

MPS/OP/75-2
Decembre 1975

UTILISATION D'UN NOUVEAU SYSTEME DE CONTROLE PAR ORDINATEUR
DEPUIS UNE NOUVELLE SALLE DE CONTROLE :
POINT DE VUE DE L'OPERATION

Groupe OP

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis fin mars, une étude a été entreprise au sein du Groupe OP¹⁾ pour préciser le point de vue de l'opération concernant le nouveau système de contrôle par ordinateur.

Le travail a été divisé entre dix groupes de travail (coordinateurs en italique) :

Chapitre	I	- ALIMENTATION DE L'AIMANT PRINCIPAL	:	<i>J.P. Riunaud</i>
Chapitre	II	- LINAC (ancien et nouveau)	:	<i>P. van der Stok</i>
Chapitre	III	- BOOSTER	:	<i>B. Frammery, A. Faugier,</i> <i>J.P. Delahaye (BR), J.P. van der Stok</i>
Chapitre	IV	- INJECTION	:	<i>J.P. Potier, M. Bouthéon,</i> <i>J.P. Riunaud</i>
Chapitre	V	- ACCELERATION	:	<i>E. Brouzet, P. Asboe-Hansen, V. Schou</i>
Chapitre	VI	- INSTRUMENTATION	:	<i>J. Boillot, Ch. Steinbach</i>
Chapitre	VII	- OPERATIONS HAUTE ENERGIE	:	<i>L. Henny, G. Cuisinier, Ch. Steinbach</i>
Chapitre	VIII	- TRANSPORTS DE FAISCEAU	:	<i>Ch. Steinbach</i>
Chapitre	IX	- SYSTEMES GENERAUX	:	<i>G. Rosset, G. Azzoni, J. Boillot,</i> <i>R. Ley, J.P. Riunaud, V. Schou</i>
Chapitre	X	- CONTROLES INTERACTIFS	:	<i>M. Bouthéon, G. Cuisinier,</i> <i>B. Frammery, J.P. Potier, G. Rosset</i>

Dans chaque groupe de travail, après avoir relu les nombreuses notes écrites sur l'utilisation des ordinateurs depuis 1965 [notamment celles faites en 1971²⁾], on a :

- 1) Etabli des listes de contrôle et acquisitions existants au MCR et à prévoir dans le nouveau système : ceci a été appelé la phase 1 (ϕ_1);
- 2) Donné les procédures d'utilisation pour les situations suivantes :
 - opération normale + *setting up*
 - MD
 - pannes;

Ceci a été fait, en général, sous forme de tableaux avec commentaires et a été appelé la phase 2 (ϕ_2).

Afin d'homogénéiser autant que possible la présentation et le contenu des études des divers groupes, des réunions des coordinateurs ont été organisées tous les 15 jours.

Malgré cela il est bien naturel que ces études, qui ont été faites en parallèle, ne soient pas toutes aussi approfondies.

Elles sont néanmoins toutes suffisamment élaborées pour qu'il soit intéressant de les publier afin de pouvoir recueillir davantage de commentaires au sein de la division (les envoyer aux coordinateurs, ou à moi-même s'il s'agit d'un sujet non couvert).

La suite de l'étude est faite par le groupe contrôles interactifs en collaboration avec les divers autres groupes. Ce groupe s'efforce de faire, à travers les *desirata* des documents de la phase 2, une synthèse du matériel constitutif des consoles et d'élaborer la philosophie de contrôle du point de vue de l'opération³).

Le groupe opération pense contribuer ainsi efficacement à la définition du nouveau système de contrôle par ordinateur depuis une nouvelle salle de contrôle.

D. Dekkers

Remerciements

MM. J.P. Delahaye (BR) et D. Simon (MU) ont manifesté un vif intérêt pour ce travail et nous ont apporté leurs très utiles contributions.

Je remercie le Pool dactylographique DD, et tout particulièrement Mmes P. Estier, J. Melin, R. Meyer et M. Nagy qui ont eu la longue et fastidieuse tâche de taper ce rapport.

Je remercie également le Service de Reproduction DD qui a assuré l'impression de ce document.

- 1) M. Bouthéon, D. Dekkers, J.P. Potier, Utilisation d'un nouveau système de contrôle par ordinateur depuis une nouvelle salle de contrôle : point de vue de l'opération, MPS/OP/Note 75-14 (1975).
- 2) J.H.B. Madsen et al., Results of the July studies on future developments of the PS control system, Memorandum (6 August 1971).
- 3) Minutes de la réunion du groupe d'études Moyens d'interactions du 23 juin 1975, MPS/OP/Min 75-21 (1975).

CHAPITRE III

BOOSTER

A. Faugier, B. Frammery, P. van der Stok

III.1 PHASE 1

A) Répartition

A. Faugier

Radio-fréquence : Cavités

Beam Control

MPX analog

Midiconsole

Damping Magnani

Programmes de tension et de fréquence

Steering (perturbations)

B. Frammery

- Timing Booster (non compris le timing général pour le Linac).
- Ejection, transfert, recombinaison, ligne de mesure 800 MeV (septa, dipôles, quadrupôles, PU, TV, transfo. SEMGRID).

P. van der Stok

- Injection + lignes de mesures 50 MeV
- Anneaux :
 - Varian
 - Dipôles, multipôles
 - PU, transfos
 - Alimentation principale, fBd1
 - Q-kicker + cibles de mesures
 - IBS

De plus, nous avons profité de la collaboration appréciée de J.P. Delahaye.

B) Tableaux

On y trouve, en principe, tous les paramètres acquis ou/et contrôlés à partir de la MCR actuellement.

Les symboles utilisés sont expliqués en annexe.

Pour les paramètres contrôlés via midiconsole, il faut noter les choses suivantes :

- Le status d'un élément : (ON/OFF, READY) est acquis à tous les cycles. Le nombre des éléments, qui sont soit OFF soit NOT READY, est affiché en permanence, ainsi que le nom du premier de ces éléments (dans l'ordre Data Bank) qui est OFF ou NOT READY.
- Le contrôle ne se fait que lorsque le paramètre est appelé sur la midiconsole (midiconsole en MANUEL) : il est alors renvoyé à chaque cycle.

Pour certains (la plupart) des éléments midiconsole, le contrôle peut aussi être effectué globalement et une seule fois par l'intermédiaire des "Setting Programs" via PSD1 + PRU.

- L'acquisition d'un paramètre se fait à chaque cycle lorsqu'il est affiché sur la midiconsole, qu'elle soit en "manuel" ou en "automatique", et toutes les 10 minutes par le Varilog pour tous les paramètres.
- Tous les paramètres midiconsole peuvent, en principe, être acquis sur le PSD1 et contrôlés à l'aide des KNOBS (4 au maximum, à la fois).

Les signaux analogiques sont considérés comme des paramètres indépendants dans la mesure où ils ne reflètent pas directement l'action d'un contrôle.

C) Quelques propositions générales

Chacun a fait des propositions concernant le domaine qu'il a étudié; elles sont jointes aux tableaux.

On peut cependant formuler quelques propositions générales :

- Utiliser, pour les signaux analogiques des types de multiplexeurs standard et commandés par computer.
- Disposer, pour chaque paramètre utilisé, d'une valeur de contrôle et d'une valeur d'acquisition (utile pour vérifier le bon fonctionnement actuellement, indispensable avec les supercycles).
- Disposer de moyens de contrôle incrémentiel et absolu pour les paramètres.
- Augmenter la rapidité des moyens interactifs.

D'une manière générale, le Booster dispose de beaucoup de paramètres sur l'ordinateur et c'est surtout dans les moyens de les contrôler, dans la présentation des programmes de traitement, que des efforts doivent être faits. Ceci entre donc dans le cadre de la philosophie des contrôles interactifs à mettre en place.

Symboles utilisés dans les tableaux :

Md = Midiconsole
Mx = Maxiconsole (PSD1 + PRU)
Mn = Miniconsole pour la commande des PU du Beam Control
FG
V = Générateur de fonctions + Varian
G ou GD = General Display (Star Display)

K = Knobs

Vist = Vistar

S = Acquisition de signaux analogiques par oscilloscopes

D = Acquisition digitale.

Remarque : Ne sont pas considérés comme acquisition les affichages qui ne font que refléter l'état de contrôle.

Tableau III.1

Injection

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
I-KS							
ON/OFF Power	x		R	x		R	Délai 20 minutes
Trigger	x		R	x		R	Control ON/OFF
Couplage	x		R	x		R	Contraves
Pente	x S		R	x		R	Contraves
Délai injection	x		Rare	x		R	Analog. MR 98
Amplitude	x	Md	R		Md		
Signal	x S						
16							
Limites tension	x S		Rare	x			Contraves
Délais individuels	x		R	x			Analogiques
Reset			R				
Interlock vide	x		R				
I-KF							
ON/OFF Power	x		R	x		R	
ON/OFF trigger	x		R	x		R	
Amplitude		Md	R		Md	R	
Signal	x S		R				
Limites tension	x S	x	Rare	x	x	Rare	
Délais individuels			R	x	x	R	
Reset				x		R	
Interlock vide							
ISBV		Md	R		Md	R	Timing mesure
ISTM			R				
I-SH							
Position	x		R	x		R	} stepping motor
Angle	x		R	x		R	
Amplitude		Md			Md		

Tableau III.1.1 (suite)

Injection

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
I-DIS			R			R	Délais analogues/potentiomètres switches Trois acquis. identiques/contrôle ident. (1 alim.) (pas de ON-OFF) Trois aliment. indépendantes (pas de ON/OFF) } Commandés par moteur pas à pas } Couplages H et V des quadru- } pôles Q11 et Q12 par anneau Pas de ON/OFF " Sur MPX injection
N						Rare	
Délais	x S		R	x		R	
Inhibit	x		R	x	Md	R	
Amplitude		x Md	R		Md	R	
I-BV		x Md	R		Md	R	
Ii-SV	x S	Md	R		Md	R	
Ii-Q11		x Md	R		Md	R	
Ii-Q12		x Md	R		Md	R	
Ii-OP1		x Md	R		Md	R	
Ii-Op2		x Md	R		Md	R	
Ii-DV8,9,10		x Md	R		Md	R	
Ii-DH8,9,10		x Md	R		Md	R	
I-DV5,6,7		x Md	R		Md	R	
I-DH5,6,7		x Md	R		Md	R	
DIS-DV		Md	R		Md	R	
DIS-DH		Md	R		Md	R	
Signaux scrappers	S		R			R	
I-DIS H	S		R			R	
I-SVH	S		R			R	
I-DIS V	S		R			R	
I-SV V	S		R			R	
Ii-TR3/4	S	GD	R			R	
I-TR2	S	GD					
I-TR1	S	GD					
ITV5/ITV20	TV						
I-HOF	x			x			
I-SIST	x			x			
Sieve (passoire)		GD					
nD		GD					
I-TRi		GD					
nID		GD					

Tableau III.2

Anneaux

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
N							
QF, QD	S, D	FG	S:1, D:R, FG:R	x	Mx, V	R	Polarité ON/OFF : manuels en contrôle et acq.
IB (aliment. principale)	S, D		S:1, D:1	x		R	
I1							
LdI/dt							
I2							
V inverse							
I = 0							
Pulstops							
<u>Beam transformers</u>							
Fast	S		R				
Intermédiaire	S		R				
Slow	S	GD	I				
<u>Orbites anneaux</u>							
72							
Sensibilité	x			x			
Sélection chaîne	x			x			
Timing	x			x			
Temps d'intégration		Mx		x			
Orbites		Mx		x			
64							
<u>Mesure de Q</u>		Mx, GD	R	x			
Q-kicker							
2							
ON/OFF	x		R	x			
Kick control	x		R	x			
Voltage ramp			R	x			
V/2 ou V	x		R	x			
Timing	x		R	x			
Ring selector			R	x			
16		x	R	x			
4	x	x	R	x	ou V	R	
Filtres							

Les contrôles manuels sont bloqués par soft lorsque l'orbite est affichée sur le PDS1

Néj, NT1, NT2 (Ip à ces trois instants) en acquisition

Tableau III.2 (suite)

Anneaux

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Mesure de Q (suite)</u>							
Fréquence synchro.	x	x	R				
Fréquence RF	x		R				
<u>Cibles de mesure</u>							
ON/OFF	x		R	x		R	
Ring select	x		R	x		R	
Timing	x		R	x		R	
Opération select	x		R	x		R	
Head position	x D		R	x		R	
Target select	x		R	x		R	
Dipôles généraux		Mx	R	Mx		R	Par programme
Ramp dipôles		FG	R	FG		R	
Dipôles spéciaux comptes		x	R	x		R	
Dipôles scrappers				x		R	
Ramp multipôles		FG	R	x		R	
Status multipôles		x	R			R	
Amplitude multipôles		Mx	R	Mx		R	Sept fonctions Varian
<u>Wide bande PU</u>							
Trigger RF	x	R		x		R	
Fréq. 1, 2, 3, 4		R				R	
Trig. mode select		R		x		R	
Ring select	x	R		x		R	
Frame duration		R		x		R	
Signal	x	R				R	
Start trigger		R		x		R	
Preset trigger		R		x		R	

Tableau III.2 (suite)

Annexes

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
N							
Ring beam stopper	x		R	x		R	
Console Varian		x	R			R	
f Edd 1 à 4	x	FG			V		
BIM (32)	x			x			
IBS							
ΔRTI		GD					
nT1, T2		GD					
QB, QA		GD					
n ₀ T1		GD					
Néj		GD					
NTI		GD					

III.1.1 Injection - Anneaux -- Remarques préliminaires (P. Van der Stok)

III.1.1.1 Program 1

It would be nice to have the acquisition of the scrapper signals in the injection line on computer, integrated over the different beams, which is possible with the timings WI0-WI4. This will make it possible to visualize the signals on the console, with the following tentative configurations:

VERTICAL

	IDIS	ISV: R5	R4	R3	R2	R1
UP	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV
DOWN	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV	.. mV

HORITZONTAL

	IDIS	ISV
LEFT	.. mV	.. mV
RIGHT	.. mV	.. mV

If this works nicely the next step is an automatized injection line setting:

- i) send program pre-set values to IDIS DV, IDIS 03-01 and IDV 7;
- ii) adjust IDIS 03, IDIS DV and IDV 07 in such a way that angle Ring 3, 4 is right and beams well positioned;
- iii) adjust IDIS 02 and IDIS 01 such that beams 2 and 1 are well positioned.

III.1.1.2 Program 2

If 4 × 2 pick-ups are installed in the four beam channels between InDV08 and ISH, we might as well acquire these signals via computer and display them on the console with the beam position in millimetres in the PU's.

HORIZONTAL		VERTICAL		RING
.. mm	.. mm	.. mm	.. mm	4
.. mm	.. mm	.. mm	.. mm	3
.. mm	.. mm	.. mm	.. mm	2
.. mm	.. mm	.. mm	.. mm	1
IU8	IU9	IU8	IU9	

Then even so a program can be made with the idea of setting the ISV and IBV currents:

- i) set all values InDV08 and InDV09 to zero;

- ii) adjust IBV and I1SV such that the vertical position in IU8, IU9 on level 1 is zero;
- iii) adjust I2SV, I4SV such that the vertical position in IU8 for levels 2 and 4 are zero;
- iv) control vertical positions in IU9 for all four levels.

III.1.1.3 Program 3

When the new distributor will be installed in the Booster injection line, the principle of the program described in Section III.1.1.1 will not change. Only the correlation between observation signal and control parameters will change.

The program can then be joined to the program of Section III.1.1.2, including the steering-control and the observation of PU's upstream of the distributor. In this program the parameters hooked to the knobs should be exchanged in groups, or one by one. Also starting from the horizontal and vertical emittance display, one should be able to calculate the initial beam parameters at the entrance of IBH1. This makes it possible to visualize the beam envelopes between IBH1 and ISH excluding space charge or entering a fixed defocusing force. The beam's phase space representation at injection can be given in matrix-form. Then the visualization of the beam envelope, depending on current changes in the quadrupoles, should be possible after having found a reasonable setting, these values can then be sent to the quadrupoles in question.

III.2.4.3 General Remarks

The computer being an instrument that can handle large sets of data in a comparatively short time, it should be used as such. This means that settings of different parameters can be done with one single command. Immediately after such a setting has been done, the same program should verify if the acquisition corresponds to the setting, and this program should continue to work during the whole operation period following the setting. Error messages should be simple and comprehensible, and more is gained from a general over-all view with simple counts than from elaborate programs with many fault indications at once.

Example I

Check failed for "n" elements in "x" sector:

Control	Acquis.	Magnet	Power supplies	comparison
n ₁	n ₂	n ₃	n ₄	n ₅

After such a first indication, the operator can choose a program that looks appropriate to him to investigate the error.

Example II

Control acquisition programs
Element check programs
General reset programs
Sending new control values

A setting can be done from several files which complement each other.

Example III

Injection file No. 1 n
Multipole file No. 1 n
Acceleration file No. 1 n
Ejection file No. 1 n
General Booster file No. 1 n
Miscellaneous file No. 1 n
Special request file No. 1 n

This will permit a certain flexibility in settings. The purpose of the special request file is to have personal settings that override the other settings before execution.

It is only afterwards that programs with complicated coupled settings are needed. If coupled settings are made, care should be taken that this can be done in two ways:

- a) absolute -- regardless of initial values;
- b) additive -- superimposed on initial values.

Here we see that the check is thought of as being coupled to the setting. As such, the division into setting up, check, M.D., central test, etc., looks rather artificial. In reality, programs to do local tests are probably also needed in M.D. as well as during operation and certainly during setting-up. Setting-up programs can be used for M.D. purposes and vice versa and never should the general checks of the system be stopped.

Resets of elements should be counted in the data bank with a sub-division into several types of faults. Only the specialist should have the possibility (code number) of doing the zero-setting of the counters, but the acquisition is then available from the MCR.

If programs are executed that treat several coupled parameters, the list of settings should preferably be sent to the elements before the next cycle, but certainly all together to avoid confusion.

III.1.2 Radio fréquence

III.1.2.1 Remarques préliminaires (A. Faugier)

A) Constatations

- i) Multiplicité des systèmes MPX analogue :
 - MPX analogique,
 - Varian analogique,
 - Frequency Control,
 - Magnani Damping.
- ii) Lourdeur dispositif V_{RF} (PSD1 + Midi).
- iii) Non rationalisation des unités dans les paramètres Midiconsole.
(Ex. : f_{inj} :mV, Phase offset mV, etc.).
- iv) Mesures digitales des fréquences précises mais malaisées (sortie "Four Way Split").

B) Suggestions

- i) Multiplexage standard des signaux analogiques RF.
- ii) Addition de signaux tests V_{RF} permettant de distinguer une faute V_{PR} , soit dans le programme tension BCER, soit dans les convertisseurs BOR, soit dans le système cavité (BRF1).

De même, addition signaux analogiques intermédiaires F_{RF} entre FG et Cavité.
- iii) Rationalisation des unités des paramètres midiconsole.
- iv) Start des impulsions de timing uniforme (STF, BFP, SPA, etc.).
- v) Mesures digitales des fréquences groupées (Magnani Damping + MPX RF frequency).

Nombre de paramètres en tête de chaque rubrique

Acquis et Contrôlés.

Base de calcul : la version actuelle.

Les paramètres non utilisés ou supprimés n'entrent pas dans le calcul.

Sont comptés "acquis" les "contrôles acquis".

