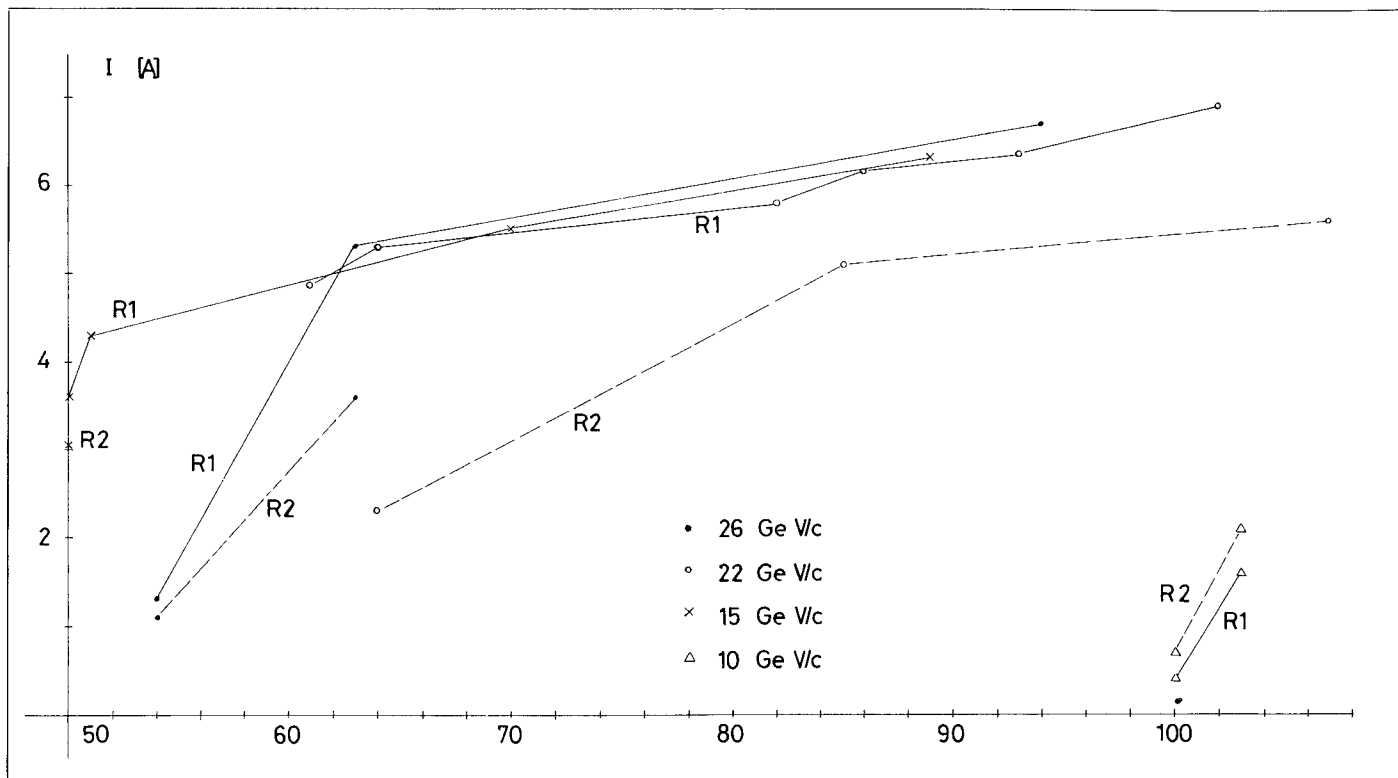
2. Données relatives à l'orbite fermée recueillies à l'aide de 53 postes de détection électrostatique répartis autour de l'un des anneaux. Les corrections sont faites grâce à un « dialogue » entre l'opérateur et l'ordinateur de commande, solution qui s'est avérée très efficace. Les deux séries de points de la figure mettent en évidence la réduction de la déformation de l'orbite lorsque les corrections sont faites.

lorsqu'un paramètre s'écarte d'une tolérance donnée.

### Correction de l'orbite fermée

Il est bon de revenir sur la question de la correction de l'orbite fermée car les ISR sont une des premières machines dans lesquelles cette correction a été prévue à la construction.

