

PROPOSITION POUR LE RENOUVEAU DU SYSTEME DE DISTRIBUTION ET  
DE TRAITEMENT DES SIGNAUX PROVENANT DES ALIMENTATIONS DES ELEMENTS  
MAGNETIQUES AUXILIAIRES DE L'AIMANT DU PS.

1. Introduction

A présent les courants et tensions des alimentations auxiliaires sont distribués sur différents oscilloscopes au MCR. En plus, la valeur instantanée d'un signal peut être lue grâce à un voltmètre digital du type "sample and hold". La sélection des signaux se fait par sélecteurs manuels. Cette installation fonctionne depuis 1964.

Le printemps 1972 verra l'introduction d'un centre de contrôle (consoles) pour l'opération du PSB et du transfert PSB - CPS. Tout de suite après, une console PS sera installée; elle permettra de centraliser les contrôles du processus de l'accélération. Les générateurs de fonction "VARIAN" seront commandés depuis ces consoles. Les courants des alimentations devraient, en conséquence, être observables depuis la même console.

La sélection des signaux se fera par des multiplexeurs analogiques commandés par ordinateur par l'intermédiaire d'un clavier.

Du fait que les opérateurs du MCR auront donc à contrôler Linac et injection 50 MeV, Booster, ejection transfert et injection 800 MeV, accélération et éjection 25 GeV, il est évident qu'il faut augmenter le confort d'information au MCR.

Sans attendre les décisions finales sur l'organisation du "contrôle total" du PS avec divers ordinateurs satellites, il est nécessaire pour

les années 1972 et 1973 (Booster fonctionne!) de renouveler à court terme le système d'observation des paramètres magnétiques du PS.

Nous envisageons donc de réaliser avec l'aide du groupe CO une acquisition plus moderne de nos signaux au MCR dès le début 1972.

Le matériel utilisé suffit à tous les besoins prévisibles. Il est basé sur le système STAR A/C. Tant que ce système sera maintenu l'investissement sera valable même si des ordinateurs satellites ou la digitalisation locale sont introduits.

Le but principal du nouveau système est de ramener nos signaux dans les centres de contrôle (consoles), de les digitaliser et de les transmettre à l'ordinateur pour le traitement de l'information.

L'ancien système de distribution restera en place tant qu'il sera nécessaire. L'acquisition sera faite par deux voies parallèles:

a) par un système simultané pour l'état magnétique. Pour l'instant on ne le contrôlera que par le courant des alimentations. L'identification alimentation - charge se fera donc par software seulement. Dans un stade ultérieur cette partie sera branchée sur des transformateurs de courant appartenant à chaque charge,

b) par un système analyseur pour les alimentations. Un signal choisi peut être examiné qualitativement (sur un scope) ou quantitativement par l'ordinateur.

Le système a) est un système de surveillance globale alors que le système b) devrait permettre de voir de près le comportement d'une alimentation.

Le contrôle des alimentations par l'ordinateur n'est pas prise en considération dans cette note parcequ'il ne peut être réalisé avant deux ans. Cette tâche sera d'ailleurs d'une envergure beaucoup plus

grande que la simple acquisition de signaux.

2. Liste des signaux à acquérir

- a) Pour le système a) (simultané)
1. P.F.W. à haute énergie (courant) branche 1
  2. " " " " " " 2
  3. " " " " " " 3
  4. " " " " " " 4
  5. Machines tournantes (courant) A1
  6. " " " " A2
  7. " " " " B1
  8. " " " " B2
  9. " " " " B3
  10. " " " " B4
  11. " " " " B5
  12. Alimentation stat. type C (courant) C 270
  13. " " " " C 651
  14. " " " " C 652
  15. Alimentation stat. type D (courant) D 650
  16. " " " E " E 2000
  17. " " " F " F 300
  18. réserve
  19. Alimentation stat. type T (courant) T 501
  20. " " " " T 502
  21. " " " " T 503
  22. " " " " T 504
  23. " " " " T 505
  24. " " " " T 700
  25. " " " C " G 800 (R2) prov.
  26. " " " " G 1000
  27. Alimentation spéc. Q injection
  - 28.
  - 29.
  - 30.
  - 31.
  - 32.

b) Pour le système b) (analyse)