Tableau III.3

RF Booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
La RF booster comprend : 1. MPX paramètres RF 2. Magnani damping 3. Midiconsole 4. RF ON/OFF loops console 5. Control request 6. General display 7. MPX frequency control 8. Cavités 9. Varian			N			N	Certains paramètres se retrouvent dans plusieurs rubriques. Ils présentent donc plusieurs autres types d'acquisition ou contrôle, qui seront mentionnés dans les colonnes correspondantes par des lettres italiennes. Acquisition ou Contrôle Scope Digital General display Midiconsole Miniconsole Varian knobs S D G Md Mn V K
1. <u>MPX PARAMETRES RF (Acquisition)</u> <u>Phase loop</u> PU1 ϕ 2 ϕ 3 ϕ 4 ϕ 5 ϕ PU ϕ sum (out phase sum ampl.) TF (tunable filter) $\Delta\phi$ (out ϕ discrim.) $\epsilon\phi$ (out ϕ control) <u>Radial loop</u> PUR Δ PUR Σ Σ 1 Σ 2 Σ 3 Σ 4	x S x S x S x S x S x S x S x S x S	rares, à sup- primer	120			4 x anneaux	
Radial PU integrated signal	x S x S x S x S x S	à sup- primer					

Tableau III.3 (suite)

RF Booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
FPE } EFM } communs aux 4 anneaux EM } SM } 2. <u>MAGNANI DAMPING</u> V1 V2 F V3 <u>Conditions :</u> Ext. Canal A Canal B <u>Conditions de tensions :</u> V1 (seul) V1 + V2 V2 (seul) Présence condition externe (ligne de programme) Sélecteur anneau T1, T2, ΔT	x x x x		N		Md Md Md Md	N	Pas d'action de contrôle MCR sur V3 (7 kHz) qui module V1 et V2; <u>seulement</u> action de commande ON, OFF. 4 x anneaux Contrôle le choix de l'anneau pour l'obersation de V1, V2, F. Contrôle par potentiomètre à vis.
	x S x S x D x x x x x x x x x x x x x x x x x		supprimer	43	x x x x x x x x x x x		

Tableau III.3 (suite)

RF Booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
3. MIDICONSOLE RF			N			N	<p>SM, EM, DVTR ne sont pas utilisés mais fonctionnent correctement avec l'option matching sur la "RF ON/OFF loop console".</p> <p>Utilisé BOR pour expériences spéciales, mais rarement.</p> <p>Voltage programme (PDS1) + midiconsole.</p> <p>Tous les paramètres ayant une adresse de contrôle "Data bank" sont commandables par knobs (acquisition knobs lue sur ceux qui ont une adresse Acquisition). (La commande knobs pour les timings ne fonctionnent pas actuellement.)</p>
Δ S(MPX RF)	x Md	RX			RX		
Δ S(MPX RF)	x Md	RX			RX		
Δ S(MPX RF)	x Md	RX			RX		
Δ S(MPX RF)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ EDP (end detun. progr.)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ SDP (start detun. progr.)	x Md	RX			RX		
Δ PHOE (phase offset)	x Md	RX			RX		
Δ FINJ (freq. inj.)	K	RX			RX		
Δ SVP (start voltage)	G, K x Md	RX			RX		
*n.u. FPHT (fine phase thresh.)	x Md	RX			RX		
X DVIN (pente Vinj)	x Md	RX			RX		
X Vφ (Vinj)	x Md	RX			RX		
X VMAX(Vmax)	x Md	RX			RX		
X K (kadian)	x Md	RX			RX		
*n.u. DVTR (pente transfert)	G	RX			RX		
Δ SM (start matching)	x Md	RX			RX		
Δ EM (end matching)	x Md	RX			RX		
Δ FPE (fine phase equil.)	x Md	RX			RX		
Δ EFM (eject. freq. meas.)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ SGSP (start gain synchro)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ SPP (start phase progr.)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ EPP (end phase progr.)	x Md	RX			RX		
*n.u.X BLOT (bunch length)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ FEJ (freq. eject.)	x Md	RX			RX		
*n.u.Δ SDO (start damping on)	G, K x Md	RX			RX		
Δ TOGV (origin. gain. val.)	x Md	RX			RX		

* Non utilisés actuellement.
 Δ Tous ces paramètres ont une valeur "Acquisition" qui est, en fait, la valeur de contrôle car il n'y a pas d'adresse Acquisition "Data Bank".
 X Ni adresse Acquisition, ni adresse contrôle "Data Bank".

Tableau III.5 (suite)

RF Rooster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques	
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation		
<p>4. <u>RF LOOPS CONSOLE (miniconsole)</u> Beam derived program Radial loop Phase loop Damping Synchronisation Matching Sélection PU ϕ : 1 2 3 4 5</p> <p>Sélection sensibilité ϕ : Max Av Min</p> <p>Sélection PUR : 1 2 3 4</p> <p>Sélection sensibilité R : Max Hi Av Low Av Min</p>		x x x x x x x x	N 30 RX RX RX RX ne marche pas n'existera plus devient auto- matique RX RX RX RX devient auto- matique 6		x x x x x x x x	N 30 RX RX RX RX RX RX RX	4 x } 4 x } 6	Acquisitions et Contrôle : ON/OFF, et choix des sensibilités. De façon générale, Contrôle bouton blanc (allumé = ON). Acquisition bouton rouge (allumé = ON). Contrôle manuel par bouton poussoir : local (BOR) ↔ Md, Mn (MCR). Acquisition du contrôle.
<p>5. <u>CONTROL REQUEST</u> Anneau : 1 2 3 4 MPX analogue Par. com.</p>	x x x x x x x x x x x x x x x x	6	x x x x x x x x x x x x x x x x	RX RX RX RX RX RX RX	6	6		

Tableau III.3 (suite)

RF Booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<p>6. <u>GENERAL DISPLAY</u> Fréquences : Finj FT3 FT3 Fej Tensions : Vinj VMax VT3 VT3</p>		Md x x x x Md x Md x Md x x x	N 29 RX RX RX RX RX RX RX RX		Md Md Md Md	N 16	Les mesures de fréquence ne sont pas toutes correctes. Une action est entreprise dans le cadre du General Display. Les mesures de tension ne fonctionnent pas actuellement.
<p>7. <u>MPX FREQUENCY CONTROL</u> Fréquences anneau : 1 2 3 4 Oscillateur de Réf.</p>	x D x D x D x D x D		5 RX RX RX RX RX				Mesures au fréquence-mètre.
<p>8. <u>CAVITES</u> Low Tension High Tension RF ON/OFF Control localisation Ready (LT) Ready (HT) Σ faults Cavity gap Final ampli cathode Tuning error Reset fault</p>	x x x x x x x x x x x x x x x x x x x x		35 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	x x x x x x		14 RX RX RX	Acquisition par voyant lumineux (ON = allumé) ou par indicateur (voltmètre, etc.). Contrôles par bouton-poussoir.
				x x x x		RX RX	Contrôle de sensibilité par switch.

Tableau III.3 (suite)
RF Booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
9. <u>VARIAN</u>			N			N	Acquisition MPX analogue de ces 8 fonctions. *) Contrôle de 8 fonctions par le Varian.
Fonct. fréquence ring : 1	x S(V)		8		x V	RX	
2	x S(V)				x V	RX	
3	x S(V)				x V	RX	
4	x S(V)				x V	RX	
Fonct. steering radial : 1	x S(V)				x V	RX	
2	x S(V)				x V	RX	
3	x S(V)				x V	RX	
4	x S(V)				x V	RX	
Phase stable	x				x		
Accords : 1	x				x		
2	x				x		
3	x				x		
4	x				x		
Gain synchro	x				x		

III.1.3 Timing Booster (B. Frammery)

III.1.3.1 Remarques préliminaires

A) Propositions timing

Timing de mesure (T_i , $RTSP_i$)

Ces timings devraient, dans le meilleur des cas, être tous commandés par un preset F (ou preset CAMAC); leur nombre total devrait être étendu à dix (au lieu de huit).

Une solution plus modeste consisterait à mettre sur Preset "acquis" par computer (Preset A ou B), dans une salle d'équipement, les timings qui ne sont pratiquement jamais changés (ceux qui sont utilisés pour les statistiques) soit cinq timings; on garderait, sous acquisition et contrôle computer, les timings utilisés par l'opération pour mesurer des paramètres tout le long du cycle (cinq timings).

Impulsions standard

Elles devraient être reliées par un MPX d'impulsions commandé par computer associé à un compteur en temps réel acquis par computer.

WI_i (nombre de tours)

Ils doivent être contrôlés et acquis par computer; ceci doit être fait dans le cadre de la modulation d'intensité.

Simulation

Le contrôle par ordinateur des simulations de WFT, STBI et STBC, ainsi que du taux de répétition Booster, devrait être prévu.

B) Proposition éjection-transfert-recombinaison

E-K, T-K et E-D

Il faut prévoir le contrôle par ordinateur de l'enclenchement de l'alimentation, des décharges, et des resets de ces éléments.

Les signaux analogiques de E-D et, si possible, des kickers, seraient souhaités.

Tableau III.4

Ejection - transfert - recombinaison

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Ei-K</u>							
Puissance				x		1 à 2/run	
Décharge	x			x		R	
Amplitude		Md	R		Md	R	
<u>E-S</u>							
Position	x		R	x		R	
Angle	x		R	x		R	
Amplitude		Md	R		Md	R	
<u>E-D</u>							
Limites						1	Par contraves
Couplages						Rare	Trois acq. ampl./1 contrôle ED2
Amplitude		Mx	R		x		
Signaux	x	Md	R		Mx		
			R		Md		
<u>T-Y, T-DY</u>							
Status		Md					
Amplitude		Md			Md		
Couplage		Mx			Mx		
Fct. Varian		V			V		Un prog. + une acq.
<u>Ei-K</u>							
HT limites						1	Par contraves
Slow trigger				x			
Fast trigger				x			
Drift stabilis.				x			
Charge pulse							
Reset		x					

Tableau III.4 (suite)

Ejection - transfert - recombinaison

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>T-SVi</u>							
Amplitude		Md	R		Md	R	
Status		Md	R	x	Md		
Position	x		R	x			
Angle	x		R				
Ti-BV		Md + Mx	R		Md + K	R	
Ti-BC01		Md + Mx			Md + K		
TLDV1		Md + Mx			Md + K		
T2DV1		Md + Mx			Md + K		
T-DH1		Md + Mx			Md + K		
TDV3, TDV4		Md + Mx			Md + K		
Ti-DH1		Md + Mx			Md + K		
TDV2		Md + Mx			Md + K		
T-BV2		Md + Mx			Md + K		
T-SV1/2		Md + Mx		x			
Position				x			
Angle	x						
Amplitude	x						
<u>TK2-TiK1</u>							
Limits							
Status	4				x	1	
Amplitude	2	Md + Mx			Md		
Délais	2				Md + K		
Reset	2			x			
Drift stab.	2			x			
Charge pulse	2			x			
T-BH	1	Md + Mx	R		Md + K	R	
TS-BH	1	Md + Mx	R		Md + K	R	
TQi	3	Md + Mx	R		Md + K	R	

Md - Paramètre affiché
 Contrôle-acq. 1 fois/600 msec
 status → toutes les 600 msec
 varilog → toutes les 10 sec
 K - Paramètre sélectionné
 1 fois/cycle + acq./contrôle
 toutes les 200 msec

Tableau III.4 (suite)

Ejection - transfert - recombinaison

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
TS-DV01 TS-DH01 TS-Q11 TS-Q21 TS-Q31 TS-Q41							Six sets d'amplitude par élément
Status		Md	R		Md + K	R	
Amplitudes		Md + Mx	R		Mx	R	
TS-SPI,2,3		Mx	R		Mx	R	
TS-H Grid (1,2,3)		Mx				R	
E-TV	x			x			
T-TV 1 à 4	x			x			
TS-TV 1 à 2	x			x			
TUI select				x			
TUI signal	x						
T-TRI		G + Vist			x		
T-HOF (dump)	x			x			

Tableau III.5

Timing booster

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
RTSP06			1 x	x	Md + K	R	} Timings de mesure par presets A } Presets F, timings de mesure
RTSP07			1 x	x	Md + K	R	
RTSP08			x	x	Md + K	R	
RTSP01					Md + K	Rare	
RTSP02					Md + K	Rare	
RTSP03					Md + K	Rare	
RTSP04					Md + K	R	} Alimentation principale } Alimentation principale } Alimentation principale } Nombre de tours injectés
RTSP05					Md + K	R	
WPSB-STBI	x D		R			1	
STBI-EWBI	x D		R			1	
STBI-TRLIN	x D		R				
STBI-WFT	x D		R				
STBI-EBI	x D		R				
EWBI-TST	x D		R				
EWBI-WIO	x D		R				
TST-TRLIN	x D		R	x			
TST-WLO	x D		R	x			
TRLIN-WLO	x D		R				
WLO-WIO	x D		R				
WTF-FTR	x D		R				
FTR-WTR	x D		R				
WTR-EBC	x D		R				
WIO-WI4	x D		R				
WI4-WI3	x D		R				
WI3-WI2	x D		R				
WI2-WI1	x D		R				
Sim pulse rep.	x D		R				
Sim WFT	x D		R				
Sim STBI	x D		R				
TRLIN-WLO sim	x		R				
WFT-FTR sim	x		R				
WTR-EBC sim	x		R				

III.2 PHASE 2

De tous les types de fonctionnement proposés nous ne pouvons donner notre avis que sur les types suivants :

- Tests centraux (A. Faugier)
- Setting-up (B. Frammery)
- Panne (A. Faugier)
- Surveillance (A. Faugier)

Les tests locaux doivent être définis par les spécialistes hardware et les MD par les spécialistes brainware (!).

De plus, il semble que la surveillance n'est pas une phase indépendante mais la base commune de toutes les autres. Le programme de surveillance devrait donc résider en permanence dans l'ordinateur qui doit avoir une capacité suffisante pour accepter en parallèle le programme d'action en cours.

Dans les tableaux ci-joints on trouvera la phase "setting-up" découpée en sous-ensembles opérationnels tels que nous avons pu les rêver.

Ces settings-up supposent l'acquisition et le contrôle de nombreux paramètres supplémentaires, ainsi que l'acquisition par MPX contrôlé par ordinateur de nombreux signaux analogiques. Certains de ces signaux ont cependant été enlevés (par rapport à la situation actuelle) à condition toutefois qu'ils soient accessibles dans une salle d'équipement voisine de la salle de contrôle.

Le problème le plus important qui se pose actuellement pour nous n'est pas encore tant la manière précise dont on veut acquérir et contrôler les paramètres -- ce qui était sans doute le but de l'étude demandée par B. Kuiper -- mais plutôt la manière "computeriser" des paramètres actuellement manuels.

La première des choses à faire, dès que les listes de la phase 2 seront établies, sera de contacter les responsables hardware pour savoir quels paramètres ils peuvent nous "donner" et quels autres sont difficiles à obtenir.

III.2.1 Tests centraux (30.05.1975)

Ces tests s'effectuent dans un ordre logique.

Il est d'abord nécessaire d'avoir sous les yeux les status généraux de la machine. A partir de ces informations, après vérification des timing généraux et vide machine, il sera procédé aux tests de fonctionnement des éléments et systèmes à distance, après initialisation des timings spécifiques systèmes et vérification des instants d'acquisition.

Le dernier point consistera en une vérification, de bon fonctionnement des éléments pouvant intervenir comme obstacles mobiles dans la machine (écrans, septa, semgrids, etc.), ainsi que de l'acquisition et de la commande de leur position et/ou état in/out pour le display obstacles.

(Pour les septa, une fourchette de variation spéciale servirait de base à la détermination de ces éléments comme obstacles pouvant gêner le faisceau.)

Il sera procédé aussi à la vérification des acquisitions de zéro pour ce qui est des moniteurs de faisceau (Transfos, BLM, P.U., etc.).

TESTS CENTRAUX

Remarques

- 1 : Programme "test de contrôle" - études des réponses (acquisition) par rapport aux valeurs de commande envoyées; indication des status et alarme pour les mauvaises correspondances entre acquisition et contrôle.

- 2 : Les routines de setting on des tests centraux effectueront une analyse de status préalable autorisant l'action ou non, avec indication de défauts dans le dernier cas.

III.2.2 Commentaires sur les tableaux du setting-up (5.05.1975)

Les deux premières colonnes (Acquisition et Contrôle) contiennent tous les types d'acquisition (hardware, software, signal analogique simple ou multiplexé) et tous les types de contrôle (on/off manuel, midiconsole, potentiomètre, knob, etc.).

La colonne "Traitement" comporte aussi les parties "Acq." et "Contrôle" qui sont ici celles liées à l'ordinateur, ainsi que la colonne "autre", qui correspond à un traitement différent de Acq. et Contrôle, et effectué en parallèle par l'ordinateur (display graphique, calcul de couplages, setting progr.).

Les tableaux de la Phase 2 doivent servir de référence en ce qui concerne les demandes d'acquisition et de contrôle par ordinateur de nouveaux paramètres (les tableaux de la phase 1 concernaient les paramètres actuels uniquement sous leur forme actuelle).

Tableau III.7

Setting-up : Alim. ppale

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou No de remarque		
	N				A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom				<1 MHz	> 1 MHz
Réglage I _B																		} acquisition de la valeur de contrôle demandé en plus	
L di/dt	1		x	0	0		Ø		0										2
I ₁	1		x	0	0	} setting + progr.	Ø		0										2
I ₂	1		x	0	0		Ø		0										
B _{inj} (à STBI + 20 msec)	1	x		0		Ø													2
B flat top	1	x		0		Ø								I _B			D-train		2
B ej	1	x		0		Ø												2	
FTR-SRBI	1	x		0		Ø												2	
EBC-WPSB	1	x		0		Ø												2	
WTR-FTR	1	x		0		Ø												2	
Réglage I _F -I _D																		0	
Q-setting	100		Ø		0														1
I _F	1	x		0			Ø							I _F	x		D-train	2	
I _D	1	x		0			Ø							I _D	x		D-train	2	

Contrôle de I_F, I_D avec, si possible, le contrôle du changement de polarité

Tableau III.7 (suite)

Setting-up : Alim. ppale

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A	C	Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques			Alarmes	Impor- tance de la φ	Remarque ou No de remarque
			A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz			
<u>Setting fonc.</u>	Ø	Ø	0	0										

0 : Les 100 paramètres mentionnés comportent six valeurs de setting qui servent pour le calcul des deux fonctions Varian (actuellement); le reste des paramètres est constitué par les valeurs calculées par l'IBM et envoyées au Varian (vecteurs).

Tableau III.8 (suite)

Setting-up : Ligne d'injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N	A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger			
N_1 tours inj.	4	x	0	0	0		0		0	0							(x nombre de cycles)
WLO, TST	2	x	0	0	0	timings	0		0	0							6
Observation du faisceau Linac	12		0	0	0	+ calcul Δ/Σ	0		0	0	Δ, Σ Δ/Σ	x	x	WI_1 WI_1			5
U3, U4, U5 + trig.	1		0	0	0		0		0	0							
I-D5V	2	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							
Beam stop.	2	x	0	0	0		0		0	0							
TR2, 3 + trig.	2	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0	TR2, 3	x		WI_1			5
Total	20																
Mesures $\frac{d^2 \epsilon_H}{dt^2 V}$																	
I Lin.	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Display	Ø		0	0	I Lin.	x		ISTM			1
Trig.	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Graphique en α num.	Ø		0	0	TBH2		x	ISTM			
I BH2	1	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							
Seuil détect.	1	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							

Tableau III.8 (suite)

Setting-up : Ligne d'injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Impor- tance de la φ	Remarque ou No de remarque
	N		A	C	A	C	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger			
<u>Mesure de spectr.</u>																	
ISBV	1	Ø	Ø					Ø							Not ready		
IBH2	1	0	0					0	0	0	IBH2	x			Not ready		
Trig.	1	Ø	Ø					Ø		0							
I Linac	1	Ø	Ø					Ø		0	I Lin		x				1
Résolution	1	Ø	Ø					Ø		0							
<u>Pour réglages</u>																	
Paramètres du "setting"	125																
<u>Displays</u>																	
<u>Horiz.</u>																	
U ₄ à U ₉	12		0								U ₄ , U ₉	x					
Scrapers H	10		0					0			ΔH, Σ						
Dipoles H	16		0					0									
<u>Vert.</u>																	
U ₄ à U ₉	12		0								U ₄ à U ₉	x					
Scrapers V	12		0					0			ΔV, Σ						
Dipoles V	16		0					0									
TR3, TR4	10	Ø	Ø	x				Ø			TR3, 4	x					
															+ alarm rad.		
																	7

Voir pages
précédentes

Tableau III.8 (suite)

Setting-up : Ligne d'injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant *et* désiré)

Phases paramêtres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N	A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	>1 MHz	Trigger			
RTR																	
lent	4	Ø		Ø									x		train D		
interméd.	4	Ø		Ø									x		"		
rapide	4	Ø		Ø								x			"		

SETTING-UP : LIGNE D'INJECTION

Remarques

- 1 : Plusieurs possibilités de settings globaux non spécifiques et proposés à l'opérateur en check list comportent un message explicatif pour chacune des possibilités. Avant d'effectuer un setting global, on doit avoir la possibilité de visualiser toutes les valeurs contenues dans ce setting pour savoir exactement ce qu'on fait.
- 2 : Not adjusted :
 - valeurs de contrôle en dehors d'une fourchette fixée
 - valeurs d'acquisition trop différente de la valeur de contrôle.
- 3 : A la fin du setting global, présentation des résultats du setting : room, ready/not ready, on/off, salle de contrôle et salle d'acquisition. Les settings non conformes pourraient apparaître en rouge (display α numérique en couleurs).
- 4 : Il faut supprimer les moteurs pas à pas qui commandent l'amplitude sur les I-Q car ils ne sont pas compatibles avec un programme de setting.
- 5 : Pour les PU et les transfos de la ligne d'injection, la conversion A/D doit se faire aux instants correspondants aux quatre anneaux (+ valeur moyenne pour les PU) et à un instant choisi variable continuellement.
- 6 : Traitement désiré sur l'acquisition des intensités, des émittances, du spectre :
 - moyenne sur dix coups et écart-type à un instant donné du pulse.
 - moyenne sur un pulse complet ou sur la partie correspondant à un anneau ainsi que écart-type (sur dix coups).
- 7 : Certains scrappers doivent s'acquérir à deux instants différents + 7 scrappers = 12 paramètres.
- 8 : L'analyse des status et des resets doit pouvoir se faire en parallèle avec le superset dans lequel on travaille.
- 9 : Les autres signaux analogiques (à part 4 \times 4 I-KS, 4 IKF et I-DIS) ne sont pas ramenés à la console mais restent disponibles dans une salle d'équipement voisine.

