

PS at the heart of CERN for 50 years

au coeur du CERN depuis 50 ans

“The timely construction and commissioning, in November 1959, of CERN’s Proton Synchrotron (PS) clearly demonstrated both the ability of the young European laboratory to turn a new concept into reality and the wisdom of the decision, taken as early as October 1952, to build an alternating-gradient synchrotron. Nobody involved could have imagined that the PS would remain the backbone of CERN’s scientific activities for more than 50 years.”

Günther Plüss, CERN Courier, January/February 2004

“Avec la mise en service du PS en novembre 1959, le tout jeune Laboratoire démontrait pour la première fois sa capacité à transformer un concept en réalité ainsi que la sagesse d’opter dès 1952 pour une conception innovante, le synchrotron à gradients alternés. Aucun de ceux qui ont participé au projet n’aurait pu imaginer que le PS devienne l’épine dorsale des activités scientifiques du CERN pendant plus de 50 ans.”

Günther Plüss, CERN Courier, Janvier / Février 2004

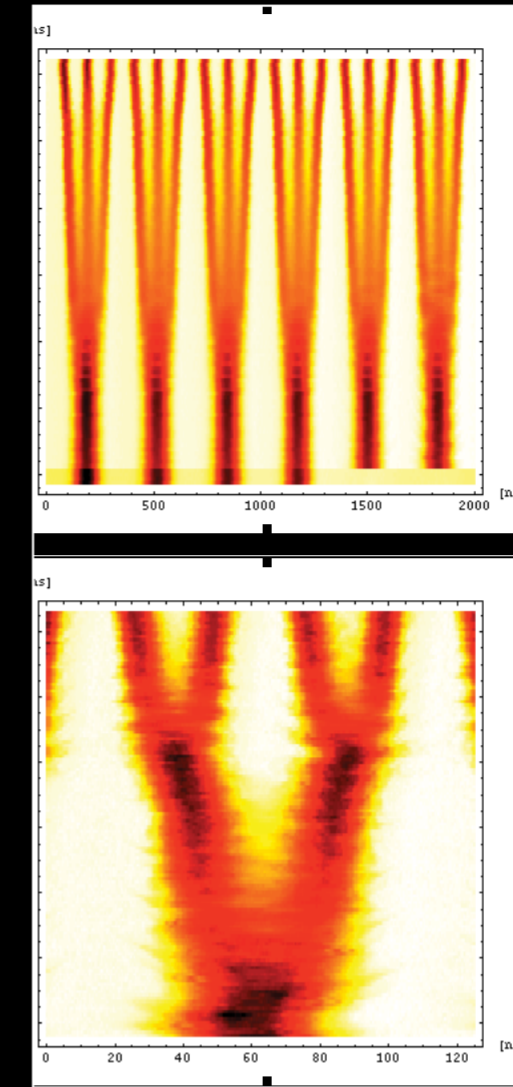


1999 2002

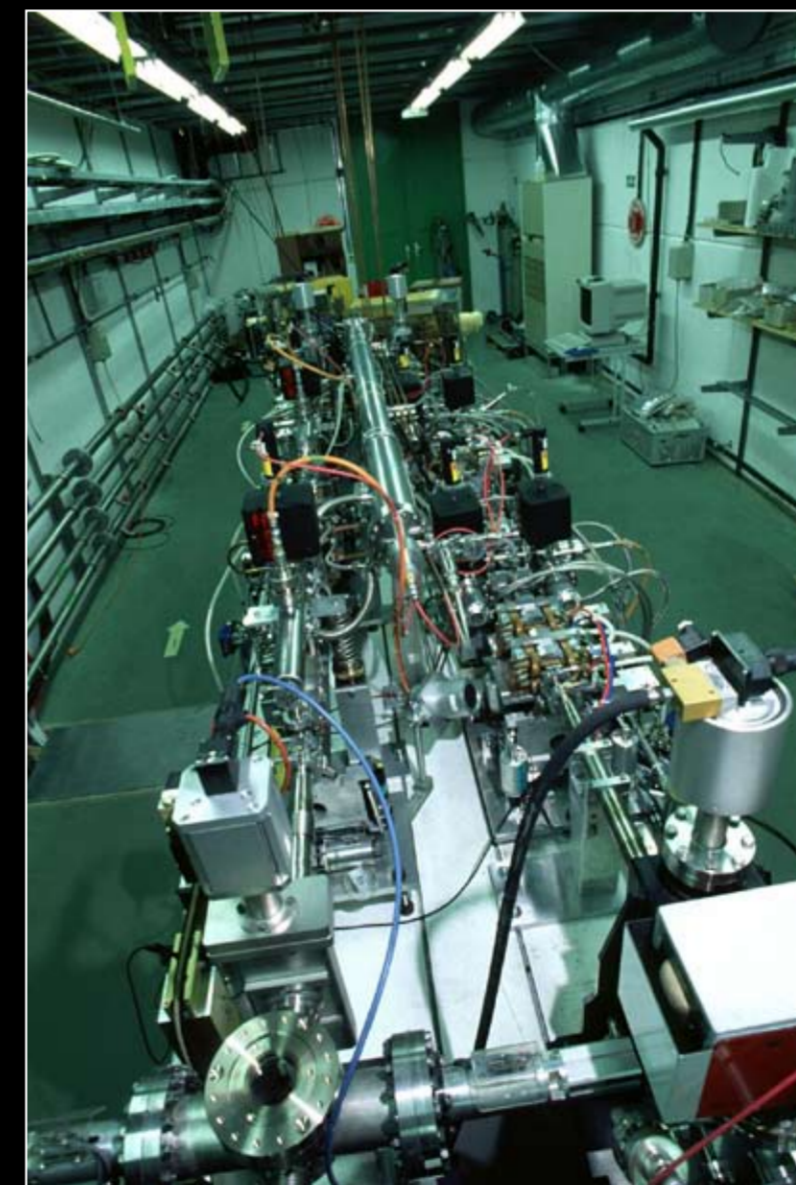
A new neutron time-of-flight facility approved in 1999 will open up a new range of experimental possibilities, complementing those at ISOLDE.
 Une nouvelle installation sur le temps de vol des neutrons, approuvée en 1999, ouvre de nouvelles possibilités expérimentales, complétant de ISOLDE.



