

N. 69 PS INFORMATION

13.5.1986

① FONCTIONNEMENT DES ACCELERATEURS

Statistiques

Février 1986	SC	PS	PSB	LI 2	AA	LEAR	LI 1
Temps prévu (h)	672	416	416	416	-	208	246
Temps réalisé (h)	447	403	415	415	STOP	0	6
Disponibilité (%)	66,5	97,0	99,8	99,8	-	-	2,4
Mars 1986	SC	PS	PSB	LI 2	AA	LEAR	LI 1
Temps prévu (h)	624	649	649	649	560	339	208
Temps réalisé (h)	564	606	643	639	497*	292	130
Disponibilité (%)	90,4	93,4	99,0	98,5	88,8	86	62,5

* y compris l'équivalent des pertes d'anti-protons.

MACHINE SC

L'ultime période d'ions lourds a été difficile. Tout d'abord, le conditionnement RF n'a pas été aussi facile que les tests le laissent prévoir. Ensuite, la céramique de communication s'étant brisée, le système RF a dû être ouvert pour la réparation, retardant la première période pour la physique. Un faisceau de $^{12}\text{C}^{4+}$ à énergie maximale de 86 MeV/nucléon a été obtenu et a permis de démarrer. Mais, quand on a voulu produire des $^{12}\text{C}^{3+}$, ce qui aurait pu fournir 49 MeV/nucléon, des claquages HT apparurent, et ce type de faisceau dut être abandonné. Heureusement, pour sauver la situation, on utilisa la technique ancienne de dégradation du faisceau de pleine énergie par des cibles en graphite, avec de bonnes performances, en particulier une excellente structure temporelle. Et c'est ainsi que la dernière utilisation au SC des ions lourds s'est quand même terminée en beauté!

Sur le banc d'essai, le deuxième Rotco a été remonté et des tests sur les fréquences $^3\text{He}^{2+}$ ont pu commencer. Pendant ce temps, les installations pour Isolde 3 continuent et les mesures magnétiques se poursuivent.

ENSEMBLE PS

Cette année, Les habituels travaux de maintenance et d'installation ont dû être menés à bien dans un temps d'arrêt raccourci encore par le calendrier et sa distribution des jours fériés.

Parmi les tâches importantes, il faut mentionner la conversion du Linac 1 (ancien) en injecteur d'ions oxygène, les installations nombreuses dans le PS concernant les électrons/positons (lignes de transfert, septa et kicker d'injection, 1 cavité de 114 MHz), l'installation de l'ensemble des aimants onduleurs ("wiggler") destinés à l'amortissement des oscillations des électrons. L'ensemble Linac 2, Booster et PS a pu démarrer pour une semaine technique à l'heure prévue le 10 février et on a pu mettre au

point les premiers faisceaux de protons utilisés pour le démarrage de la machine AA. Deux séances d'études (voir plus loin), se sont aussi déroulées normalement.

Du côté du Linac 1 par contre, les choses ne se sont pas passées comme espéré : il fut impossible d'obtenir l'accélération d'ions oxygène dans la troisième semaine de février, malgré tous les efforts des services et des spécialistes de la division. Des fuites de vide au niveau du "buncher", ainsi que la grande difficulté à installer le champ RF désiré pour l'accélération des ions $^{16}\text{O}^{4+}$ - en raison de la pollution du tank 1 par des hydrocarbures provenant de vapeurs d'huile des pompes primaires - ont été les obstacles principaux.

L'ensemble source-RFQ-oxygène a cependant fonctionné correctement.

Pour avancer la mise au point des autres machines en mode ions, un faisceau de deutons a été produit et utilisé par le PS et le Booster depuis le Linac 2. C'est dire les changements et ajustements nombreux qui ont été faits au cours de cette semaine. Cependant, le Hall Est a pu bénéficier de quelques jours supplémentaires en protons extraits à 24 GeV/c du PS.

Le mois de mars s'est déroulé de manière efficace et régulière pour la "chaîne proton" (Linac 2 - PSB - PS).

