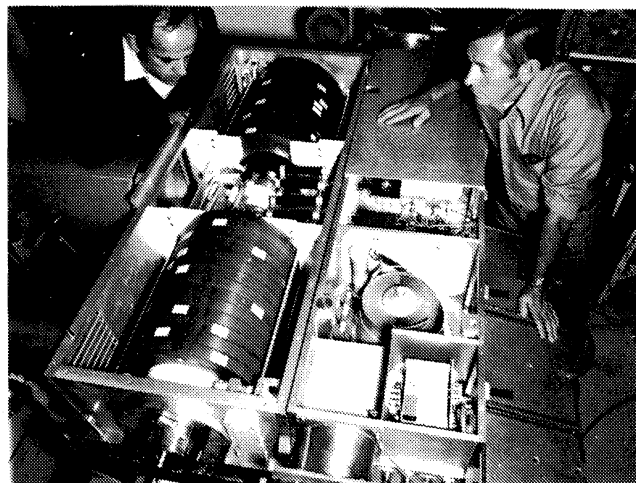
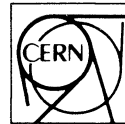
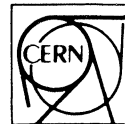
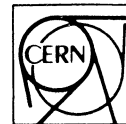
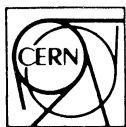


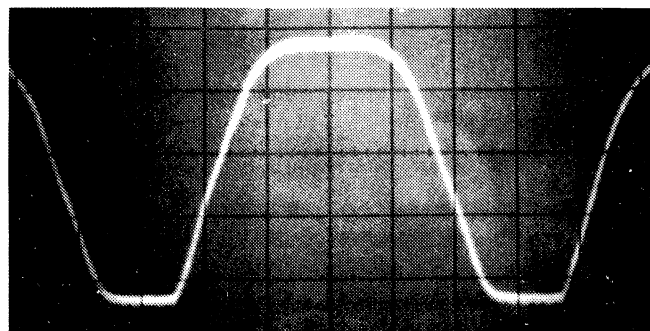


The Booster's booster : a second-harmonic cavity system.

Le 'renforceur' du synchrotron injecteur : un système à cavité fonctionnant sur le second harmonique.

Booster record

The four-ring Booster was designed to accelerate 10^{13} protons per pulse (ppp) to 800 MeV to help the PS overcome the space-charge problems that inevitably arise at low energy in any proton synchrotron. This intensity has now been reached in one ring alone! (No. 3) It is the latest success in an 11-year struggle against 'space-charge de-tuning' in which the electrostatic repulsive force between protons weakens the effect of the focussing magnets. Several steps were taken earlier to overcome this limitation : enlarging the Booster aperture, making best use of it by appropriate refinements of injection and compensating more and more betatron resonances. The decisive last step is due to the second-harmonic cavity system which produces flat-topped bunches : for a given upper limit to the number of protons per metre, the total acceptable intensity is increased (and so is the complexity : there are now 11 beam stabilizing loops). This result must now be consolidated and extended to the other rings (no easy task considering their individualistic behaviour!) so as to boost the four-ring intensity above the present record (2.8×10^{13} ppp). The long-term goal is to handle these intensities in the PS so that users can benefit from even more protons and antiprotons.



One of the resulting flat-topped Booster bunches (about 20 m long). These bunches minimize space-charge problems.

L'un des paquets aplatis obtenus dans le synchrotron injecteur (environ 20 m de long). Ces paquets réduisent au minimum les problèmes de charge d'espace.

Record au synchrotron injecteur

Le synchrotron injecteur (quatre anneaux) a été conçu pour accélérer à 800 MeV 10^{13} protons par impulsion (ppi) pour aider ainsi le PS à surmonter les problèmes de charge d'espace, inévitables à basse énergie dans tout synchrotron à protons. Or, cette intensité a maintenant été atteinte avec un seul anneau (n° 3)! C'est le tout dernier succès remporté dans un combat de onze années contre le 'désaccord par charge d'espace' dû au fait que les forces répulsives électrostatiques s'exerçant entre les protons affaiblissent l'action des aimants de focalisation. Des mesures avaient été prises pour vaincre cet obstacle : élargissement de l'ouverture du synchrotron injecteur, utilisation optimale de cette ouverture grâce à des perfectionnements appropriés de l'injection, compensation d'un nombre de plus en plus grand de résonances d'oscillations bêtatroniques. Le dernier progrès décisif est dû au système à cavité fonctionnant sur le deuxième harmonique qui produit des paquets aplatis; ainsi, pour une limite supérieure déterminée du nombre de protons par mètre, l'intensité acceptable totale est accrue – de même que la complexité car on compte maintenant onze boucles de stabilisation de faisceau. Ce résultat doit être consolidé puis étendu aux autres anneaux de façon à élever l'intensité dans les quatre anneaux au-dessus du record actuel (2.8×10^{13} ppi). L'objectif à long terme est d'opérer à ces intensités dans le PS pour permettre aux utilisateurs de bénéficier d'un nombre encore plus grand de protons et d'antiprotons.