



No. 72 PS INFORMATION

6.11.1986

FONCTIONNEMENT DES ACCELERATEURS

Septembre 1986	SC	PS	PSB	LI2	AA	LEAR	LI1
Temps prévu h	668	652	652	652	SHUT	152*	140
Temps réalisé h	663	618	646	646		48	120
Disponibilité %	96.4	94.8	99.1	99.1	DOWN		85.7

Octobre 1986	SC	PS	PSB	LI2	AA	LEAR	LI1
Temps prévu h	692	744	744	744	SHUT	330*	330
Temps réalisé h	661	700	739	743		314	310
Disponibilité %	95.5	94.1	99.9	99.9	DOWN	95.2	93.9

* Etudes machines en H^- , puis protons.

Machine SC

Les performances du condensateur rotatif No. 2 sur la machine n'ont pas été très bonnes, mais du moins le SC a fonctionné pendant tout le mois de septembre. Le taux de claquages de plusieurs centaines par heure au début a fini par s'améliorer au bout de trois semaines par auto-nettoyage et pompage. Bien qu'une des expériences ait dû être abandonnée car nécessitant une grande stabilité de faisceau et une haute intensité, le reste des utilisateurs put être satisfait avec le taux de claquages de 30 à 50/heure. En octobre, avec ce même taux de claquage, la physique a pu continuer avec une intensité malheureusement un peu faible. De plus, une fuite d'eau déminéralisée a arrêté plusieurs heures durant le faisceau d'Isolde 3. Cette période a clairement montré qu'un grand nettoyage des installations HT sera nécessaire l'année prochaine.

Ensemble PS

Les deux mois écoulés auront été caractérisés par une opération simplifiée et régulière avec une très bonne fiabilité et des développements remarquables et enthousiasmants.

Du côté de la chaîne LI2-PSB-PS, les clients usuels de cette période de l'année étaient le SPS, recevant deux fois un transfert sur 5 tours PS de protons à 1.4 GeV/c avec une intensité d'environ 1.8 à 1.9×10^{13} ppi, et le Hall Est, alimenté par 2 à 3 déversements de 400 ms à 24 GeV/c toutes les 14,4 secondes (durée du supercycle). Tout ceci étant très "classique".

Par contre, le début du mois de septembre a vu nos machines réussir un fonctionnement tout-à-fait extraordinaire. Après l'arrêt de dix jours, le complexe PS a démarré avec des ions deutons fournis par le Linac 2 (nouveau); puis, des ions Oxygène fournis par le Linac 1 (ancien) ont été accélérés

par l'ensemble PSB-PS jusqu'à l'énergie maximale prévue, et fournis au SPS pour les études de mise au point de la période de physique de novembre. Et ceci, en mode PPM : le Booster et le PS recevant sur une base de 1,2 seconde des faisceaux de deux injecteurs différents.

Ce succès ne suffisait pas : le 4 septembre, vers 17h00, après un excitant travail de préparation, les électrons en provenance des machines LPI étaient injectés pour la première fois dans le PS, toujours sur ce mode PPM, c'est-à-dire quasi simultanément. Trois types de particules étaient présentes dans un même supercycle, le complexe PS utilisant alors au maximum toutes les ressources des commandes par le système de contrôle par ordinateurs, et aussi les ressources humaines disponibles ! ...

Un grand moment en salle de contrôle principale, comme tous les pas en avant. Cette excitation se prolongea les jours suivants, avec l'accélération des électrons jusqu'à 3,5 GeV/c, énergie nominale. A ce moment-là, le PS délivrait des deutons, des oxygènes et des électrons mais pas de protons ! L'éjection lente fut d'ailleurs mise au point avec des deutons vers le Hall Est.

Après le retour aux protons, les études en parallèle ont pu continuer sur les électrons et la cavité 114 MHz. Quelques problèmes de fiabilité de ce côté ont été mis en évidence.

Les détails chiffrés de toutes ces études sont dans le paragraphe suivant.

La machine LEAR n'a pas été inactive : après avoir récupéré le Linac 1 transformé en injecteur d'ions H^- , puis protons, elle a pu mener à bien de nombreuses études. Entre autres : la machine LEAR a pu renvoyer dans le PS des protons obtenus à partir des H^- du Linac 1 (épluchage des e^- à l'injection). Ceci a permis des études sur la ligne de transfert entre ces accélérateurs. Et puis, les phénomènes conditionnant la durée de vie des ions H^- dans la machine ont été analysés. Enfin, avec des protons natifs du Linac, des essais de décélération jusqu'à 50 MeV/c ont eu lieu avec succès.