Les éléments de correction comprennent des bobines de correction montées sur environ 36 aimants, 16



3.

aimants à champ radial (qui servent principalement à corriger l'orbite fermée dans les régions d'intersection afin d'assurer une collision totale des deux faisceaux) et 36 vérins actionnés par moteur qui déplacent des paires d'aimants F et D, l'un vers le haut, l'autre vers le bas. La position de l'orbite fermée est mesurée à l'aide de 53 postes de détection électrostatique dans chaque anneau. Des programmes ont été établis et essayés à l'avance, ce qui permet de calculer les courants nécessaires dans les orbites de correction, ou les déplacements verticaux des aimants destinés à corriger les distorsions de l'orbite fermée. Ces programmes sont entrés en service avec des données effectivement fournies par les ISR sitôt après la mise en marche de la machine et ils ont corrigé comme prévu l'orbite fermée. La figure 2 offre un exemple de données relatives à l'orbite fermée.

Les corrections de l'orbite fermée ne peuvent jamais être parfaites par suite d'erreurs dans les informations provenant des postes de détection et du nombre insuffisant d'éléments de mesure et de correction. Dans l'état actuel des postes de détection, des éléments de correction et des programmes, la correction permet de réduire à quelques millimètres la distorsion de pic à pic pour l'orbite fermée verticale et à quelque cinq millimètres celle de l'orbite fermée horizontale. Grâce à cette possibilité de corriger l'orbite fermée, on a pu utiliser les ISR sans procéder à aucun

réalignement depuis octobre 1970 pour l'anneau I et janvier 1971 pour l'anneau II bien que les aimants aient subi un tassement de 0,9 mm en moyenne et que la variation de leur position verticale ait atteint en valeur quadratique la moyenne de 0,6 mm.

#### Nouvelles réalisations

##### Instabilité transversale

On a remédié à l'instabilité transversale plus connue sous le nom de « mur » en ajoutant au champ magnétique une composante sextupolaire (voir vol. 11, page 94). Depuis que cette précaution est régulièrement prise, l'instabilité transversale est à peine perceptible. Cependant elle a été provoquée artificiellement à des fins d'étude. La fréquence des signaux cohérents induits dans les postes de détection et le fait que l'instabilité peut être contrariée par des champs sextupolaires montre qu'il s'agit d'une instabilité basse fréquence engendrée par la résistivité des parois de la chambre à vide ainsi que par l'effet d'induction suscité par les variations de la section de cette chambre. La composante sextupolaire nécessaire pour remédier à cette instabilité transversale et celle qui avait été déterminée par le calcul, s'accordent à un facteur d'environ deux près.

##### Courants maximums et durées de vie

La fig. 3 montre l'évolution des courants de crête pour différentes quantités de mouvements jusqu'au début de septembre.

3. Graphique montrant les courants de pointe accumulés dans les ISR pour différentes quantités de mouvement. L'axe des y donne le courant de faisceau en ampères et l'axe des x le nombre d'essais jusqu'au début du mois de septembre. Jusqu'à présent, il s'est avéré relativement plus difficile d'accumuler des faisceaux de « faible » quantité de mouvement (10 GeV/c par exemple). (R1 = anneau 1 ; R2 = anneau 2.)

C'est plus ou moins par hasard qu'on a découvert une bonne méthode pour accumuler des faisceaux de longue durée de vie. L'accumulation ne se fait pas en une seule fois mais en plusieurs étapes — l'injection cesse à intervalles d'environ 1 ampère et on attend à peu près dix minutes avant d'accumuler l'ampère suivant. Ce long procédé d'accumulation a permis d'obtenir à plusieurs reprises de bonnes durées de vie. Actuellement les correspondances entre le courant du faisceau accumulé et le taux de désintégration ont été dans les meilleurs cas les suivantes :

1 A	$5,10^{-6}$	par minute
3 A	$10^{-5}$	par minute
4 A	$3,10^{-5}$	par minute
4,5 A	$10^{-4}$	par minute
5 A	$3,10^{-4}$	par minute

Les taux de désintégration enregistrés au cours des essais de collision de faisceaux sont d'ordinaire moins élevés et on constate des différences assez sensibles d'un essai à l'autre pour un courant identique (à environ 2,5 A les taux varient de quelquefois  $10^{-5}$  à quelquefois  $10^{-4}$ ). On s'attend à voir la durée de vie diminuer après un certain laps de temps

4. Graphique montrant que les variations de pression suivent celles du courant stocké. Ce phénomène s'explique peut-être par le fait que les ions créés par les faisceaux au sein du gaz résiduel libèrent des molécules dans les parois de la chambre à vide. (Ce graphique tient compte du renversement du temps, qui s'inscrit en minutes, de droite à gauche, sur l'axe des x).