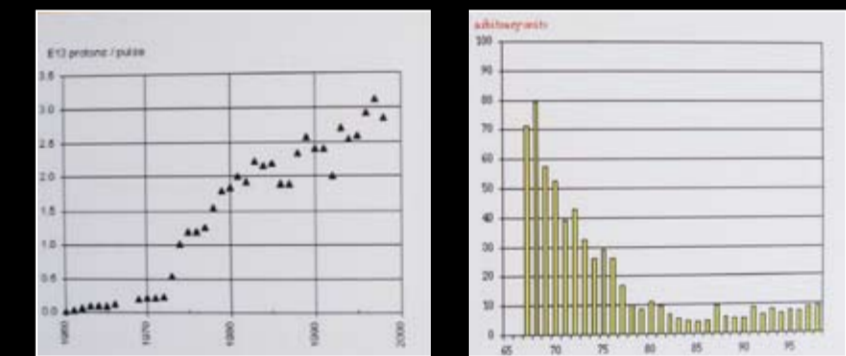
The AD machine began operation in 1999.
 Le décélérateur d'antiprotons AD démarre en 1999.



The preparation of PS beams for the LHC was completed in 2001. The images show bunch splitting using RF gymnastics.
 Le programme de préparation des faisceaux pour le LHC est terminé en 2001. L'image montre la séparation des paquets de protons en utilisant la gymnastique radiofréquence.



A test facility was built to put the concept for a new Compact Linear Collider through its paces.
 Une installation d'essai est construite pour tester le concept de Collisionneur linéaire compact (CLIC).



Over the years, the peak proton intensity in the PS has risen spectacularly...
 Au cours des années, l'intensité de protons dans le PS a augmenté de façon spectaculaire...
 ... while the induced radioactivity in the ring has fallen equally spectacularly.
 ...tandis que la radioactivité induite dans l'anneau a diminué de façon aussi spectaculaire.



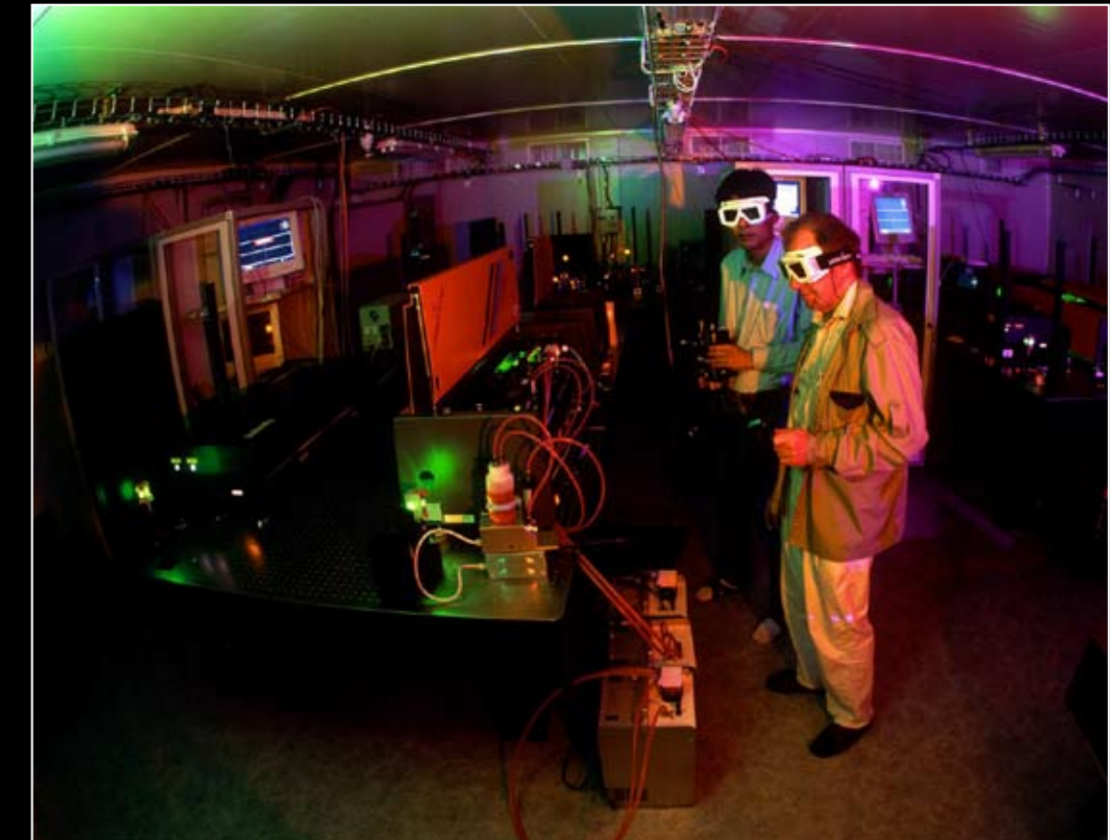
The East area is still heavily in use. In 2001, 3.8 million slow extraction spills were delivered from the PS.
La zone Est toujours très utilisée : en 2001, 3,8 millions d'extractions lentes y sont envoyées par le PS.