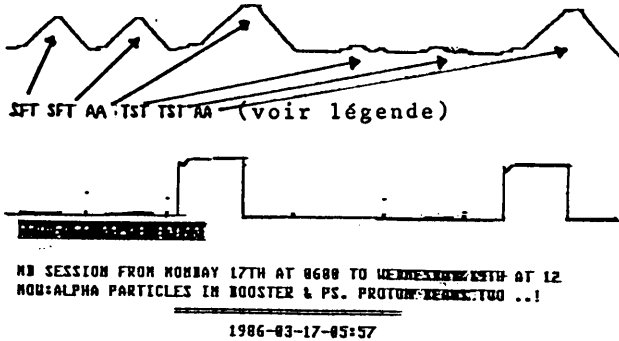
La machine AA, consommant elle aussi une quantité d'efforts nettement au dessus de la normale de la part, entre autres, des mécaniciens, des équipes du vide, des géomètres, des spécialistes physiciens, démarra le 5 mars, ramenant ainsi à deux jours le retard estimé à presque un mois en décembre (livraisons en retard de certains matériels, surcharge des services). La nouvelle ligne d'extraction des antiprotons de AA vers le PS (qui passera sous la machine ACOL) fut réceptionnée avec des protons très rapidement et s'est avérée conforme aux calculs. Les anti-protons eux-mêmes commencèrent d'être accumulés le 11 mars.

Afin de conserver une chance de produire des ions oxygène pour la deuxième séance d'essai prévue, le Linac 1 fut maintenu dans ce mode: la conséquence fut que LEAR et ses faisceaux ne purent utiliser des protons pour leur démarrage et les études qui étaient planifiées. Une fois encore, cette machine en utilisant les rares antiprotons disponibles et en réduisant au minimum les ajustements et mesures, fut capable de délivrer dès le 15 mars un déversement ultralente à 1500 MeV/c aux physiciens du Hall Sud. Le démarrage très rapide - pour ne pas dire en catastrophe - du AA ne permit néanmoins pas d'obtenir des performances équivalentes à celles de l'année 1985

N'oublions pas qu'au cours des tout derniers jours de la période, le SPS reçut pour son démarrage des paquets de protons à 26 GeV/c et que le Hall Est fonctionna régulièrement, alimenté en protons de 24 GeV/c.

Un grand pas en direction du mode de fonctionnement avec des ions dans le complexe PS a été accompli au cours de la séance de mesure du 17 au 19 mars : une séquence d'opération entrelacée entre les deux Linacs avec un panachage de quelques 10^8 particules alpha à 10 GeV/c/nucléon et de $1,3 \times 10^{13}$ protons à 26 GeV/c sortis du PS dans un même super-cycle, tout en procurant un faisceau de 3,5 GeV/c pour les tests et ajustements de la machine AA. Vous trouverez, ci-dessous, le cycle du PS utilisé. De ce point de vue, les machines PS sont prêtes, reste à obtenir les fameux ions oxygène*.

~~CONFIDENTIEL~~ MAGNET AND BEAM CURRENT



SFT= 4 paquets 2×10^8 particules alpha -
10 GeV/c/nucléon
AA = 5 paquets $1,2 \times 10^{13}$ protons - 26 GeV/c
TST= 1 paquet 5×10^{10} protons - 3,5 GeV/c

② ETUDES ET PROJET

Etudes et améliorations sur l'ensemble du complexe PS (MD et ME)

- L'une des études principales durant cette période a porté sur le futur fonctionnement prévu de l'ensemble Linac 1-PSB-PS en O^{8+} , qui devrait être utilisé d'abord en septembre pour la mise au point du SPS avec ce type de particules, et ensuite en novembre pour une période d'opération de 3 semaines dans les zones expérimentales du SPS. Le Linac 1 n'ayant pu fournir le faisceau O^{8+} attendu (voir paragraphe 1), on a procédé à une séance d'études PSB-PS avec un faisceau de particules α fourni par ce même Linac, d'intensité et de caractéristiques proches de celles des O^{8+} , qui a permis de conclure :
 - les nouveaux systèmes d'asservissement faisceau installés dans le PSB et le PS permettent l'accélération de seulement quelques 10^8 charges;
 - l'instrumentation dans les machines et les lignes de transfert est suffisante, après les modifications apportées, pour la mise au point du complexe avec seulement 10^8 charges;
 - cette mise au point pourra s'effectuer ultérieurement avec le faisceau O^{8+} , en parallèle avec l'opération normale du complexe.

* Dernière minute : Le 25 avril, le Linac 1 a accéléré des ions oxygène jusqu'à l'énergie totale prévue de 12,5 MeV/nucléon, soit 200 MeV par ion, mais de sérieux problèmes de vide et de RF subsistent.