Les machines LPI, fournissant des e^- , ont commencé à mener une vie "régulière", puisque couplées chaque semaine avec le PS. Tout ceci en maintenant un rythme d'installation pour la mise en service du Linac de 200 MeV vers la fin de l'année. Le travail ne manque pas dans cette zone.

Le Hall AA est un chantier prévoyant le montage de la machine ACOL; le démontage de la zone cibles en particulier a été effectué avec toutes les précautions nécessitées par le type de matériaux manipulés.

De même, le Hall Sud s'est vidé de la majorité de ses expériences, préparant la place pour les suivantes : un grand nettoyage d'automne.

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

Comme annoncé brièvement en "dernière minute" du dernier "PS Information", la première étape du programme d'ions au CERN a été couronnée de succès, durant les premiers 10 jours de la période IV, lesquels étaient consacrés à une étude commune PS-SPS en O^{6+} :

- Le Linac 1 a fonctionné de façon quasi continue, avec un très faible taux de panne, avec des O^{6+} et donc avec un niveau RF 33% plus élevé que celui utilisé pour des protons, fournissant au PSB le faisceau attendu en O^{6+} , avec "stripping" des O^{6+} en sortie du Linac, où pour une durée de 100 μ s on a atteint des intensités de l'ordre de 20 μ A.
- Les 4 anneaux PSB ont accélérés et éjectés vers le PS entre quelques 10^{10} et $2 \cdot 10^{10}$ charges, avec une efficacité totale d'environ 50%.
- Le PS a accéléré et éjecté à 10 GeV/c/nucléon vers le SPS les 16 paquets de O^{6+} , avec une intensité totale de 1 à $4 \cdot 10^9$ charges et une longueur de paquet ajustable entre 10 et 4 ns selon les besoins du SPS.

En parallèle, la chaîne Linac II-PSB-PS fonctionnait en deutons et pouvait à tout instant, sur demande du SPS, fournir un faisceau de deutons de même énergie et caractéristiques mais avec une intensité beaucoup plus élevée, réglable entre 10^{10} et $2 \cdot 10^{11}$ particules; ce faisceau a été utilisé au SPS pour mettre au point la machine et ses extractions, ainsi que les lignes de transfert vers les physiciens.

On espère pouvoir répéter cette performance durant les trois premières semaines de la prochaine période d'opération, qui sera une période de physique au SPS avec des O^{6+} à 60 et 200 GeV/c/nucléon. Mais on reste tributaire, entre autres, de défaillances toujours possibles de notre vieux Linac 1.

En même temps que l'on ajustait ces faisceaux O^{6+} et deutons pour le SPS, on procédait, en parallèle sur des cycles dédiés dans le supercycle magnétique, aux premiers essais réussis de transfert depuis EPA et d'injection dans le PS d'un paquet d'environ 10^{10} électrons à 500 MeV; dès le lendemain, ce paquet était accéléré dans le PS jusqu'à l'énergie nominale de 3,5 GeV/c avec le système RF habituel à 7,6 MHz. Depuis lors, on a accéléré jusqu'à plus de $2 \cdot 10^{10}$ e⁻ par paquet et jusqu'à 8 paquets, aussi bien avec le système 7,6 MHz qu'avec la cavité 114 MHz installée durant l'arrêt en fin de période III, ce qui est une réussite mémorable.

Les buts principaux à présent sont la mise en forme de ses paquets à 3,5 GeV/c, nécessaire pour la stabilité à l'injection dans le SPS, ainsi que l'étude des effets du rayonnement

synchrotronique important de ces particules. Mais il faut pour cela installer une deuxième cavité 114 MHz durant l'arrêt de novembre.

La poursuite des études au PSB sur le grossissement longitudinal contrôlé à l'aide d'une cavité 200 MHz prototype installée dans l'anneau III a permis d'obtenir à 800 MeV avant éjection des paquets haute intensité de protons avec une densité longitudinale diminuée et mieux distribuée. Ces paquets ont été injectés et accélérés dans le PS avec une nette diminution des pertes à basse énergie :

- $7 \cdot 10^{12}$ ppi ont été accélérés sans perte
- $8,2 \cdot 10^{12}$ ppi ont été accélérés pour $8,7 \cdot 10^{12}$ ppi présentés par le PSB.

Cette méthode est donc une amélioration possible de la transmission des faisceaux de haute intensité, en équipant les 4 anneaux de cavités 200 MHz opérationnelles.

Deux propositions de projets sont donc maintenant avancés pour le PSB : les cavités 200 MHz et l'énergie maximale à 1 GeV; elles sont complémentaires, avec toutefois priorité au projet d'1 GeV qui apporterait plus de possibilités d'amélioration.