The antimatter factory (AD) delivers its first major results. In September 2002, ATHENA produced thousands of anti-hydrogen atoms.
L'usine d'antimatière (AD) livre ses premiers résultats. En septembre 2002, ATHENA parvient à produire des milliers d'atomes d'antihydrogène.

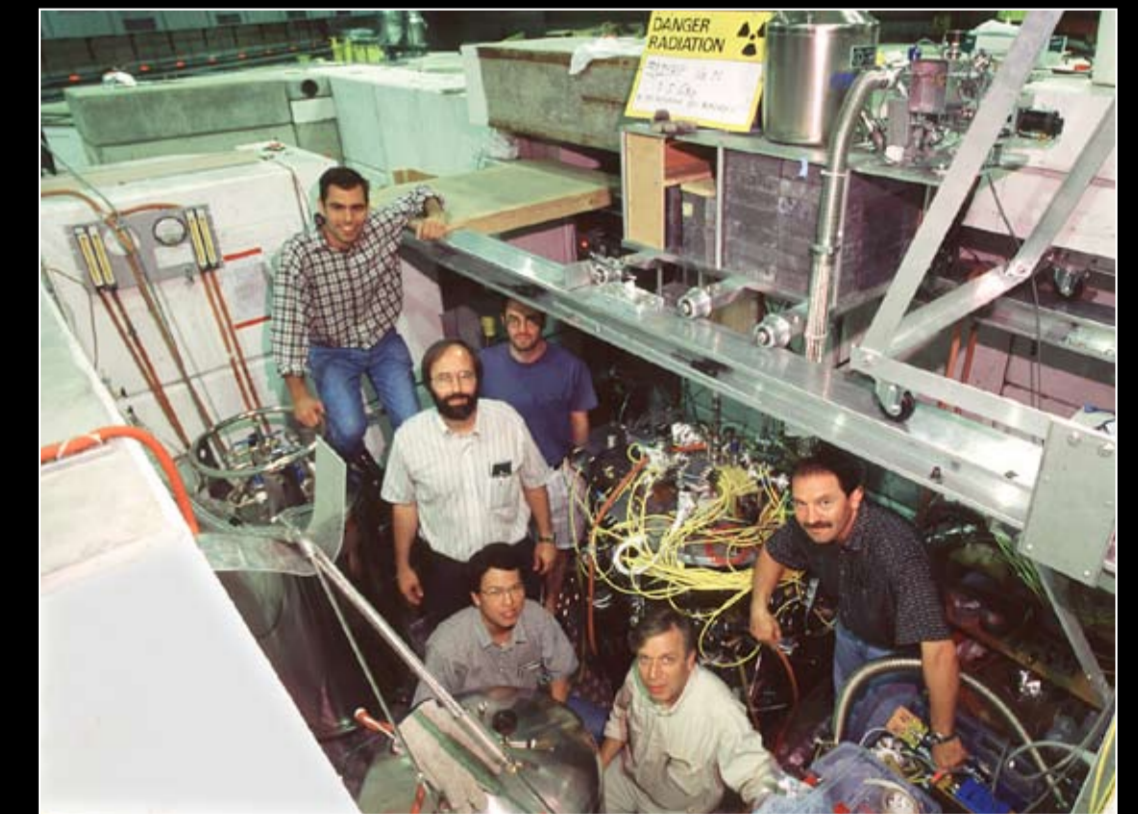


In July 2001 the PS locomotive is brought back into service after a break of over 10 years. It makes a full circuit of the PS on rails, displacing the 30 ton magnets on their way to be renovated.
En juillet 2001, la locomotive du PS est remise en service, après plus de dix ans d'arrêt. Elle emprunte les rails qui font le tour de l'accélérateur pour déplacer les aimants de 30 tonnes qui devront être réparés.



The ASACUSA experiment studies the interaction between antiprotons and atoms made of matter. By August 2001, it had successfully trapped almost a million antiprotons.

En août 2001, ASACUSA parvient à piéger près d'un million d'antiprotons. Cette expérience s'intéresse à l'interaction des antiprotons avec les atomes de matière.



