

Fermeture du PS

Description des principaux travaux à exécuter à l'intérieur et autour du synchrotron à protons de 28 GeV, au cours de la longue période de fermeture qui vient de commencer. La Rédaction exprime tous ses remerciements à M. U. Jacob pour l'aide précieuse qu'elle a reçue de lui dans la préparation de cette documentation.

Le synchrotron à protons a interrompu son activité le 27 mai et sera fermé jusqu'à la fin de septembre. Cette interruption exceptionnellement longue doit permettre de réaliser trois importants groupes de travaux:

- i) L'augmentation de l'intensité du faisceau de l'accélérateur, prévue au programme des améliorations (taux de répétition plus élevé et, plus tard, augmentation de l'intensité par impulsion), oblige à renforcer les blindages de protection contre l'accroissement des rayonnements. Au cours de la période de fermeture, on établira au-dessus de la zone des cibles du hall Sud une série de poutres de béton précontraint, qui permettront d'entasser une plus grande épaisseur de terre formant un bouclier au-dessus des cibles.
- ii) Une ouverture doit être aménagée dans l'enceinte de l'anneau du synchrotron, pour assurer la sortie du faisceau de protons en direction des anneaux de stockage à intersections. Le raccordement du tunnel de transfert des ISR au PS comprendra la traversée du bâtiment de l'injecteur linéaire (voir figure).
- iii) D'autres ouvertures devront être pratiquées dans le tunnel du synchrotron pour le branchement du nouvel injecteur de haute énergie.

On perce actuellement, dans le mur d'enceinte du PS, les ouvertures destinées à amener le faisceau injecté dans le synchrotron injecteur et à permettre le transfert du faisceau du synchrotron injecteur au PS, avec le câblage et les portes d'accès (voir figure).

Nouvelle alimentation électrique

La nouvelle alimentation électrique de l'aimant du PS, qui était le principal projet inscrit dans la première phase du programme des améliorations, sera branchée au cours de la période de fermeture, et l'aimant principal sera mis en charge. A partir du mois d'octobre, le PS fonctionnera avec un meilleur taux de répétition.

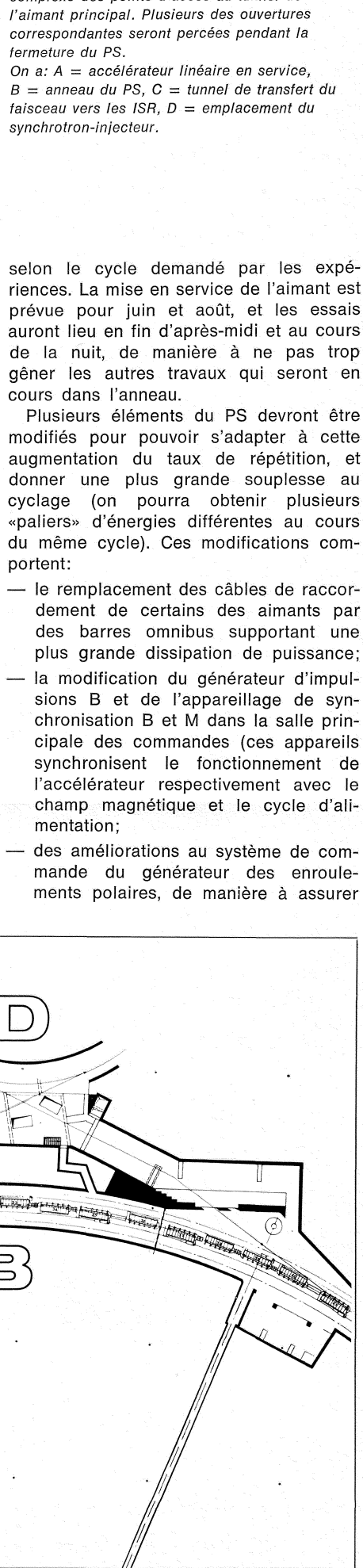
Cette nouvelle alimentation comprend un générateur de 1000 tours/minute entraîné par un moteur asynchrone de 6 MW. L'ensemble pèse environ 216 tonnes, y compris un rotor de 88 tonnes. La puissance moyenne est de 46 MVA, avec une puissance de pointe de 95 MVA, capable de fournir à l'aimant jusqu'à 6400 A à 11 kV.