Tableau III.9

Setting-up : Injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramêtres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N		A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	>1 MHz			
<u>Vérification anneaux</u>																	
B _{inj}	1	Ø	Ø	Ø	0	0	par réglage I ₁	Ø		0	0	I _B	x		D	2	10
I ₁	1	Ø	Ø	Ø	0	0		Ø		0	0	I _F , D	x		D	2	
I _F -I _D	1	x	x	Ø	0	0		Ø		0	0	MPX	x		D	2	
Multipoles	100	Ø	Ø	Ø	0	0	Acq. à l'inj.	Ø		0	0					2	
Dipoles Ring	120	Ø	Ø	Ø	0	0		Ø		0	0					2	
Dipoles spec.	16	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0					2	
Bumpers ej.	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	trigger off.	Ø		0	0					2	
Kick. ej.	4	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	trig. off.	Ø		0	0					2	
E-S posit.	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0					2	
Cavités ON/OFF	4		x	Ø	0	0		Ø		0	0					2	
<u>Observation</u>																	
BLM lent	32	Ø	Ø	Ø	0	0	Display hist.	Ø		0	0					2	Alarm radia.
R-TR interm. rapide	4	x	x	Ø	0	0		Ø		0	0	RTR ℓ	x			2	
	4	x	x	Ø	0	0		Ø		0	0	RTR i	x		D	2	
	4	x	x	Ø	0	0		Ø		0	0	RTR r		x		2	
F _{H,V} mesure	24	Ø	Ø	Ø	0	0	+ display prof.	Ø		0	0					2	Mesure par Closed Orbit Shaving?

Tableau III.9 (suite)

Setting-up : Injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N	A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger			
I-TR4	5	Ø	0			+ calcul eff. d'injection	0				4 x ITR4	x		WI _i	2		
Ring PU	216	Ø		0		display orbit					24 (Δ/Σ)	x		D-B	2	11a et 11b	
I-U8 et I-U9	24	0	0	0	0	calcul ε	0		0		24 (Δ/Σ)	x		D-B	2		
Cibles	10	Ø	x	0	0		0				Filtres (2)		x	D-B	2	12	
Mesure Q		Ø	x	Ø	0		0	ou 0									
<u>Réglages</u>																	
N tours	4	0	0				0		0	0					1		
Passoire	1	0	0	x	x												
I-KS ampl.	1	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0	I-KS			D-train		IN/OUT	
pente	1	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0						laisser hardware	
couplage	3	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							
délais	4	x	x	0	0	0-30 µsec	0		0	0							
trig. inh.	1	x	x	0	0	ON/OFF	0		0	0							
I-KF ampl.	1	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0	I-KF		x	WI _i			
délais	4	x	x	0	0		Ø		0	0							
trig. inh.	1	x	x	0	0		Ø		0	0							
I-SH ampl.	1	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							
posit.	1	x	x	0	0		Ø		0	0							
angle	1	x	x	0	0		Ø		0	0							
I-DH 8-9-10:	24	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø	0	0	0						11b	
amplitude																	
coupl. (8-10)	8	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							
posit.	8	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							
coupl. (8-10)	8	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							
angle	8	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø		0	0							

Tableau III.9 (suite)

Setting-up : Injection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramêtres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques			Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N		A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz			
Timing TST	1		x	0	0			0		0	0					12
I-Q 11-12	8	Ø	Ø	Ø	Ø			0		0	0					Supprimer les mot. pas à pas inutilisables avec "Setting program") ou 7
amplitude	4	Ø	Ø	Ø	Ø			0		0	0					
cp (11-12)H	4	Ø	Ø	Ø	Ø			0		0	0					
cp (11-12)V	4	Ø	Ø	Ø	Ø			0		0	0					
Q-strips		Ø	Ø	Ø	Ø			0		0	0					
<u>Setting fcts.</u>																
Beam stop.	4		x	0	0			0		0				Indication IN		

SETTING-UP : INJECTION

Remarques

- 10 : Alarme si les valeurs acquises à l'injection supérieures à des limites spécifiées et action possible pour ramener les amplitudes à zéro ou pour mettre "off" les alimentations correspondantes (le contrôle par la fonction associée est possible de toutes par le superset "Setting fonctions").
- 11a : Pour l'utilisation en opération, 1 PU + 1 PU spare par anneau suffisent (point de vue signal analogique) si tous les autres signaux sur MPX hardware sont dans une salle d'équipement voisine.
- 11b : Il serait intéressant d'avoir sur le display graphique, le dessin de l'injection sur lequel on reporterait la déformation d'orbite théorique calculée à partir des valeurs de I-KS et la trajectoire du faisceau mesurée à l'aide des PU de la ligne d'injection.
- 12 : Pour le réglage de l'injection, il faudrait disposer sur un seul graphique de :
- (orbite fermée - orbite de référence)
 - oscillation mesurée en injection $\frac{1}{2}$ tour.

Tableau III.10

Setting-up : Set. Fct. gen.

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	N	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou No de remarque
		A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger				
Fonctions	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø			0	Ø	Ø	Fcts	x		D-train	Max. value Supply limit		Instant de C A/D mar- qué sur le signal ana- log. en re- tour	
Signaux ana.	Ø	Ø	Ø	Ø		0	0	0	0	?	x		D-train					
Timing mes.	Ø	Ø	Ø	Ø														
Programme défini par C.I.																		

Tableau III.11

Setting-up : RF et accélération

(x : existant, 0 : désiré, ⊗ : existant et désiré)

Phases paramètres	N	A	C	Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou No de remarque
				A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz			
Mesure Q	24	⊗	x	0	0	0	0									
Setting Q																
Mesure ε	20	x	x	0	0	Calcul automatique	0	0								
Q-strips	8	⊗	⊗	⊗	⊗		0	0								
Wideband PU	22															
Slow B transf.	4	⊗		0	0											
PU Ring	22	⊗	⊗	⊗	⊗	Orbit displ.	0	0								
BL monitors	64	x	x	0	0	Conversion analog										
Console B.C.	102	x	x	0	0	+ log.										
MPX RF	96															
Timings BC	27	⊗	⊗	0	0											
Setting Fits						Voir 7										
Cavities	38	x	x	0	0											
ON-OFF trig. set. voltage reset ready																
Long. dping	52	x	x	0	0											

status cavities

simplifié

selon système choisi

D, B train + Sld Pul

D train B train

D, B train

D train

D, B train ou timings BC

D train

Tableau III.11 (suite)

Setting-up : RF et accélération

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou No de remarque		
	N		A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom				<1 MHz	>1 MHz
Dipôles, mul- tipôles anneau	192											NP des (64)			D train B train		
Efficacités	4	Ø															
injection	4	Ø					à timing	0									
trapping	4	Ø					fixes	0									
accélération	4	Ø						0									

} inf. à va-
leur fixée

SETTING-UP : RF ET ACCELERATION

Remarques

13 : Une orbite à la fois suffit; selon le temps d'intégration choisi ce sera réellement une orbite ou ce sera une trajectoire. Les possibilités (orbite ou trajectoire) - (orbite de référence) devraient être données. Commande par ordinateur du timing :

- du temps d'intégration
- de l'anneau
- du plan

+ sensibilité automatique et exclusive des mauvaises PU.

Ne restent plus comme signaux analogiques des PU (à part les PU de la boucle radiale du BC) que 2×3 par anneau = 24 signaux en tout.

14 : Console BC : comprend toutes les commandes actuelles de la miniconsole + midiconsole RF.

15 : BLM : elles doivent donner des signaux par anneau (blindages nécessaires) intégrés → 64 BLM nécessaires.

16a : Mesure de ϵ par computer : peut être la technique du "Closed Orbit Showing" est plus facile à automatiser et plus rapide pour les résultats (un profil complet) mais destructive (1 coup par anneau et par plan).

16b : Q-strips : 8 paramètres couplés deux par deux pour action indépendante sur Q_H et Q_V . En même temps que le setting il doit être possible d'avoir la mesure de Q enclenchée et les courbes d'évolution de Q sur un display graphique. Les Q-strips nécessitent une fonction.

Tableau III.12

Setting-up : Ejection

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques			Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou Note remarque	
	N	A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz				Trigger
E _i K	16	x	0	0	0		0		0	0	E _i K	x		RF	1	17 Parameter pour start up	
E-S	12	x	0	0	0		0		0	0							
E-D	12	x	0	0	0	+ couplages	0		0	0	ED	x		RF ej D train			
TY-T-DY	16	Ø	Ø	Ø	Ø	+ couplages	0		0	0							
T-UI	4	Ø	Ø				0				T-UI	x		RF ej		18 Avec transient recorder	
T-TR1	4						0				R-TR	x		D train			
R-TR slow	4	Ø	Ø	Ø	Ø									I _μ = 0			
<u>Setting fit</u>												(lié à setting functions)					
F ref. RF	1	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							
/B dl	4	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							
WB PU	22	x	0	0	0		0		0	0	WB PU(4)	x		RF			
Orbits	224	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0							
Beam stopp.	4	x	0	0	0		0		0	0							
Q mesurement	24	x	Ø	Ø	Ø		0		0	0	filtres			D train			
V _{RF}	4	Ø	Ø	Ø	Ø		0		0	0	V _{RF}	x		D train			
Nbre tours	4	x	0	0	0		0		0	0							
BLM	12	x	0	0	0	A/D à Tei	0		0	0	BLM	x		D train			
E-TV, R-TV																	

17 : Pour les kickers d'éjections il faut pouvoir disposer des amplitudes ainsi que du réglage fin des délais de déclenchement, des Inhibits-trigger et des Resets. Les 24 autres paramètres concernant les E-K peuvent être contrôlés depuis une salle d'équipement.

18 : La conversion A/D des T-TR et des PU était difficile, et le signal difficile à observer, il faut prévoir au "transient digitizer" entre le signal et la sortie sur scope.

Tableau III.13

Setting-up : Recombinaison, transfert

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la φ	Remarque ou No de remarque
	N	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger			
E _{iK}	16	x	Ø	0	0		0	0	E-IK				not ready/max.	1	
TY-TDY	16	Ø	Ø	Ø	0		0	0					max./not ready		
R-TR slow	4	Ø	Ø	0	0				T-TR	x		D train			
T-UI	4	Ø	Ø	0	0				T-UI			RF ej			
R.B Stop.	4	x	Ø	0	0		0	0					IN/OUT		
E-S	3	Ø	Ø	0	0		0	0					max./not ready		
T-ES	3	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T _i .BV, TBV2	3	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T _i -BCO1	2	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T _i DV _j	10	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T _i V _j	2	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T-SV _i	2	Ø	Ø	0	0		0	0					"		
T _i K _j	3x7	Ø	Ø	0	0		0	0	T _i K _j		x	RF ej	polarité, max. not ready		
T-BH	1	Ø	Ø	0	0		0	0							
T-Q _i	3	Ø	Ø	0	0		0	0							
T-TR1	4	Ø	Ø	0	0		0	0	T-TR1		x	RF ej	shut. screen X in		
T-HOF	1	x	Ø	0	0										
T-TV	4	Ø	Ø	0	0									éventuellement select computer	

Tableau III.L3 (suite)

Setting-up : Recombinaison, transfert

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Impor- tance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N	Ø	A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz			
TS-BII	1	Ø	0	0	0	0		0		0	0					off, not ready max.	
TS-D ^H _V DI	2	Ø	0	0	0	0		0		0	0					"	
TS-Q	2x4	Ø	0	0	0	0		0		0	0					"	
TS-SPI,2,3	48	Ø	0	0	0	0	Spectre 800 MeV	0		0	0					not ready, in	
TS-Y ^H GRID (1,2,3)	96	Ø	0	0	0	0	ϵ_s 800 MeV	0		0	0					"	
TS-TV1,2	2	Ø										TS-U				in	
TS-UI,2	2x3	Ø															Transient recorder

III.2.3 Pannes (26.05.1975 - 12.06.1975)

Après l'alarme localisant le système défaillant, il doit être possible, d'après les informations recueillies par une investigation plus approfondie, de localiser exactement l'élément fautif, la cause de sa défaillance, et le remède à y apporter. Ce remède pourra être une intervention simple MCR après "reset", une intervention sur place spécifiée à l'avance ou, dans le dernier cas, l'appel du spécialiste. Il est important de disposer du maximum d'informations à la MCR, ceci évitant les pertes de temps pour l'établissement du diagnostic ou la correspondance avec le spécialiste.

- Dans le cas d'une intervention rapide, le défaut supprimé devra être, en règle générale, mémorisé ou compté par les spécialistes de systèmes (pour la maintenance, amélioration, etc.).
- Il est important de pouvoir disposer du maximum d'informations pour que l'opérateur puisse juger de la MCR si le "reset" est possible, ou s'il doit appeler directement le spécialiste. Pour ce qui est des actions d'urgence, c'est naturellement le hardware lui-même qui doit les commander (sécurités internes).

Donc, à partir de l'alarme, après appel d'un programme interactif spécial, la MCR doit disposer des informations que nous allons définir (référence à une note Volker).

III.2.3.1 Alimentations aimants (~ 340 alimentations)

- | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| - Valeur du courant référence | } | Magnet |
| - " shunt | | Magnet water (pressure, temp.) |
| - ON-OFF | | Power supply water |
| - POLARITE | | Vacuum interlock |
| - Not Ready | | AC power distribution |
| | } | Emergency |
| | | Max., Min. référence value exceeded |

Pour ce qui est des "Power Supply Faults", une spécification détaillée des fautes internes ne s'impose pas compte tenu du fait que, dans la grande majorité des cas, cela nécessite l'intervention sur place soit du spécialiste soit de l'opérateur qui aura alors les renseignements devant les yeux et qui pourra éventuellement dépanner avec l'aide du spécialiste (par téléphone).

III.2.3.2 Alimentation principale

- Temps entre impulsions (voir Booster S2)
- Valeurs du courant dans l'aimant à des instants définis
- Valeurs du courant de référence de l'aimant à des instants définis
- Etat : Pulse - Pulstop - Arrêt (I = 0) - OFF
- Not Ready

Not ready signifiant :

- | | | | |
|---|---|--------------------|---|
| } | } | external Fault | - Magnets |
| | | | - Emergency |
| } | } | Power Supply Fault | - Water |
| | | | - Q _F , Q _D Fault |
| | | | - Midpoint |

"Power Supply Fault" : même remarque que précédemment, avec possibilité d'action simple (sur place) pour les portes, I_{\min} , etc. à définir, ou action combinée soit spécialiste, soit opérateur plus spécialiste (téléphone).

Remarques :

- 1) Notons que, pour toutes les alimentations d'aimants pulsés, il serait intéressant de pouvoir vérifier que le pulse de mesure des courants et tensions arrive bien à l'instant désiré.
- 2) Notons aussi que le nombre d'informations disponibles en face avant des unités d'alimentation aimant se monte approximativement à 720 indications, qui définissent les fautes possibles sur les alimentations actuelles, et environ 240 indications pour l'alimentation principale.

III.2.3.3 Radio fréquence

Le Beam Control et les cavités forment un tout. Compte tenu du fait qu'il y a quatre boucles d'asservissement du faisceau (radial, phase, beam derived frequency program et synchronisation) et que chaque boucle agit sur le même faisceau, il s'ensuit qu'une faute dans le hardware de fonctionnement d'une des boucles peut entraîner un mauvais fonctionnement d'une autre boucle, par l'intermédiaire du faisceau. La détection de la panne peut très bien ne pas être immédiate, et une alarme sur les différents sous systèmes en faute ne donne que très peu d'indications valables. D'autre part, le système cavité est, à l'heure actuelle, protégé par un ensemble de "veto". Le système d'alarme nous renseigne sur les paramètres RF et Timing RF qui ont varié, sur les boucles qui sont ou ne sont pas enclenchées; il ne reste qu'à disposer des signaux analogues du programme de tension et fréquence pour chaque anneau, à leur génération et à leur entrée FCO, ainsi que du signal RF du gap (total 20 signaux), auxquels on ajoutera quatre signaux de bonne synchronisation et quatre signaux "Beam Derived Frequency Program" soit, au total, 28 signaux.

Remarque :

L'observation analogue est indispensable pour contrôler une discontinuité de 1 μ sec sur un palier de 600 msec pour le programme de tension.

A ces signaux analogues devront s'ajouter :

- pour la vérification des gains de chaînes PU radial :
signal analogue radial ~ 32 signaux (Δ/Σ , Σ)
- PU phase et loop phase :
contrôle fermeture effective du T.F. : 4
observation analogue T.F. + ϕ sum : $4 \times 2 = \underline{8}$.

Donc, total des signaux analogues devront être disponibles pour RF :

~ 70 signaux analogues .

Notons qu'il serait intéressant, moyennant des modifications importantes dans le beam control, de pouvoir disposer en MCR de signaux de "veto" situés de façon précise dans le

temps du cycle, et permettant à l'opération (et surtout aux spécialistes hardware) de déterminer la partie du hardware qui est en faute.

Remarque :

Ces programmes interactifs font partie de la partie setting-up.

Tableau III.14

Pannes

Action (nom et type) : (x = existant, Ø = existant et désiré, 0 = désiré)

Phases ou paramètres	Acq.	Cont.	Programme d'acquisition		Displays utilisés		Moyens d'action		Signaux analogiques				Alarme type, support warning, interlock, action, etc.	Repères pour remarques	Importance de la phase
			acq.	cont.	description brève	num.	graph.	absolu	incrém.	nom	rapide ≥ 1 MHz	lent			
Alimentations aimants ~ 340	0		0	0	Etat global de l'alimentation avec possibilité reset, ON/OFF et incrémentation ou absolu (voir P2)	av		0	0	0 pour alim. pulsée				R	1
Alim. principale + IF, ID, ΔQF , ΔQD , / BD Δ . Timing réel ~ 45 param.	0		0	0	Idem (voir P2)	av		0	0	Ø				R	
RF ~ 50 alim. et ~ 60 param. + RF loops } ~ 50 + cavités	0		0	0	Intéactif. Etat global des alim. du BC + localisation des défauts et paramètres hors tolérances	av		0	0	Ø (~ 70)				R	

III.2.4 Surveillance (17.07.1975)

III.2.4.1 Remarques préliminaires (A. Faugier)

Le but de la surveillance étant de détecter rapidement une anomalie de fonctionnement de la machine, ceci entraîne l'acquisition, cycle à cycle, pour une opération désirée, d'un certain nombre de données que nous allons essayer de définir comme caractérisant bien le fonctionnement correct de la machine. Ces données doivent être comparées à celles d'une situation stable de référence (machine ou partie machine optimisée) et tout écart jugé important par rapport à cette situation de référence doit être mis en évidence de façon immédiate (mais non nécessairement précise en un premier temps).

Les paramètres retenus seront groupés de la façon suivante (voir setting-up) :

- Alimentation principale
- Ligne d'injection
- Injection
- RF + accélération
- Ejection
- Recombinaison + Transfert
- Système transmission des données (général)
- Obstacles.

Le regroupement des données sous cette forme permet au système de surveillance de fonctionner de façon logique au fur et à mesure du réglage (setting-up) de la machine, ou quand une partie de celle-ci n'est pas utilisée (cas des M.E.).

Remarques :

- 1) Les pannes (recherche, diagnostic et réparation éventuelle) seront traitées indépendamment et de façon globale par type d'appareillage.
- 2) Le système longitudinal de correction n'est pas mentionné ici volontairement (choix non définitif).
- 3) Actuellement, la modulation d'intensité n'entraîne que des très petits changements dans le hardware de fonctionnement de la machine (damping longitudinal, nombre de tours injectés). En ce qui concerne la surveillance, les paramètres sont beaucoup plus nombreux (efficacités, nombre de protons, etc.). Dans le futur, il faudra aussi tenir compte du T-BH pulsé, des nouveaux multipôles, des lignes de mesure 800 MeV. Il va de soi qu'à chaque type de fonctionnement différent, devra correspondre une référence de "fonctionnement correct".
- 4) Les deux rubriques "éjection" et "recombinaison + transfert" peuvent se rassembler en une seule.