- |     |                         |         |                    |
|-----|-------------------------|---------|--------------------|
| 1.  | P.F.W. haute énergie    | courant | branche 2          |
| 2.  |                         | tension | génératrice        |
| 3.  |                         | signal  | gradient unité 101 |
| 4.  | Machines tournantes     | A1      |                    |
| 5.  |                         | A2      |                    |
| 6.  |                         | B1      |                    |
| 7.  |                         | B2      |                    |
| 8.  |                         | B3      |                    |
| 9.  |                         | B4      |                    |
| 10. |                         | B5      |                    |
| 11. | Alimentations statiques | C       | 270                |
| 12. | "                       | "       | " 651              |
| 13. | "                       | "       | " 652              |
| 14. | "                       | "       | D 650              |
| 15. | "                       | "       | E 2000             |
| 16. | "                       | "       | F 300              |
| 17. | "                       | "       | G 800 (R2) prov.   |
| 18. | "                       | "       | G 1000             |
| 19. | "                       | "       | T 501              |
| 20. | "                       | "       | T 502              |
| 21. | "                       | "       | T 503              |
| 22. | "                       | "       | T 504              |
| 23. | "                       | "       | T 505              |
| 24. | "                       | "       | T 700              |
| 25. | Signal B                |         |                    |
| 26. | Signal flat top         |         |                    |
| 27. |                         |         |                    |
| 28. |                         |         |                    |
| 29. |                         |         |                    |
| 30. |                         |         |                    |
| 31. |                         |         |                    |
| 32. |                         |         |                    |
- } réserve

Les signaux des 5 alimentations septum bumper sont trop rapides et de ce fait traités à part (digitalisation par sample and hold sur place et transmission digitale).

### 3. Prévisions

#### a) Acquisition des signaux

- Dès fin février 1972 : display des signaux sur écran (digital) et scope (analogue).

#### b) Surveillance

- Dès fin février 1972 : visuelle à l'aide de l'écran
- Plus tard : automatique par software

#### c) Analyse

- Dès fin février 1972 : échantillonnage 16 points visibles sur écran,  
forme sur scope.
- Plus tard : structure, ripple, corrélation

La programmation du courant de la génératrice P.F.W. par le générateur de fonction VARIAN utilisera le système d'échantillonnage dès le début 1972.

### 4. Possibilités d'utilisation

- Pour l'opération courante (surveillance),
- Pour l'entretien (tests, statistique, réglages, calibration).

A ce sujet il faut noter que le système ordinateur - acquisition fonctionnera pendant les 2 derniers jours des arrêts de trois jours.

## 5. Difficultés prévisibles

La transmission de signaux analogues sur grandes distances est problématique. Des problèmes de bruit de fond ainsi que celui de la rééjection du signal en mode commun vont se poser.

Nous espérons néanmoins atteindre le pourcentage nominal.

Il n'est pas exclu qu'il faille augmenter la valeur des shunts ou prévoir l'amplification du signal. L'ordinateur pourrait corriger des valeurs arbitraires en les multipliant avant le display.

Les essais montreront le chemin à suivre.

## 6. Software

L'introduction de cette nouvelle distribution n'est rentable que si elle est accompagnée du software nécessaire. Le groupe CO devrait confier ces problèmes à un spécialiste qui traitera avec nous aussi les problèmes liés au stade "contrôle total" des éléments magnétiques auxiliaires.

## 7. Appareillage

L'appareillage nécessaire pour l'acquisition et l'analyse de ces signaux est un appareillage standard déjà exploité par le groupe Contrôle et fabriqué par l'atelier électronique (M. Mary). Dans la liste ci-dessous sont indiqués les caractéristiques résumées et le prix de ces appareils

### A. Acquisition des valeurs des courants

2 x  $\frac{1}{2}$  SAAS (1) semblables comprenant chacun:

1 analog to digital converter 12 bits

4 x 16 mémoires digitales + moniteur

13'200 FS

1 chassis d'interface (2 x 16 entrées) (Réunion des câbles amenant les signaux analogiques) 800 FS

B. Analyse des signaux analogiques

4 multiplexeurs analogiques (2) commandés par ordinateur: Prix unitaire  $\approx$  1500 FS 6'000 FS

1 ensemble d'échantillonnage et de Timing<sup>(\*)</sup>  
(Prêté par J. Bosser: module lié au générateur de fonction)

2 STARC display. Prix unitaire  $\approx$  2000 FS 4'000 FS

Le total est de 24.000 FS.