Propositions de projets

- Dans la machine PS, on emploie en opération depuis 1979 une boucle de contre-réaction transversale contre les instabilités radiales qui se déclenchent à basse énergie avec les faisceaux de haute intensité. Construite initialement pour poursuivre les études sur ce type d'instabilités, tout en fonctionnant comme prototype opérationnel, elle a permis de rassembler les données nécessaires à la définition d'une boucle améliorée opérationnelle. Cette proposition d'amélioration, nécessaire dans les années à venir pour remplacer le système actuel qui travaille en limite de possibilités et de fiabilité, est décrite dans "Proposition pour l'amélioration de la boucle de contre-réaction transversale du PS" par E. Brouzet et R. Cappelletti, PS/PSR/Note 86-12. Ce projet est estimé à environ 400 kFS.
- Un projet de coût beaucoup plus élevé, environ 2700 kFS, mais étalé sur 5 ans à partir de l'arrêt de 1987, est proposé pour la rénovation de l'anneau du PS. Il concerne notamment la remise en état des équipements de service (ventilation, air conditionné, distribution électrique, distribution d'eau ...) et des galeries de câbles, ainsi que la remise au propre des murs de l'anneau. Des premiers essais effectués pendant les arrêts de 1985 et 1986 ont permis de mettre au point un planning pour l'ensemble de ce vaste travail qui est décrit dans "The PS ring overhaul project", par Y. Baconnier, PS/PSR/Note 86-8.

3 INFORMATIONS GENERALESProcédures de promotion

Bien que ce sujet ait été abordé à de multiples reprises dans "PS Information" (voir no. 66, 61, 60, 51, 45 ...), et qu'une information systématique soit publiée chaque année dans le bulletin hebdomadaire, il semble utile, suite à des questions toujours fréquemment posées, de revenir sur ce sujet.

* Le "stripping" consiste à arracher aux ions O^{6+} les deux derniers électrons pour obtenir les ions O^{4+} ; pour cela, le faisceau O^{6+} traverse une mince feuille métallique à la sortie du tank III.

Il faut d'abord rappeler que pour les catégories professionnelles 3 (techniciens), 4 (personnel de métier), et 5 (personnel administratif), les grades sont liés aux fonctions assumées. La Division du Personnel a établi à la fin des années 1970 un "catalogue des fonctions" qui décrit les divers types d'activité de ce personnel dans l'organisation et les rattache à la hiérarchie des grades. Cette hiérarchie est pour chaque filière professionnelle basée sur des critères de niveau de responsabilité, de degré d'autonomie et de technicité du travail effectué, associé au niveau de compétence nécessaire. La condition pour obtenir une promotion est donc d'effectuer pleinement les activités décrites pour le grade supérieur. Pour les ingénieurs et physiciens appliqués (catégorie 2), les principes sont identiques même si le formalisme est apparemment un peu différent.

Les chefs de groupe suivent régulièrement l'évolution professionnelle des membres de leur groupe et en tiennent compte dans leurs propositions lors de la revision annuelle. Le nombre de propositions possibles est toutefois limité par un quota établi annuellement par la Direction. C'est pourquoi il est parfois nécessaire d'ajouter des critères supplémentaires (exigence d'avoir atteint un échelon donné) pour rester dans ces limites.

Les candidats retenus (suite à un examen d'ensemble des propositions, effectué lors d'une réunion des chefs de groupe), sont ensuite examinés par des assesseurs qui sont des ingénieurs ou physiciens de la division. Le rôle des assesseurs - en liaison avec un représentant de la Division du Personnel - est de vérifier que le candidat remplit bien les activités correspondant au grade pour lequel il est proposé et que son niveau technique et/ou ses responsabilités correspondent bien au niveau supérieur. Les assesseurs voient également d'autres personnes (chef de section, chef de groupe ...). Les recommandations des assesseurs sont ensuite discutées dans une nouvelle réunion des chefs de groupe. Le Chef de Division fait ensuite la proposition finale qui ne deviendra effective qu'après approbation par la Commission du Management.

En plus des promotions dans le cadre du quota, il y a les "hors quotas" valables pour les nouveaux arrivés recrutés dans un grade d'entrée correspondant à leur formation et qui peuvent être promus dans le grade supérieur après deux ou trois ans, dans la mesure où ils en remplissent les fonctions. Il y a enfin les promotions pour "mérite exceptionnel" qui permettent d'accorder une promotion dans un grade supérieur aux fonctions effectives lorsque la manière de les accomplir est particulièrement méritoire. Le candidat doit avoir au cours de sa carrière fait preuve d'initiative, de persévérance et d'efforts personnels dépassant largement la moyenne. Les candidats ne peuvent pas déjà être dans un grade de mérite.