One month later, The ATRAP experiment takes a glimpse inside an anti-atom, providing the first information about the physics of anti-hydrogen.
Un mois après, ATRAP donne un aperçu de l'intérieur d'un atome d'antihydrogène en fournissant les premières informations sur la physique de l'antihydrogène.

50th Anniversary



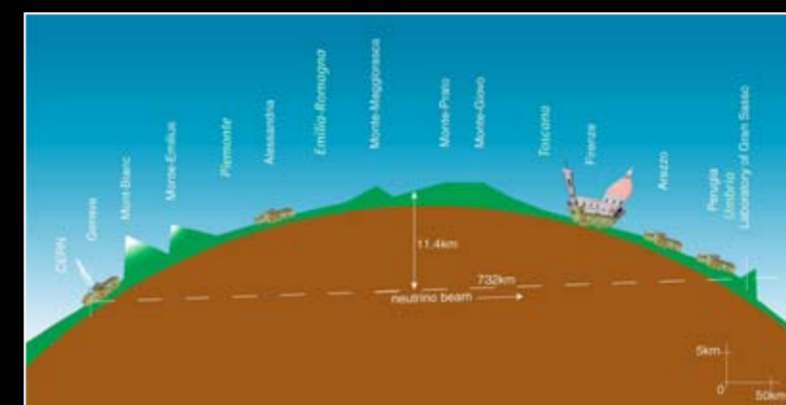
As CERN celebrates its 50th birthday, the laboratory's accelerators beat yet another record. SPS beams reach an intensity of 5.26×10^{13} particles. The previous record of 4.84×10^{13} was established in 1997. This new performance was obtained through work on the entire accelerator network and, in particular, the PS and SPS.

Alors que le CERN fête ses 50 ans, la chaîne d'accélérateurs bat un record d'intensité. Le SPS atteint une intensité de $5,26 \times 10^{13}$ particules. Le record de $4,84 \times 10^{13}$ particules avait été établi en 1997. Pour parvenir à cette nouvelle performance toute, la chaîne d'injection a été optimisée, en particulier sur le PS et le SPS.

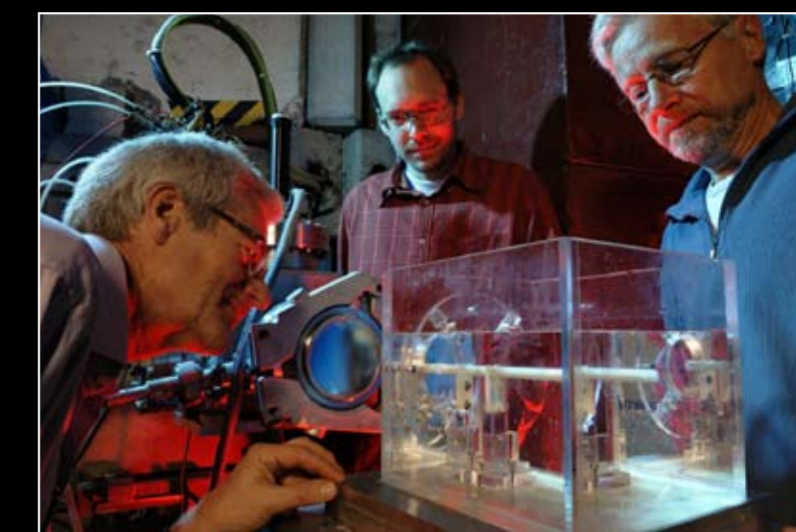


With the circulation of its very first beam in 2005, the low-energy ion ring LEIR took a big step towards its goal of supplying lead ions for the LHC experiments.

Avec la circulation de son tout premier faisceau en 2005, l'anneau d'ions de basse énergie LEIR réalise un grand pas vers l'alimentation du LHC en ions de plomb.

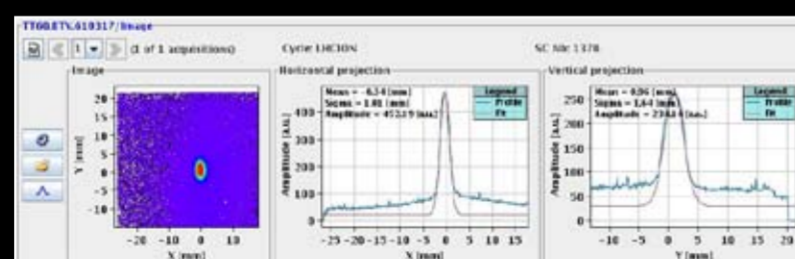


In 2006, the PS sends a first high intensity beam to the SPS, destination the CERN Neutrinos to Gran Sasso (CNCS) project. The protons strike the CNCS target and create a neutrino beam. The neutrinos are detected in the Gran Sasso laboratory in Italy, after a 732 km journey through the Earth's crust. En 2006, le PS envoie un premier faisceau à haute intensité vers le SPS pour le projet CNCS (Neutrinos du CERN vers le Gran Sasso). Les protons frappent la cible de CNCS qui crée un faisceau de neutrinos. Après un voyage de 732 kilomètres à travers l'écorce terrestre, les neutrinos sont détectés dans le Laboratoire Gran Sasso en Italie.