Tableau III.18 (suite)

φ2

Action (nom et type) : Surveillance

(x = existant, Ø = existant et désiré, 0 = désiré)

Phases ou paramètres D	Acq.	Cont.	Programme d'acquisition		Displays utilisés		Moyens d'action		Signaux analogiques				Alarme type, support warning, interlock, action, etc.	Repères pour remarques	Importance de la phase
			acq.	cont.	description brève	num.	graph.	absolu	incrém.	nom	rapide ≥ 1 MHz	lent			
RF + accélération Dipôles multipôles ~ 220 . Anneau	0		0		Acquis et comparés avec référence	αv							Alarme	1	
Transfo lent digit. : 4	Ø		Ø		A timing fixe 800 MeV en opération normale	} Comparaison avec référence entraînant ON/OFF		?					Alarme		1
Efficacités de trapping accélération : 8	Ø		Ø		A timing fixe										
BLM ~ 64	0		0	4		αv							Alarme en cas de dépassement de seuil	1	
ε measurement ~ 20 (non destructif à T variable)	0		0		Calcul automatique et comparaison avec référence	αv									
Longueur de bunches et émittances à un temps $t_0 = (VRF, B, bunch length) X4$				3	Mesure de longueur de bunch et calcul de l'émittance à un timing D ou B	αv				WBPU	Ø	B, D		3	

Tableau III.21

φ2

Action (nom et type) : Surveillance

(x = existant, Ø = existant et désiré, 0 = désiré)

Phases ou paramètres G	Acq.	Cont.	Programme d'acquisition			Displays utilisés		Moyens d'action		Signaux analogiques				Alarme type, support warning, interlock, action, etc.	Repères pour remarques	Impor- tance de la phase
			acq.	cont.	description brève	num.	graph.	absolu	incrém.	nom	rapide ≥ 1 MHz	lent	trigger type ou train			
<u>Système transmis- sion des données</u>					?	αv									2	1

Alarme sinon
coïncidence
des adresses
avec référence
ou si erreur
transmission
(toutes les
8 heures ou
sur RX)

Tableau III.22

φ2

Action (nom et type) : Surveillance

(x = existant, 0 = existant et désiré, 0 = désiré)

Phases ou paramètres A	Acq.	Cont.	Programme d'acquisition		Displays utilisés		Moyens d'action		Signaux analogiques				Alarme type, support warning, interlock, action, etc.	Repères pour remarques	Importance de la phase	
			acq.	cont.	description brève	num.	graph.	absolu	incrém.	nom	rapide ≥ 1 MHz	lent				trigger type ou train
Obstacles																
BS 50 MeV ~ 2	0		0		Status in et out (out = out + in)											
BS ring : 4	0		0													
BS transfert : 1	0		0		Contacts début et fin de course											
TV screens : 17	0		0													
Inj	0		0													
Ring	0		0													
Transfert (17 commandes)	0		0													
Sieve : 1	0		0													
Semgrids : 3	0		0													
Septa mobiles : 5	0		0													
Cibles : 8	0		0		Trigger + puissance = ON											
Status globaux	0		0		} Status globaux ex injection vannes injection											
Vannes à vides :	0		0													
Inj	0		0													
Ring	0		0													
Transfert	0		0													
Ligne 800 MeV	0		0													

SURVEILLANCE

Remarques

- 1 : Cette alarme se fait en indiquant de façon alphanumérique le nombre des paramètres qui ont varié et qui sont sortis de leurs fourchettes de tolérance, ou qui ont changé de status. Donc alarme = changement de status ou variation (hors fourchette) de l'acquisition.
- 2 : Auto start - programme qui contrôle les 2000 adresses de contrôle et 1000 adresses d'acquisition (avec message d'erreur) ainsi que les deux systèmes de transmission jusqu'aux extensions. On peut envisager la possibilité de déterminer géographiquement l'endroit de la panne. Ce programme peut être envoyé automatiquement toutes les 8 heures (et sur demande pour la localisation de pannes).
- 3 : Ce programme serait demandé sur RX pour vérification longitudinale du faisceau en cas de difficultés d'éjection booster, capture PS, etc.
- 4 : Après calibration et étalonnage des BLM, cette alarme aura deux buts :
 - i) localisation d'obstacles ou d'éléments perturbant le faisceau,
 - ii) alarme radiation au-delà d'un certain seuil.
- 5 : Les éléments mobiles pouvant faire obstacle au faisceau feraient partie d'un tableau synoptique général (avec emplacement géographique) et pourraient apparaître sur le display surveillance de façon alphanumérique, très voyante.
- 6 : Dans ces paramètres sont incluses les acquisitions des timings et des paramètres du RF voltage generator avec, en plus, des valeurs de tension RF à des instants fixés pour les quatre anneaux.

III.2.4.2 Autres remarques (B. Frammery)

Un accélérateur doit être surveillé en permanence. Cela signifie que la surveillance peut s'exercer seule (état de veille) ou être simultanée avec une autre phase du fonctionnement de la machine (setting up, MD, etc.). Dans cette optique la surveillance doit utiliser un équipement d'acquisition et de contrôle spécifique (sur chaque console) et les ordinateurs doivent être suffisamment puissants pour traiter simultanément la surveillance et une autre phase de travail.

Pour surveiller un accélérateur il faut disposer :

- d'acquisitions digitales de paramètres qui caractérisent le fonctionnement de la machine et l'état du faisceau,
- de quelques signaux analogiques (IP, IB, IF, ID par exemple),
- d'un varilog déclenchant des avertissements et des alarmes correspondants respectivement à des dérives lentes et à des changements brusques d'état,
- d'alarmes sur les obstacles possibles du faisceau (cibles, septa, vannes) sur les moniteurs de radiation et de pertes.

A) Les paramètres caractéristiques peuvent se répartir en deux catégories :

- i) Les paramètres généraux (courants, efficacités, etc.) constituant un ensemble pré-déterminé et fixe.
- ii) Les paramètres particuliers qui peuvent soit dépendre automatiquement du sous-ensemble de paramètres sur lequel on travaille, soit être choisis par l'opérateur. Pour ces paramètres des facilités style "Param" doivent être fournies.

B) Le varilog doit porter sur les status (on/off/ready/polarity) et sur la valeur du courant, de la tension, etc., qui alimente chaque élément, et ceci à deux ou trois instants du cycle pour les éléments de l'anneau : un instant significatif du fonctionnement normal et un ou deux instants où l'élément doit être au repos (détection de "courants de zéro", de défauts sur les fonctions pilotant cet élément, etc.). Des facilités devraient être données à l'utilisateur pour exclure du varilog des paramètres dont l'acquisition est défectueuse de façon à ne pas encombrer les displays par des alarmes sans signification (une liste des paramètres exclus devrait aussi être facilement accessible à l'opérateur).

C) La détection d'un obstacle dans la chambre à vide devrait se traduire par l'apparition d'une indication alphanumérique clignotante sur le display de surveillance et d'une autre indication sur un synoptique général des accélérateurs (pour éventuellement avoir son emplacement géographique).

Dans l'état de veille (tous les accélérateurs en phase "surveillance") l'équipement "general purpose" des consoles devrait pouvoir recevoir la totalité des informations "surveillance" des différents accélérateurs ou une sélection de ces informations sur demande de l'opérateur. Un display séparé très simple (quelques lampes) devrait indiquer quel accélérateur est responsable d'une absence de faisceau.

Il faut essayer d'éviter d'encombrer les displays utilisés pour la surveillance par des indications de bon fonctionnement car les alarmes ou les avertissements doivent apparaître clairement. Eventuellement, dans le cas de nombreuses alarmes, on pourrait envisager de les faire apparaître successivement sur l'écran ("roll mode") plutôt que simultanément.

Chapitre VIII

TRANSPORTS DE FAISCEAU

CHAPITRE VIII

TRANSPORTS DE FAISCEAU*Ch. Steinbach*^{*)}VIII.1 PHASE 1VIII.1.1 Acquisition et contrôle des paramètres

La liste des paramètres liés aux transports de faisceau est donnée avec la façon dont ils sont acquis ou contrôlés.

On voit que la plupart des paramètres sont liés à un ordinateur parmi les quatre concernés : IBM 1800, PDP 11/40 du bâtiment Y, Siemens 301 des Halls Est et Ouest.

En juin 1975, les transports de faisceau du Hall Ouest et l'ordinateur Siemens correspondant sont transférés au Lab. II.

Pour ce qui est des éléments de transports de faisceau, un link entre le système central et chacun des ordinateurs PDP 11/40 du bâtiment Y et Siemens 301 du générateur Est donnerait accès à tous les éléments. Il reste à savoir si cet accès sera commode.

Le reste de l'instrumentation est en grande partie déjà acquis. Pour la ligne TT2, le problème sera résolu par le premier link cité plus haut. Pour le Hall Est, il reste quelques paramètres à acquérir ou contrôler (moniteurs de pertes, sélecteurs cibles/écrans, septa de partage, asservissement du faisceau, sélecteurs de caméra TV et leurs réglages éventuels, etc.), mais il faudra surtout relier les paramètres déjà acquis ou contrôlés par STAR au nouveau système d'ordinateurs.

Les quatre tableaux suivants donnent la situation actuelle et la situation désirée en vue d'un contrôle complet par ordinateur.

*) D. SIMON (MU) a bien voulu documenter, discuter et commenter cette étude, qu'il en soit ici remercié.

Tableau VIII.1

Etat des liaisons ordinateur pour les transports de faisceau
Situation présente

Paramètres	Mesures		Contrôle		Remarques
	Hardware	Computer	Manuel	Computer	
<u>GENERATEURS HALL OUEST</u>					
66 Courants générateurs WH	R	S 301 W $\left(H \frac{1}{12} \right)$	R	S 301 W (R)	Comde digit. Link existant avec IBM1800. La Siemens 301 W et le hardware seront transférés au Lab. II en juillet 1975. Le link avec IBM sera alors monté sur la S 301 E.
Défauts aimants	"	"	"	"	
Défauts redresseurs	"	"	"	"	
Electrovannes	"	"	"	"	
Station de refroidissement	"	"	"	"	
<u>GENERATEURS HALLS EST ET SUJ</u>					
65 Courants génér. EH prim.		S 301 E $\left(H \frac{1}{6} \right)$	R	S 301 E (R)	Commande incrémentale
70 Courants génér. EH sec.		{ IBM (R)	"	"	
37 Courants génér. SH sec.		S 301 E $\left(H \frac{1}{6} \right)$	"	"	
Défauts aimants	"	"	"	"	
Défauts redresseurs	"	"	"	"	Link prévu pour 1975 entre S 301 E et IBM 1800
Electrovannes	"	"	"	"	
<u>GENERATEURS LIGNE TT2</u>					
21 Courants génér. TT2		PDP 11/40 Y (?)		PDP 11/40 Y ($\times 4$)	Système en développement, prévu pour début 1976. Fonctionnement pulsé assuré par PDP 11/40 Y et automate. Accès par console spéciale au MCR (actuellement utilisée pour Argus).
Puissance redresseurs		PDP 11/40 Y (R)		PDP 11/40 Y (R)	
Status redresseurs		"		"	

Tableau VIII.1 (suite)

Etat des liaisons ordinateur pour les transports de faisceau

Situation présente

Paramètres	Mesures		Contrôle		Remarques
	Hardware	Computer	Manuel	Computer	
<u>INSTRUMENTATION HALL OUEST</u>					
17 Paramètres (cibles, SEC's, } transfos, BLM, télescopes, } etc.).		R			Disparaîtront avec leur zone STAR quand le Lab. II reprend le Hall Ouest.
<u>INSTRUMENTATION HALL EST</u>					
48 Paramètres (SEC's, trans- } fos, télescopes, etc.)	R	R ou x 1			Acquisitions STAR zone MCR et IEM 1800.
18 Vide-faisceau	x		R		L'acquisition du vide faisceau a été envisagée.
7 Positions septa partage } Choix cibles-écrans } (27 x 12)	x		R		
7 Positions des cibles	R		R		
27 Sélecteurs monit. TV	R		R		
4 Inverseurs progr./servo } d'asservissement sur } cibles			R		
27 Réglages caméras			R		
<u>INSTRUMENTATION IT2</u>					
4 Transformateurs		R			45 mots } Prévu pour début 1976 par PDP 11/40 Y et console spéciale 200 mots } au MCR
10 Stations PU		R		R	
7 Ecrans TV		R		R	
Vide-faisceau		R		R	
3 SEMGRIDS		R		R	
2 SEMGRIDS émit. 103		R		R	Environ 70 paramètres.

Tableau VIII.2
Etat des liaisons ordinateurs pour les transports de faisceau
Situation désirée

Paramètres	Mesures		Contrôles		Remarques
	Hardware	Computer	Manuel	Computer	
<u>GENERATEURS HALLS EST ET SUD</u>					
65 Courants génér. EH prim.	R	{ S 301 E (H $\frac{1}{6}$) Console (R)	R	S 301 E (R) Console (R)	
70 Courants génér. EH sec.	"	S 301 E (H $\frac{1}{6}$)	"	S 301 E (R)	
37 Courants génér. SH sec.	"	"	"	"	
Défauts aimants	"	"	"	"	
Défauts redresseurs	"	"	"	"	
Electrovannes	"	"	"	"	Display d'alarme
Status élément	"	Console R			
<u>GENERATEURS LIGNE TT2</u>					
21 Courants génér. TT2		{ 11/40 Y (H $\frac{1}{6}$) Console (R)		11/40 Y (R) Console (R)	
Puissance redresseurs		{ 11/40 Y (R) Console (R)		"	
Status redresseurs		{ 11/40 Y (H $\frac{1}{180}$) Console (R)			Display d'alarme

Tableau VIII.2 (suite)

Etat des liaisons ordinateur pour les transports de faisceau
Situation désirée

Paramètres	Mesures		Contrôle		Remarques
	Hardware	Computer	Manuel	Computer	
<u>HALL EST : INSTRUMENTATION</u>					
48 Paramètres (SEC's, trans- fos, télescopes, etc.)	R	R x 1			Display d'alarme
18 Vide-faisceau	R	R	R		Display d'alarme
7 Positions septa partage	R	R	R	R	
Sélecteurs cibles-écrans (27 x 12)	R	R	R	R	
7 Positions des cibles	R	R	R	R	
27 Sélecteurs moniteurs TV	R	R	R	R	
4 Inverseurs progr./servo d'asservissement sur cible	R	R	R	R	
27 Réglages caméras			R	R	
Eventuellement, 2 x 32 canaux de toposcopes		R			
<u>TT2 : INSTRUMENTATION</u>					
4 Transformateurs		R			Display alarme
15 P.U.'s		R			Display alarme
8 écrans TV		R		R	
Vide-faisceau		R		R	Display alarme
SEMGRIDS		R		R	
2 SEMGRIDS émit. 103		R		R	Environ 70 paramètres

VIII.2 PHASE 2

VIII.2.1 Présentation et accès des consoles

VIII.2.1.1 Disponibilités des consoles

Le premier problème est celui du nombre de consoles. En fin de setting up, on peut avoir réglage instantané de deux transferts de faisceau (parmi les quatre existants : rapide 58, lent 62, TT2 pour ISR et TT2/SPS). Au même moment, le linac, le booster, l'injection, l'accélération, les éjections rapide, lente et continues peuvent requérir des réglages.

Quatre consoles seront donc quelquefois insuffisantes, surtout si une est en panne ou en développement.

L'ensemble des réglages de faisceau devra être scindé en trois parties distinctes : éjection lente 62 (Est), éjection rapide 58 (Est), et ligne TT2 (ISR et SPS).

VIII.2.1.2 Contrôle des alimentations

Trois types d'actions sont nécessaires :

- a) Les programmes traitant en bloc toutes les alimentations d'un même faisceau :
- enclenchement et arrêts globaux des générateurs,
 - affichage des courants pour une certaine énergie (d'après table sur disque),
 - mise en veilleuse (par exemple à 50 A) pour arrêt de quelques heures,
 - demandes de logs,
 - etc.

Ces fonctions peuvent être appelées commodément par interpréteur.

- b) Les réglages fins manuels qui se font sur quelques alimentations à la fois et à la vue de deux écrans de TV au moins à la fois, ou éventuellement de positions lues en digital sur des P.U. (TT2).

La solution la plus simple pour cette phase est l'emploi intensif du touch-panel pour sélectionner page par page des groupes d'alimentation sur lesquelles on agit par un second touch-panel. Les écrans de TV sont également choisis par cette méthode, la seule assez rapide et n'exigeant pas d'effort de concentration spécial afin de ne pas détourner l'attention de l'opérateur du but principal, à savoir le bon réglage du faisceau. La méthode PAGE ou SINGE, proposée par F. Périer, semble convenir parfaitement (MPS/CCI/Note 74-69).

- c) Enfin, des couplages entre éléments peuvent être intéressants. On peut imaginer ainsi de petits programmes permettant de régler séparément angle et position en un point, de changer la dimension du faisceau dans un plan tout en gardant l'autre constante, de déplacer les foyers d'une même distance dans les deux plans, etc. L'interpréteur pourrait convenir à l'appel de tels programmes.

VIII.2.1.3 Accès aux autres paramètres à contrôler

Pour les réglages peu fréquents, l'interpréteur convient très bien (position de septa de partage, position des cibles, etc.).

Par contre, le choix des TV (voir Section VIII.2.1.2) et celui des écrans doivent être rapides, donc se faire par touch-panel.

VIII.2.4 Display des paramètres acquis

Un appel interpréteur donne, en mode rafraîchi, tous les moniteurs relatifs à un faisceau (avec leur nom en clair!). Simultanément, les courants et status des alimentations du faisceau doivent apparaître sur un autre display. Un troisième est nécessaire pour les cibles/écrans (voir Section VIII.2.5).

VIII.2.3 Display d'alarmes

Des alarmes devraient apparaître sur le display général d'alarmes lorsque les paramètres "résultats" sortent de fourchettes données (SEC's/I_p, transfos/I_p, télescopes/SEC, etc.).

Il semble également nécessaire d'inclure une surveillance plus lâche (toutes les minutes par exemple et non tous les cycles) sur les alimentations (courant, polarité) parce que la variation de certains de ces courants peut ne pas avoir de conséquence directe sur une mesure reçue à la salle de contrôle, et aussi parce que le dépistage d'une faute en est grandement facilité.

Il faut se rendre compte qu'il sera très difficile de mettre au point un système d'alarme efficace, n'oubliant rien d'important d'une part, et jamais plein d'informations fausses, sans signification, ou inutilement redondantes.

VIII.2.4 Marche normale

En marche normale, un opérateur seul est assis dans la salle de contrôle et doit voir un certain nombre de paramètres à la fois, paramètres qui le renseignent sur le bon fonctionnement de la machine.

Les transferts de faisceau représentant l'ultime étape de responsabilité du PS fournissent une partie importante de ces paramètres-clefs. Il faudra donc prévoir un display de veille général où figureront une dizaine de paramètres parmi ceux concernés par les faisceaux : dernier transformateur de TT2, télescopes des cibles externes de l'éjection lente, charge des cibles externes des éjections rapides essentiellement.

D'autre part, à l'usage du spécialiste qui fait sa tournée quotidienne de vérification, il faut aussi prévoir un ou deux displays lui fournissant une vue d'ensemble du fonctionnement et dont il pourra conserver une "hard copy", éventuellement identique à la partie du log concernant les transports de faisceau.

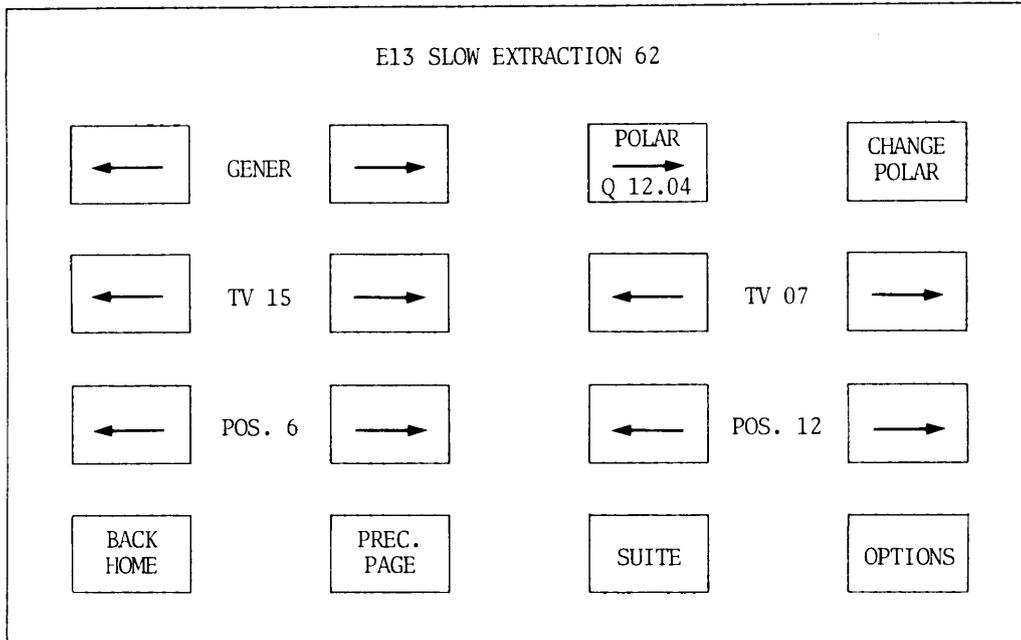
VIII.2.5 Exemple d'utilisation de la console pour le réglage fin des faisceaux E₁₃ (éjection lente Zone Est)

Nous choisissons cette étape de l'opération parce qu'elle est plus exigeante en moyens d'interaction et de visualisation.