Comme on ne peut accorder que deux ou trois promotions de ce type chaque année, on a dans la Division PS introduit deux conditions supplémentaires : avoir au moins 50 ans et être dans le dernier échelon de son grade. Pour ces cas, la procédure est différente. Il n'y a pas d'examen par les assesseurs mais les candidats sont normalement connus de la plupart des chefs de groupe (ils ont souvent au cours de leur carrière travaillé pour plusieurs groupes) qui choisissent ceux qu'ils estiment les plus méritants.

Indépendamment de la voie normale d'examen des fonctions en vue d'une promotion sur proposition du chef hiérarchique, tout membre du personnel peut aussi demander que son poste soit examiné, s'il estime que ses fonctions correspondent au grade supérieur. Il sera vu par les assesseurs et le représentant de la division du personnel, de la même manière que les autres candidats.

Il faut toutefois rappeler que ces diverses instances (chefs de groupe, assesseurs, administrateurs du personnel) ne sont pas libres de faire ce qu'ils veulent, favoriser ceux qui leur sont sympathiques et écarter les autres comme certains le pensent, mais doivent respecter les normes du catalogue des fonctions. Ce catalogue n'est heureusement pas figé et évolue (avec parfois du retard, il faut l'admettre), avec l'évolution des techniques et des activités professionnelles. C'est ainsi qu'un groupe de travail a étudié de manière approfondie les fonctions de technicien d'opération pour des machines complexes comme le PS ou le SPS, et a établi une description de cette activité (élargie au grade 8 alors qu'elle était limitée au grade 7, ce qui correspondait à une situation et une époque où les machines étaient beaucoup plus simples à opérer.)

Dernier rappel, les divisions devant impérativement respecter les quotas, un délai d'un maximum de deux ans peut s'écouler entre la reconnaissance du grade supérieur et la promotion effective.

Séminaire de Lugano

Pour la seconde fois dans son histoire, la Division PS a organisé un séminaire d'études et de réflexion.

La première fois, c'était en 1969 à Zermatt. Il s'agissait à l'époque de réfléchir sur les problèmes qui allaient se poser avec la mise en route du PSB. Une augmentation par 10 de l'intensité, de nouvelles zones d'expériences (Hall Ouest avec BEBC et Omega, Sud-Est avec Gargamelle), une brillance élevée pour les ISR alors en construction, etc...

Maintenant, la situation est très différente et il faut se préparer à faire face le mieux possible aux défis des années '90. En particulier, les effectifs du personnel devront vraisemblablement être globalement réduits, même si pour des projets particuliers on reçoit l'autorisation d'engager du personnel supplémentaire pour une durée limitée (c'est déjà le cas pour ACOL).

Dans ces conditions, on a d'abord discuté des priorités de la division. La première est de continuer à assurer une opération de haute qualité. Le taux de disponibilité du complexe PS est toujours supérieur à 90% (il atteint et dépasse même les 95% certains mois). Ce taux, réalisé avec un régime de fonctionnement excédant largement 6000 heures par an, est nettement supérieur à celui des principaux accélérateurs américains qui ont par ailleurs des durées annuelles de fonctionnement plus réduites. En fait, nous dépassons le taux de disponibilité de bien des installations industrielles (centrales électriques par exemple), sinon plus simples, du moins beaucoup plus statiques. Pour maintenir le niveau de l'opération, il faut, outre la qualité des équipes d'opération, assurer une bonne maintenance des équipements.

Une autre fonction à préserver pour l'avenir est le potentiel de créativité et de recherche technologique pour concevoir de nouveaux appareils et de nouvelles machines. C'est ainsi que l'on a discuté de projets comme :

- la facilité européenne de hadrons (EHF en anglais), un accélérateur d'énergie semblable à celle du PS mais d'intensité 100 fois supérieure, qui pourrait être un jour construit dans le tunnel des ISR;
- superLEAR, un petit collisionneur p-p supraconducteur couvrant une gamme d'énergie intermédiaire entre celle de LEAR et celle du SppS, qui pourrait être installé dans le Hall Ouest ou (moins facilement) dans le Hall Est, ou encore dans un nouveau hall à côté de l'AA;
- un linac à ions très lourds (on vise le Plomb) qui pourrait être construit dans le tunnel du Linac 1.

