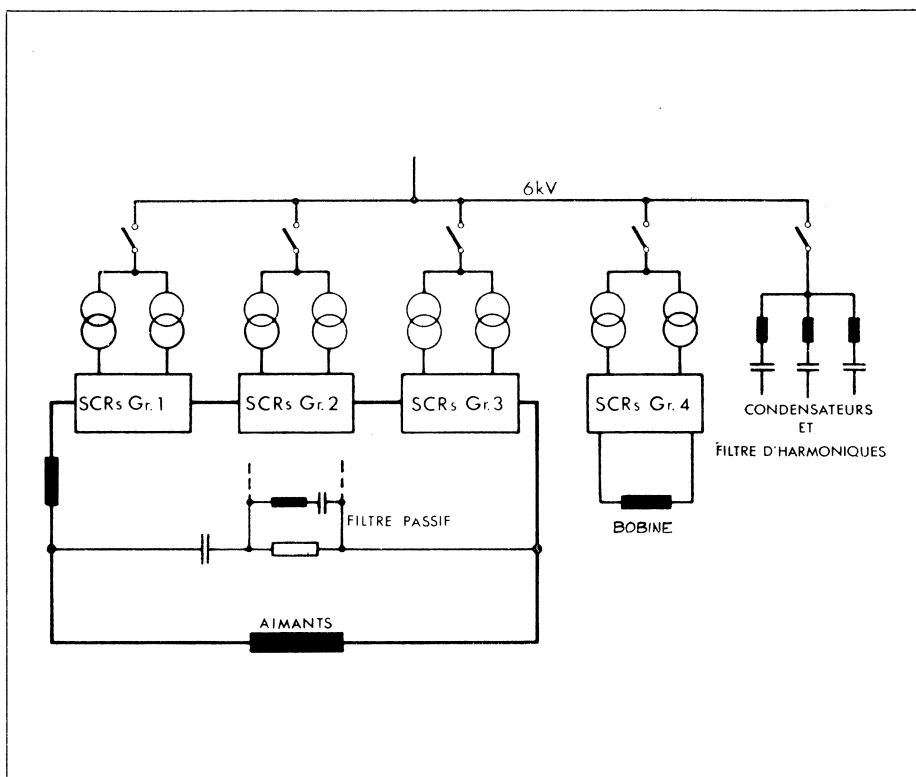




(qui servent à la fois de filtre d'harmoniques sur le réseau alternatif).

On arrive ainsi à réduire la puissance réactive à 1/10 environ de la valeur qu'elle aurait si les aimants étaient branchés directement (env. 1 MVAR au lieu de 8 à 9), ce qui limitera les fluctuations de tension sur le réseau CERN à environ 0,3 %, ce qui est jugé admissible par les différents utilisateurs.

L'alimentation comprend les principaux éléments suivants :

- 4 groupes thyristors (3 pour l'alimentation et 1 pour la compensation) qui comprennent chacun : 1 transformateur double de 2,2 MVA, un ensemble de 60 thyristors de 430 A moyens en couplage dodécaphasé refroidis à l'air, isolés à 10 kV contre masse et dont la tension de blocage répétitive est de 1350 V ;
- 1 filtre passif pour courant continu (voir photo) ;
- 1 batterie de condensateurs de compensation et de filtrage ;
- tout l'appareillage de commande et de protection traditionnel.

Premier aimant de l'éclateur

Les bâtiments de l'éclateur sont depuis le 24 juin l'objet d'une activité redoublée... c'est en effet à cette date qu'a commencé, avec la pose du premier des aimants de la machine, le processus qui va peu à peu peupler le tunnel des centaines d'éléments qui formeront une fois en place les quatre anneaux superposés de la machine.

Ces aimants à culasse unique et à quatre entrefers sont fournis, entièrement montés, bobines comprises, par Alsthom Belfort, à la cadence de deux par semaine, si bien que leur mise en place doit normalement s'achever en octobre 1971.

La qualité de l'étampage et de l'assemblage des blocs a permis d'obtenir une précision de quelques centièmes de mm sur les culasses, et d'environ $\frac{2}{10}$ de mm sur le positionnement du cuivre dans les entrefers.

Les mesures, faites au CERN au moyen d'un système semi-automatique associé à une imprimante et à un ordinateur (cf CC vol. 11 page 95), ont montré que tous les aimants livrés fin juin étaient bien dans les spécifications. On effectue ensuite au CERN un triple «profilage» (correction des effets systématiques, statistiques et de gradient vertical) qui permet d'assurer une homogénéité du champ dans l'ouverture utile à $\pm 2 \times 10^{-4}$.