The medical experiment ACE at the AD antiproton decelerator delivers its first results in October 2006. Antiprotons would be four times more efficient than protons in destroying cancer cells. En octobre 2006, l'expérience médicale ACE, sur le décélérateur d'antiprotons AD, livre ses premiers résultats. Les antiprotons seraient quatre fois plus efficaces que les protons pour détruire les cellules cancéreuses. Une piste prometteuse pour l'antimatière.

In 2007, the new CERN Control Centre (CCC) opens in Prévessin, an operations centre for most machines at CERN. En 2007, le nouveau Centre de contrôle du CERN entre en service à Prévessin. C'est de ce centre que sont contrôlés et pilotés les principaux accélérateurs du CERN.

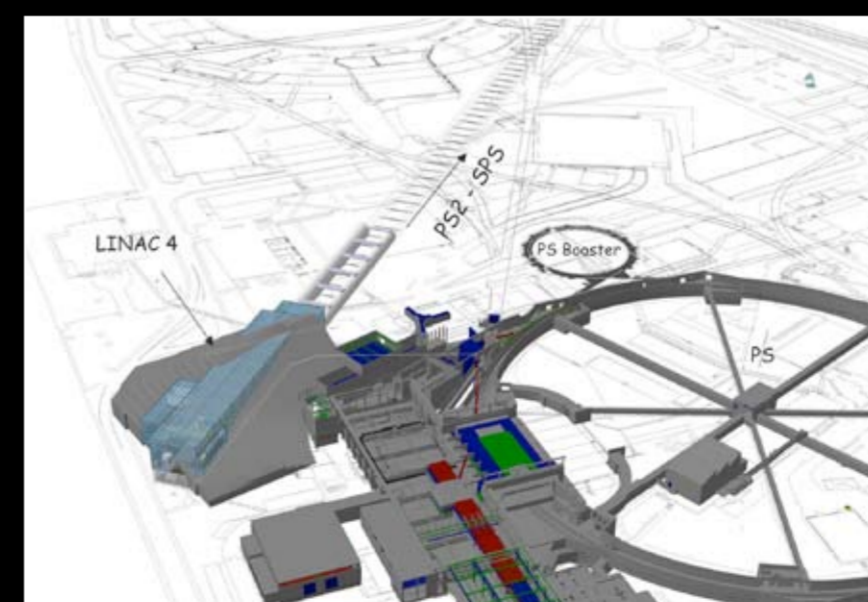


In November 2007, the heavy ion accelerator chain is ready – from Linac 3 to LEIR to the PS and the SPS.

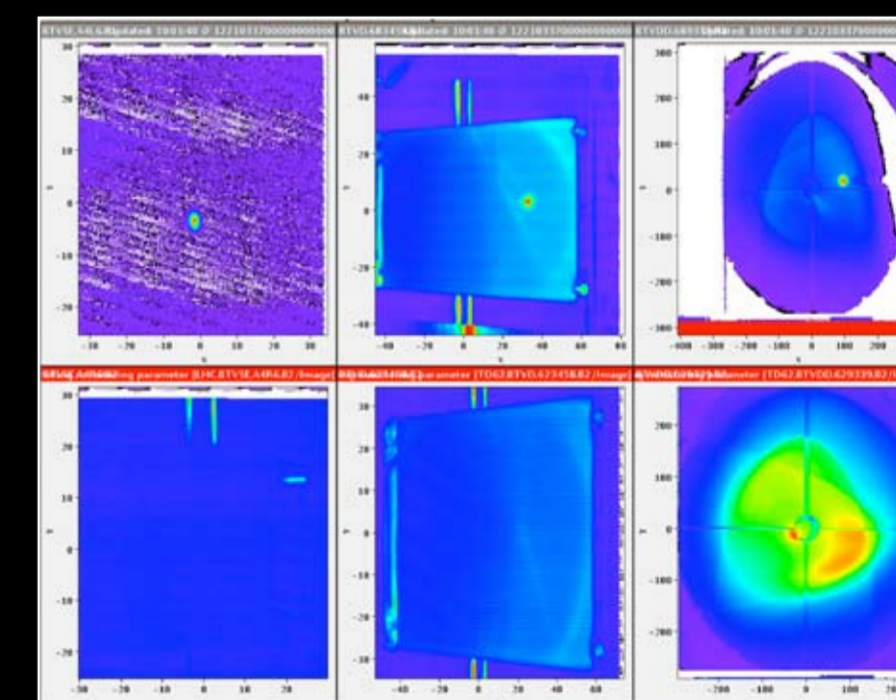
En novembre 2007, la chaîne d'accélération des ions de plomb, qui inclut le Linac 3, le LEIR, le PS et le SPS, est prête.