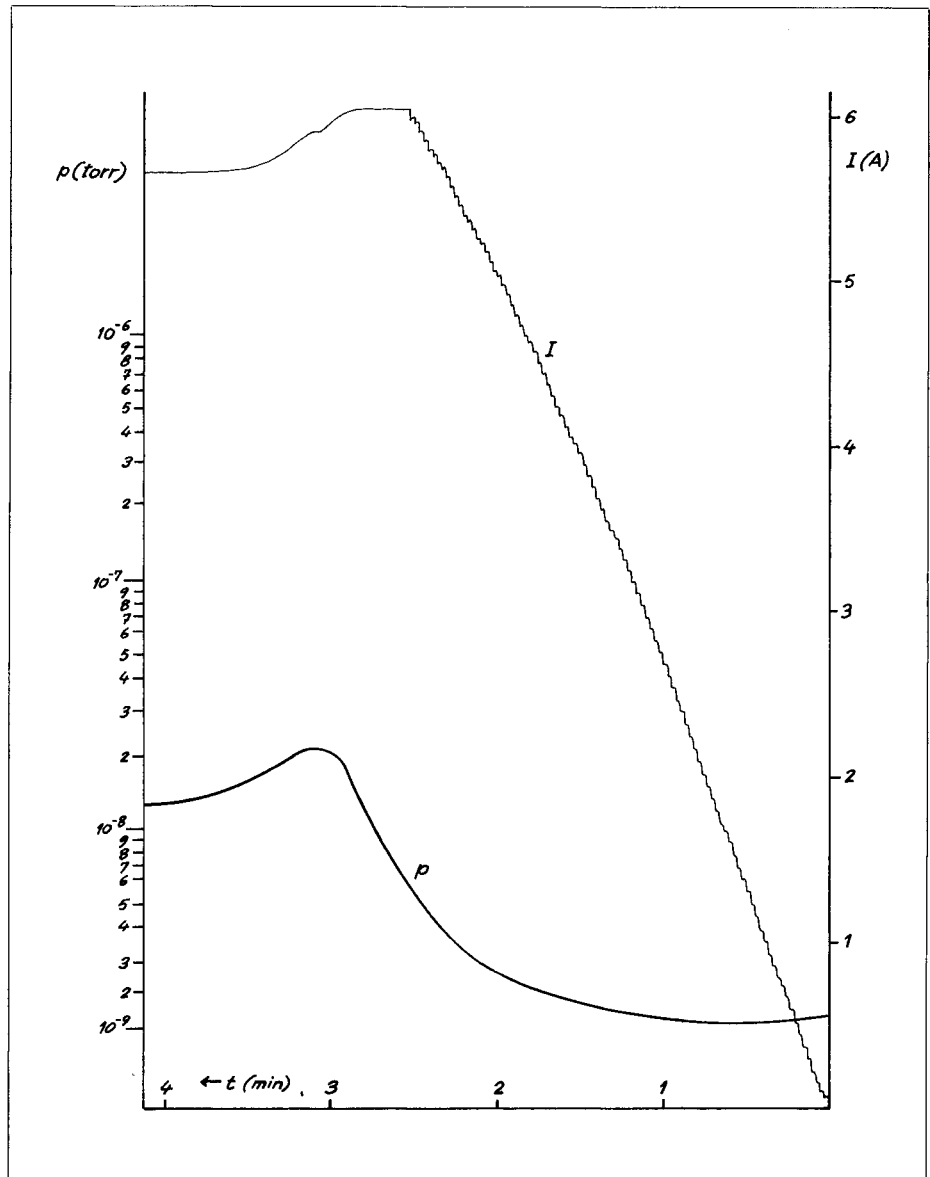
car le faisceau est continuellement gonflé sous l'effet d'une diffusion sur le gaz résiduel et les pertes gagnent en importance quand le faisceau remplit l'ouverture disponible. Les taux de perte enregistrés s'accordent en gros avec ceux qu'on peut attendre pour un faisceau de cette taille. Cependant les pertes se manifestent trop tôt ; si elles n'étaient dues qu'à la diffusion multiple, on ne s'attendrait guère à les voir apparaître pendant le temps que dure une expérience de physique normale. Il semble que même aux intensités habituelles pour des expériences de collision de faisceaux un mécanisme différent de la diffusion multiple provoque une augmentation de la taille du faisceau.

