

OPERATION DU PS - EXPERIENCES DE PHYSIQUE

I. OPERATION DU PS No. 109 - Période P4 du 31 août au 9 octobre 1983

Participants à la réunion du 11.10.1983

J. Boillot, M. Bouthéon, R. Cappi, G. Daems, A. Danloy, B. Frammery, J. Gruber, L. Henny, J. Jamsek, R. Maccaferri, J.P. Riinaud, G. Rosset, H. Schönauer, P. Têtu

1. Résumé des faits marquants de la période

La période P4 a vu le taux moyen de pannes retomber à une valeur plus classique (voir chiffres plus loin), malgré des orages et un incident qui ont occasionné trois coupures de la puissance au niveau du 18 kV, entraînant des efforts supplémentaires pour le redémarrage de l'ensemble de nos accélérateurs.

Au cours de la période, nous avons distribué régulièrement des protons au SPS, jusqu'à  $1.9 \cdot 10^{13}$  ppi à 10 GeV/c. Le SPS a d'ailleurs réussi à accélérer  $2.5 \cdot 10^{13}$  ppi à 400 GeV/c, ce qui lui a permis de fonctionner, à titre d'essai la dernière semaine, avec un taux de répétition de 14.4 s. Ceci favorise le partage des cycles du supercycle, en particulier la production de  $\bar{p}$  pour LEAR.

Les ISR ont reçu les deux remplissages hebdomadaires usuels (à 26 GeV/c et 15 GeV/c) et LEAR a pu utiliser des  $\bar{p}$  pour des séances de mesures : une vingtaine de bouffées par jour à 600 MeV/c pendant presque une semaine complète. Malheureusement, les deux derniers jours du programme, des pannes diverses et une fausse manoeuvre ont empêché que les  $\bar{p}$  ne soient fournis à LEAR.

Rappelons aussi que la ligne d'urgence 18 kV qui permet d'alimenter l'aimant PS, depuis le site de Prévessin, a été utilisée pour la première fois en opération, ce qui a permis de servir le SPS en protons pendant la réparation de la cellule de disjonction 18 kV endommagée.

Nous avons même pu donner quelques protons (sur un cycle 3.5 GeV/c) pour les mesures de la machine AA mais, en dépit d'efforts soutenus, nous n'avons pas pu satisfaire les ISR (à 11 GeV/c) pendant cette réparation. Malgré tout, cette ligne de secours s'est révélée très utile, et de l'expérience a été acquise pendant son utilisation.

Comme il ne peut y avoir de période sans record, celle-ci a vu le Booster accélérer l'intensité prévue dans le projet (plus de  $1 \cdot 10^{13}$  ppi), mais avec un seul anneau ! (et la cavité harmonique 10 qui a permis ce succès).

Les statistiques de la période sont les suivantes :

DONNEES GENERALES

Temps NP + ME + MSU 922 h.  
 Taux de panne PS : 7.43% (68h05)  
 Disponibilité du PS  
 - pour le SPS : 92.1%  
 - pour le AA : -  
 $I_p$  moyen ( $10^{12}$  ppi) : 7.08  
 $I_p$  pointe ( $10^{12}$  ppi)  $\approx$  20

UTILISATION DU FAISCEAU

	CT SPS D2 CT	FE16 ISR D2FE16	AA	SE62	APTST	D93/97/D2
$i_p$ int. ( $10^{14}$ )	80 387	613	21 062	3 544	96	1 989
No impulsions	504 860	19 374	191 039	694 619	54 965	55 641
$i_p$ moyen ( $10^{12}$ )	15.92	3.16	11.02	0.51	0.18	3.57

REPARTITION DES PANNES (HEURES)

1	Aimants principal et auxiliaires	5,03	1
2	Génératrice principale	0,39	2
3	Linac	7,50	3
4	Booster (y compris contrôles)	3,20	4
5	Injection	0,43	5
6	Accélération	2,24	6
7	Vide	3,30	7
8	Ejections - Cibles	0,27	8
9	Contrôles (IBM, Nord, CT, TT2)	25,41	9
10	Transport de faisceau	-	10
11	Divers PS	1,03	11
12	Divers autres divisions	17,53	12

<sup>1)</sup>Calculées par G. Azzoni, J. Ottaviani, K. Priestnall, Y. Renaud et les équipes d'opération.