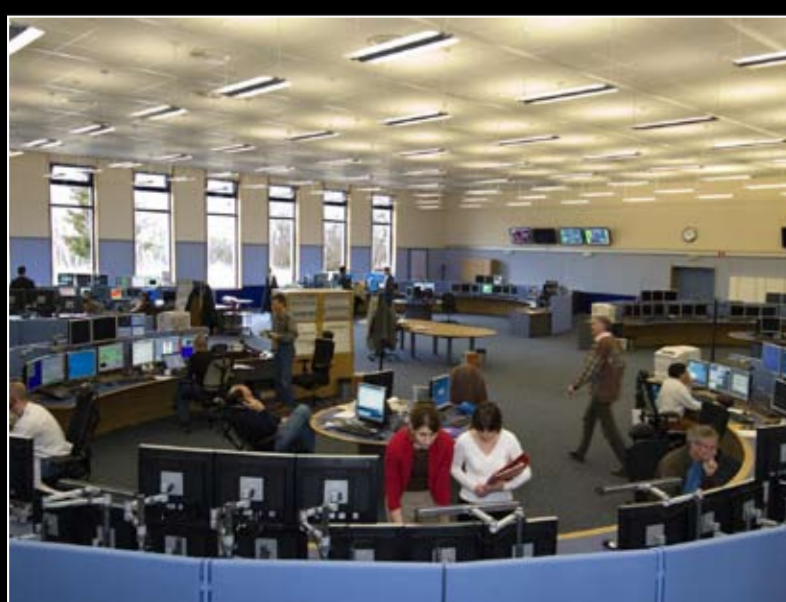
In October 2008, work started on a new 160 MeV Linac that will replace the current 50 MeV Linac 2.



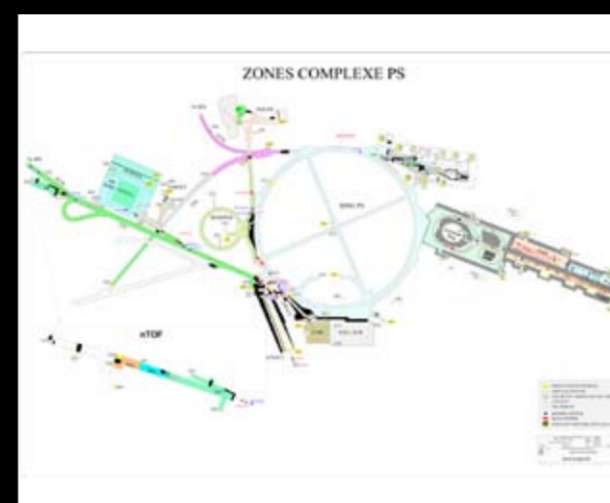
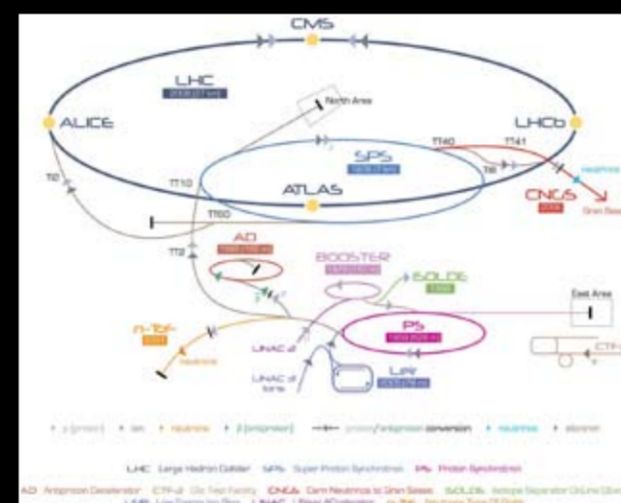
En octobre 2008, les travaux de construction pour un nouvel accélérateur linéaire de 160 MeV débutent. Ce futur accélérateur remplacera le Linac 2 de 50 MeV actuel.



"We made it. Protons in the LHC. Complete turn with beam 1 & beam 2." The log book entry that celebrates years of preparation for the LHC start-up. "Nous l'avons fait ! Protons dans le LHC. Tour complet avec faisceau 1 et faisceau 2." Les pages électroniques des opérateurs célèbrent des années de préparation pour le démarrage du LHC.



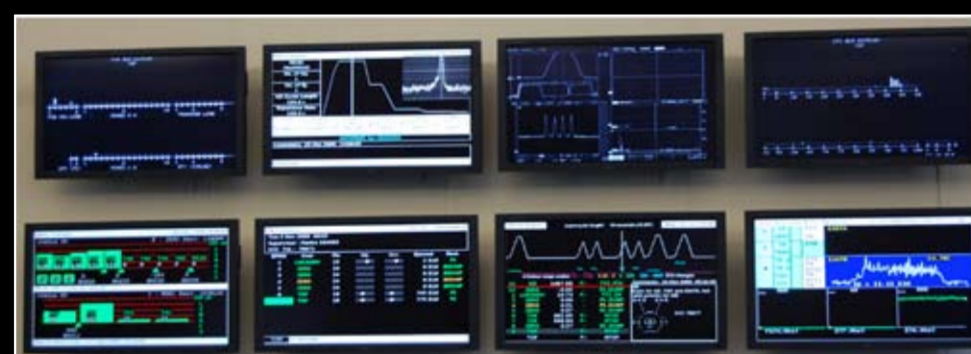
2009 AND THE FUTURE



Repairing damage to the LHC after the serious incident in September 2008 gave a longer shutdown period which the PS put to good use. By early 2009, the renovation of 51 of the 100 PS magnets that had started four years earlier was completed.

La réparation du LHC, après qu'un sérieux incident ait endommagé la machine en septembre 2008, a entraîné une plus longue période d'arrêt des accélérateurs. Le PS en profite pour poursuivre ses réparations entamées quatre ans auparavant. Début 2009, la rénovation de 51 des 100 aimants du PS est terminée.