Il y a aussi de nombreux projets, petits et moyens, (accroissement de l'énergie du PSB à 1 GeV, RFQ2, compensation de la charge des cavités, contre-réaction transversale dans le PS, rénovation de l'anneau PS, poursuite de la modernisation des contrôles, accélération d'ions de soufre, collaboration à la conception d'un cyclotron médical supraconducteur, etc...) qui ont été évoqués et dont il faudra définir les priorités respectives en fonction des ressources disponibles.

On a également parlé de nouvelles technologies d'accélération qui pourraient être testées avec des équipements existants. Dans ces conditions, ce sont les activités d'ingénierie classique, de construction, de montage, d'essais et d'installations qui devront être plus largement qu'aujourd'hui confiées à l'industrie.

Il faudra aussi mettre en place sur le plan du CERN des structures permettant une plus grande collaboration entre les divisions et réduire au minimum les duplications*. Ceci a déjà été en grande partie réalisé dans la division PS par la mise en place d'une structure matricielle, c'est-à-dire des groupes "noyaux" pour chaque machine et des groupes de service spécialisés permettant d'apporter de manière privilégiée leur support aux activités prioritaires. Les Après cinq ans d'expérience, ce type d'organisation apparaît positif et efficace, et il a été décidé de le poursuivre.

Toujours sur le plan des structures, on a également discuté de l'opportunité de créer un Groupe Instrumentation mais la coordination assurée actuellement par H. Koziol a été jugée très satisfaisante et la création d'un groupe provoquerait des difficultés pour les nombreuses personnes travaillant seulement à temps partiel sur des problèmes d'instrumentation. Par contre, on pourrait, à l'achèvement d'ACOL et LPI, créer un groupe d'études s'intéressant aux perspectives à long terme.

Le renouvellement du personnel est considéré comme crucial. Un certain nombre de groupes ont pu bénéficier de la vingtaine de recrutements autorisés en 1983 et des postes ouverts en 1984 à l'occasion du projet ACOL. D'autres groupes par contre ont continué de

* Le Comité du Management a décidé de créer des commissions techniques interdivisionnaires (Technical Boards) dont ce sera précisément une des missions.

s'appauvrir. Mais un apport de sang neuf pourrait être néanmoins réalisé par plus de visiteurs et de collaborations avec des Universités et des Instituts de Recherche extérieurs. Le séminaire de Lugano a été l'occasion d'une meilleure appréhension de ces problèmes et des moyens (même limités) d'y faire face.

Le nouveau Directeur des Ressources Humaines a participé à la dernière journée de ce séminaire, ce qui a été tout à la fois l'occasion d'une prise de contact fructueuse et d'un échange de vues sur les urgences en matière de politique du personnel. Cette journée a été l'occasion également d'échanger des idées sur la collaboration avec des Etats non-membres du CERN et de travaux qui pourraient être classifiés.

* Le Comité du Management a décidé de créer des commissions techniques interdivisionnaires (Technical Boards) dont ce sera précisément une des missions.

Activités du Personnel

Chaque année, pour des besoins de planification, on effectue une analyse des activités du personnel entre les principaux domaines de responsabilité de la division. On peut ainsi mieux se rendre compte de la répartition des efforts et contrôler qu'ils sont bien distribués en accord avec les priorités :

En 1986, 497 personnes-années ont travaillé pour les programmes de la division PS :

91 pour les préinjecteurs du LEP,
85 pour ACOL
73 pour l'anneau PS et les lignes de transfert associées
58 pour LEAR et sa zone expérimentale
29 pour les contrôles et l'opération centrale
33 pour le Booster
25 pour les deux linacs à protons et ions
27 pour l'accumulateur d'antiprotons
39 pour le SC et les zones expérimentales
12 pour la Zone Est
25 pour la sécurité et l'administration

4 MOUVEMENTS DU PERSONNEL

Arrivées

Robert BATTERSBY, PS/PO/Attaché
Jean-Claude CHABRIER, PS/AA/Attaché
Rui FERREIRA, PS/EA/Etudiant
Jingie MA, PS/PSR/Attaché
Peter RAMM, PS/BT/Etudiant
Graham WATERS, PS/CO/Attaché

Transferts

Patrick LIENARD, PS/CO → SPS
Ian SAYERS, LEP → PS/RF

Départs

Roland LIPS, PS/PO
Andrea MACCAFERRI, PS/LEA
Hendrik MULDER, PS/PO
Leonid RIVKIN, PS/LPI/Associé
Ian ROBINSON, PS/OP

O. Barbalat, M. Bouthéon, E. Brouzet,

Distribution (ouverte)

Personnel de la Division PS
/ed