Par ailleurs la livraison des premiers éléments de focalisation, fournis par BBC Mannheim, a également commencé ; l'ensemble devrait être au CERN au début de novembre. Dans ce cas également on effectue les mesures de précision (qui ont montré, là aussi, que les spécifications étaient parfaitement respectées). Elles ont lieu dans un endroit climatisé et sont suivies d'un centrage optique et magnétique de grande précision des quatre entrefers de toutes les lentilles.

Enfin, le premier des 21 multipôles de correction commandé à Lintott (G.B.) vient d'arriver au CERN et va

Schéma général de l'installation : trois groupes de redresseurs à thyristors servent à l'alimentation proprement dite et le quatrième à créer une puissance réactive artificielle qui s'ajoute à celle du réseau de façon que le total des deux reste constant. La batterie de condensateurs de droite permet de ramener la puissance réactive de 8-9 MVAR à 1 MVAR.

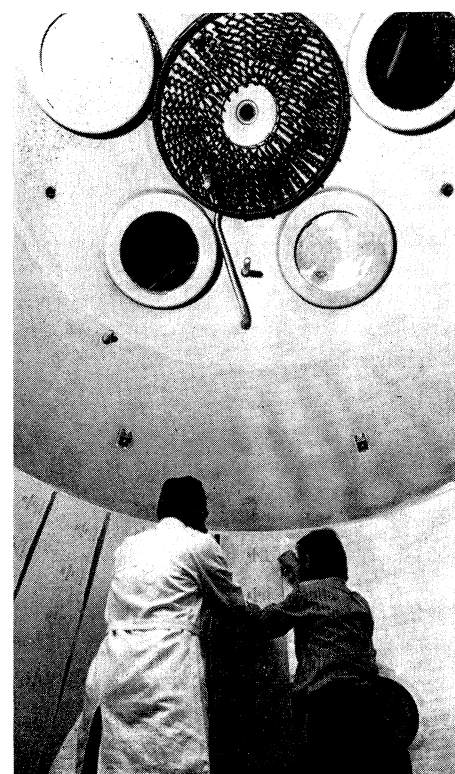
Photo prise pendant la pose du revêtement réfléchissant de scotchlite à l'intérieur du corps de chambre de la BEBC, dont les dimensions sont celles d'un petit studio.

prochainement être à son tour l'objet de mesures.