#### Problèmes nouveaux

##### Zones de surpression

Une des observations les plus frappantes faites au cours de ces derniers mois concerne la variation de la pression en fonction du courant circulant. Avant le début d'une expérience, la pression est généralement égale à quelques fois  $10^{-10}$  torr, c'est-à-dire bien inférieure à la valeur fixée initialement. Il en va de même quand l'accumulation commence et que le courant circulant augmente. Cependant, dans certains secteurs de la chambre, la pression s'élève rapidement dès que le courant dépasse une certaine limite. Un enregistrement type du courant circulant et de la pression dans une longue section droite est reproduit sur la fig. 4. La pression continue de s'élever même après la fin de l'accumulation. Après une interruption d'environ une demi-minute, le courant commence à décroître ainsi que la pression.

Ces zones de pression se produisent à des endroits plus ou moins immuables, bien que leur hauteur relative puisse varier d'un essai à l'autre. On peut les supprimer en étuvant la chambre à vide à environ  $300^\circ$  au lieu des  $200^\circ$  habituels. Cependant, pour le moment on laisse subsister une zone de pression afin d'étudier

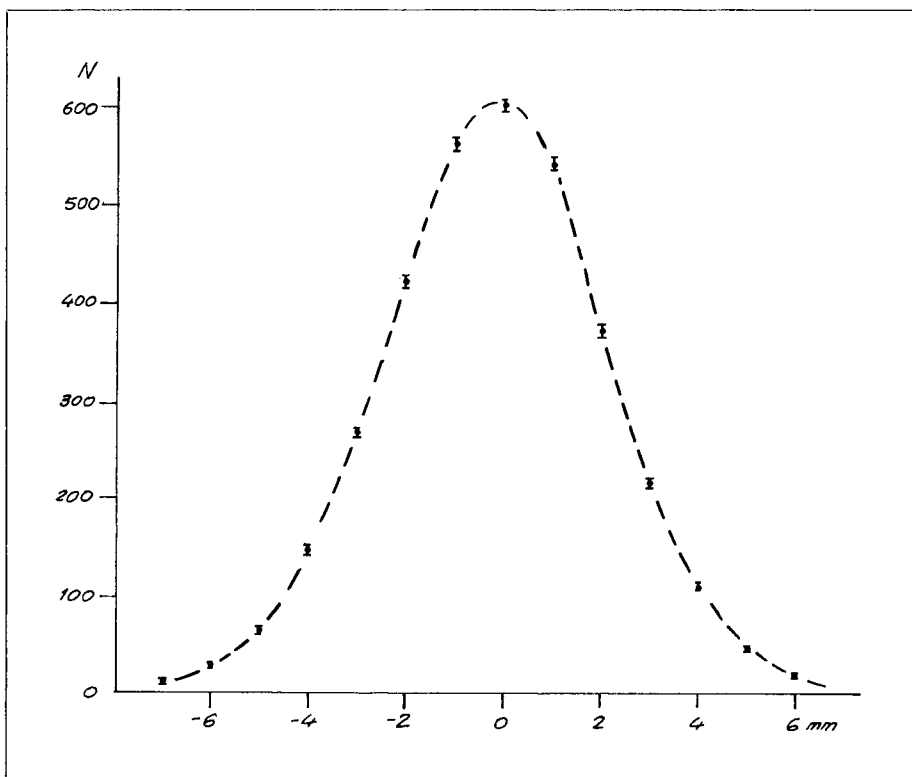


ce phénomène aux niveaux d'intensité actuels.

