

***Compte rendu de la Réunion Technique du PS N°69  
du 17 mai 1995***

***Faisceau de production des antiprotons***

*Présents: B.W. Allardyce, S. Baird, J. Boillot, J. Boucheron, M. Bouthéon, R. Cappi, M. Chanel, B. Frammery, R. Garoby, S. Hancock, H. Haseroth, S. Maury, C. Metzger, D. Moehl, F. Pedersen, J.P. Riunaud, C. Serre, D.J. Simon*

*C.C.: Chefs de groupe absents, P. Bryant, M. Doser, K. Hübner, P. Lefèvre,*

---

1. Un mémorandum de M. Doser a été distribué au sujet de l'intensité voulue pour les expériences LEAR, demandant le rétablissement aussitôt que possible de l'opération avec 4 anneaux du Booster pour le faisceau de production (voir annexe).
2. S. Baird présente une analyse des besoins en pbar en fonction du "schedule" 1995 de LEAR (voir copies des transparents en annexe) par rapport à ce que nous produisons actuellement, soit 2 cycles de production par supercycle et seulement 2 anneaux Booster. Il conclut que les semaines 23 à 25, 34 à 36 et 47 à 50 sont les moments où la production actuelle ne suffit pas.
3. R. Garoby explique pourquoi nous nous trouvons dans cette situation, à savoir que la remise en état du "beam control" au PS, après le sabotage de février, est loin d'être terminée. Il présente 3 transparents (voir annexe) sur les travaux à effectuer ainsi que leurs dates d'exécution, les conditions nécessaires pour cette réalisation et leurs conséquences sur les autres travaux du groupe RF. En particulier, R. Garoby signale que l'utilisation de 2 cycles pendant 8 heures/jour sur 4 semaines sera nécessaire pour les réglages, que l'utilisation d'un "dump" interne pendant cette période est essentielle, et qu'un spécialiste PS doit être à disposition pour l'optimisation à basse énergie. Il est très important de ne pas irradier la zone des "dumps" (SD 47 et 48) avant la réparation ou l'échange de la "dump" 48 (probablement en juin).

4. D'après la discussion, il ressort que nous ne serons pas prêts avec le faisceau haute intensité avant août, ce qui implique que les "runs" des semaines 23 à 25 et probablement 34 à 36 n'auront pas les 4 anneaux Booster. Le plan suivant est décidé: remontage et tests en juillet-août, ajustements avec faisceau jusqu'à  $10^{13}$  ppp jusqu'en semaine 41.  
**Puis optimisations pour obtenir pour les "runs" des semaines 47 à 50 les 4 anneaux à haute intensité ( $1.5 \cdot 10^{13}$ ) pour la production de pbars.**
5. Plusieurs suggestions sont faites pour les semaines 23 à 25 et 34 à 36. **Le plus simple serait d'introduire un cycle de production de plus, avec comme conséquence que Isolde perde un cycle par supercycle. Cette solution n'est possible que si le SPS accepte une modification de la position des  $e^+$  et  $e^-$  dans le supercycle.** Il serait aussi important de disposer d'une grande quantité de pbars déjà stockés dans le AC avant les "runs". D'autres possibilités pour pallier au manque de pbars pendant ces semaines critiques seront examinées et le coordinateur sera tenu au courant.

B.W. Allardyce

**MEMORANDUM**

**To:** Stefan Maury  
**From:** Michael Doser — PS and LEAR Co-ordinator  
**Subject:** High intensity running at LEAR

---

Dear Stefan,

having discussed the situation at LEAR after the PS sabotage with the different experiments, it seems that all are very thankful for the rapid and quite painless (for them) recovery. The needs of the experiments now taking data can apparently be satisfied rather easily since their requirements in antiprotons are relatively low; however, two experiments scheduled to take data later in the year (PS201 at the beginning of June, PS205 in August) will definitely encounter problems related to the available intensity of antiprotons. This lack is directly related to the fact that at present, only two of the four possible rings of the booster are being used, leading to a reduction of the production rate of antiprotons, and thus to an upper limit to the sustainable use of the AA a factor of two below that of 1994. An increase in the number of cycles dedicated to antiproton production is a possibility over a period of a few hours (such as after a stack loss), but is not sustainable over a 2 or 3 week period, since this reduces the number of cycles available to ISOLDE.