CERN's current accelerator chain with the PS at its heart
La chaîne actuelle des accélérateurs du CERN dont le cœur est le PS.



Screens at the CCC showing the different magnet cycles and beam intensities.
Les écrans du Centre de contrôle du CERN montrant les différents cycles des aimants et les intensités de faisceaux.



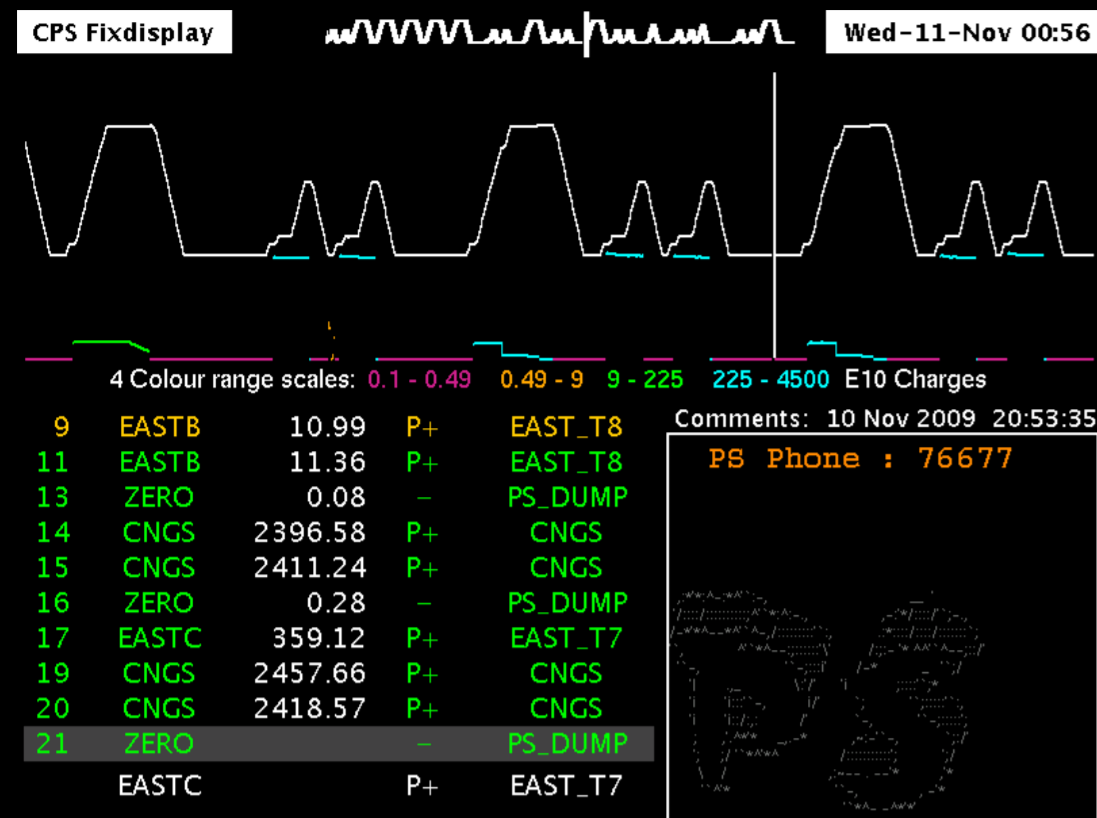
In September 2008, a first beam circulated in the completed CTF3 facility which is set up to study the feasibility of CLIC, a future electron-positron collider. CTF3 reuses infrastructure that previously produced electron and positron beams for LEP. En septembre 2008, un faisceau d'entraînement circule pour la première fois de bout en bout de l'installation CTF3, qui teste le principe d'accélération du CLIC, un projet d'accélérateur électron-positon du futur. CTF3 réutilise les locaux et des composants qui servaient autrefois à produire les faisceaux d'électrons et de positons pour le LEP, en amont du PS.



nTOF gets a new lease of life in 2009, starting a run of operation with a new target made in the CERN workshops. nTOF démarre une seconde vie en 2009 avec une nouvelle période d'exploitation et une cible entièrement refaite dans les ateliers du CERN.



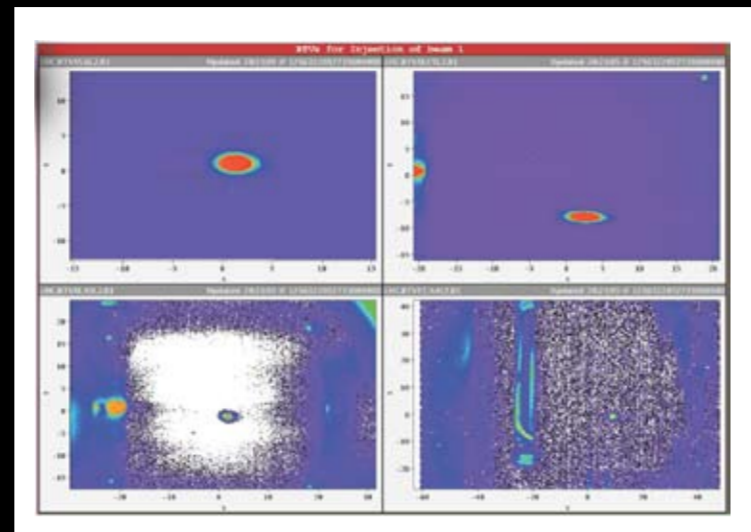
The "central building" containing the RF electronics at the middle of the PS ring is still going strong. Le "bâtiment central" qui contient l'électronique de radiofréquence au milieu de l'anneau du PS est toujours actif.