- L'analyse des caractéristiques des faisceaux de grande dispersion d'énergie éjectés du PS à 26 GeV/c en éjection rapide, montre qu'on ne pourra éjecter des faisceaux avec de plus grandes dispersions d'énergie qu'après correction de la distorsion d'orbite radiale (étude en cours) et réglage de la chromaticité radiale vers zéro (possible après l'installation de la nouvelle boucle en huit polaire prévue en 1987).

- Au AA, on a mesuré des acceptances transversales plus petites que l'an dernier, et un échauffement plus important du cœur du stack dans le plan horizontal. Du temps d'études est prévu en début de la période II pour améliorer ces points, importants pour un fonctionnement "p-p" du SPS en parallèle avec LEAR qui sera celui de cette prochaine période.

- Pour le futur fonctionnement, en 1987, avec ACOL, on a continué la mise au point de la nouvelle recombinaison longitudinale par changements de nombre harmonique dans le PS. L'étude a lieu pour l'instant avec deux anneaux PSB de seulement 2.10^{12} ppi, et va être progressivement étendue à de plus hautes intensités (compte rendu récent sur cette étude, PS/MD/86-3, Tests sur la nouvelle procédure de recombinaison longitudinale pour ACOL, par R. Garoby).

- On a procédé à une série de mesures sur les éléments "wiguers", installés durant l'arrêt, prévus pour le réglage des caractéristiques des faisceaux e^+e^- dans le PS. Ces mesures, avec faisceaux protons, confirment les résultats prévus en ce qui concerne l'influence de ces éléments sur les orbites et sur la valeur de la focalisation. Ils sont dès à présent opérationnels pour les premiers essais avec des électrons, prévus dans le PS en septembre
- On a mesuré aussi l'influence d'un prototype de cavité RF de 114 MHz, nécessaire pour les e^+e^- , sur le faisceau protons de haute intensité (faisceau de production des antiprotons). Ces mesures confirment la nécessité d'un court-circuit dans ces cavités pendant les cycles protons; avec le court-circuit ouvert, de fortes instabilités longitudinales en plusieurs instants de l'accélération limitent l'intensité maximale vers 10^{13} ppi.

Pour plus de détails sur l'ensemble de ces études, on pourra consulter le compte rendu PPC No. 47 (PS/DL/Min. 86-03). Un résumé de l'ensemble des améliorations des faisceaux obtenues en 1985 et des prévisions d'améliorations en 1986-87 est donné dans la PS/PSR/Note 86-1, par E. Brouzet.

Projet de consolidation II de LEAR

La première consolidation de LEAR réalisée de 1983 à 1985 a permis d'effectuer le programme de physique prévu et principalement : les extractions de 1600 MeV/c à 200 MeV/c en mode "scanning" avec des durées d'environ 1 heure, et des efficacités de 60 à 80%, des extractions à 100 MeV/c d'efficacité 30% pour une durée de 15' ou de seulement 10% pour des durées de 50' (selon les besoins des expériences de physique).

A présent, pour pouvoir utiliser au mieux les nouvelles possibilités qui seront apportées pour la mise en place du projet ACOL, et pour faire face aux besoins des nouvelles expériences approuvées ou en cours de discussion, LEAR est amené à proposer un projet de consolidation II, de 2,5 MFS, à réaliser de 1986 à 1988. Les principaux objectifs de cette nouvelle consolidation sont :

- des améliorations à basse énergie, permettant des extractions à 100 MeV/c d'une heure;
- amélioration de la transmission PS-LEAR pour le fonctionnement en parallèle avec le SPS;
- amélioration de la décélération en dessous de 200 MeV/c, pour descendre à 60 MeV/c et peut-être jusqu'à 20 MeV/c;
- amélioration de l'opération : diminution des temps de réglage, possibilités d'opérations standard depuis la salle de contrôle principale du PS.

Ce projet vient de recevoir l'autorisation de la Direction, avec participation pour moitié du Laboratoire de Los Alamos (USA) qui prévoit une expérience sur LEAR à très basse énergie. Cet accord entre dans le cadre de la nouvelle politique du CERN, demandant une participation financière aux pays non-membres impliqués dans des expériences prévues au CERN.