(\*) L'ensemble prêté par J. Bosser sera repris dans le courant de l'année 1972 pour la poursuite de certaines études. Il faudra donc commander du matériel standard donnant les mêmes facilités. Il reste à prévoir pour le budget de l'année 1972:

1 $\frac{1}{2}$  SAAS (1) - ADC 12 bits - 1 x 16 mémoires 6'000 FS

1 unité de timing commandé par ordinateur (3)  
(16 unités de timing) 7'000 FS

Le budget à prévoir sera de 13'000 FS

8. Utilisation de cet appareillage

A. Aquisition (fig. 1)

Les signaux analogiques à acquérir arrivent au patch panel

MR 46. Le châssis d'interface réunit ces 32 signaux dans le rack

MR 45. Deux câbles multiconducteurs à paires torsadées amènent les signaux sur le châssis SAAS situé au rez-de-chaussée sous le MCR.

Chaque courant est mesuré 4 fois par cycle. Ces valeurs sont mémorisées dans des mémoires digitales lues à la fin de chaque cycle. Les moments de mesure sont choisis à partir du clavier du display IMLAC et commandés par l'ordinateur à des unités de timing <sup>(3)</sup>. Les résultats sont visualisés sur le display IMLAC sur demande de l'opérateur.

Ce display et son clavier ainsi que divers appareils d'observation et de contrôle pourraient être placés dans le prolongement du pupitre central après le rack MR 77 <sup>(4)</sup>.

#### B. Analyse (fig. 2)

Les signaux analogiques sont amenés sur les multiplexeurs analogiques <sup>(2)</sup> commandés par ordinateur situés au rez-de-chaussée, sous le MCR. Ils sont constitués de 4 modules de 8 entrées différentielles, mis en parallèle pour former un ensemble de 32 entrées et 1 sortie. Cette sortie analogique est amenée

a) sur un scope (il faudra prévoir une surintensification du spot pour indiquer les moments de mesure (b));

b) sur une entrée d'un convertisseur analogique digital pour être mesurée 2 fois par cycle. Ces mesures permettent la visualisation permanente des valeurs du courant sur 2 STARC displays (à indicateur nixies, semblables à ceux du MCR indiquant l'efficacité des éjections), cette visualisation peut remplacer celle du NLS actuel;

c) sur un ensemble d'échantillonnage prêté par J. Bosser. Cet ensemble doit être lié au générateur de fonction dans le futur, mais peut être utilisé pour l'instant. Il est constitué par un ADC 12 bits plus 16 mémoires digitales et par une unité de mesure. Cette dernière peut être commandée par ordinateur; elle permet de choisir 16 moments de mesure à partir d'un instant déterminé (ou également d'employer un train d'impulsions externes). Les informations sont regroupées sur le display IMLAC qui peut également fournir les valeurs théoriques permettant par exemple le réglage des P.F.W.

### C. Conclusion

C'est donc un ensemble d'appareillages qui s'intégrerait la console Ejection (4) et permettrait une surveillance simple des alimentations pulsées. Le réglage de certaines machines serait facilité par le groupement des points de contrôle (panneau de modification des fonctions générées par VARIAN, clavier du display IMLAC) et de visualisation (display IMLAC, scope et STARC display).

Cet appareillage standard peut être construit par l'atelier électronique de M. Mary. La date de commande ne devrait pas être éloignée si l'on veut disposer des facilités indiquées ci-dessus pour la fin février 1972 (délais de livraison : entre 4 et 5 mois).