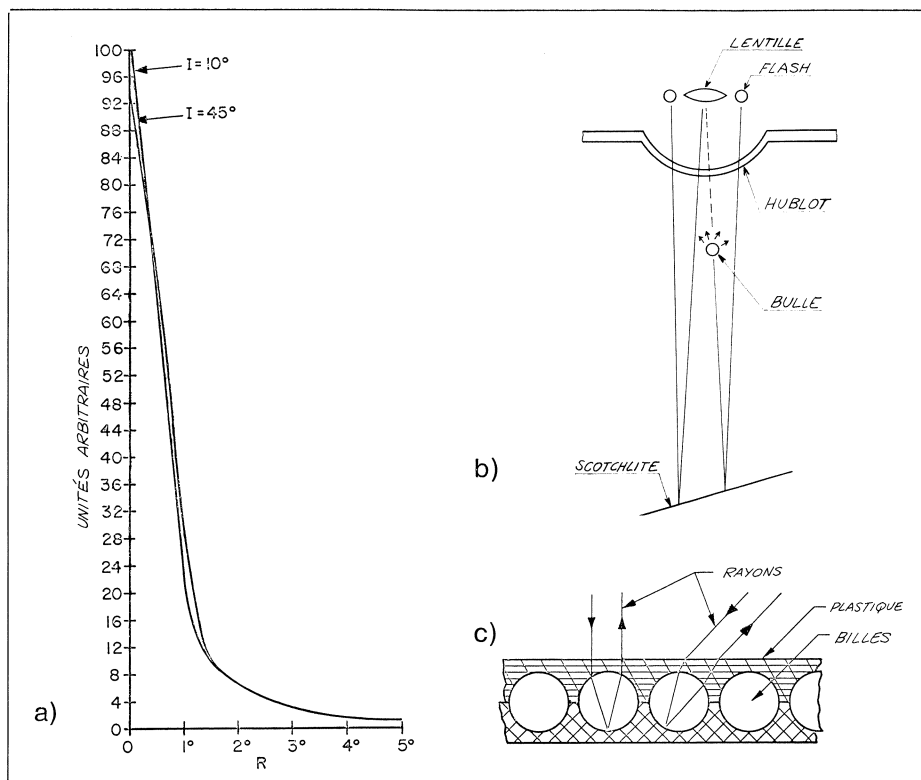
Tapissons la BEBC

Les travaux de montage de la Grande Chambre à Bulles Européenne (BEBC) que nous suivons régulièrement dans le COURRIER CERN sont très avancés. Le dernier des gros éléments de chaudronnerie, le corps de chambre lui-même, livré en juin, subit actuellement toute une série de préparatifs. L'un d'eux consiste à recouvrir l'intérieur d'un revêtement réfléchissant en scotchlite, qui permettra de prendre les photos de traces en noir sur fond blanc au lieu de blanc sur fond noir comme cela se fait habituellement. Cette technique nouvelle appliquée pour la première fois à Berkeley en 1963 offre l'avantage de pouvoir photographier de très gros volumes à travers de petites ouvertures.

Le scotchlite est un revêtement réflecteur fourni par la firme Minnesota 3M. C'est un film mince et flexible



CERN 292.6.71



a) Courbe donnant l'intensité de la lumière réfléchi en fonction de l'ouverture du cône de réflexion pour deux angles d'incidence caractéristiques (10° et 45°).

b) Schéma de principe de la diffusion de la lumière par une bille lorsque celle-ci intercepte la lumière provenant des flashes situés autour de l'objectif et réfléchi par le scotchlite.

c) Coupe très grossie du revêtement de scotchlite. Les millions de billes noyées dans un revêtement de plastique réfléchissent la lumière parallèlement à la direction des rayons incidents. Ce principe est également utilisé avec les écrans de cinéma.

livré en rouleau de 12 pouces de large, qui possède la propriété de renvoyer à leur source tous les rayons lumineux, dû à des millions de perles de verre microscopiques (25 millions par m²) parfaitement sphériques, qui sont enchâssées d'une manière précise et régulière dans un adhésif plastique aluminisé. Elles sont protégées des agents extérieurs par un mince fil de Mylar (R) incolore. Les rayons lumineux qui frappent le revêtement réflecteur sont brisés par les

perles de verre en des millions de petits rayons réfléchis vers la source lumineuse avec d'autant plus d'intensité que l'angle d'incidence est plus faible.

Le scotchlite doit être appliqué sur une surface sèche ; il est protégé du côté adhésif et du côté Mylar (R) par du papier imprégné qui est à retirer au moment de l'application. Le scotchlite utilisé est autocollant et s'applique par simple pression après avoir enlevé le papier protecteur. Mais son pouvoir

adhésif est tellement puissant et immédiat qu'il n'est pas possible d'enlever sans l'abîmer une feuille placée dans une mauvaise position. Le nettoyage de la chambre a dû être confié à une firme spécialisée : il s'est effectué de la façon suivante :

1. préparation du métal — dégraisage avec un produit à indice acide contenant des tensio actifs et des solvants ininflammables dilués à deux volumes d'eau et appliqué par ruissellement sur la paroi ;
2. rinçage à l'eau ordinaire ;
3. décapage avec un mélange d'acide nitrique et fluorhydrique convenablement dosé et utilisé en aspersion, puis rinçage à l'eau ;
4. passivation au No^3H dilué et rinçage à l'eau ordinaire et en finition à l'eau distillée ou déminéralisée. Ce n'est pas une mince affaire.

Cela fait, on est passé à la pose proprement dite qui est confiée à un « tapissier » de précision. Et voilà, le tour est joué : la BEBC est maintenant prête à se laisser photographier !