In the case of PS201, the experiment received a flux of  $2.8 \times 10^6$  antiprotons per second in 1994; this high flux is needed by them to produce antineutrons whose production cross-section is unfortunately very low. This year, even assuming optimistic intensities in the booster, the flux will not exceed  $1.7 - 1.8 \times 10^6$ . In addition, this year sees them sharing the beam with another experiment (PS209), further reducing the flux reaching their detector. The situation is very similar for PS205, although their usage of antiprotons is different. Their requirement of a high intensity pulsed antiproton beam leads to a very intensive use of the AA. This mode of operation optimizes their beam time usage (a large gain with respect to slow extraction), but is only viable at sufficiently high intensities. The present stacking rate (with two booster rings) is the limiting factor in the AA-LEAR-experiment chain.

For these reasons, both experiments are strongly in favor of re-establishing a booster configuration identical to that of last year, with four operating rings used for

antiproton production. The physics outcome is in both cases dependent on the earliest possible resumption of the 4-ring operation of the booster.

cc: L. Foà / DG

D.Simon / PS

J.-P. Riunaud / PS

M. Bouthéon / PS

B. Allardyce / PS

S. Baird / PS

M. Chanel / PS

# LEAR SCHEDULE 1995

JAN					FEB				MAR				
Wk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mo													
Tu													
We											S.U. of Lnac.	MD	MD
Th											LPI.	(p)	(p)
Fr											PS. LEAR		
Sa													
Su													

APR				MAY					JUN				
Wk	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Mo			Easter	LEAR-SU			PS			195/ 197	PS MD		
Tu	MD			200			MD			300	(30 h)		
We	(p)				PS MD	Learn. Day (9h-10h)							Shutdown
Th				PS 195	PS 195	PS 195	PS 195	PS 195	PS 195	PS 201	PS 201	PS 201	
Fr				PS + 197	PS + 201	PS + 201	PS + 201	PS + 201	PS + 197	PS + 209	PS + 209	PS + 209	MD
Sa	LEAR-SU												(-)
Su	(p)	Easter											

PS196 PS200    PS198 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200

JUL				AUG					SEP				
Wk	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Mo	S.U.										PS MD		
Tu	PS										PS MD (30 h)		
We	(p)												
Th		PS 195	PS 195	PS 195/ 197	PS 195/ 197	PS 195	PS 195	PS 195+ 205	PS MD	PS MD	PS 197	PS 197	PS 197
Fr	200	PS + 197	PS + 197	PS + 205	PS + 205	PS + 205	PS + 205	PS + 205	PS + 205	PS + 197	PS + 208	PS + 208	PS + 208
Sa													
Su													

PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS210 PS210 PS210

OCT				NOV				DEC					
Wk	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Mo		LE 105				105		PS 201 + 197					
Tu													
We	PS 197 + 208	PS MD	Shutdown	PS 201 + 194	PS 201	PS 201 + 197	PS 201 + 197	PS 207	PS 207	PS 207	PS MD		
Th													
Fr													
Sa													
Su													

PS210    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200    PS196 PS200

LEAR using p   
 LEAR-MD   
 Shutdown/Tests

LEAR needs in pbars for 1995 (assuming 5-10 minutes between each spill)											
Week	Exp	Intensity E3/sec	Exp	Intensity E3/sec	% losses on splitter	momentum MeV/c	spill length secs	Ext. eff. %	AA-LEAR Eff. %	Intensity from AA E10/hour	
17	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
18	PS195	1000	PS201	100	5	200	4000	65	75	0.78	
19	PS195	1000	PS201	100	5	200	4000	65	75	0.78	
20	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
21	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
22	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
23	PS201	2800	PS209	100	5	310	2500	65	75	1.94	*****
24	PS201	2800	PS209	100	5	310	2500	65	75	1.94	*****
25	PS201	2800	PS209	100	5	310	2500	65	75	1.94	*****
26	stop										
27	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
28	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
29	PS195	1000	PS197	20	5	200	4000	65	75	0.72	
30	PS195	1000	PS205	60	5	200	4000	65	75	0.75	
31	PS195	1000	PS205	60	5	200	4000	65	75	0.75	
32	PS195	1000	PS205	60	5	200	4000	65	75	0.75	
33	PS205	2500				200	2000	65	75	1.54	*****
34	PS205	2500				200	2000	65	75	1.54	*****
35	PS205	2500				200	2000	65	75	1.54	*****
36	PS197	150				1940	6000	40	75	0.17	
37	PS197	150	PS208	500	5	19407	6000	40	75	0.77	
38	PS197	150	PS208	500	5	19407	6000	40	75	0.77	
39	PS197	150	PS208	500	5	19407	6000	40	75	0.77	
40	PS201	100	PS194	100	5	105	3600	40	75	0.23	
41	PS201	100	PS194	100	5	105	3600	40	75	0.23	
42	STOP										
43	PS201	100	PS197	10	5	105	3600	40	75	0.12	
44	PS201	100	PS197	10	5	105	3600	40	75	0.12	
45	PS201	100	PS197	10	5	105	3600	40	75	0.12	
46	PS201	100	PS197	10	5	105	3600	40	75	0.12	
47	PS207	2000				105	1200	40	75	1.80	*****
48	PS207	2000				105	1200	40	75	1.80	*****
49	PS207	2000				105	1200	40	75	1.80	*****
50	PS207	2000				105	1200	40	75	1.80	*****
over spill length							3497	pbars needed for LEAR		2.87E+13	
theoretical number of transfers							5535	pbars produced in AAC		3.73E+13	
correction factor							0.57	average production rate/hour		1.27E+10	
Number of transfers in 1994							3160	number of hours of production		2942	
								1994	1995		
PS intensity on target								1.4	1e13		
yield								45	42		
Max. stacking rate for 2/6 cycles								2.45E+10	1.633E+10 pbars/hour		
Average stacking rate for whole year								1.9E+10	1.267E+10 pbars/hour		
								1994	1995		
hours in economy mode								2235	1224		
hours stacking								1931	2942		
extra MWhrs needed in 1995								4043			
Cost								282976	Str.		