On a avancé un certain nombre d'explications : le faisceau circulant ionise le gaz résiduel — les électrons produits sont rassemblés par des électrodes de balayage installées à l'extrémité des aimants, mais les ions peuvent s'égarer en n'importe quel point de la circonférence. Lorsqu'ils heurtent la paroi de la chambre à vide, ils peuvent libérer des molécules qui augmentent la quantité de gaz ; celui-ci peut être ionisé par le faisceau selon un processus qui s'entretient de lui-même si le nombre des molécules libérées au contact des parois de la chambre à vide est un peu plus élevé que le nombre d'ions qui heurtent ces dernières. On peut mesurer expérimentalement ce rapport en observant la chute de pression qui se produit lors de la décharge du faisceau. Le fait que le chiffre obtenu par l'expérience soit assez proche de l'unité vient à l'appui de cette explication.

##### Saturation et anti-accumulation

On a constaté que l'intensité qu'il est possible d'emmagasiner par accumulation plafonnait à un certain niveau. A la fin de l'injection, le courant stocké décroît assez lentement pendant une demi-minute au plus puis beaucoup plus rapidement, ce qui a pour effet de le réduire jusqu'à environ 4 A en moins d'une minute. A ce niveau, le courant se stabilise à nouveau sans jamais atteindre les faibles taux de décroissance obtenus lorsque l'accumulation est stoppée à 4 ou 5 A. Si on n'arrête pas l'accumulation lorsque le courant de saturation est atteint, on peut alors constater une diminution du courant circulant. On donne à ce processus le nom d'« accumulation à rebours » ou d'« anti-accumulation ». Il s'explique peut-être par le fait que le phénomène qui provoque la perte de faisceau après une demi-minute prend naissance pendant l'accumulation et se trouve déjà bien établi lorsque le plafond est atteint.



5. Etalonnage de la luminosité au niveau de la région d'intersection I2. Les deux faisceaux (1,38 A dans l'anneau I et 1,13 A dans l'anneau II), dotés chacun d'une quantité de mouvement de 22,5 GeV/c, étaient déplacés l'un par rapport à l'autre dans le sens vertical (l'axe des x donne l'espace séparant les deux faisceaux en millimètres). L'axe des y indique le nombre de coups enregistrés par période de 10 s pendant les collisions. Les faisceaux avaient une hauteur effective de 5,7 mm.

développement	
technique . . . . .	60 heures
préparation	
des expériences . . . . .	12 heures
physique . . . . .	94 heures

Le temps consacré à la physique englobe une période de fonctionnement prolongé, pendant laquelle les faisceaux sont maintenus 34 heures en orbite.

Dans la préparation des expériences de physique, les faisceaux sont accumulés à un niveau d'intensité préalablement convenu entre les équipes d'expérimentateurs et le coordinateur du Département des ISR. Ensuite, on déplace verticalement, par étapes, les faisceaux dans toutes les régions d'intersection actives en excitant les aimants à champ horizontal par groupes de deux, de manière que le déplacement opéré au niveau d'une région d'intersection ne modifie pas la position du faisceau dans les autres régions. Cette opération répond à trois exigences : premièrement, les deux faisceaux doivent avoir la même position verticale dans la région d'intersection de manière à obtenir un taux de comptage maximum ; deuxièmement, cette position doit être telle que le bruit de fond soit minimum ; troisièmement, la hauteur effective du faisceau doit être mesurée pour calculer la luminosité.

La fig. 5 donne un exemple de variation du taux de comptage lorsque les deux faisceaux sont déplacés l'un par rapport à l'autre. Dans cette figure, la hauteur effective était de 5,7 mm, chiffre inférieur de moitié environ à ce qui avait été prévu pendant la période de construction. Etant donné que la luminosité dans les ISR, quantité qui mesure la fréquence des événements, est inversement proportionnelle à la hauteur du faisceau, elle est supérieure au chiffre obtenu lorsqu'on se contente de l'étalonner en prenant le produit des deux courants.

Il semble que la majeure partie du bruit de fond soit due à des pertes de protons au niveau des parois de la chambre à vide dans le voisinage des régions d'intersection. Il est donc

Sitôt après la première observation des zones de surpression on a pensé qu'elles pouvaient expliquer la saturation de la manière suivante : étant donné que le faisceau ne remplit pas immédiatement l'ouverture, il existe un bref intervalle de temps pendant lequel les amplitudes bêatroniques peuvent se développer sous l'effet de la diffusion des protons du faisceau circulant sur les molécules de gaz résiduel sans provoquer de perte de faisceau. Mais lorsqu'au bout d'un moment le faisceau a atteint des dimensions telles, qu'il occupe toute l'ouverture de la chambre à vide, des pertes de faisceaux se produisent qui expliquent sa décroissance rapide. On a pu faire concorder cette explication avec les observations de la pression moyenne requise (à moins d'un ordre de grandeur près). Entre-temps, le vide a été amélioré, notamment aux intensités élevées, mais le courant maximum ne progresse pas en proportion. Cette explication simple ne semble donc pas résister à l'analyse.