Les moyens utilisés à la console sont :

- premier touch panel
- deuxième touch panel
- premier display general
- deuxième display general
- display auxiliaire
- interpréteur avec clavier et display.

VIII.2.5.1 Premier touch panel



Les deux touches GENER permettent d'affecter les générateurs au second touch panel par groupes de six en montant et en descendant dans la liste des éléments de transport de faisceau.

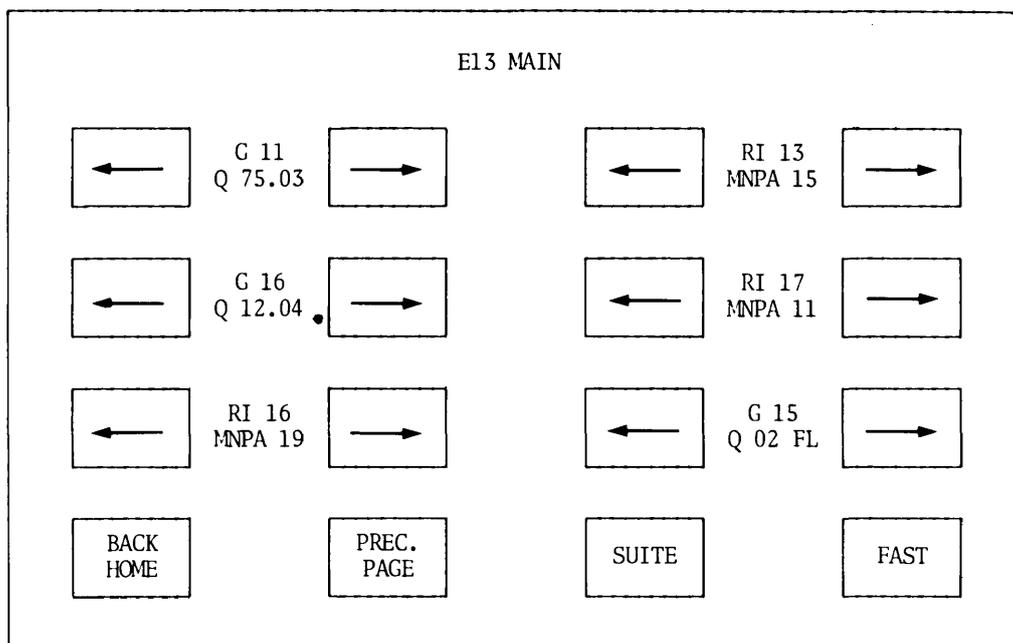
POLAR permet de choisir un redresseur parmi les six déjà sélectionnés pour en changer la polarité par CHANGE POLAR.

La deuxième rangée de touches permet de choisir les caméras de télévision affectées aux deux moniteurs de la console.

La troisième rangée de touches est utilisée pour le choix des cibles et écrans parmi les 12 positions des marguerites des cibles externes et boîtiers d'écran.

La dernière rangée de touches est réservée au système tel qu'il est défini par F. Perriolat (PMS/CCI/Note 74-69).

VIII.2.5.2 Second touch panel



Il sert à régler les courants dans les générateurs et éléments choisis sur le premier touch panel, par commande incrémentale. La commande se fait par l'intermédiaire du Siemens 301 E.

La dernière touche commute les commandes en fonction lente ou rapide.

La mise à jour du fichier générateurs/éléments se fait par ESAÜ chaque fois qu'il y a un changement (quelques fois par an).

Les fonctions prévues pour ce second touch panel pourraient, à la rigueur, être réalisées par shaft encoder mais ce ne serait pas aussi commode d'une part et, d'autre part, les shaft encoders ne sont pas très compatibles avec ce type de commande incrémentale.

VIII.2.5.3 Premier display général

Il donne la liste des générateurs, des éléments connectés, des courants (avec polarité) et des status correspondants pour tous les générateurs du faisceau sur lequel on travaille. Ce display peut nécessiter une quarantaine de lignes. Les six générateurs choisis par touch panel apparaissent d'une couleur différente, ceux qui sont stoppés d'une troisième couleur.

VIII.2.5.4 Second display général

Il présente en mode alphanumérique rafraîchi les valeurs de tous les moniteurs du faisceau considéré, et un certain nombre de résultats de calculs très simples (normalisations, pourcentages, etc.).

Vingt à trente paramètres peuvent être nécessaires à la fois.

VIII.2.5.5 Display auxiliaire

Il donne la liste des écrans et cibles choisis par touch panel, ainsi que l'indication de la branche de faisceau où ils sont situés. Dans le cas d'une cible, il précise les faisceaux secondaires correspondants, et les positions horizontales et verticales de la cible.

Un pointeur (ou une couleur différente) indique la position actuelle de la marguerite (et donc l'écran ou la cible en place).

Le fichier des cibles et écrans est mis à jour par interpréteur, à l'occasion de tout changement (quelques fois par an).

VIII.2.5.6 Utilisation de l'interpréteur

Pour déplacer une cible, pour régler des caméras de TV, pour déplacer les septa de partage, pour commuter le mode de fonctionnement des quatre systèmes d'asservissement en position du faisceau sur la cible (mode programmé ou mode asservi).

Si des toposcopes étaient installés sur le faisceau d'éjection lente, l'interpréteur pourrait être utilisé pour l'appel d'un profil qui serait présenté sous forme graphique.

VIII.2.6 Résumé de l'utilisation des paramètres

Les huit tableaux suivants résument l'utilisation des paramètres dans les situations suivantes pour la zone est et pour la ligne TT2 :

- tests centraux
- setting-up grossier
- setting-up fin
- marche normale.

Tableau VIII.5

Tests centraux zone est

Phase nécessaire

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
65 courants générateurs	x	0			x		0			Si valeur incorrecte	Affichage de courant de stand-by donné (faible consommation) Pris en charge par Siemens 301 E
65 status générateurs	0				x					Si généré off	Vérification des status
65 polarités générateurs	x	0			x		0			Si polar incorrecte	Affichage des polarités normales
48 instruments de mesure	x	(0)	x	(0)	x					Si calibration impossible	Calibration quand elle est possible (transfos)
27 x 12 sélecteurs cibles + écrans	0	0		0	0	0	0			Si scanning incomplet	Essais de toutes les positions des changeurs
27 sélecteurs moniteurs TV	0	0		0	0	0	0	Video sur moniteurs			Essais de toutes les caméras TV. Eventuellement réglage des gains vidéo et luminosité
7 positions cibles	x	0		0	0	0	0			Si cible ne bouge pas	Essais de déplacement de toutes les cibles externes
6 ouvertures septa partage	0	0		0	0	0	0			Si septum ne bouge pas	Essais de déplacement des ouvertures septa de partage
18 mesures vide faisceau	0			0	0	0	0			Si vide > valeur donnée	Vérification du vide Histogramme dans le temps

Moyens d'interaction :

Touch panel : initialisation des tests.

Displays : information sur le déroulement des tests.

Ecrans TV : observation des images pour le réglage éventuel gain/luminosité.

Documentation annexe : moyen pratique de consultation des plans (lecteur de microfilm?).

Interpréteur : actions nécessaires (mise à jour du fichier cible-écran, action sur gain et luminosité TV, etc.).

Tableau VIII.6

Setting-up grossier du hall est

Phase indispensable

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
65 courants générateurs	x				x		0		4 lents (asservissements des cibles)	Si valeur incorrecte	Affichage de courants d'après des tables et interpolation si nécessaire. Pris en charge par Siemens 301 E
65 status générateurs	0				x					Si généré off	Vérification des status
65 polarités générateurs	x				x		0			Si polar incorrecte	Affichage des polarités d'après tables
48 instruments de mesure	x										
27 x 12 sélecteurs cibles + écrans	0						0			Si scanning impossible	Mise en place d'écrans et de cibles d'après table
27 sélecteurs moniteurs TV											
7 positions cibles	0				0		0			Si cible ne bouge pas	Affichage de valeurs selon tables
6 ouvertures septa partage	0				0		0			Si septum ne bouge pas	Affichage de valeurs selon tables
18 mesures de vide faisceau	0				0					Si vide > valeur donnée	Vérification du vide
4 inverseurs d'asservissement		0					0			Si servo off	

Moyens d'interaction : Touch panel : initialisation du setting-up.
Displays : information sur le déroulement du setting-up automatique.

Interpréteur : transmission des données (parties de faisceau à enclencher, énergie, etc.).

Tableau VIII.7

Réglage fin des faisceaux du hall est

Phase nécessaire

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
65 courants générateurs	x	0		0	x		0	0	4 lents (asservissements sur cibles)	Si valeur incorrecte	Liaisons entre courants dans éléments pour séparer position et angle, déplacer des foyers, séparer les plans H et V, etc.
65 status générateurs	0				x					Si généré off	
65 polarités	x	0		0	x		0	0		Si polar changée	"
48 instruments de mesure	x				x				3 ou 4 (ACEM sur cibles)	Si certains hors tolérances	Calculs d'efficacité et autres variab-les normalisées. Eventuellement utilisés dans programmes d'optimisation (avec courants générateurs)
27 x 12 sélecteurs cibles + écrans	0	0		0	0	0	0	0		Si écran resté dans faisceau	Couplés aux TV d'observation
27 sélecteurs mon. TV	0	0		0	0	0	0	0	Vidéo sur moniteurs		Couplés aux sélecteurs cibles-écrans
7 positions cibles	0	0		0	0			0			Eventuellement liés aux courants générateurs pour scans combinés cible-faisceau
6 ouvertures septa de partage	0	0			0			0			
Vide faisceau (18)	0				0					Si vide > valeur donnée	
4 inverseurs d'asservissement		0					0			Si servo off	

Tableau VIII.7 (suite)

Moyens d'interaction :

Touch panel

- sélection de groupes de générateurs
- changement de polarité
- sélection des TV et position des cibles et écrans
- réglage des courants des générateurs

Displays

- courants dans les générateurs
- résultats des SEC's, transfos, télescopes, pertes et pourcentages
- listes des écrans et têtes de cibles sur les marguerites

Ecrans TV

- image des deux écrans à la fois au moins

Scopes

- quatre signaux analogues nécessaires à la fois (lents)

Documentation annexe

- moyen pratique de consultation des plans (microfilms?)

Interpréteur

- pour programmes spéciaux de couplages entre générateurs, déplacements cibles et septa, etc.

Tableau VIII.8

Marche normale zone est

Phase indispensable

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
65 courants générateurs	x									Si valeur incorrecte	
65 status générateurs	x									Si généré off	
65 polarités générateurs	x									Si polar incorrecte	
48 instruments de mesure	x									Si valeurs hors tolérance	Principales valeurs données sur display d'une manière permanente
27 x 12 sélecteurs cibles + écrans	0									Si écran resté dans faisceau	
7 positions cibles	0									Si position non conforme à table	
6 ouvertures septa partage	0									Si écartement non conforme à table	
18 mesures vide faisceau	0									Si vide > valeur donnée	

Moyens d'interaction : Displays : informations sur le bon fonctionnement des faisceaux : moniteurs, pourcentages, etc.
Documentation annexe : moyen pratique de consultation des plans (lecteur de microfilm).

Tableau VIII.9

Tests centraux TT2

Phase nécessaire

Paramètres	Acq.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
		Ctrl.	Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.			
21 courants génér. TT2	0	0	0	0	0		0		Si valeur incorrecte	Affichage de courants de stand-by donnés (faible consommation)
21 puissances redresseurs	0	0	0	0	0		0			Enclenchement global. Degaussing
21 status redresseurs	0	0	0	0	0				Si généré off	Vérification des status
4 transformateurs	0	0	0	0	0			0	Si calibration mauvaise	Calibration automatique
9 P.U.'s	0	0	0	0	0			0	"	Calibration automatique
8 écrans TV	0	0	0	0	0		0	Video sur moniteur	Si introduction impossible	Essai d'introduction des écrans
3 sem grids	0	0	0	0	0		0		Si mauvais fonctionnement	Essai d'introduction des grilles. Calibration si possible
Vide faisceau	0	0	0	0	0		0		Si vide > valeur donnée	Vérification du vide. Histogramme dans le temps

Moyens d'interaction :

Touch panel : initialisation des tests.

Display : information sur déroulement des tests.

Ecrans TV : observation des images par réglage éventuel gain/luminosité.

Interpréteur : actions nécessaires.

Documentation annexe : consultation du plan de la ligne (lecteur de microfilm?).

Tableau VIII.8

Setting-up grossier TT2

Phase indispensable

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Displays d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
21 courants générateurs	0	0	0	0	0	0	0	0		Si valeur ISR ou SPS pas correcte	Affichage des courants suivant table et interpolation éventuelle à partir des énergies et lignes de programmes
21 puissances redresseurs	0	0	0	0	0	0	0	0			Enclenchement global. Degaussing
21 status redresseurs	0		0		0					Si généré off	Vérification des status
4 transformateurs											
9 P.U.'s											
8 écrans TV											
3 sem grids											
Vide faisceau	0		0		0	0				Si vide > valeur donnée	
2 toposcopes émittance 103	0	0	0	0	0	0	0	0		Si toposcope rentré	Environ 70 paramètres pour mesure d'émission

Moyens d'interaction :

Touch panel : initialisation de la phase.

Display : courants et status.

Interpréteur : enclenchement global, spécification de l'énergie ISR et éventuellement SPS.
(La séquence ISR/SPS est transmise par le "program line sequencer".)

Tableau VIII.11

Setting-up fin TT2

Phase nécessaire

Paramètres	Acq.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
		Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
21 courants générateurs	0	0	0	0			0		Si valeur ISR ou SPS incorrecte	Programmes de centrage du faisceau dans les P.U.'s ou commande un par un
21 puissances redresseurs										
21 status redresseurs	0	0	0	0					Si généré off	
4 transformateurs	0	0	0	0	0			2 rapides		Lecture digitale et analogue pour réglage continuous transfer. Eventuellement boucle transfo → fast bumper
9 P.U.'s	0	0	0	0	0			18 rapides		Display graphique de la ligne du faisceau. Utilisation pour optimisation
8 écrans TV		0					0	vidéo sur moniteur		Utilisation de back-up
3 sem grids	0	0	0	0	0		0			Mesures d'émission
Vide faisceau	0	0	0	0	0				Si vide > valeur donnée	
2 toposcopes émission 103	0	0	0	0	0		0		Si toposcope rentré	Environ 70 paramètres pour mesures d'émission

Moyens d'interactions : Touch panel : choix des alimentations à commander.
 Shaft encoder ou second touch panel : réglage des courants alimentations.

Ecrans TV : observation des écrans.
 Interpréteur : initialisation des programmes de centrage automatique, etc.
 Documentation annexe : consultation du plan de la ligne (lecteur de microfilm?).

Displays : courants et status, moniteurs, ligne de faisceau à partir des P.U.'s.

Tableau VIII.12

Marche normale TT2

Phase indispensable

Paramètres	Acq.	Ctrl.	Liaisons par progr. d'appl.		Display		Action		Signaux analogues	Display d'alarmes	Remarques
			Acq.	Ctrl.	Num.	Graph.	Abs.	Incr.			
21 courants générateurs	0									Si valeur ISR ou SPS incorrecte	
21 puissances redresseurs											
21 status redresseurs	0									Si géné off	
4 transformateurs	0								2 rapides	Si valeur hors tolérance	Valeurs en permanence sur display général
9 P.U.'s	0									Si faisceau décentré	
8 écrans TV											
3 sem grids											
Vide faisceau	0									Si vide > valeur donnée	
2 toposcopes émittance 103	0									Si toposcope rentré	

Moyens d'interaction : Display : Valeur des transformateurs, efficacité de transfert.

Chapitre IX

SYSTEMES GENERAUX

CHAPITRE IX

SYSTEMES GENERAUX

G. Azzoni, J. Boillot, G. Caniac, R. Cappi, G. Cuisinier, R. Ley,
A. Nicoud, J.P. Riunaud, J. Robert (MJ), G. Rosset, V. Schou

IX.1 PHASE 1IX.1.1 Sécurité radiation (G. Rosset)

Le système actuel n'a aucune connexion avec l'ordinateur. On envisage l'emploi de l'ordinateur pour des fonctions d'acquisitions seulement. L'ensemble des paramètres doit être acquis.

IX.1.2 Timing général (J.P. Riunaud)

Le chapitre ne comprend que la partie du timing commune aux différentes machines. Les sources et traitements locaux se trouvent avec les chapitres "POWER", "LINAC", "BOOSTER"

IX.1.3 Programmation (J. Boillot)

Analyse du système actuel. Liste des paramètres du système futur.

IX.1.4 Vide (V. Schou)

Après la liste des paramètres actuels et désirés, le texte traite ϕ_1 et ϕ_2 dans le même chapitre.

IX.1.5 Panneau synoptique (R. Ley)

Après la liste des acquisitions existantes et désirées (pas de commandes), une possibilité de présentation est esquissée. Les recherches pour cette présentation continuent (Hardware).

IX.1.6 Statistique (G. Azzoni)

Contient la liste des paramètres acquis par ordinateur et entrés par l'opérateur. Les traitements de l'information qui sont faits actuellement sont décrits. En parallèle, une étude est en cours avec le groupe CCI (M. Fabiani) ce qui nous permet de voir plus clair dans nos demandes.

IX.1 PHASE 1

IX.1.1 Système de sécurité radiations (G. Rosset)

IX.1.1.1 Etat actuel

Les opérateurs contactés trouvent que le système actuel est très bien conçu et donne entière satisfaction dans l'ensemble. Après 15 ans de pratique, il faut constater que nous n'avons eu aucun incident grave.

On a utilisé le principe de présentation des informations qui consiste à avoir *toute la situation de sécurité au même moment* sous les yeux. C'est-à-dire qu'il existe des panneaux d'indications pour les zones "en service" et les zones "hors service". Les opérateurs pensant qu'il est sécurisant d'avoir l'ensemble de la situation sous les yeux.

Le système actuel peut être amélioré dans sa présentation; certaines informations données au pupitre peuvent être modifiées, d'autres peuvent être complétées. Des modifications dans les panneaux des chaînes de sécurité pourraient certainement accroître la sécurité des manoeuvres. Par exemple l'introduction d'un système qui permettra *seulement* à l'opérateur responsable de faire le "Reset" d'une chaîne de sécurité après un déclenchement. Actuellement il est difficile de modifier la présentation d'une chaîne de sécurité, car la technologie utilisée ne s'y prête pas. Cela ne représente pas un inconvénient car l'on désire précisément qu'aucune modification ne soit apportée sans avoir été mûrement réfléchie, proposée par écrit, et quelle ait obtenu l'accord des responsables de la sécurité radiation.

La sécurité du fonctionnement du système actuel est assurée par des batteries. Dans les cas de coupure de réseau, la sécurité des zones est conservée.

Dans la plupart des cas, des *systèmes modulaires* ont été utilisés, ce qui permet l'échange rapide d'une unité en défaut.

Vitesse des opérations. Dans cette application particulière il n'y a pas d'obligation d'aller vite pour faire les opérations de sécurité. Il faut plutôt introduire dans les systèmes des éléments qui *obligent à réfléchir* avant de passer à l'action.

Liaisons phoniques. Actuellement on utilise le système Call-in, le public-address, les annonces enregistrées et l'intecomm des portes.

IX.1.1.2 Acquisition des paramètres dans le futur

L'introduction de l'ordinateur, dont le rôle et les traitements seront définis dans la phase 2, nécessite que l'ensemble des paramètres du système de sécurité soient acquis par l'ordinateur, mais non pas commandés.