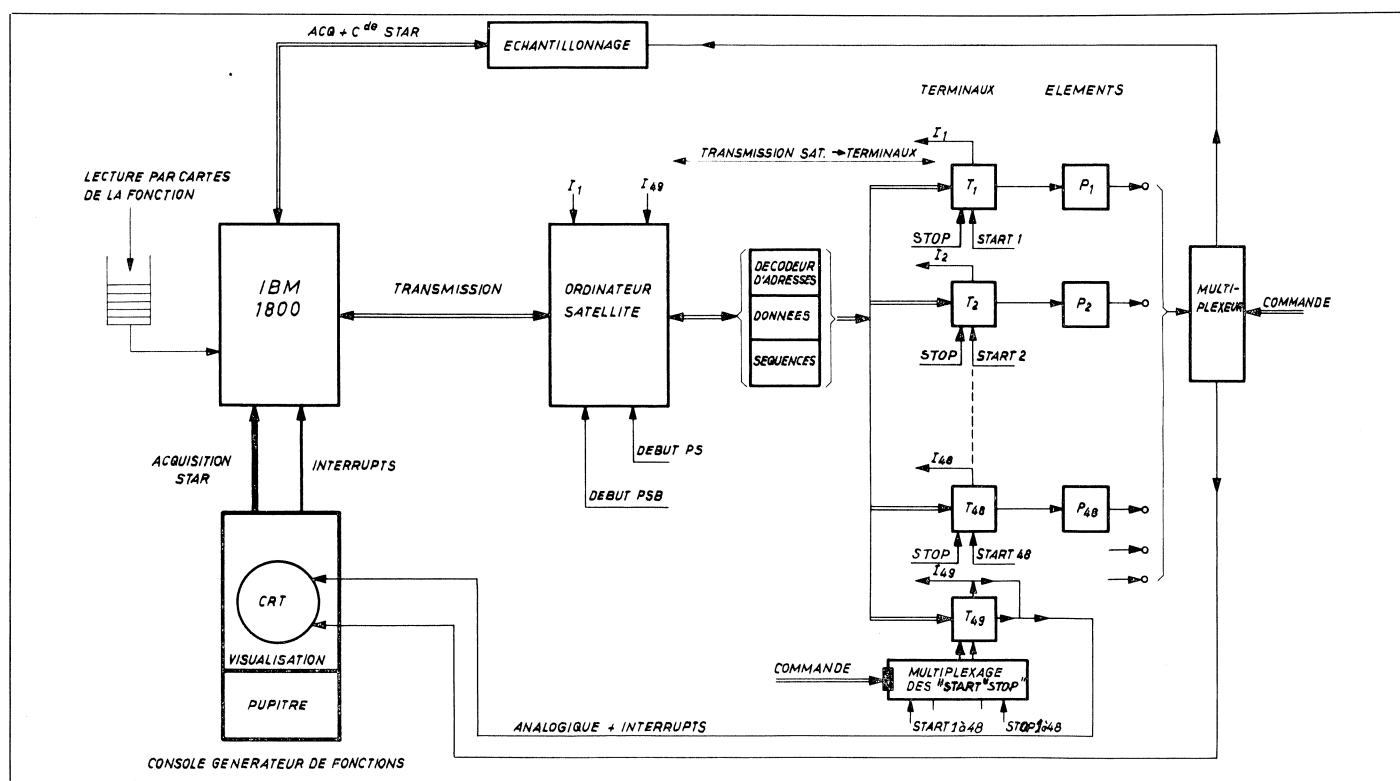


Schéma de principe du générateur de fonctions. Les fonctions sont emmagasinées au nombre de 48 dans l'ordinateur satellite qui les retransmet sur commande aux terminaux qui les convertissent à leur tour en signaux analogiques de tension.

Une fonction transmise à l'IBM 1800 sous forme de carte perforée en Fortran — est décomposée en vecteurs dont les coordonnées sont enregistrées sous forme de données binaires.

Il faut environ 30 secondes à l'IBM 1800 pour calculer une fonction.

On peut emmagasiner à l'avance dans la mémoire de l'IBM 1800, 100 fonctions sous forme binaire qui peuvent en une seconde remplacer celles stockées dans l'ordinateur satellite. Au moyen du pupitre de commande rattaché à l'IBM 1800 et de l'oscilloscope, on peut apporter manuellement des modifications « empiriques » aux fonctions emmagasinées.

Générateur de fonctions pour le PS et l'élanneur

L'une des préoccupations des exploitants d'accélérateurs est d'en rendre le fonctionnement automatique au moyen d'ordinateurs.

Au PS, des essais ont lieu depuis quelques années en utilisant l'ordinateur IBM 1800 de la salle de commande ; c'est ainsi qu'en août 1970 des essais ont eu lieu pour la commande des enroulements de compensation du PS. Les résultats encourageants obtenus ont conduit à mettre au point un générateur de fonctions commun au PS et à l'élanneur qui permettra d'automatiser largement la commande de ce dernier.

La nature pulsée des synchrotrons fait qu'un grand nombre de leurs paramètres obéissent à des fonctions variables du temps dans le cycle de l'accélérateur. Ces fonctions s'appliquent par exemple aux alimentations, au système radio-fréquence, etc., dont elles constituent les valeurs de consigne.