DISTRIBUTION DES DUREES DE PANNES

(Nombre de pannes/temps total)

ANNEE 1983 RUN 4	0'-10' 78/5h51	10'-20' 25/5h09	20'-1h 22/12h18	1h-3h 12/17h08	3h-6h 5/20h37	> 6h 1/ 7h30	TOTAL 143/ 68h33
Aimant principal et auxiliaires	3/0h25	-	2/1h09	-	1/3h29	-	6/ 5h03
Générateur princ.	1/0h07	-	1/0h32	-	-	-	2/ 0h39
Linac	14/1h14	4/0h50	2/1h20	1/1h04	1/3h22	-	22/ 7h50
Booster	7/0h39	2/0h21	2/1h09	1/1h11	-	-	12/ 3h20
Injection	4/0h12	1/0h10	1/0h21	-	-	-	6/ 0h43
Accélération	5/0h21	3/0h34	2/1h29	-	-	-	10/ 2h24
Vide	1/0h08	2/0h26	-	1/2h56	-	-	4/ 3h30
Ejection et Cibles	5/0h17	1/0h10	-	-	-	-	6/ 0h27
Contrôles	37/2h25	12/2h38	10/4h43	8/10h57	1/4h58	-	68/25.41
Transp.de faisceau	-	-	-	-	-	-	-
Divers	1/0h03	-	-	1/1h00	-	-	2/1h03
Fautes externes	-	-	2/1h35	-	2/8.48	1/7h30	5/17h53
Arrêts sur demande	-	-	-	-	-	-	-

2. Réunion de fin de périodes (suivi des pannes)

L'ordre du jour de la réunion était le suivant et les commentaires reçus figurent dans les annexes ci-jointes :

- 1) LINAC (P. Têtu)
  - HT off 1 h début du run
  - Tank 3
  - Défaut d'eau
  
- 2) BOOSTER (J. Grüber voir annexe 5)
  - Alimentation principale : nombreux petits déclenchements
  - BT.BHZ10 (ventilateur)
  - BR2.BDL (banc de transistor)
  
- 3) VIDE (A. Burlet)
  - Vide LEAR au début de la période
  - SM16
  
- 4) CONTROLES (G. Daems)
  - KFA45 (suite)
  - BTP.DVT40
  - Timing LEAR
  - Timing Tekelec (SE62) : tout le run
  - Boucle CAMAC L1 et tous les problèmes annexes
  - Quelques problèmes PLS
  
- 5) FAUTES EXTERNES (J. Grüber)
  - Orages (2)
  - Cellule disjonction 18 kV détériorée (nécessitant l'utilisation du 18 kV Prévessin)
  
- 6) DIVERS (G. Daems, J. Jamsek, R. Maccaferri)
  - Coarse timing
  - Emission du faisceau SPS (octupôles)
  - Mauvaise fiabilité générale des contrôles

Ci-dessous les commentaires supplémentaires de la réunion du 1 9.1983

### 2.1 Linac

C'est par méconnaissance du système de contrôle que l'opérateur MCR n'a pas pu réenclencher la HT. Il faut remarquer toutefois que si tout le complexe PS avait le même système de contrôle et le même arbre d'opération, une telle chose ne se produirait pas.

### 2.2 Booster

#### ACTION

J. Boillot  
J. Gruber

Il est arrivé que le Booster éjecte du faisceau vers le PS alors que l'aimant principal de ce dernier était coupé. Pour éviter qu'une telle situation ne se reproduise, une condition "PS magnet" sera introduite dans le PLS et agira, le cas échéant, sur BT.BHZ10 (TBH).

Les cibles de mesure qui était en panne ont, depuis lors, été remises en état, sauf pour ce qui est de la correspondance entre la fourchette et l'émittance.

### 2.3 Vide

Parfois, la passoire mobile de LEAR a fonctionné pendant plusieurs heures sans répondre à un besoin, ce qui ne pouvait que raccourcir sa durée de vie. Désormais, elle sera programmée sur les impulsions d'utilisation uniquement.