#### Oscillations bêatroniques

Une explication plus récente de la saturation suppose une augmentation de l'amplitude des oscillations bêatroniques des protons. On a certes observé qu'au-dessus d'une certaine intensité (de l'ordre de 4,5 A) l'amplitude des oscillations bêatroniques augmentait. On a réalisé cette observation en introduisant lentement des racleurs dans le faisceau et en enregistrant la perte de faisceau en fonction de leur position. On peut procé-

der de l'intérieur comme de l'extérieur, et une comparaison des courbes ainsi obtenues donne des mesures quantitatives de la répartition des amplitudes bêatroniques au sein du faisceau. On a trouvé que pour des intensités inférieures à 4,5 A, le faisceau a des dimensions plus petites que prévu, mais plus grandes au-delà. L'augmentation est limitée, dans le sens horizontal par le racleur qui protège l'aimant de déflexion rapide servant à l'injection et de fortes pertes sont évidemment observées sur ce racleur. Ces pertes sont parfois plus importantes que le courant injecté au cours de la dernière impulsion du PS, ce qui provoque « l'accumulation à rebours ». A ce jour on ne peut que spéculer sur l'origine de cette argumentation à laquelle bien d'autres travaux devront être consacrés. Une des questions capitales est de savoir si les surpressions entrent pour une part essentielle dans ce phénomène.

#### Les faisceaux destinés aux expériences

Le programme d'exploitation des ISR suit celui du synchrotron à protons et se répartit donc en périodes de trois semaines. Dans chacune d'entre elles, une semaine d'arrêt est prévue pour permettre d'apporter des modifications à la machine et d'installer le matériel destiné aux expériences. Pendant les deux autres semaines, les ISR fonctionnent quatre jours sur sept et le temps de machine se répartit ainsi :