Il sera donc possible d'exploiter l'accélérateur avec un taux de répétition environ deux fois plus élevé que précédemment,

selon le cycle demandé par les expériences. La mise en service de l'aimant est prévue pour juin et août, et les essais auront lieu en fin d'après-midi et au cours de la nuit, de manière à ne pas trop gêner les autres travaux qui seront en cours dans l'anneau.

Plusieurs éléments du PS devront être modifiés pour pouvoir s'adapter à cette augmentation du taux de répétition, et donner une plus grande souplesse au cyclage (on pourra obtenir plusieurs «paliers» d'énergies différentes au cours du même cycle). Ces modifications comportent:

- le remplacement des câbles de raccordement de certains des aimants par des barres omnibus supportant une plus grande dissipation de puissance;
- la modification du générateur d'impulsions B et de l'appareillage de synchronisation B et M dans la salle principale des commandes (ces appareils synchronisent le fonctionnement de l'accélérateur respectivement avec le champ magnétique et le cycle d'alimentation);
- des améliorations au système de commande du générateur des enroulements polaires, de manière à assurer



une exploitation plus souple aux hautes énergies;

- l'installation d'un nouveau jeu d'aimants à septum et d'une lentille à septum pour le système d'éjection lente, qui devra fonctionner avec un taux de répétition plus rapide et des paliers plus longs;
- l'installation d'une nouvelle alimentation électrique pour les enroulements de déformation du système d'éjection rapide de la section droite 74, et d'un nouvel aimant à septum pour l'éjection rapide dans la section droite 58.

Modifications générales

Chacun des groupes travaillant sur l'accélérateur profite de la longue période de fermeture pour procéder à des révisions complètes, apporter des modifications et installer des équipements nouveaux. La liste des travaux à effectuer couvre une cinquantaine de pages, et quelques-uns seulement sont mentionnés ci-après.

Au Linac:

Le système de transport du faisceau de 500 keV sera amélioré. On modifiera le système haute fréquence des cavités accélératrices, en prévision de l'injection dans le synchrotron injecteur, prévue au cours

de la deuxième phase du programme des améliorations. A cette fin, il faudra des impulsions plus longues et plus intenses, avec un taux de répétition plus élevé. Les réfrigérateurs des pompes à vide feront l'objet d'une révision complète.

Dans l'anneau du PS:

Les chambres à vide de trois des éléments de l'aimant seront remplacées par un matériel amélioré; de nouvelles enceintes et des chambres à vide spéciales seront installées sur six sections droites. Les 100 aimants seront équipés d'enroulements de retour de culasse supplémentaires, pour faciliter les corrections en orbite fermée lors de l'injection. Cette commande de la position en orbite fermée pourra finalement être effectuée par l'ordinateur de la salle des commandes.

Le nouvel aimant de déflexion rapide à large ouverture (voir COURRIER CERN vol. 8, page 26) sera monté dans la section droite 66, et le générateur d'impulsions de l'aimant de déflexion rapide 97 sera amélioré de manière à:

- pouvoir ajuster sans limitation la durée des impulsions (donc le nombre de paquets éjectés);
- pouvoir éjecter au cours du même cycle plusieurs giclées de protons;

— pouvoir faire varier l'énergie d'un cycle à l'autre et d'une giclée à la suivante.

L'aimant à septum d'éjection rapide situé dans la section droite 1, ainsi que sa tige d'actionnement hydraulique, seront déposés. Deux lentilles sextupôles à refroidissement par eau seront installées dans les sections droites 35 et 95. Il sera ainsi possible d'exploiter trois systèmes d'éjection (sur les sections droites 58, 62 et 74) avec davantage de maniabilité.

Une conduite d'eau déminéralisée sera installée autour de l'anneau à des fins diverses, par exemple pour l'aimant éjecteur dans la section droite 16 et pour les nouveaux aimants dipôles.