Tableau IX.1

Etat actuel

Section radiations

φ₁ liste des acquisitions et contrôles existants au MCR ou à prévoir dans le nouveau système. (x = existants, 0 = désirés)

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques	
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation		
Arrêts d'urgence	10 x	0	C				(10 zones)	
Portes (ouverte-fermée)	70 x	0	C					
Rad. mon. (safe-unsafe)	6 x	0	C					
<u>Chaînes displays:</u>								
EJ74	33 x	0	C	10 x		HL		
EJ62	33 x	0	C	10 x		HL		
BOOSTER	28 x	0	C	9 x		HL		
LINAC	19 x	0	C	8 x		HL		
INFL	23 x	0	C	7 x		HL		
RING	27 x	0	C	5 x		HL		
MAGNET	8 x	0	C	2 x		HI 0		
EJ16	16 x	0	C	6 x		HL		
WEST	25 x	0	C	4 x		HL		

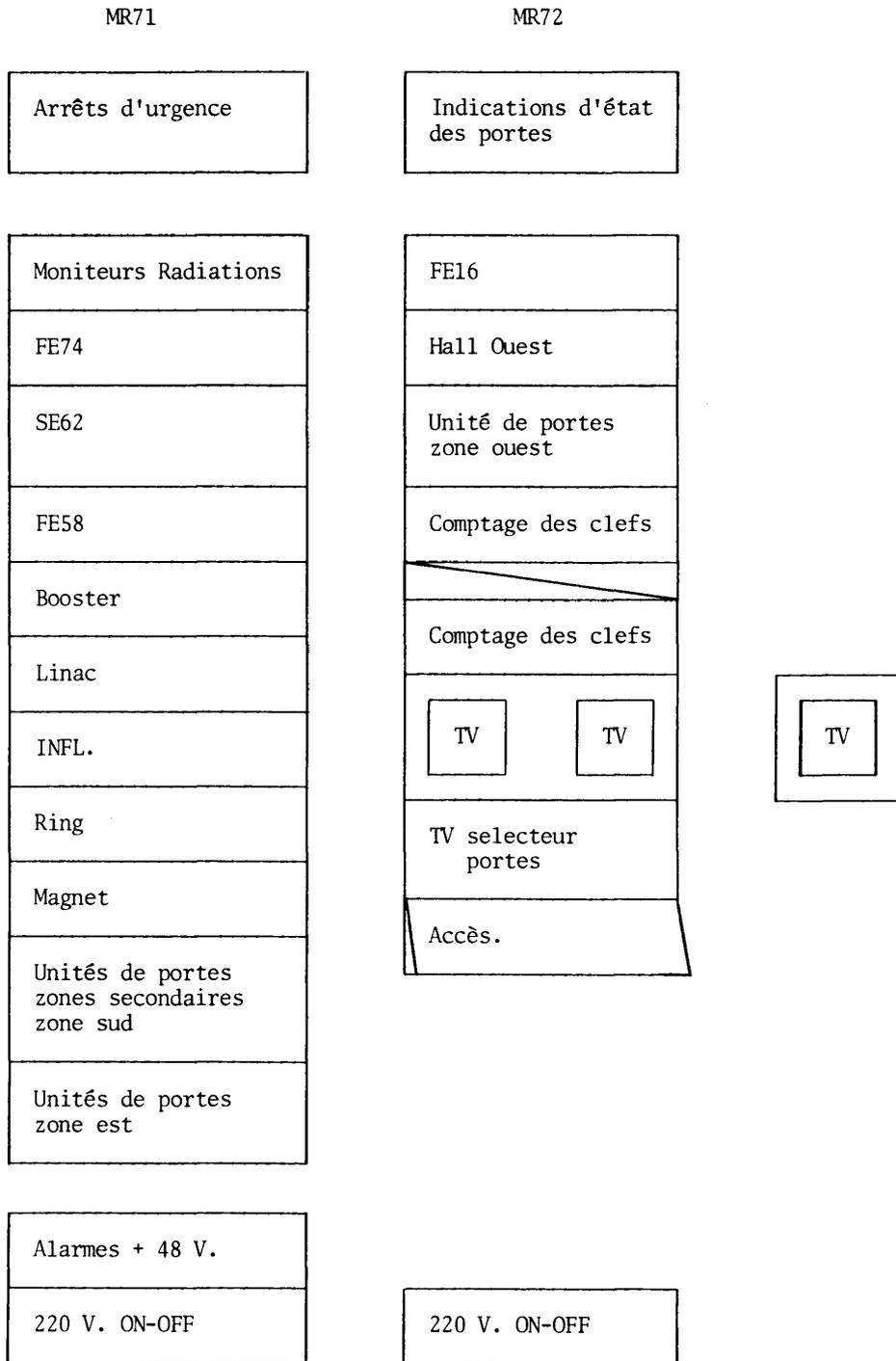
Tableau IX.1 (suite)

Etat actuel

Section radiations

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>ZONES EXPERIMENTALES</u>							
OUEST	24 x	0	C	6 x		H1	
SUD	88 x	0	C	8 x		H1	
EST (+ SUD EST)	120 x	0	C	12 x		H1	
<u>TV DOOR ACCESS</u>							
OBSERV.	23 x	0	C	23 x		H1	(Contrôle + acquisition)
							(Key-access-reset)
	23 x	0	C	23 x		H1	(Contrôle + acquisition)
<u>CHASSIS PORTES</u>							
Lock-Interlock	100 x	0	C	100 x		1 fois par run	(On admet que l'indication ouverte-fermée est acquise, voir page 3).
<u>COMPTAGE DES CLEFS</u>	200 x	0	C				(30 portes = 200 clefs)

Etat actuel



IX.1.2 Timing général (J.P. Riunaud)

Les tableaux qui suivent représentent une liste de paramètres:

- 1) paramètres existant actuellement au MCR.
- 2) paramètres à prévoir dans le nouveau système.

Tableau IX.2

Timing : paramètres existant au MCR

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Timing général</u> - Status Niveau d'injection 50 MeV ou 800 MeV Simulation sequence Illegal setting "Out of step" Manual computer control (partiel)	x x x x x			x		R	Acquisition software possible mais non utilisée Contrôle par computer possible pour EL & SL
- Délais de mise en phase du cycle PSB for rapport au cycle CPS (δ50 & δ800)	x				x	R	
- Taux de répétition CPS en simulation	x			x		R	
- Destinations successives du faisceau linac dans les cycles PS	x			x		R	
- Envoi du faisceau PSB dans les lignes de mesure	x			x		R	
- Choix du warning pour le kicker d'injection TIK	x			x		R	

Tableau IX.2 (suite)

Timing : paramètres existant au MCR

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
- Simulation des sources de timing. - PSB Magnet - PSB train B - Linac - CPS - Type du générateur de train B en service	x			x		R	
	x			x		R	
	x			x		R	
	x			x		R	
	x		R			R	
Durées entre impulsions de <u>Références</u> - Mesures matrice actuelles	x			x			27 relevées habituellement (voir feuille A. Valvini)

Tableau IX.3

Timing : paramètres à prévoir

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Timing général</u> - Status niveau d'injection 50 ou 800 MeV Simulation Illegal setting Manual/computer control - Taux de répétition Linac en simulation - Taux de répétition Linac (from Power House) - Destinations successives du faisceau Linac dans un super-cycle - Délai de mise en phase du cycle PSB par rapport au cycle CPS (650 & 6800)	x x x x x x x x x x x x x	x x x x x x x x x x x x x		x x x x x x x x x x x x x	R R R R R R R R R R R R R		Contrôle manuel (et dans le futur-computer) au Power House

Tableau IX.3 (suite)

Timing : paramètres à prévoir

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Simulation de sources de timing</u> - PSB Magnet - PSB B train - Linac - CPS	x x x	x x x		x x x	} x x x		voir timing PSB futur
<u>Durées entre impulsions de référence</u> - Valeurs relevées actuellement - WKIK-BTR WPSB-BTR		x x x		x x x	R		Contrôle de l'impulsion start et de l'impulsion stop souhaité. } Contrôle par timing d'injection et délai 8800

IX.1.3 Programmation (J. Boillot)

Deux tableaux sont présentés:

- le tableau IX.4 1) donne la liste des contrôles et acquisitions dans le système actuel.
- le tableau IX.4 2) donne la liste des contrôles et acquisitions dans le nouveau système. Dans la colonne "Remarques" on a indiqué les procédés de contrôle utilisés (phase 2 de l'étude).

Le nouveau système de programmation est actuellement en cours d'étude et de réalisation: son principe et ses caractéristiques sont présentés dans la note MPS/OP/75-15.

Tableau IX.4
Programmation

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<p>1) <u>Système actuel</u></p> <p><u>Lignes de Programme</u> (21)</p> <p>Nombre de cycles dans la séquence</p> <p>Timing des programmes (1)</p> <p>Conditions extérieures de programmation (12)</p> <p>Timings programmés pour utilisateur (6) (ISR, West Hall ...)</p> <p>Gestion des timings presets A } presets F }</p>		x	1 fois/cycle	x x x x x			

Tableau IX.4 (suite)

Programmation

Paramètres	Acquisition			Contrôle		Remarques	
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer		Fréquence d'utilisation
<p>2) <u>Système futur</u> Lignes d'intensité 2 x (8) Lignes mode d'opération 2 x (16) Lignes de cycle 2 x 4 Lignes d'opération 2 x 24 Nombre de cycle/séquence Condition extérieures de programmation (32 à 48) Timings. Starts des programmes et Délais Timings programmés 2 x (50) (Gestion des Timings)</p>		<p>x x x x x</p>	<p>1 fois/cycle 1 fois/cycle 1 fois/cycle 1 fois/cycle</p>		<p>x x x x x x x</p>		<p><u>Commande de la programmation</u> - Clavier + display des futures consoles - Syntaxe de l'interpréteur - Procédé page - Programmes spéciaux de Status, displays généraux, Log <u>Visualisation</u> - Signal vidéo distribué pour les écrans TV des consoles; sur request (par touche). Voir note MPS/OP/75-15 Boillot/Cuisinier.</p>

IX.1.4 Vide (V. Schou)

IX.1.4.1 Computer control of the vacuum

The surveillance of the vacuum in the PS and PSB is already sufficiently computerized. Display of the actual vacuum situation and statistics for the last 10 hours can be obtained and alarm messages are given when gradients or values exceed certain limits.

As for the control and surveillance of the single elements (pumps and valves) it is still strictly manual. Imagining a control room consisting of only alpha-numeric screens it is evident that the status of these elements should be included in the general alarm system and it should be possible to make resets from the MCR. The handling of the vacuum system could be widely automatic. Automatic resets could be made, of course they should be registered and eventually inhibited if the drop-out was caused by severe faults, (e.g. 3 RESETS OF PUMP81 MADE WITHIN 10 MINUTES, CALL SPECIALIST or RESET OF VALVES PS3 AND PS4 IMPOSSIBLE, BAD VACUUM, CALL SPECIALIST). (If the name of the specialist was given it would be even better).

Included in the elements that should be controlled from MCR are only those of interest when the vacuum is operational, that is ionic pumps and sector valves. The elements needed for the complete start-up should be controlled elsewhere.

It should be emphasized that the commands and alarm messages for all areas under MCR responsibility should appear in standardized forms. (New Linac and beam line 16).

In general one could say that we don't want to "see" the vacuum system when it is OK and we don't want to make simple resets. Only when faults on specialist level occur we want information of where it is and eventually what it is.

IBS: In normal operation it is sufficient to have acquisition of the vacuum in ss 38, 47 and 48 (PS) and 7L1 (PSB). In some experiments involving the PSB IBS it is desirable to maintain a certain constant vacuum in ss 7L1. This is done manually by means of a "controlable leak". The experiments are not so frequent that they justify computer control of the leak, according to T. Dorenbos.

N.B. At present some of the valves are integrated in the security system, e.g. if one or more sector valves in the PS are closed access to the ring is considered safe. If, in future, the valves shall continue to act as beam-stoppers, one should be able to close them from the security system. This system should of course inhibit the automatic reset.

Tableau IX.5

Vacuum

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>PS (Approximately 10 valves and 130 pumps)</u> Present { Pump-status Valve-status Vacuum-status Future { Pump-status Valve-status Vacuum-status	x x x	x	R R R and every 1/2 hour	x x	x x	R R	Alarm-messages given when certain limits are exceeded. General reset and alarm General reset and alarm Present informations are sufficient
<u>PSB (Approximately 8 valves and 40 pumps)</u> Inflection and PSB-PS transfer (approximately 11 valves and 20 pumps).	same as for PS	x x x	1 1 R and every 1/2 hour	x x	x x	R R	No control in MCR It does not seem worth while to invest in computerization of the old Linac.
<u>Linac (OLD) (approximately 7 valves and 14 pumps)</u> Present { Pump-status Valve-status Vacuum-status Future { Pump-status Valve-status Vacuum-status	x x		R R				

Tableau IX.5 (suite)

Vacuum

Paramètres	Acquisition			Contrôle			Remarques
	Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Linac (NEW) (approximately 7 valves and 22 pumps)</u> Future { Pump-status Valve-status Vacuum-status }	x x x MR159	x x x	Not fixed yet	x x	x x	R R	The computer-control of the vacuum in the new Linac is described in the notes MPS/ML/LIN 75-1 and 75-2 by F. Contant. Some manual controls are extended to the MCR. Computer control and surveillance from MCR is a question of linking the computers together.
<u>Beam transfer (FE58 and SE62) (approximately 10 valves and 15 pumps)</u> Present { Pump-status Valve-status Vacuum-status } Future { Pump-status Valve-status Vacuum-status }	x		R			R R	} No control in MCR } General reset
Beam Line 16			1 1 R and 1/2 hour		x x	R R	At present under ISR control. Will be handed over to MPS Division 1976. Work is going on to computerize it.

IX.1.5 Panneau synoptique pour la nouvelle salle de commande (R. Ley)

1. Trajectoires indiquées

1. Linac I
2. Linac II
3. Ligne d'injection Linac-PS
4. Ligne d'injection Linac-PSB
5. Booster anneau I
6. Booster anneau II
7. Booster anneau III
8. Booster anneau IV
- 9 Ligne de transfert Booster-PS
10. PS
11. Ligne de transfert PS-ISR I
12. Ligne de transfert PS-ISR II
13. ISR anneau I
14. ISR anneau II
15. Ligne de transfert PS-SPS
16. Ej. 58
17. Ej. 62
18. Ej. 74
19. SPS

2. Obstacles indiqués

Beam stoppers

Vannes à vide

Volets

Ecrans télévision

Sem grid

Ralentisseur

Cibles

Miniscanners

Pos. septa

KM 97

Minitoposcopes

Dumps

} soit au total
244 paramètres à afficher

3. Détection de la présence de faisceau

Transformateurs de courant faisceaux circulants.

Transformateurs de courant faisceaux éjectés.

Chambres à émission secondaire (SEC).

Informations du ISR-CR, SPS, etc.

4. Traitement des informations

a) Comparaison avec un seuil (Transformateurs Ip, moniteurs SEC.)

Dans ce cas les lampes qui indiquent la présence du faisceau sur un trajet déterminé s'allument lorsque le nombre de protons par impulsion dépasse un certain seuil.

b) Comparaison avec une position "clear" pour laquelle le faisceau ne voit pas un obstacle (Exemple: Un septum lorsqu'il est entre 70 et 56 se trouve hors de la trajectoire du faisceau.)

c) Les indications des contacts de fin de course pour tous les autres obstacles comme : écrans, vannes à vide... doivent être acquises par l'ordinateur. Ces acquisitions ont du reste déjà été demandées dans les autres chapitres, comme : vide, sécurité radiation, instrumentation etc...

A chaque changement d'état des informations ci-dessus, l'ordinateur allume ou éteint le groupe de lampes du tableau correspondant à ces informations.

Pour les informations concernant la présence de faisceaux aux ISR, SPS etc... on utilisera l'information transmise par ces centres à nos ordinateurs pour actionner les groupes de lampes correspondants sur le panneau synoptique. Pour ces machines il n'y aura pas d'indication d'obstacles.

5. Présentation

Le nouveau panneau synoptique aura des dimensions de l'ordre de 150 × 100 cm. Il comportera des indications lumineuses pour les obstacles et pour la présence des faisceaux.

On recherchera une technologie qui assure une grande fiabilité des indicateurs lumineux, afin de réduire au minimum le travail d'entretien. Nous avons pensé à des diodes lumineuses qui assurent une durée de vie plus grande que celle des ampoules.

Afin de pouvoir adapter les dessins du panneau à l'évolution des zones et des machines, il faudra avoir un système qui soit modulaire et se prête bien aux modifications.

Enfin le panneau devra être placé dans la nouvelle salle de contrôle de façon à être facilement visible des opérateurs et des visiteurs.

TRAJECTOIRES INDIQUES SUR LA PAGE 17

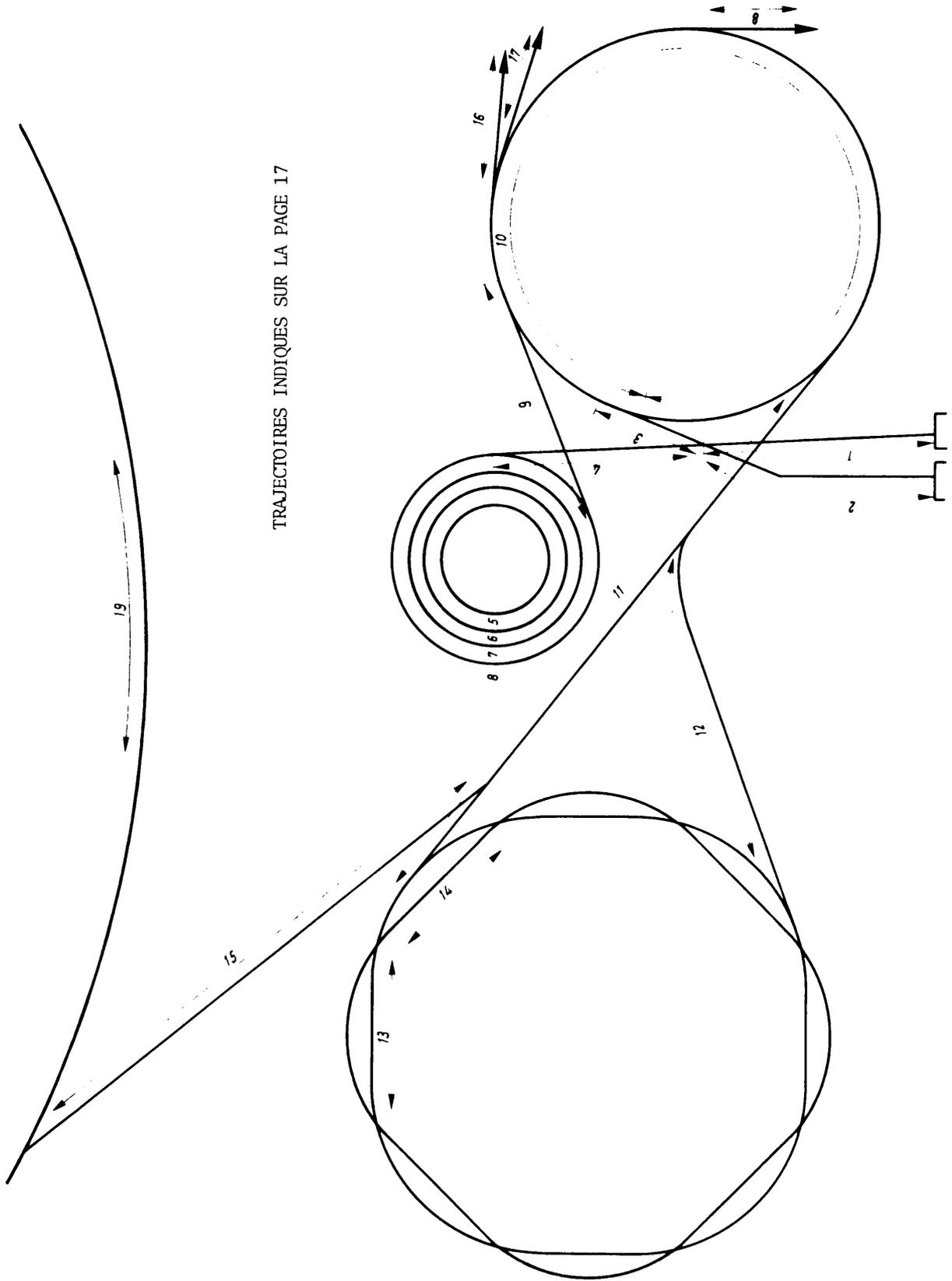


Fig. 1

Tableau IX.6

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>LINAC I</u>								
Volet BA11	7							No 1 figure 1
Volet BA12								
Volet Slit 1								
Volet Slit 2		x		C				
Volet fente objet				C				
Volet fente analyse			C					
Volet 26			C					
BS to Linac	3			C				BS = Beam stopper.
BS to Inflecteur		x	0	C				
BS to PS			0	C				
W. préinjecteur	10			C				VV = Vacuum valve.
W. t1 in				C				
W. t1 out				C				
W. t2 in				C				
W. t2 out				C				
W. t3 in		x	0	C				
W. t3 out			0	C				
W. SV1			0	C				
W. SV2			0	C				
W. SV3			0	C				
Ip Transfo	4	x	x	C			1	
TOTAL	24							

Tableau IX.7

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>LINAC II</u>								No 2 figure 1
EM Volets mesure d'émission	5		0	C				2
PM Ecrans à fils pour mesure de profil de faisceau	5		0	C				2
EM Ecrans pour mesure du Bunch profil	4		0	C				2
AP Volets	5		0	C				2
Vacuum valve	4		0	C				
Beam-stopper	2		0	C				
Ip Transfos.	4		0	C				1
TOTAL	29							