*1 week later according to ext schedule*

	1995	1994
production beam	1.00 E13	1.40 E13
yield	42	45
Max AAC stacking rate	1.63 E10	2.45 E10
% stops	20.00	20
Realistic AAC stacking rate	1.31	1.96
Production rate/second	3.63 E6	5.44 E6
% efficiency AAC-LEAR	75.00	75.00
% efficiency LEAR to USERS	70.00	70.00
Beam available to South Hall	1.91 E6	2.86 E6
% Losses on splitter	5.00	0.00
PS205	0.10 E6	0.00 E6
PS201	1.71 E6	2.86 E6

**PRODUCTION D'ANTIPROTONS:  
- ANALYSE DU SCENARIO DE REMISE  
EN SERVICE DU FAISCEAU AVEC 4  
ANNEAUX PSB. -**

**1. EFFORT DE REMISE EN SERVICE DU FAISCEAU**

**1.1 REMISE EN ETAT DE L'EQUIPEMENT:**

- recablage
- tests fonctionnels
- adaptation aux nouveaux contrôles

**=> J.P.T. + J.L.V. + R.G.: 4 semaines à plein temps.**

**1.2 REGLAGES AVEC FAISCEAU MOYENNE  
INTENSITE (<  $10^{13}$  p.p.p.):**

- réglage beam control h=20 (accélération jusqu'à 3.5 GeV/c)
- recombinaison des paquets par paires
- réglage beam control h=10 (accélération jusqu'à 26 GeV)
- compression des 5 paquets sur 1/4 de tour
- synchronisation sur la référence AC
- rotation des paquets avant éjection

**=> J.L.V. + S.H. + R.G.: 4 semaines à plein temps.**

### 1.3 REGLAGE DU AC SUR CE FAISCEAU:

**=> tache OP...**

### 1.4 AUGMENTATION DE L'INTENSITE JUSQU'A $1.5 \cdot 10^{13}$ p.p.p.:

**=> spécialiste optimisation PS à basse énergie (C. Saulnier ...) & expert RF à temps partiel: entre 2 semaines et 2 mois**

### 1.5 PLANNING POSSIBLE:

- jusqu'au 23 juin : remise en état de l'équipement,
- du 3 au 28 juillet : réglage faisceau jusqu'à  $10^{13}$  p.p.p.,
- 1 août: faisceau opérationnel pour le AC,
- à partir du 1 août: augmentation d'intensité.

## 2. CONDITIONS NECESSAIRES:

- **Interruption des autres activités pour 3 membres du groupe RF durant 8 semaines.**

*Liste non-exhaustive:*

- remise en état du beam control pour Pb<sup>53+</sup>,
  - remise en état du beam control pour LHC,
  - études machines pour LHC (dégrouperage 26 GeV, blow-up au PSB, ...) ou autres,
  - préparation du bas niveau 40 MHz pour LHC,
  - rénovations de modules électroniques,
  - dépannages de modules, réglages de modules de réserve,
  - documentation (lay-out détaillés, nouveaux contrôles, ...),
- **Utilisation de ~ 2 cycles par supercycle, 8 heures par jour, pendant 4 semaines.**
  - **Utilisation d'une dump interne pendant cette période.**
  - **Mobilisation d'un spécialiste de l'optimisation du PS à basse énergie.**

## 3. AUTRES CONSIDERATIONS:

- le succès n'est pas certain dans les délais annoncés ...
- des problèmes d'opération inattendus sur d'autres faisceaux se traduiront par du retard.
- des effets parasites sur les autres faisceaux sont à craindre.