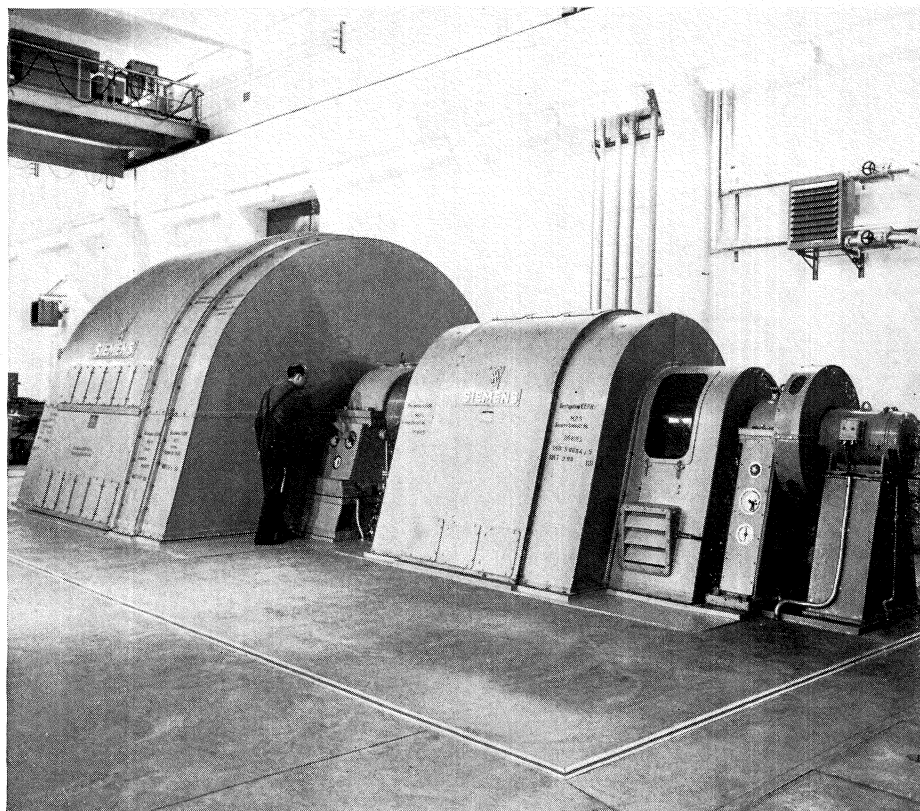
Dans les halls d'expérimentation:

Le faisceau éjecté de protons qui alimentait l'anneau de stockage des muons dans le hall Sud sera démonté (le recueil des données expérimentales est achevé). Deux nouveaux faisceaux seront prélevés sur la section droite 8: un faisceau de faible énergie et un faisceau d'énergie moyenne, destinés aux expériences avec compteurs dans le hall Sud. Tous les autres faisceaux resteront pour l'essentiel inchangés, mais les améliorations qu'on doit y apporter obligeront néanmoins à les remonter entièrement. La capacité thermique des tours de refroidissement et des échangeurs de chaleur du système de refroidissement des transports de faisceaux sera augmentée de 30%.

Dans la salle des commandes:

Les améliorations prévues porteront sur les instruments et sur les commandes du système d'éjection, qui seront regroupées de façon à incorporer les modifications apportées aux commandes de l'aimant de déflexion rapide 97 et de l'aimant de déflexion à large ouverture 66. L'ordinateur sera doté d'une mémoire 8 K supplémentaire, et son programme adapté en conséquence.

Lorsque le synchrotron à protons entrera de nouveau en service à l'automne, il s'agira d'un instrument très bien équipé, apte à un fonctionnement plus varié à des taux de répétition plus élevés, et déjà prêt en partie à recevoir les nouvelles améliorations prévues d'ici quelques années.



CERN/PI 16.3.68

Le nouveau groupe d'alimentation de l'aimant principal du PS qui permettra en raison de sa puissance plus élevée d'accroître le taux de répétition.

Pendant la fermeture du synchrotron à protons, il sera raccordé à l'aimant principal en vue d'essais.