Tableau IX.8

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>BOOSTER</u>								
Beam stopper 50 MeV	2	x	0	C				No 4, 5, 6, 7, 8 figure 1
BS Ring	4	x	0	C				
BS Transfert	1	x	0	C				
TV screen	17	x	0	C				
Sieve	1	x	0	C				2
SEM grid	3	x	x	C				2
SEPTA	5	x	0	C				2
Cibles	8	x	0	C				
Ip transfo.	6		x	C				1
TOTAL	47							

Tableau IX.9

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
PS								
Cibles	10	x	0	C				No 10 figure 1
Vacuum valve	10	x	0	C				
SEM Grid 42, 44, 48, 54	4	x	x	C				
TV screen 30, 34, 46	3	x	0	C				800 MeV → PS
Ralentisseur 37	1	x	0	C				Septum électrostatique 2 EMAS
ES pos. 52, 61, 83	3		x	C				
Mini-scanner 52, 83	2	x	x	C				
SM pos. 16, 58, 62, 74	4		x	C				Septum magnet EMAS
TSM 85 pos.	1		x	C				2
Ip	1	x	x	C				1
TOTAL	40							

Tableau IX.10

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Slow-éjection 62</u>								
Vacuum valve	3	x	0	C				No 17 figure 1
BS (faisceau prim)	3	x	0	C				
BS (faisceau sec)	6	x	0	C				
Septa (de partage)	2	x	0	C				
SEC	5	x	x	C				} Ne constituent pas un obstacle, mais intéressants pour le display
BLM	6	x	0	C				
TOTAL	25							

Tableau IX.11

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>FE74</u>								
Beam-stopper faisceau primaire	2	x	0	C				No 18 de la figure 1
Beam stopper G-2	1	x	0	C				Traitement 1
Transfo. Ip éjecté	1	x	x	C				No 16 de la figure 1
<u>FE58</u>								
Vacuum valve	1		0	C				
BS (faisceau primaire)	2	x	0	C				
BS (faisceau secondaire)	3	x	0	C				
Transfo. Ip éjecté	2	x	x	C				Traitement 1
TOTAL	12							

Tableau IX.12

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>TT1</u>								
Vacuum valve	4		0	C				No 12 figure 1 Ces paramètres se trouvent dans l'ordinateur ISR.
Beam-stopper	1		0	C				
LS Ecran télé	5		0	C				
FV Fast valve	1		0	C				
ES Emergency screen	3		0	C				
SG Secondary em. grid monitor	3		0	C				
Ip. éjecté (CT449)	1		0	C				
TOTAL	18							

Tableau IX.13

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>Ligne TT2</u>								
Vacuum valve	7		0	C				No 11 figure 1 Ces paramètres se trouvent déjà sur l'ordinateur ISR et prochainement sur le PDP11 (TT10) et accessibles du PS. 1 1
Fast valve	1		0	C				
LS Ecrans télé	12		0	C				
ES Emergency screen	5		0	C				
SG Secondary em. grid monitors	3		0	C				
D Dump	2		0	C				
ST. Beam stopper	3		0	C				
Ip. Transfo. (DC103)	1	x	0	C				
Ip. Transfo. (CT349)	1		0	C				
TOTAL	34							

Tableau IX.14

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>ISR</u>								
Ip anneau I	1		x	C				No 13 et 14 figure 1 Ces informations existent sur l'ordinateur ISR Traitement 1
Ip anneau II	1		x	C				
TOTAL	2							

Tableau IX.15

φ₁ Liste des acquisitions existantes au MCR
ou à prévoir dans le nouveau système

Paramètres	N	Acquisition			Contrôle			Remarques
		Hardware	Software	Fréquence d'utilisation	Manuel	Computer	Fréquence d'utilisation	
<u>TT10</u>								
Beam stopper TBS	1		0	C				No 15 figure 1
Ip éjecté TT10	1		0	C				1
Obstacles, écrans	10		0	C				Nombre à déterminer exactement
<u>SPS</u>								
Ip circulant SPS	1		0	C				No 19 figure 1
								1
TOTAL	15							

IX.1.6 Les statistiques au PS (G. Azzoni)

- 1) Introduction
- 2) Paramètres traités par ordinateur
- 3) Paramètres traités manuellement.

1. INTRODUCTION

"Combien de temps le PS a-t-il été arrêté, au cours de l'année 1974, en raison des pannes causées par orages?"

C'est en essayant de répondre à de telles demandes, formulées par un individu ou groupe d'individus que nous devons nous poser un certain nombre de questions. Ainsi:

- a) Possédons-nous l'information demandée et sous quelle forme? (Type d'information et écritures).
- b) Devons-nous traiter l'information par ordinateur ou manuellement? (Accumulation des données et traitement).
- c) Comment allons-nous fournir l'information demandée et à quel moment? (Présentation des données et laps de temps entre demande et réponse).

C'est grâce au "General Log Sheet" et au "PS Counter Statistics", principales sources d'information, que nous pourrions répondre à de telles questions. En fait, une étude en cours, effectuée par M. Fabiani et moi-même, relative à la présentation des pannes au PS, permet de constater que la forme et le contenu du "General Log Sheet" devront être modifiés à l'avenir.

2. PARAMETRES TRAITES PAR ORDINATEUR

Les informations contenues dans le "PS Counter Statistics" (sorties IBM 1800) sont le résultat du traitement des nombreux paramètres du Linac, du Booster et du PS. Dans les statistiques les paramètres suivants sont utilisés:

- Nombre de protons (N_{pr})
On intègre le train IP sur un compteur électronique qui délivre une impulsion pour chaque 10^{13} protons.
Le train IP est un train à 50 kHz qui débute après la transition.
- Nombre de "Good Magnet" (N_{GM})
Somme des impulsions BI directement liées au champ magnétique et produites à chaque cycle lorsque l'aimant est pulsé.
- Nombre de "Good Acceleration" (N_{GA})
Somme des cycles machine ayant des particules accélérées au-delà de l'énergie de transition.
- Nombre de "Bad Acceleration" (N_{BA})
Somme des cycles machine dépourvus d'accélération par:
 - a) aimant non pulsé
 - b) cycles machine, dont les particules n'ont pas atteint l'énergie de transition.
- Nombre de minutes d'arrêt de la génératrice principale (OFF TIME).
En l'absence de l'impulsion BI pendant une durée égale ou supérieure à cinq secondes une horloge pilotée par l'horloge CERN totalise en minutes les arrêts de la génératrice principale.

} paramètres
totalisés
sur des
compteurs
mécaniques

Les impulsions machine permettant de réaliser les fonctions logiques de "Good Accel." et de "Bad Accel." sont:

- MW utilisé pour le reset
- PC BIT + delay, enclenchement de l'asservissement du faisceau
- BT impulsion de transition
- PL impulsion produite lorsque le faisceau est perdu
- MF impulsion utilisée pour l'interrogation.

Le tableau de vérité montre la séquence de positionnement des impulsions dans un cycle machine déterminant les conditions "good and bad acceleration".

IMPULSIONS						ACCELERATION	
MW	PC	PL	BT	PL	MF	Good	Bad
x	x	x	x		x		x
x			x		x		x
x					x		x
x	x		x	x	x	x	
x	x		x		x	x	

- Valeur de I_p avant et après les opérations suivantes: FE16 (ISR); FE58-1; FE58-2; FE74(G-2); FE74(GARG); SE62.
- Nombre de protons éjectés lors des opérations citées ci-dessus ainsi que ceux utilisés dans la zone Est.
- Nombre d'impulsions éjectées destinées aux ISR et au GGM.

Toutes ces données sont traitées toutes les demi-heures et toutes les 8 heures et accumulées tout au long de la durée du run.

Il existe également un programme qui calcule la valeur de I_p moyen et la valeur de l'écart-type (σ), sur des tranches de 10 minutes et de 8 heures à partir de l'accumulation en mémoire de ΣI_p , ΣI_p^2 et N (nombre de cycles où I_p n'est pas nul).

3. PARAMETRES TRAITES MANUELLEMENT

A la fin du run un certain nombre de calculs sont nécessaires pour définir les résultats demandés, sur la base du "PS Counter Statistics" et du "General Log Sheet".

- a) - Calcul de ΣN_T (N_T = nombre de coups théoriques)

$$N_T = N_{GA} + N_{BA} \approx N_{GM}$$

- Calcul de ΣN_C (N_C = nombre de coups accélérés au-delà de la transition).

- Calcul de ΣN_p (N_p = nombre de coups perdus)

$$N_p = N_T - [N_C + (N_X + N_{RX})]$$

où N_x = nombre de coups perdus en raison d'une panne

N_{Rx} = nombre de coups perdus en raison d'un arrêt du PS sur demande,

en pratique:

$$N_p = N_T - [N_c + (T_x + T_{Rx}) t_r]$$

où T_x = temps d'une panne

T_{Rx} = temps d'arrêt du PS demandé par les utilisateurs

t_r = nombre de coups par minute, dépendant du taux de répétition du PS.

- Calcul du pourcentage de coups perdus (run) = $100 \times \frac{\Sigma N_p}{\Sigma N_T}$

b) Calcul de $\frac{\sigma}{I_p}$ moyen (run) = $\frac{\Sigma(N_c \times \frac{\sigma}{I_p})}{\Sigma N_c}$ σ = écart type (standard deviation)

à partir du ΣN_c et du $\frac{\sigma}{I_p}$ par shift.

c) Calcul de ΣN_{pr} et de ΣN_{GA} pour obtenir:

$$I_p \text{ moyen (run)} = \frac{\Sigma N_{pr}}{\Sigma N_{GA}} .$$

d) Calcul du pourcentage de

$$N_{prop} \text{ (run)} = \frac{\Sigma N_{prop}}{\Sigma N_{pr}} \times 100$$

[N_{prop} = nombre de protons par type d'opération (ex. FE74, FE16, etc.)]

Pour obtenir le ΣN_{prop} (run) il faut calculer N_{prop} toutes les 8 heures en tenant compte du pourcentage de temps pendant lequel chaque type d'opération fonctionne et le pourcentage théorique alloué à chaque opération.

$$N_{prop} = \left(\epsilon \frac{N_{pr}}{100} \right) \left(1 - \frac{T_x + T_{Rx}}{T_T} \right) \quad \text{par période de } I_p \text{ const.}$$

ϵ = fixé par le "CPS opération" ou écrit sur le "General Log Sheet" (par type d'opération).

Si dans le même shift l'intensité accélérée varie, le temps considéré pour le calcul est modifié en proportion.

e) Calcul de la moyenne d'intensité pour les ISR et GGM

$$I_p \text{ moyen (ISR)} = \frac{N_{pr} \text{ interne éjecté}}{N \text{ cycles d'éjection}} \quad \leftarrow \text{(qu'ils soient bien accélérés ou non.)}$$

f) Calcul de la distribution des pannes par système. Distribution des pannes sur un ensemble de 12 sous-ensembles avec description de l'appareillage concerné, à partir de chaque feuille du "General Log Sheet".

- g) Sommeation du temps utilisé pour la physique nucléaire (NP), pour les études sur la machine (MD), pour les tests partiels (PT), pour le démarrage et arrêt du PS (START/STOP), pour l'entretien et installations (M. & I.), pour le refroidissement et autres. Tous ces calculs sont effectués à tous les runs. Chaque année les données de chaque run sont utilisées pour le rapport annuel sur les statistiques du PS.

IX.2 PHASE 2

IX.2.1 Securité radiation (G. Rosset)

Présente les demandes de l'opération pour la nouvelle salle de contrôle. Analyse le rôle de l'ordinateur au cours des différentes phases de l'exploitation.

IX.2.2 Timing général (J.P. Riunaud)

Analyse des types de fonctionnement dans l'ordre chronologique, tests locaux, MD's. Pour les procédures d'utilisation voir les autres chapitres dans lesquels on utilise ces timings.

IX.2.3 Programmation (J. Boillot, G. Cuisinier)

Voir note 75-15. Programme lines sequencer.

IX.2.4 Vide

Voir ϕ_1 . (commun).

IX.2.5 Display d'obstacles

Voir ϕ_1 . (commun)

IX.2.6 Statistique (G. Azzoni)

Points à développer, liste de classements des pannes. Traitements envisagés. Présentation. Annexe: Exemple de présentation.

IX.2.7 Liaisons phoniques (R. Cappi, R. Ley, A. Nicoud, J. Robert, G. Rosset).

Bien que ce chapitre n'implique par d'ordinateur, les demandes des opérateurs pour le futur sont exprimées dans ce chapitre.

IX.2.1 Système de sécurité radiations

Si la nouvelle salle ne comporte que peu de pupitres et de petites dimensions, on ne peut pas envisager de loger le système actuel dans ces pupitres sans lui apporter quelques modifications.

Il s'agit de ne pas perdre les propriétés du présent système et dans la mesure du possible, de faciliter la tâche de l'opérateur et aussi d'augmenter la sécurité des opérations.

Dans cet ordre d'idée, l'ordinateur pourrait jouer un rôle de contrôleur des manoeuvres, on atteindrait ainsi d'avantage de sécurité.

L'ordinateur pourrait également aider à clarifier des informations qui sont présentées à l'opérateur lors du fonctionnement. Nous ne pensons pas qu'il faille choisir la philosophie qui consiste à dire: Si toute la situation est normale alors aucune information n'apparaît sur le pupitre. Ce mode de traitement ne doit pas s'appliquer à la sécurité.

Dans la nouvelle salle de commande on pourrait regrouper en un point toute la sécurité ce qui éviterait de nombreux déplacements.

Cette étude coïncide avec la parution du rapport de J. Robert et A. Renou: Utilisation d'un ordinateur pour la console sécurité et la future salle de contrôle. (MPS/MJ/TI Note 75-6). En suivant les phases de l'opération on peut comparer les systèmes proposés.

Sécurité de fonctionnement. Pour l'exploitation depuis le MCR, il est primordial que, en cas de panne de réseau, la sécurité soit conservée et qu'il y ait une possibilité de voir la situation complète à chaque instant. Nous sommes donc d'accord avec la solution proposée qui est de dire que la sécurité n'est liée qu'à des contrôles hardwares. De plus nous désirons conserver les displays permanents des chaînes comme actuellement avec une vue complète de la situation à chaque instant. Même si les facilités additionnelles créées par l'ordinateur n'altèrent en rien le fonctionnement des chaînes il faut que ces facilités soient fiables. Ce qui suppose une certaine réserve en cas de panne de réseau par exemple.

1. Test de matériel

A ce stade c'est l'équipe sécurité qui utilise la console de sécurité. Cette équipe fait le test des zones qui figurent au programme de la semaine. L'équipe dispose de plusieurs jours pour faire les tests. En général, il n'est pas possible d'effectuer la totalité des tests à ce moment car il faut vraiment attendre le démarrage avec les zones évacuées pour tout tester. Certaines conditions demandent le fonctionnement de hardware pour être testées.

Pour les tests on regarde que des actions sur les portes, sur les clefs, sur les arrêts d'urgence etc., provoquent bien l'effet prévu sur les chaînes de sécurité, les indicateurs d'états, etc.

Une trace écrite par exemple sur le protocole par télétype de ces tests peut être utile au MCR. On peut envisager des programmes de test qui simulent certaines conditions manquantes et permettent de tester toute une chaîne. Cela n'exclut pas évidemment le test réel de l'élément par la suite.

Avec le matériel actuel, il faut fréquemment se déplacer entre le pupitre et les unités de verrouillage des portes (MR68). Il serait souhaitable dans une nouvelle console de regrouper ces unités de portes dans le pupitre. (Pourquoi ne pas combiner la visualisation ouverte-fermée-verrouillée avec la présence de ces unités au pupitre?) Cela implique le développement d'unités de portes plus réduites.

Au stade du test de matériel pendant les jours d'arrêt de la machine, les ordinateurs peuvent également se trouver dans une phase de maintenance ou de test. Dans ce cas le système de sécurité doit continuer à fonctionner.

2. Patrouilles

Au moment de la patrouille on va effectuer le verrouillage successif de toutes les portes. Il peut se produire des accès simultanés. Comme actuellement, l'indication de l'état de toutes les portes est utile, la vision simultanée de deux n'est pas nécessaire (sauf pour les sorties par urgence).

A ce stade l'ordinateur pourrait aider pour: savoir que la porte 141 se trouve au sous-sol zone Est, que l'arrêt d'urgence qui est poussé se trouve dans l'anneau près de l'unité 51. Cela peut être présenté par une information en texte clair sur l'écran. Le protocole imprimé automatiquement, comme il est proposé est utile. Par exemple pour retrouver la chronologie des actions lorsqu'on fait des "resets". On peut y ajouter les annonces données et peut-être certaines informations provenant du fonctionnement de la machine elle-même. Le protocole automatique ne peut pas se substituer au log écrit à la main pour des raisons de sécurité.

3. Setting-up

Les zones primaires et secondaires sont verrouillées. On procède au réglage des processus d'éjections. Quelle aide peut apporter l'ordinateur dans cette phase? Une application serait la mémorisation des actions entreprises lorsqu'on constate des pertes de faisceau c'est-à-dire les temporisations demandées, les valeurs des moniteurs de radiation. Peut-être un histogramme de l'évolution des pertes pendant les périodes de réglage.

Le changement des valeurs de seuil pour les moniteurs ne doit être fait que par le responsable de système, donc ne se trouvera pas sur la console.

4. Marche normale

En plus des facilités déjà prévues, il ne semble pas que l'ordinateur puisse jouer un rôle autre que pour la statistique. (Fréquence des manoeuvres, des entrées, des alarmes etc...)

Durant les alarmes, l'ordinateur peut aider en générant des messages superposés à l'image TV. On peut aussi considérer que le comptage des clefs apparaît sur l'écran, à condition de ne pas perdre de la fiabilité du système de comptage.

5. Contacts avec les utilisateurs

L'introduction de l'ordinateur dans la sécurité peut être l'occasion d'améliorer l'information de l'utilisateur. Soit dans le cas d'accès à l'anneau par des personnes non habituées soit pour les accès aux zones primaires ou secondaires. J. Freeman regarde la normalisation des termes de sécurité radiation avec les autres spécialistes de l'ISR et du SPS.

6. Pannes

L'acquisition des principales tensions d'alimentation du système dans les différentes zones, éventuellement des messages à l'opérateur sur les réenclenchements possibles.

7. Procédure de coupure

En fin de run -- en l'absence des spécialistes de la sécurité, des messages sur le pupitre pour les actions à entreprendre (et les possibilités de coupure depuis la console).

8. Liaisons phoniques pour la sécurité radiation

Les besoins sont les mêmes que actuellement, mais il faut revoir l'ensemble des communications en même temps que l'étude des pupitres de contrôle.