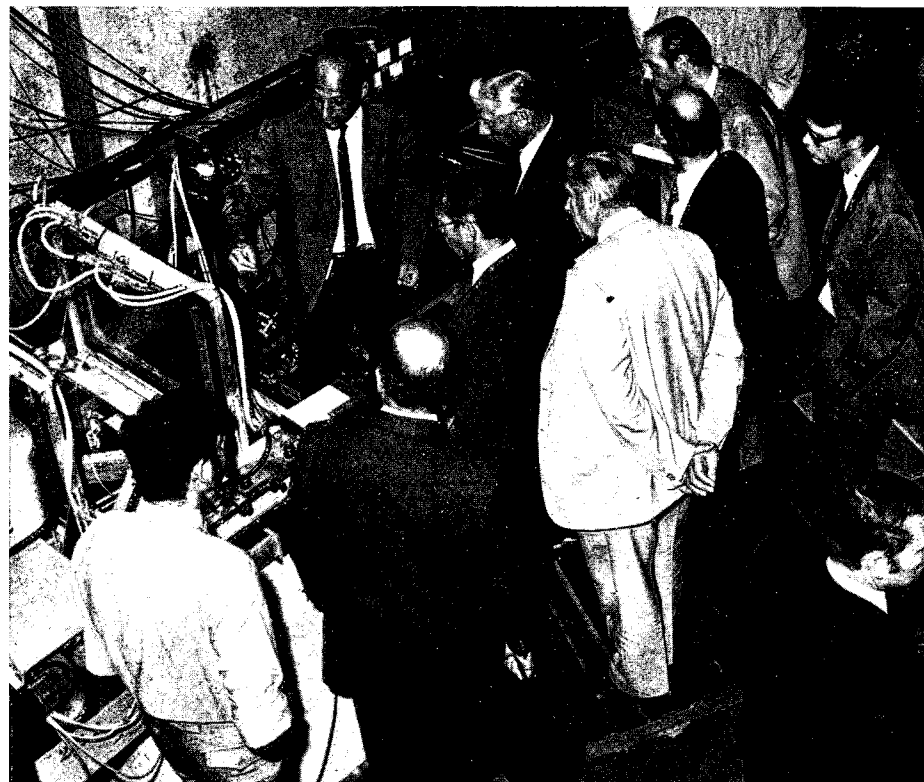
# Nouvelles du CERN

Le 7 septembre, le Professeur Hans Leussink, Ministre de l'Éducation et des Sciences de la République fédérale d'Allemagne s'est rendu en visite au CERN. Le Ministre (en haut au centre) écoute ici des explications sur l'expérience de l'équipe CERN-Karlsruhe sur la diffusion par échange de charge, qui se déroule dans le hall d'expérimentation Sud du synchrotron à protons de 28 GeV. L'année prochaine, la même équipe utilisera, en collaboration avec des savants soviétiques, l'accélérateur de 76 GeV de Serpoukhov pour poursuivre cette expérience à des énergies supérieures.

susceptible de varier considérablement d'une série à l'autre. On peut le modifier en choisissant une bonne position verticale dans la région d'intersection et à proximité de celle-ci. La valeur du courant accumulé pour les expériences de collisions de faisceaux est choisie plutôt d'après le bruit de fond observé que d'après la luminosité. La valeur la plus fréquemment retenue est d'environ 2,5 A dans chaque anneau. Cette méthode se justifie, du moins en partie, par la proportion élevée de données recueillies dans la plupart des expériences (contrairement aux synchrotrons, qui sont des machines pulsées, les ISR fournissent des données de façon continue). Citons, à titre d'exemple, les 2 millions d'événements recueillis par l'équipe Aix-la-Chapelle - CERN - Gênes - Harvard - Turin au cours de la première expérience de 34 heures réalisée aux ISR.

Les courants les plus élevés utilisés dans une expérience de physique représentaient environ 4 A dans l'anneau 1 et 3,4 A dans l'anneau 2, pour une luminosité de  $1,8 \times 10^{29} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ , chiffre à peine vingt fois moins élevé que la luminosité nominale des ISR.

On n'avait jamais espéré que les ISR produiraient aussi rapidement des faisceaux d'une qualité et d'une fiabilité telles qu'ils puissent d'ores et déjà alimenter un solide programme de recherche. Toutefois, les physiciens de la machine devront encore consacrer de longues heures d'un travail difficile, quoique passionnant, à améliorer sans cesse les performances des anneaux de stockage.



## Où on est la BEBC?

Comme beaucoup de visiteurs ont pu s'en rendre compte, il régnait avant les vacances une intense activité dans le hall BEBC où l'assemblage final se poursuivait à un rythme accéléré. Les composantes principales étaient en place, l'aimant assemblé et les premiers essais de vide des grandes enceintes s'étaient déroulés avec succès\*. Il ne faisait guère de doute que, comme prévu au planning initial, la première mise en froid se situerait avant la fin de cette année. Mais c'était compter sans les impératifs financiers actuels du CERN.

Pour maintenir cet effort, il fallait en effet faire appel à une nombreuse main-d'œuvre extérieure et demander aux équipes du CERN d'effectuer de fréquentes heures supplémentaires. Dans le souci d'économies qui anime aujourd'hui le CERN, c'était prendre le risque de sérieusement compromettre l'exploitation de la chambre l'année prochaine puisque la seule solution

restant consistait à utiliser à l'avance le budget de 1972.

Devant cette situation, le Comité de Direction du Projet, réuni le 23 juin, a jugé préférable de ralentir quelque peu le programme; ce n'est donc qu'au printemps 1972 que se situeront les premiers essais de la grande chambre et de l'aimant. L'on garde cependant bon espoir que, sauf difficultés majeures, la première expérience avec les nouveaux faisceaux qui doivent être installés dans le Hall Ouest débutera avant la fin de l'année prochaine.

Aux dernières nouvelles les essais de l'installation de réfrigération ont commencé et des résultats très encourageants ont déjà été obtenus. Le corps de chambre, maintenant équipé de tous ses échangeurs de chaleur, vient d'être testé sous vide. Après le montage des « fish-eyes » de l'optique il sera transporté dans sa place définitive à l'intérieur du grand tank à vide qui se trouve au centre du blindage magnétique.

\* Le corps de chambre a été livré en avril (cf CC vol 11 p 132) et non en juin (cf. CC vol 11 p 193)