### 2.4 Contrôles

- L'incident survenu au dipôle BTP.DVT40, qui s'était trouvé alimenté par un courant maximum alors que les valeurs de contrôle et d'acquisition paraissaient normales, a pris fin après réinitialisation de l'ACC.
- Deux distributeurs d'impulsions de cadencement ont dû être remplacés.
- Les décodeurs PLS non utilisés seront retirés des GFA ; ceux-ci utiliseront le décodeur du compteur prédéterminé.
- Le système de cadencement au CCR est alimenté par le réseau assuré et ceci est d'une grande utilité.
- Le système de contrôle comprend 20 boucles Camac ; 21 châssis sont branchés sur la boucle L1, ce qui est en principe admissible. En raison des difficultés qui survenaient sur cette boucle, le nombre de châssis branchés a été réduit à 17, à la suite de quoi tout a bien fonctionné pendant 3 semaines. Le rebranchement des 4 châssis ôtés temporairement n'a entraîné aucune perturbation. Il semble que des couplages entre des câbles de puissance utilisés pour l'éjection lente et des câbles Camac aient causé les ennuis originaux, c'est pourquoi ces derniers sont en train d'être déplacés.

2 6 Divers

ACIION

V. Agoritsas  
L. Danloy

- Sur la ligne du faisceau SPS, une augmentation du débit de dose a été remarquée entre les 2 aimants d'aiguillage FT16.BHZ377/8 (MBIH01/03). La valeur de 1500 mrem/h relevée à la fin de la période précédente est passée à 2200 mrem/h. Il a été convenu d'installer un moniteur de radiation à cet endroit\*.
- La mesure d'émittance par SEM grids situés sur la ligne FT16 tient maintenant compte des  $\xi$  et  $\xi^P$  (faisceau CT).
- Pendant plusieurs semaines, le transformateur PS utilisé pour mesurer les intensités de  $\bar{p}$  n'a fonctionné qu'épisodiquement en raison des défauts du module d'équipement MTIM, qui, dernièrement, semblent avoir disparus. Le problème permanent que rencontrent les équipes d'opération reste la fragilité du système de contrôle. En l'absence des experts CO. bien sollicités pendant la journée, les équipes MCR se voient souvent restreintes dans leurs moyens de diagnostic et d'action, quand bien même le faisceau est accéléré. L'équipe d'exploitation du système de contrôle souffre, pour sa part, de la durée insuffisante des arrêts entre les périodes, qui ne lui permet pas d'effectuer tous les tests nécessaires pour suivre l'évolution et la connaissance du système.

M. Bouthéon

L. Henny

---

\*Une information hors réunion semble indiquer que la cause de ce point chaud soit une erreur de positionnement de la chambre à vide. Ceci sera rectifié pendant l'arrêt d'octobre.

## II. EXPERIENCES DE PHYSIQUE (K. Kilian)

In period 4 there was the usual test activity going on in the East hall. Seven groups from LEP and SPS tested equipment in t9, t10 and t11.

Experiment PS 188 continued the study of channeling radiation produced by positrons of some GeV in the beam t7.

### Distribution

Correspondants de groupes:

LI	P. Têtu
BR	H. Schönauer
AA	B. Williams
PSR	P. Bossard - E. Schulte
BT	R. Maccaferri - J. Boucheron
RF	J. Jamsek
CO	G. Daems
PO	J. Gruber
ML	A. Burlet
MU	L. Danloy

Liste PS-11

Personnes mentionnées

# ANNEXE 1

Parcs du Rem au linac II

De P. Têtu -

1) HT -

Une surintensité de la génératrice (claquage?) entraîne la coupure de la génératrice (ce qui est normal) - Pour la remise en route, il faut faire le Reset en appuyant sur 2 boutons à la fois, ce que l'opérateur avait oublié -

2) Tan W <sup>211</sup>

Les coupures intempestives de la RF sont probablement dues à des claquages au niveau d'un amplificateur 5 MW - Un nouveau amplificateur est prêt - Le changement se fera au prochain arrêt -

3) Eau -

Un des circuits (4) du linac THIII s'est trouvé déséquilibré - en alimentation d'eau, ce qui entraîne la coupure de la RF -

La cause étant parfois due à de l'air dans les tuyaux d'eau on a purgé - En refermant le robinet on est arrivé à un point dur, mais en fait l'eau continuait de couler entraînant une fuite - Le réservoir s'est vidé, on a rechargé, puis on a cherché la fuite... que l'on a finalement trouvée -

A ce moment les quads THII ont été coupés par manque d'eau - Après rééquilibrage de 2 circuits on a pu remettre en route - Un rééquilibrage général est prévu au prochain arrêt -

P. Têtu

# ANNEXE 3

PS/ML  
7.10.1983

## REUNION POUR LA PERIODE 4 - SUIVI DES PANNES

VIDE : A. Burlet.