Projet d'amélioration du refroidissement des septa du PSB

Un autre projet vient d'être approuvé par la Direction, celui de l'installation d'un déoxygénateur sur le circuit d'eau de refroidissement de l'ensemble des septa du Booster et de la ligne de transfert PSB-PS. Depuis plusieurs années, ces septa se bouchent à intervalles réguliers, nécessitant de nombreux rinçages à l'acide. Un essai pendant une année avec l'un d'entre eux refroidi par un circuit indépendant d'eau déminéralisée est concluant : pas de bouchage sur cet élément, alors que d'autres septa ont dû être rincés 3 fois durant cette même période.

Dans une première étape, on a mis en place durant le dernier grand arrêt un circuit de refroidissement indépendant pour cet ensemble de septa, afin d'éviter la pollution de l'eau par d'autres éléments. On va à présent, lors de l'arrêt de juin, équiper ce circuit avec un déoxygénateur qui maintiendra la teneur en oxygène de cette eau en dessous de 50 ppb* (contre 3 ppm dans le circuit actuel).

Le déoxygénateur choisi est du type mécanique, placé en dérivation sur le circuit principal : une partie de l'eau y circule, sous vide, perdant son oxygène par dégazage, et est réinjectée dans le circuit principal. En environ 24 heures, la teneur en oxygène de l'ensemble du circuit aura atteint la valeur voulue, l'appareil sera alors isolé du circuit principal qui fonctionnera en boucle fermée. Le déoxygénateur ne sera à nouveau employé qu'après pollution accidentelle de l'eau de ce circuit.

A noter que la pression d'eau dans ce circuit sera augmentée afin de permettre des courants plus élevés dans ces septa pour transférer des faisceaux de 1 GeV.

* ppb = part per billion = milliardième
ppm = part per million = millionième

Contrôle et instrumentation

- Le projet ISOLDE 3 au SC a été présenté dans "PS Information" No. 66. Pour aider les personnes impliquées dans ce projet et comme base de travail pour les discussions futures, une proposition de structure du système de contrôle nécessaire vient d'être présentée : PS/SC/CO/Note 86-02, "ISOLDE 3 - Control layout" par G.P. Benincasa, H. Lustig et Cl. Richard-Serre.
- Les programmes de "on-line modelling" sont prévus dans les ordinateurs ND-500. Un guide de l'utilisateur décrit l'interface disponible depuis les consoles PS avec les ND-500 : PS/CO/Note 86-07, "Modelling : console interface to the ND-500 facilities", par F. Perriollat.
- Pour les besoins de l'instrumentation et de diagnostics de faisceau, une proposition de standardisation a été faite basée sur l'emploi d'ordinateurs MacIntosh et de microprocesseurs SMACC : PS/DL/Note 86-1, "Replacement of the Lecroy 3500 for beam diagnostics", par Th. Pettersson. Cette proposition a ensuite été approuvée par le Comité d'Instrumentation et cette configuration doit à présent être employée pour tout nouveau développement dans la division : PS/DL/Min. 86-02, "PS instrumentation consultants", par H. Koziol.

Bilan

A la suite de la disparition de la section Cibles du Groupe OP par changement de structure de la division, le point sur les réalisations encore utilisées, dont on doit donc assurer le suivi et la maintenance, a été fait : PS/OP/Note 86-11//PS/ML/Note 86-1, "Activités de la Section PS/OP/TA" par M. van Rooij et Ch. Steinbach.

3 INFORMATIONS GENERALES

Voyages

Les dépenses de voyages* du CERN ont augmenté très rapidement ces dernières années passant de 4860 kFS en 1983 à 5.400 kFS en 1984 et 6.815 kFS en 1985. Cette progression s'explique par deux raisons principales : les nombreuses visites de firmes nécessaires à la négociation et au suivi des contrats pour LEP et ACOL, les nombreux déplacements entraînés par les multiples collaborations scientifiques inter-laboratoires (principalement les expériences LEP mais il y en a beaucoup d'autres à moindre échelle).

Malgré la justification de ces voyages, les contraintes budgétaires nous obligent à essayer d'en réduire le coût le plus possible. L'objectif de la direction est de réduire ces dépenses de 15% pour l'ensemble du CERN.

* Il s'agit des voyages liés à des visites de firmes, instituts scientifiques, congrès, conférences, foires et expositions mais non des voyages liés à la formation, lesquels font partie d'une rubrique budgétaire distincte.