F. Rohner

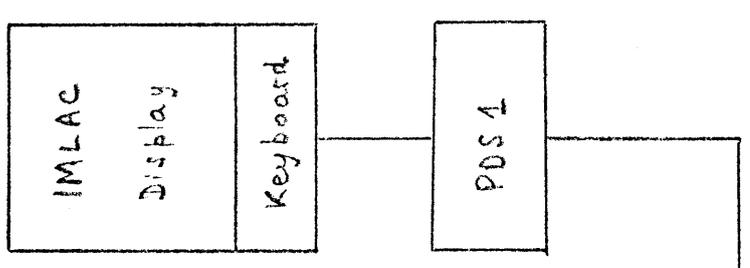
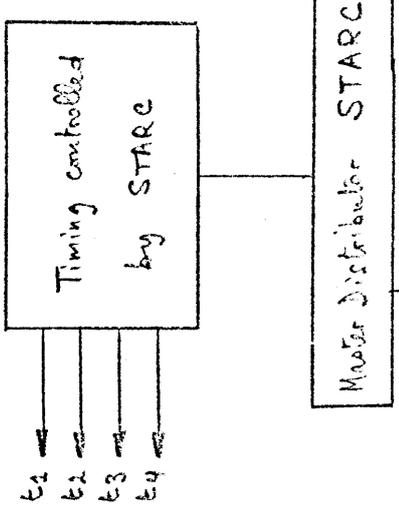
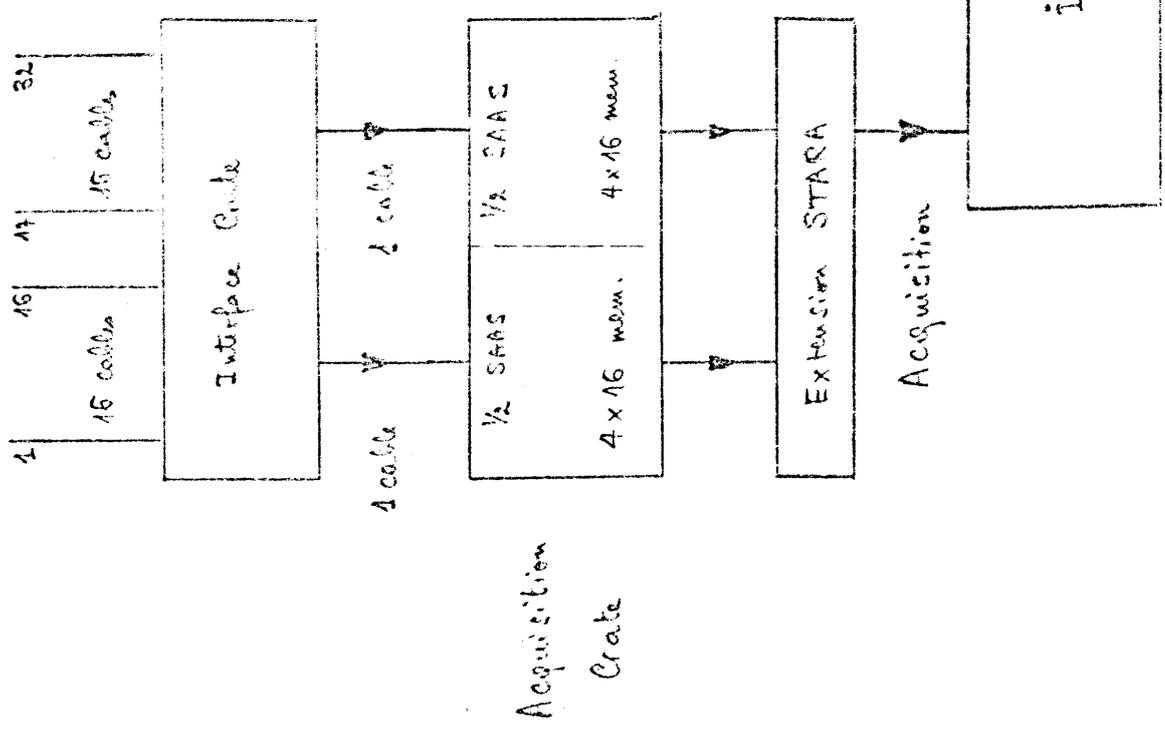
Ch. Serre