### 1. Ligne LEAR

Intervention sur les lignes  $E_1 - E_2$  vers le LEAR le 6.9.83. Le faisceau est perdu .... près de BN 20.

La vanne  $E_2$ VVS10 est mise en cause, malgré l'indication position ouverte.

Localement, la commande manuelle de cette vanne a par manque de chance bloqué le mécanisme par la rupture d'un roulement.

Nous devons intervenir sur le vide des 2 lignes  $E_1-E_2$  pour échanger la vanne.

(N<sup>ième</sup>) Remarque : le beam stopper ligne d'injection LEAR est toujours en mouvement faisceau arrêté ou ligne hors service ... les membranes sont toujours aussi fragiles.

2. Concernant l'éjection 16, le comportement des septas PS est bien connu selon les pertes de faisceau. La désorption gazeuse peut être importante et la récupération varie selon que l'on apporte plus ou moins d'attention aux-dites pertes de faisceau.

Il a donc été convenu que, sur la base d'une valeur de pression préfixée, l'intensité du faisceau sera plus ou moins augmentée en tenant compte du seuil en question.

A. Burlet



# ANNEXE 4

11/10/83.

Suivi des Pannes - Groupe CO  
pour le run 4

G. Doems.

Cette période de fonctionnement du système de contrôle a été marquée par un accroissement des problèmes sur le CPS dus essentiellement aux problèmes de la boucle 1 du CPS, des problèmes de timing et des maladies d'enfoncement dans le "running in" du SE 62.

## 1) KFA 45

Les problèmes de KFA 45 ont très probablement comme origine une panne intermittente dans la distribution d'une impulsion de timing  $\phi$ . L'absence de cette impulsion déclencheit un module KFA 45 et par le même arrêtait le fonctionnement correct de l'ACC ce qui avait pour conséquence de ne pas pouvoir désélectionner le module tombé en panne, d'où arrêt du faisceau.

Tout de même, les recherches sur les problèmes de KFA 45 nous ont permis de corriger un oubli dans le logiciel de l'ACC, d'améliorer l'affichage de l'état des modules sélectionnés en rajoutant une

colonne de façon à indiquer l'état demandé et l'état réel sur l'équipement et de rajouter dans les programmes DATA TABLE SAVE et DATA TABLE RESTORE l'état des 4 bits de sélection des modules.

Les problèmes de la boucle 1 sur lequel est branché le canal du KFA 45 n'ont seulement pas facilités la recherche des problèmes.

### 2) BTP. DVT40

BTP. DVT40 recevait un courant trop fort par rapport à son courant nominal. Par l'arrêt de l'ACC l'acquisition était figée et montrait un courant nominal. Un courant d'acquisition qui est très stable sans que le dernier bit bouge peut être une indication de l'arrêt de l'ACC ou d'une destruction d'une partie du logiciel.

### 3) Timing LEAR

Le comptage du Koin Bup et Bdown dans les "pent counters" ne se faisait pas correctement. Pendant le passage du comptage UP en comptage DOWN et vice versa le clock compte doit être haut sinon il y a un risque de mal compter la première impulsion du nouveau Koin d'impulsion. Le "pent counter" a été

modifié pour éviter ce problème.

#### 4) Timing TEKELEC

Même problème que KFA45 : une panne intermittante sur le timing distributeur faisait manquer le start (CΦ) des port counters qui démarre les GFA connectés aux Tekelec.

Le changement du timing distributeur a résolu le problème.

#### 5) Bouche camac loop 1.

Les problèmes sur la bouche étoient complexes et difficiles à comprendre surtout que 19 autres bouches marchent correctement. Des longues investigations nous ont conduit à réduire la bouche 1 de 3 crêtes camac afin de trouver un mode de fonctionnement acceptable. Nous allons profiter du shut down pour faire des tests plus approfondis.

#### 6) PLS

Le computer PLS s'est arrêté à plusieurs reprises pendant ce run

4

avec toutefois un reload sans  
problème jusqu'à jeudi 5 octobre où  
il est définitivement tombé en panne  
ce qui a nécessité le passage sur le  
back up.

Distribution: M. Bouthéan.  
CCM.  
E. Malandain.