Une concertation a eu lieu entre les différentes divisions à travers le Comité de Liaison Administrative pour prendre des mesures similaires (voir "PS Information" No. 65). Plusieurs d'entre elles sont déjà appliquées depuis plusieurs années dans la Division PS et ne constituent pas une nouveauté, d'autres enfin ont été décidées par la Direction Générale.

- Rechercher le mode le plus économique (utiliser le train pour les courtes et moyennes distances, billets PEX, APEX et excursions ou tarifs forfaitaires si possible, utilisation au maximum des transports publics. L'emploi d'une voiture de location doit être justifié par une réduction de la durée du voyage et on ne doit utiliser qu'une voiture de petite catégorie)
- Imposer un plafond (4.000 FS) pour les voyages aux Etats-Unis (et Canada) à l'occasion (ou en dehors) des conférences scientifiques.
- Limiter autant que possible à une seule personne le nombre de participants à une mission ou visite donnée (l'accord du chef de division est nécessaire pour les dérogations).
- Demander, au moins un mois à l'avance, l'autorisation de participer à une foire, conférence ou tout voyage hors d'Europe pour harmoniser au mieux les autorisations entre les groupes et effectuer des réservations à temps pour obtenir les meilleures conditions financières.
- Demander au moins une semaine à l'avance l'autorisation pour toute visite de firme (sauf urgence bien motivée).

Un document détaillé sur ce sujet est en préparation et sera disponible dans les secrétariats de groupe et le secrétariat de division.

Nominations

Dans le cadre de la redistribution des responsabilités entraînée par le départ de M. Georgijevic, Ch. STEINBACH a accepté de prendre progressivement la responsabilité de l'établissement et du suivi du budget de la division, tout en conservant ses activités actuelles dans le Groupe Opération.

E. BROUZET devient, à partir de ce numéro, co-rédacteur du "PS Information", chargé de la partie "Etudes et Projets".

④ MOUVEMENTS DU PERSONNEL

Transfert

JENNY B, PS/ML à LEP

Départ

Milan GEORGIVJEVIC est entré au CERN en juin 1955. Il a d'abord travaillé au SC où il a eu la responsabilité de l'alimentation électrique de l'aimant et de divers systèmes électriques auxiliaires. En juin 1958, après l'achèvement et la mise en route réussie du premier des accélérateurs du CERN, il a été transféré au PS pour prendre en charge la génératrice électrique du nouvel accélérateur, qui était alors en construction.



Après la mise en service du PS, il prit en 1960 la responsabilité du Groupe Alimentations de la Division. Avec le développement du programme de physique d'abord dans les Halls Sud et Nord du PS, puis dans le Hall Est, il prit également la charge des alimentations électriques et du refroidissement dans les zones expérimentales du PS.

Dans le cadre de la première phase du programme d'amélioration PS, il fut responsable de la nouvelle alimentation Siemens qui, à partir de 1968, remplaça le groupe moteur-générateur BBC d'origine. Plus tard, il dirigea au début des années 1970 la construction des installations électriques et de refroidissement, puis l'exploitation des alimentations de la zone expérimentale Ouest tant que cette zone fut sous la responsabilité du PS.

En 1982, il devint l'adjoint à plein temps du chef de division et s'occupa dès lors plus particulièrement des problèmes d'organisation, de personnel et d'appui industriel de la division avec à la fois compétence et rigueur, sans jamais en oublier les aspects humains. Il a cependant toujours gardé un intérêt particulier pour les problèmes techniques des systèmes d'alimentation et de distribution électrique.

Bien que nous regretterons sa collaboration amicale et efficace pour la gestion de la division, fondée sur sa profonde connaissance de l'évolution du PS et de son personnel, nous lui souhaitons un bon départ à la retraite.

⑤ DECES



Marcel Schwarz a été engagé dans l'atelier mécanique de la Division PS en 1965 où il a pu démontrer ses qualités en mécanique de précision. C'est en 1975 qu'il a rejoint le Groupe Booster pour prendre en charge l'atelier du Booster. Les nombreux utilisateurs de cet atelier ont pu apprécier non seulement la qualité du travail fourni par

Marcel Schwarz mais aussi sa gentillesse et ses bons contacts humains avec ses "clients", qui garderont de lui le meilleur souvenir.

O. Barbalat, M. Bouthéon, E. Brouzet,

Distribution (ouverte)
Personnel de la Division PS

/ed