La rapidité croissante des ordinateurs numériques permet maintenant de leur confier le soin de créer ces fonctions et de profiter de la souplesse de la programmation pour effectuer leurs modifications.

Dans le cadre du PS et de son élanneur a été conçu un générateur de fonctions géré par ordinateur pouvant produire simultanément 48 fonctions différentes. Les fonctions sont introduites sous forme de cartes perforées en Fortran dans l'IBM 1800 qui les décompose en une suite de vecteurs dont il calcule les données sous forme linéaire.

Chaque vecteur est caractérisé par son amplitude à l'origine, sa pente, et sa durée, telles que dans cet intervalle de temps la fonction soit représentée par ce vecteur dans la limite d'une tolérance fixée par l'utilisateur. Les caractéristiques d'un vecteur sont codées en 2 mots binaires de 116 bits.

Ces données sont ensuite emmagasinées dans les mémoires d'un ordinateur satellite (Varian 620) qui

les retransmet lui-même, sur commande, à des terminaux qui les transforment en signaux de tension analogiques.

Au début du cycle accélérateur, les 2 premiers mots représentant le premier vecteur de chaque fonction sont envoyés à chaque « terminal ». Cet élément, un par fonction, reconstitue le vecteur : amplitude initiale suivie par une rampe analogique pendant un temps égal à la durée du vecteur. A l'issue de cette durée, le terminal adresse un signal d'interruption à l'ordinateur, lui demandant de délivrer le vecteur suivant. Il en va de même jusqu'au dernier vecteur représentatif de la fonction dans le cycle. Les 48 fonctions emmagasinées correspondent généralement à des opérations liées au cycle — par exemple pour ce qui est de l'élanneur on en a 2 pour la commande des dipôles, 8 pour les quadripôles, 12 pour la tension HF, etc.

L'ordinateur principal est, comme nous l'avons vu, utilisé pour créer les

vecteurs à partir d'une fonction définie analytiquement sous forme de cartes perforées, mais on peut également modifier une fonction existante suivant les instructions de l'opérateur à partir d'une console spécialisée. Celle-ci, associée à un oscilloscope sur lequel l'opérateur voit la fonction d'entrée qu'il veut modifier et la fonction-réponse du système physique à contrôler, permet d'effectuer une modification globale ou partielle de la fonction entre deux cycles de l'accélérateur.

Il est également possible de stocker sur disque (dans la mémoire de l'IBM 1800) plusieurs fonctions d'un même paramètre correspondant, par exemple, à des réglages différents en énergie du PS et de passer ainsi rapidement d'un mode d'exploitation à l'autre (par exemple d'un type de cycle magnétique du PS à un autre).

Ce générateur de fonctions sera mis en service progressivement sur le PS et son élanneur dès l'automne 1971.

† Professeur Bernas

Le Professeur Bernas, éminent spécialiste de la spectrométrie et directeur du Centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse du CNRS, qui dirigea au CERN plusieurs expériences fascinantes sur l'identification et l'isolation d'isotopes de période courte, est mort à Paris le 7 juillet à l'âge de 51 ans. La mort le surprend en pleine activité alors que son équipe prépare une expérience sur le sodium ³⁵ qui doit commencer au PS à la fin de 1971.

Il est parmi les instigateurs du projet de séparateur isotopique ISOLDE du CERN et ses travaux sont à la base de plusieurs expériences faites au CERN sur le lithium, le sodium, le rubidium et le césium.

Associant la cordialité et la modestie à des qualités de rigueur pédagogique et scientifique, il s'était fait une réputation d'animateur exemplaire. Pour tous, cette disparition subite a été apprise avec consternation.

En mémoire du Professeur Powell

Le samedi 19 juin 1971, de vieux amis se sont réunis à Alpe Giumello au-dessus du lac de Côme, pour poser un banc spécialement construit à la mémoire de Cécil Powell qui mourut en ce lieu voici presque 2 ans.

Ce banc a été fait à Milan dans le laboratoire du Professeur Occhialini d'après les plans de Bruno Munari. Il est placé dans un site merveilleux dominant Valsassina et le lac de Côme. Il a été offert par un groupe de savants, en signe d'affection pour leur ami et collègue.

Assistaient aussi à la cérémonie, les représentants de la commune de Casargo accompagnés d'un groupe de jeunes filles en costume local qui offrirent à Mme Powell une très belle gerbe de gentianes et d'edelweiss cueillis dans les montagnes environnantes.