CCM

G. Baribaud  
G.P. Benincasa  
J. Boillot  
B. Carpenter  
J. Cupérus  
G. Daems  
A. Daneels  
W. Heinze  
P. Heymans  
B. Kuiper  
F. Perriollat  
J.P. Potier  
W. Remmer  
Ch. Serre

# RUN 4 : pannes concernant le Groupe PO

PS/OP/MB/ph

## ANNEXE 5 Le 30 Septembre 1983

S U I V I D E S P A N N E S

### Ordre du jour de la réunion du 11 octobre 1983

- |                    |  |             |
|--------------------|--|-------------|
| 1. LINAC           | <ul style="list-style-type: none"><li>- HT off 1 h début du run</li><li>- Tank 3</li><li>- Défaut d'eau</li></ul>  |             |
| 2. BOOSTER         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Alimentation principale : nombreux petits déclenchements</li><li>- BT.BHZ10 (ventilateur)</li><li>- BR2.BDL (banc de transistor)</li></ul>   | } F. Völker |
| 3. VIDE            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Vide LEAR au début de la période</li><li>- SM16</li></ul>  |             |
| 4. CONTROLES       | <ul style="list-style-type: none"><li>- KFA45 (suite)</li><li>- BTP.DVT40</li><li>- Timing LEAR</li><li>- Timing Tekelec (SE62) : tout le run</li><li>- Boucle CAMAC L1 et tous les problèmes annexes</li><li>- Quelques problèmes PLS</li></ul> |             |
| 5. FAUTES EXTERNES | <ul style="list-style-type: none"><li>- Orages (2)</li><li>- Cellule disjonction 18 kV détériorée (nécessitant l'utilisation du 18 kV Prévessin)</li></ul>   | } H. Illner |
| 6. DIVERS          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Coarse timing</li><li>- Emittances du faisceau SPS (octupôles)</li><li>- Mauvaise fiabilité générale des contrôles</li></ul>   |             |

Nota Chaque correspondant traite les pannes relatives à son propre groupe. Toutefois, s'il désire, dans DIVERS, traiter d'une panne pour laquelle il pense posséder les informations, qu'il n'hésite pas !

Si, par ailleurs, un sujet important semblait avoir été oublié, qu'il le rajoute.

Pannes boosters : Alimentations

1. Alimentation principale : les observations et enregistrements de signaux n'ont pas permis d'isoler la cause des petits déclenchements mais la recherche continue.
2. Alimentation BT. BH210 : à deux semaines d'intervalle les 2 ventilateurs des ponts à thyristors ont eu leurs roulements à billes grippés et ont dû être remplacés.  
La chaleur pourrait être à l'origine de ces pannes et on essayera de trouver un modèle de roulement capable de fonctionner à des températures plus élevées.  
Le fait que cette alimentation, de type SPS, n'ait pas d'"interlock ventilation" et qu'elle déclenche à cause de la température excessive des thyristors est hasardeux et mérite d'être reconsidéré.
3. Alimentation BR2. BDL : cette alimentation est composée d'un redresseur à thyristors, d'un filtre passif, d'un banc à transistors et d'un chargeur de polarité statique.  
Lors de la panne les 60 transistors du banc et leurs fusibles ont causé et un certain nombre de résistances auxiliaires ont brûlé au cours des tentatives de réenclenchement. Au prochain

d'usage des énaix auront lieu et une analyse du circuit de puissance et de régulation est en cours pour expliquer le mécanisme de cette panne grave après quatre ans de bon fonctionnement.

RUN 4

7.10.83 / Hw

Panne 18KV (19.9.83 vers 15<sup>h</sup> 45)

À la suite d'une mise à la main accidentelle et d'une phase du réseau 18KV ( lors d'un forage près du bat 512 ) la sur-tension sur les autres phases a provoqué un amorçage dans la tête d'un câble triphasé dans la sous-station du PS ( Cellule 19, tremolo d'excitation de l'alternateur ).

La tête du câble et le disjoncteur ( par la propagation de l'arc ) ont été endommagés. Il est très probable que la tête du câble était déjà le point faible du réseau ( vieillissement du matériel ).

Étant donné que le câble était trop court pour une terminaison avec une tête isolante nous avons préféré poser trois nouveaux câbles unipolaires avec des terminaisons plus modernes.