Disposition possible, basée sur des éléments existants
(sauf pour portes, verrouillages et unités de zones secondaires)

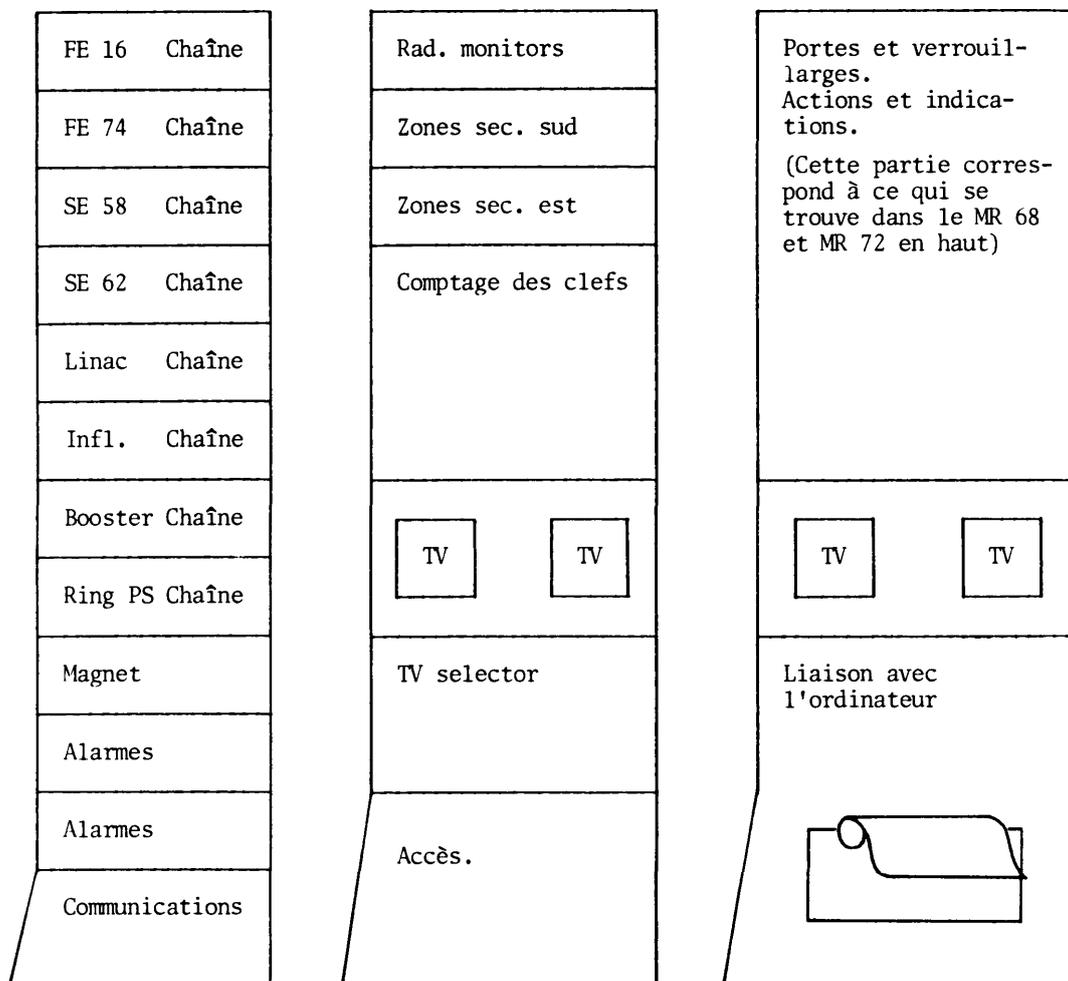


Tableau IX.19

Sec. Radiations

Phase	Acq.	Cont.	Programme d'applications	Displays	Moyens d'action	Alarme	Importance
<u>Visualisation de l'état.</u>							
1) Log sur demande de l'ensemble ou partie	0	0	Analyse des status	Télétype silencieux	Télétype (Interpreter)		1
2) Protocole des actions ou alarmes	0	0	Analyse lors de changements d'état.	Télétype + écran TV des portes	Télétype (Interpreter)	A chaque cycle les status sont acquis et une analyse fait imprimer l'élément qui a varié.	1
3) Contrôleur des manoeuvres	0		Comparaison avec des séquences autorisées mises en mémoire dans l'ordinateur. Dans cette phase il est utile d'avoir également l'acquisition de la présence du faisceau dans les différentes zones de la machine.	Télétype + écran TV des portes	Télétype (Interpreter)	Alarme par manoeuvre fausse	1
4) Résultat des tests de zones	0	0	Tenir en mémoire les essais effectués	Télétype	Télétype (Interpreter)		2
5) Position géographique des éléments		0	a) On donne le nom on reçoit la position b) On donne la zone et on reçoit la liste des éléments concernés	Télétype	Télétype (Interpreter)		2

Tableau IX.19 (suite)

Sec. Radiations

Phase	Acq.	Cont.	Programme d'applications	Displays	Moyens d'action	Alarme	Importance
6) A l'opérateur, pour : Dépannage - Actions à prendre	0	0	Analyse de la faute. Génération de messages appropriés	Télétype	Télétype (Interpreter)	Sur fautes ou déclenchements	1
<u>Statistique</u>							
7) Fréquence des alarmes radiations sur un point	0	0		Télétype	Télétype (Interpreter)		2
8) Fréquence des entrées sur une porte				Télétype	Télétype (Interpreter)		2
9) Evolution (sur un diagramme) des pertes du moniteur choisi.				Display genre Ip sur les 4 consoles		Suivant les besoins des gens qui règlent les faisceaux éjectés.	2

IX.2.2 Timing (J.P. Riunaud)

- 1) Les types de fonctionnement sont pris dans l'ordre chronologique qui correspond à :
 - tests de démarrage
 - setting-up
 - surveillance - pannes.
- 2) Les tests locaux seront définis par les spécialistes eux-mêmes et peuvent être effectués sans computer.
- 3) La partie des MD qui n'agit pas sur la machine (relevés de correspondances champ → temps et de temps entre impulsions) peut être effectuée pendant la marche normale et 'tranquille' de la machine.

Tableau IX.16

Tests centraux et préparation au démarrage

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramétrés	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N	1	0	0	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz			
Passage en simulation	1	0	0	0				0								1	
Setting taux de rep. Linac simulé	1	0	0	0				0		0						1	
Setting de la durée cycles	3	0	0	0	0	0	Chaque cycle doit être un multiple du taux de rep. Linac	0		0						1	
Setting du niveau d'inflection (50 ou 800 MeV)	1	Ø	0	0				0								1	
Setting du délai de mise en phase du cycle PSB par rapport au cycle PS	2	Ø	0	0			Valeur prise d'une référence	0		0						2	Valeur en dehors des limites
Setting des destinations successives du faisceau Linac	32	0	0	0	0	0	Choix de SL ou EL pour les pulses non utilisés par le PS ou le PSB	0		0						1	Alarme si CPS sélectionné en 800 MeV ou autre incompatibilité de setting

Tableau IX.16 (suite)

Tests centraux et préparation au démarrage

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramêtres	A	C	Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques				Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
			A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz			
Passage en réel lorsque l'aimant est pulsé	1	Ø	0	0	0	0			B	x		Train B ou C	Status indiqué si le passage en réel ne s'effectue pas	1	

Tableau IX.17

Setting-up puis surveillance

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	A C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques			Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
	N		A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz			
Comparaison entre séquence Power House et séquence affichée	32	0	0	0	Comparaison à la table de référence	0							2	} setting-up Surveillance
Ajustage du cycle PSB par rapport au cycle PS	2	Ø	0	0		0			0				2	
Setting de destinations du faisceau Linac	32	0	0	0	Chargements conformes à la référence	0							1	
Vérification des durées entre impulsions	30	Ø	0	0	Comparaison avec références	0		Voir Power pour moyens d'actions						

Tableau IX.18

Setting-up puis surveillance et MD

(x : existant, 0 : désiré, Ø : existant et désiré)

Phases paramètres	N	A		C		Traitement		Displays utilisés		Moyens d'agir		Signaux analogiques			Alarmes	Importance de la ϕ	Remarque ou No de remarque
		A	C	A	C	Autre : description	No.	Graph.	Absolu	Incrém.	Nom	<1 MHz	> 1 MHz	Trigger			
Surveillance des status : PSB Magnet CPS Magnet PSB trains Linac sim. CPS trains 50/800 Mev simulation.	5	Ø	Ø	Ø	Ø	Tests de compatibilité (PSB peut être off en 50 MeV ou en simulation)	0								Indication d'un changement de status et d'un défaut	1	Surveillance
Correspondance champ → temps	1	Ø	0	0	0	Plot de courbe B(t)	0	0							Valeurs en dehors de limites		Traitement en marche normale ou MD's
Ḃ → temps	1	Ø	0	0	0	Plot de Ḃ(t)	0	0							"		
Valeurs max. min. moyennes impulsions	1	Ø	0	0	0	Plot de jitter max.	0	0							"		

IX.2.6 Statistique (G. Azzoni)

1. Points à développer

Dans les lignes qui suivent sont formulées quelques demandes pour l'avenir, en partant de la subdivision utilisée dans le rapport annuel :

CLOCK TIME/NP/MD/START-STOP/PT/M.&.I./COOL.DOWN & MISC.
1 2 3 4 5 6 7

PT = Part Tests

M & I = Maintenance and Installation.

a) Pour les points 1/4/5/6/7 il faut obtenir le temps total (T_T).

b) Pour les points 2 et 3 il faut obtenir :

- temps de fonctionnement total " T_T "
- temps perdu en raison d'une panne " T_F "
- temps perdu en raison d'un arrêt demandé " T_{RX} "
- temps de setting-up " T_{SU} "
- temps de running $T_{R(NP)} = T_T - (T_F + T_{RX} + T_{SU})$

en heures et en pourcentage $T_{R(MD)} = T_T - (T_F + T_{RX})$

En outre, toujours pour les points 2 et 3, il faudrait connaître, pendant le temps " T_F ", quel est le système qui est à l'origine de la panne d'après la liste ci-jointe :

PREI (pre-injector)
LEBT (low-energy beam transport)
LQUA (Linac quadrupôles)
LIRF (Linac RF)
LVAC (Linac vacuum)
LCON (Linac controls)
LSER (Linac services, water, electr., etc.)
LINJ (Linac injection)
LMIS (Linac miscellaneous)

BGEN (Booster generator)
BMAG (Booster magnet)
BCOR (Booster corrections magnétiques)
BRFR (Booster RF)
BVAC (Booster vacuum)
BTAR (Booster targets)
BCON (Booster controls)
BCOM (Booster computers)
BSER (Booster services)
BSEC (Booster security)
BINJ (Booster injection)
BMIS (Booster miscellaneous)

MGEN	(Main generator)
MMPS	(Main magnet PS)
MCOR	(Main corrections magnétiques)
RIRF	(Ring RF)
VACU	(Vacuum)
TARG	(Targets)
CONT	(Controls)
COMP	(Computers)
SERV	(Services)
SECU	(Security)
EPSB	(Exp. secondary beam)
MISC	(Miscellaneous)

2. Traitement

Il serait souhaitable d'avoir pour chaque type d'utilisateur les temps T_T , T_R , T_{RX} , T_{SU} , T_F avec une description de l'élément qui a causé la panne.

A partir des paramètres ci-dessus peuvent être calculés pour chaque opération :

a) Efficacité de l'opération =

$$\frac{T_{RX} + T_R + T_{SU}}{T_T}$$

b) Taux de fautes d'opération =

$$\frac{T_F + T_{SU}}{T_T}$$

c) Taux d'utilisation de l'opération =

$$\frac{T_R}{T_T}$$

Pour le temps MD(M) pourraient éventuellement être calculés :

a) Efficacité du MD =

$$\frac{T_{RM} + T_{RXM} + T_{SUM}}{T_{TM}}$$

b) Taux de fautes du MD =

$$\frac{T_{FM} + T_{SUM}}{T_{TM}}$$

c) Taux d'utilisation du faisceau pendant le MD =

$$\frac{T_{RM}}{T_{TM}}$$

A part ces calculs des efficacités et des divers taux tenant compte du temps, d'autres calculs peuvent donner le rendement global de l'opération considérée, par exemple pour une éjection

$\sum_n I_p$ bef. valeur du courant circulant avant l'éjection

$\sum_n I_p$ aft. valeur du courant circulant après l'éjection

$\sum_n I_p$ ej. valeur du courant éjecté

$$\frac{\sum I_p \text{ ej.}}{\sum I_p \text{ bef.} - \sum I_p \text{ aft.}}$$

permet d'apprécier le bon fonctionnement de l'opération.

3. Présentation

La présentation des résultats selon modèle (annexe 1) semble acceptable; elle est aussi fonction des cartes d'entrées c'est-à-dire de la manière dont sera refait le "General Log Sheet". Quand ces résultats devront-ils être connus?

- sur demande
- toutes les huit heures
- toutes les semaines ou tranches de semaine, en fonction du type d'opération (avec Booster, avec ISR, avec Booster et FE74)
- tous les runs
- tous les six mois
- tous les ans.

4. Conclusions

Il s'agit d'un premier document concernant les statistiques pour l'étude dans le cadre des demandes pour les ordinateurs. Le travail effectué en parallèle avec M. Fabiani me fournira, j'espère, de nouvelles idées pour les phases successives de l'étude globale.

Annexe 1 : Page du log computer de Brookhaven.

ANNEXE 1

LIRF 03-29-3 0.02 MOD 6 PULSING OFF.
LIRF 03-29-3 0.10 MOD 2 MISPULSING.
LIRF 03-30-1 0.07 MOD 4 OUT OF PHASE-LOCK
LIRF 03-30-2 0.15 MOD 6 MISPULSING
LIRF 03-30-2 0.15 MOD 4 HV OFF; DRIVER CROWBAR
LIRF 03-30-2 0.07 MOD 4 HV OFF; DRIVER CROWBAR
LIRF 03-30-2 0.20 LINAC LOW LEVEL RF OFF; LOST AIR FLOW
LIRF 03-30-2 0.28 MOD 4 HV TRIP; DRIVER CROWBAR
LIRF 03-30-3 0.10 MOD 4 PULSING OFF.
LIRF 03-30-3 0.15 MOD 4 H.V. TRIP.
LIRF 03-31-2 0.10 MOD 2 OFF
LIRF 04-01-1 0.12 MOD 9 MISPULSE
LIRF 04-01-1 0.05 MOD 4 FIL IN PROCESS
LIRF 04-01-1 0.15 MOD 4, PULSING OFF & COMPUTER DOWN-RELOADING PDP-10
LIRF 04-01-1 0.15 MOD 4 HV TRIP
LIRF 04-01-2 0.10 MOD 3 H.V.
LIRF 04-01-2 0.07 MOD 4 PULSING OFF
LIRF 04-01-2 1.25 MOD 3 OFF
LIRF 04-01-2 0.10 MOD 3 MISPULSING
LIRF 04-01-3 0.35 MOD 7 MISPULSING.
LIRF 04-01-3 0.10 MOD 2 GRAD, , PHASE
LIRF 04-01-3 0.35 MANY RF MISS PULSES
LIRF 04-02-2 0.20 HV TRIP ON MOD 4
LIRF 04-02-3 0.10 MOD 6 PULSING OFF WILL NOT RESET
LIRF 04-02-3 0.30 MOD 3 4 CW10000 ANODE P.S. TRIPPED
LIRF 04-02-3 0.18 MOD 2 4 CW10000 ANODE P.S. TRIPPED
LIRF 04-03-3 0.10 MOD 4 HV OFF COMP WILL NOT RESET
LIRF 04-04-2 0.02 MOD 6 H.V. & PULSING OFF.
LIRF 04-04-2 0.03 MOD 9 PULSING MAL. FUNCTION.
LIRF 04-04-2 0.03 MOD 9 MISS PULSING
LIRF 04-05-3 0.75 MOD 5 DRIVER STABILINE & BUNCHER 1 WILL NOT RUN
LIRF 04-06-1 0.50 CHANGING 7651 IN BUNCHER #1
LIRF 04-06-1 0.25 BUNCHER REPAIR CONTINUES; BM485 PS BLOWN FUSE
LIRF 04-07-1 0.10 MOD 2 FIL, OFF
LIRF 04-07-3 0.17 MOD 3 IN PROCESS 4CW10000 BREAKER TRIPPED
LIRF 04-09-3 0.51 MISPULSING TO THE POINT OF NO USEABLE BEAM
LIRF 04-10-1 0.30 MOD #1&6 MISPULSE COMBINED TOTAL.
LIRF 04-10-2 0.08 MOD 1 MISPULSE.
LIRF 04-10-2 0.22 MOD 1 - BURNED RESISTORS IN MODULATOR.
LIRF 04-10-2 0.45 MOD 9 - BROKEN WIRE TO DECK A.C.
LIRF 04-10-3 0.35 MOD 1 AMPLITUDE AND PHASE MALFUNCTIONS.
LIRF 04-10-3 0.09 MOD 4 H.V. TRIP
LIRF 04-11-1 0.05 MOD 2 MISPULSING
LIRF 04-11-1 0.52 MOD 1 DOWN TO PROCESS
LIRF 04-11-2 0.04 MOD 4 IN PROCESS
LIRF 04-11-2 0.10 LINAC WORKING ON MOD 1
LIRF 04-11-3 0.10 MOD 5 HV OFF-COMPUTER TOOK 23 TRIES TO RESET
LIRF 04-11-3 0.05 MOD 4 H.V. TRIP.
LIRF 04-12-1 0.19 MOD 3 OFF; 4CW 10000 CATH. DECK TRIP
LIRF 04-12-2 0.04 MOD 9 MISPULSING
LIRF 04-12-3 0.11 MOD 1 PHASE MALFUNCTION.
LIRF 04-13-1 0.10 MOD 4 DRIVER OFF
LIRF 04-13-1 0.12 MOD 9 MISPULSING
LIRF 04-13-1 0.07 MOD 3 CATHODE BRKER TRIP
LIRF 04-13-2 0.66 MOD 2 PULSING OFF REPLACED CART
LIRF 04-22-1 0.10 MOD 4 H.V. TRIP.
LIRF 04-22-2 1.20 MOD 6 OFF SHORT IN MOD TUBE
LIRF 04-22-3 0.69 DOWN TO INSTALL NEW CERAMIC IN TANK 7
LIRF 04-22-3 0.35 RF SICK MISPULSES-RANDOM TANK 1-9, CHANGED TAP AT SEAMENS
LIRF 04-22-3 0.07 MOD 0 FIL OFF
LIRF 04-23-1 0.21 MOD 5 PA FILAMENT PS THERMAL OVERLOAD.

IX.2.7 Liaisons phoniques dans la nouvelle salle de contrôle
(R. Ley, A. Nicoud, R. Cappi, G. Rosset, J. Robert)

IX.2.7.1 Introduction

Nous avons essayé dans ce chapitre d'évaluer les besoins en liaisons phoniques pour la nouvelle salle de commande en se plaçant dans la position des opérateurs pendant les différentes phases de fonctionnement des accélérateurs.

Pendant l'opération on peut considérer deux cas :

- Période de run (veille) : Il faut une à deux stations d'intercomm utilisables.
 - Période de setting-up : Il faut plus de stations car il y a plus de personnel.
- Actuellement cela est ennuyeux car on ne peut avoir qu'une communication à la fois.

En dehors d'opération on peut envisager la commutation sur l'un des bureaux d'opérateurs.

IX.2.7.1.1 Intercomm

On demande de pouvoir limiter le nombre d'appels traités suivant la période (setting-up ou veille) entre 1 et 5 suivant le nombre d'opérateurs présents. (On pourrait par exemple avoir un switch qui enclenche l'intercomm sur la console où l'on travaille.) On désire cependant garder la facilité actuelle de répondre à un deuxième appel en pressant sur la touche de celui qui fait cet appel.

Il est demandé que la personne qui appelle ait l'indication de l'occupation.

IX.2.7.1.2 Signalisation sur chaque pupitre

Trois états :

- 1) Etat d'appel
- 2) Occupation de sa console propre
- 3) Occupation des autres consoles.

Le transfert d'un pupitre à l'autre se fera facilement car les gens sont proches. Si deux personnes appuient en même temps, celui qui appuie le dernier aura la communication.

IX.2.7.1.3 Sélection

Nous avons le choix entre plusieurs possibilités :

- 1) Pour chaque station 1 touche (comme actuellement)
- 2) Présélection de groupe : LINAC, BOOSTER, EJECTION mais cela n'est pas compatible avec la banalisation des consoles. (N'importe quoi de n'importe où.)
- 3) Présélection décimale : 621 Rubbia
612 LINAC
402 RF

Cela est trop indirecte et l'on n'a pas la mémoire que la troisième touche à gauche c'est Rubbia. D'autre part, J. Robert nous signale que les fabricants qui avaient introduit ce système, avec l'expérience, reviennent à la solution 1.

Les participants sont en faveur de 1 . C'est-à-dire un bouton par station avec des inscriptions bien lisibles, des lampes qui durent longtemps et des contacts de clavier très fiables (comme actuellement). La qualité audio devrait être améliorée par rapport au système actuel surtout pour supprimer les bruits parasites. Avec les physiciens, il y a le problème du niveau. Est-il possible d'utiliser un réglage de gain automatique? J. Robert répond que dans les halls il faut utiliser des micros compensés au point de vue du bruit et dans ce cas le système de gain automatique apporte facilement de l'effet Larsen. De même pour les appels de groupe cela donne des problèmes insolubles. Le système de réglage automatique de gain avait été introduit au PS puis supprimé à cause de ces inconvénients. Il va cependant reconsidérer le problème.

Il est demandé d'avoir à disposition un casque avec micro incorporé. Prévoir la prise.

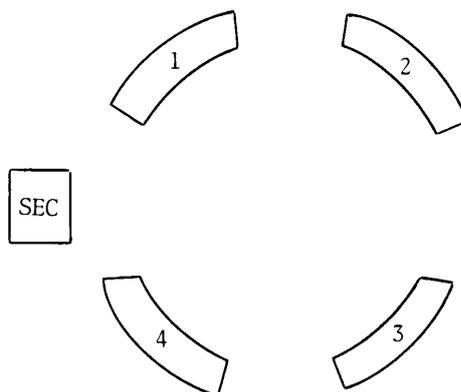
IX.2.7.2 Public-address, annonces automatiques, liaison SB

Doivent être en tout cas sur la console sécurité. Doivent-ils être sur les autres consoles? : non. La console sécurité devient, par le fait, la console qui a le plus de moyens de communications. On y incorporera également le téléphone rouge, la liaison intercomm SB, les annonces automatiques pour patrouilles et H₂.

IX.2.7.3 Passage de l'ancienne salle à la nouvelle

Les facilités actuelles restent dans le MCR tant qu'il est en exploitation. Cependant l'une des cinq nouvelles consoles d'intercomm peut être placée provisoirement dans l'ancien MCR.

IX.2.7.4 Synthèse



Sécurité : Intercomm général, Public-address, Annonces enregistrées Intercomm des portes, Intercomm SB, téléphone rouge.

1.2.3.4 Intercomm général (avec possibilité de rendre inactive la station si le pupitre n'est pas occupé par un opérateur à ce moment-là).

NB. : La question du téléphone PTT n'est pas encore résolue.