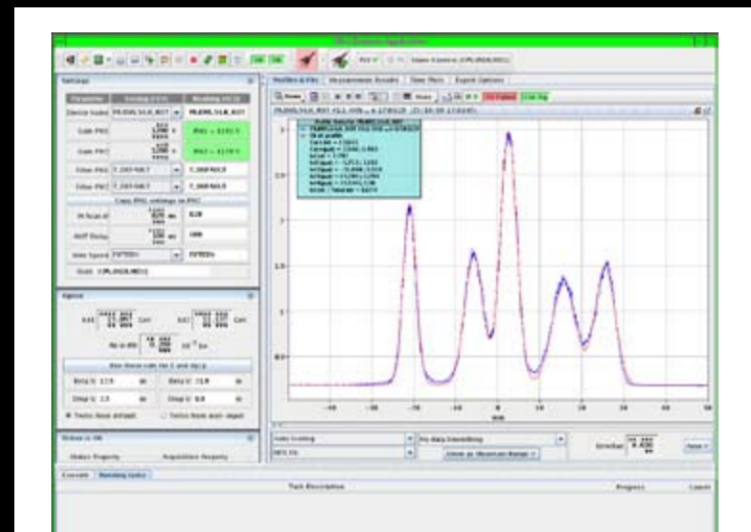
This graph of the magnetic cycle shows the versatility of the PS, acting as a multi-functional accelerator, switching every 1.2 or 2.4 seconds.
Ce graphique des cycles magnétiques montre la polyvalence du PS, accélérateur multifonctionnel jonglant avec différents faisceaux, changeant toutes les 1,2 ou 2,4 secondes.



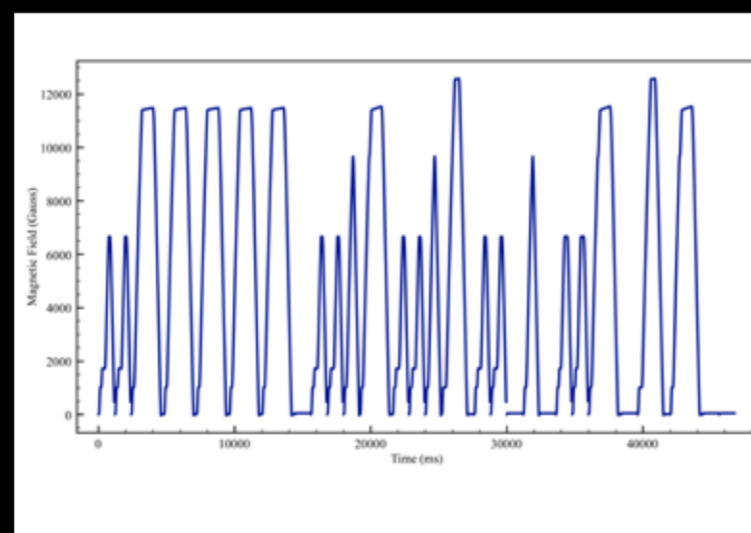
Engineering work starts for POPS – a new POWER supply for the PS – using modern technology to replace current rotating machinery.
Les travaux d'ingénierie démarrent pour POPS – une nouvelle alimentation électrique pour le PS – utilisant les technologies modernes qui remplaceront l'actuelle machine tournante.



Lead ion beams enter the LHC for the first time in October. The screen shows the flash as the ion beam passes through.
Le faisceau d'ions arrive pour la première fois dans le LHC en octobre. L'écran affiche un flash lorsqu'il est traversé par le faisceau.



A new multi-turn extraction process is in the pipeline. This would replace the current continuous transfer process for sending beams to the SPS, for uses other than the LHC and would reduce radiation losses in the PS enormously.
Un nouveau système d'extraction multitours est en cours de développement. Pour d'autres utilisations que le LHC, il remplacera le transfert continu actuel pour envoyer des faisceaux au SPS, afin de réduire les radiations dans le PS.



The main power supply has made over a hundred million pulses since its debut.
L'alimentation électrique de puissance principale a réalisé plus de 100 millions de pulsations depuis les débuts.



The PS still supports its own experimental program with experiments such as CLOUD that will shed light on climate-related matters.
Le PS poursuit son propre programme expérimental avec des expériences telles que CLOUD qui entend faire la lumière sur des questions liées au climat.



20 November 2009: Applause in CERN's Control Centre as the LHC starts up perfectly. Congratulations to all those involved. Here's to many years of exciting discoveries.
20 novembre 2009 : Le redémarrage du LHC est accueilli par une salve d'applaudissements dans le Centre de contrôle du CERN. Félicitations à tous ceux qui ont participé à ce succès qui ouvre une ère de découvertes passionnantes.