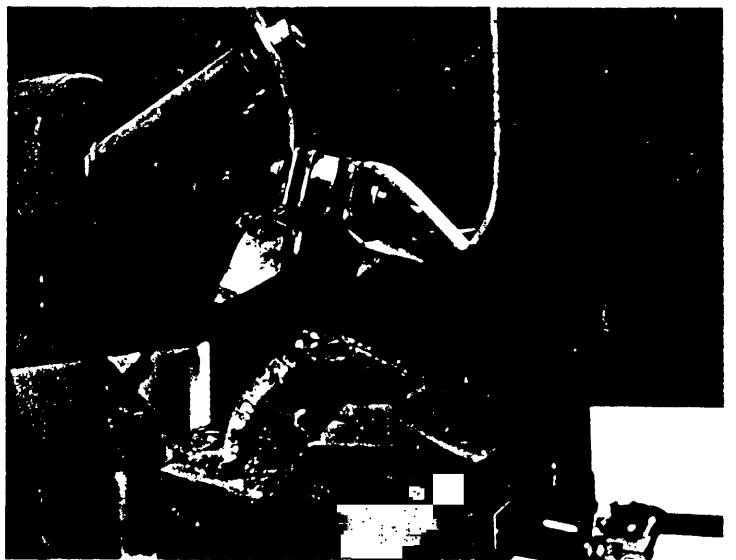
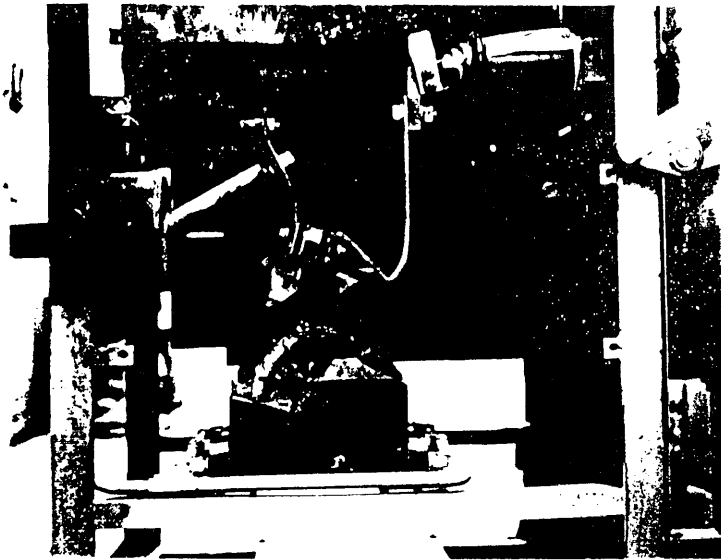
Les autres terminaisons de la sous-station seront contrôlées pendant l'arrêt en janvier 84.



Le disjoncteur a dû être nettoyé et réparé (changement des transfo d'intensité, etc.) Mercredi, 21.9.83 vers 19h l'installation était de nouveau disponible.

Remarque: pendant la réparation de la panne, l'alimentation principale de l'aimant du PS était alimentée par la liaison Prévenir.

Hu.



# ANNEXE 6

4. 10. 1983

Suivi des pannes RE

J. JAMSEK

(période 4)

- 19.9. Coarse Tuning, Coupure générale de 380V (suite à un câble de 18 kV sectionné). L'alimentation Antola (75V 2,5 kVA) reste enclenchée par défaillance du disjoncteur principal Klockner Moeller ou les contacts ne se sont pas ouverts. Malgré que cette panne n'était pas reproductible au laboratoire, pour éviter tout risque, nous avons remplacé le disjoncteur avec celui de la cavité test.
- de 30.9 jusqu'à ? Coarse Tuning, Déclenchements intempestifs irréguliers quelques fois par jour. Il résulte que la fréquence du programme pour le CT en présence du syst d'amorçement du faisceau descend beaucoup trop bas (vers 20 Hz), ce qui fait tomber le C.T. 1 et quelques cavités par la suite. La cause n'est pas encore trouvée, les observations sont en cours.
- 20.9. Les cavités 9,5 Hz tombent avec survoltage et ignitron. - Cause: Programme de fréquence faux à partir de C 800 suite à l'absence d'impulsion CE.

21.9.

Cavités 200 MHz. Au cours d'un réglage d'accord des cavités, le moteur "pas à pas" de la cavité 8 est tombé en panne. Au démontage on constate des sérieux dégâts, causés par les radiations. Pendant le grand arrêt, les moteurs d'accord de toutes les cavités seront remplacés.

9.9.

Cavité 36 : court circuit (Vgs) dans l'écrage final.

5.9

car 76

échange

Gay Relay

6.9.

car 46

- " -

- " -

Gay