### Références

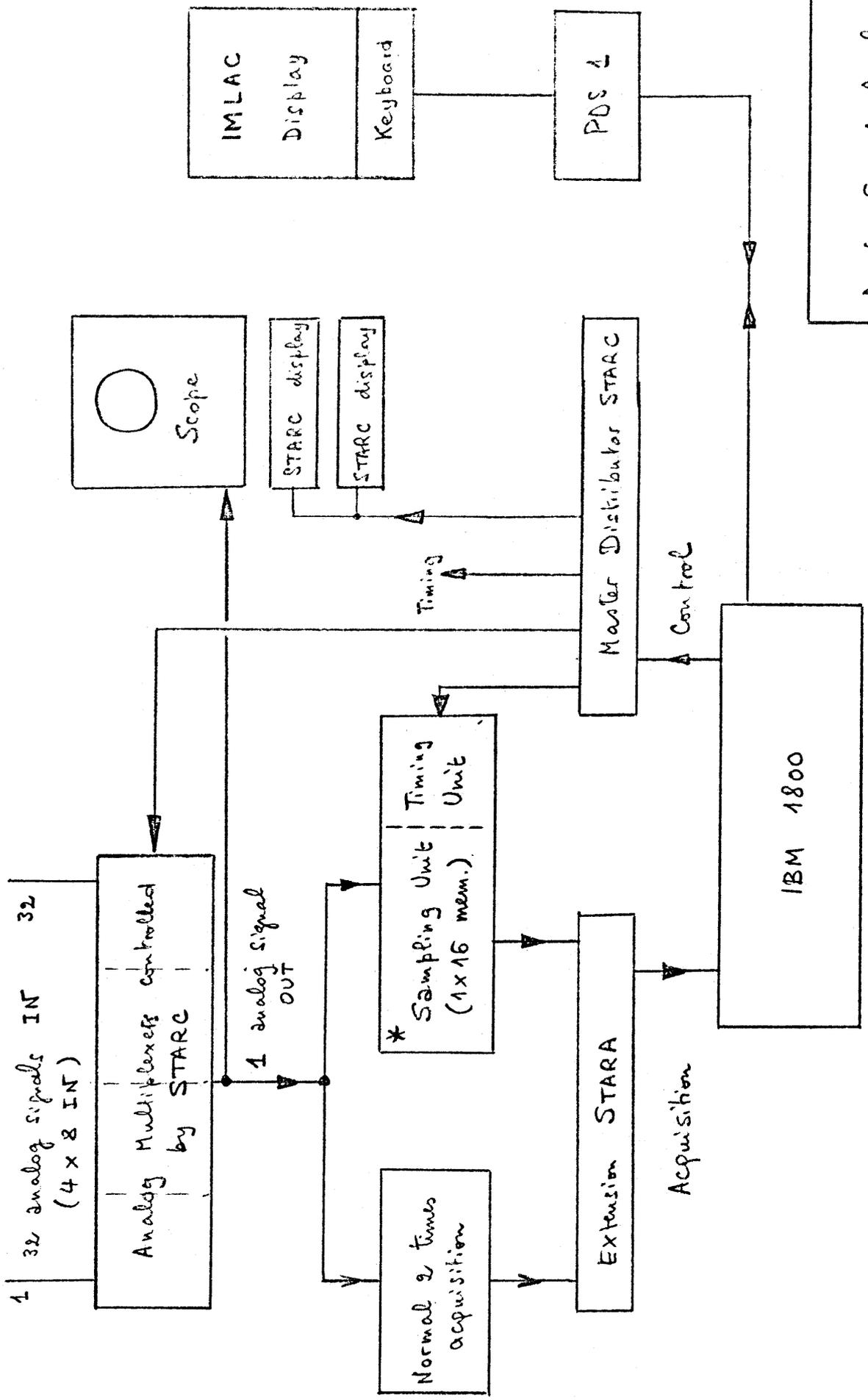
- 1) SAAS - S. Battisti - MPS/CO/Elect. 71-3
- 2) Analog multiplex system - G. Daems - MPS/CO/Elect. 71-8
- 3) Star timing system - G. Daems - MPS/CO/Elect. 71-6
- 4) Proposition de console Ejection - Ch. Serre - MPS/CO/Note 71-42.

### Distribution:

E. Asséo	L. Henny
J. Bosser	J.H.B. Madsen
D. Dekkers	G. Plass
J. Gruber	Ch. Steinbach
J. Guillet	H. van der Peken
	P.S.S.



Currents Acquisition  
 Fig. 1  
 CR. Serie. 08-09-71



Analog Signal Analysis  
 Fig 2  
 Clk Sceme - 22.09.71

(\*) Bossert's module