

## PROCEDURE

### MESURE DE L'ÉNERGIE DES FAISCEAUX DANS LIL

#### 1. LE SYSTÈME DE MESURE

La mesure de l'énergie moyenne et de la dispersion d'énergie dans LIL-V et LIL-W est réalisée à l'aide de 3 semgrids:

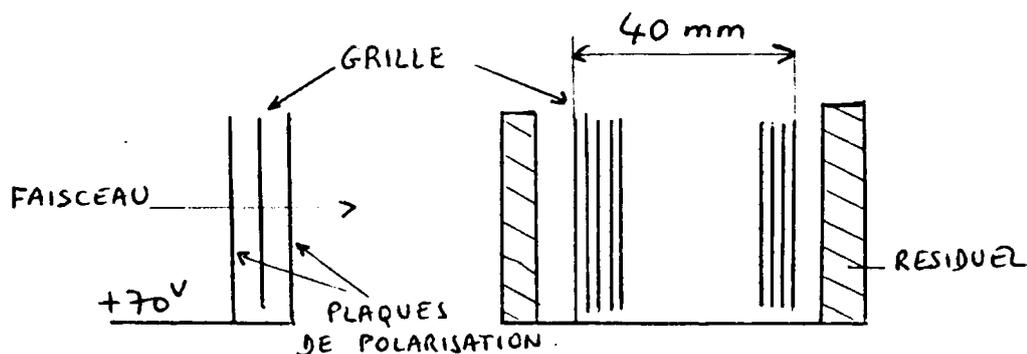
VL MSH 15 pour LIL-V

HIE MSH 20 pour LIL-W e<sup>-</sup>

HIP MSH 20 pour LIL-W e<sup>+</sup>

Chaque semgrid comporte 21 bandes espacées de 2 mm qui échantillonnent le faisceau horizontalement.

La hauteur de chaque bande est de 50 mm. Une bande qui entoure la grille recueille toutes les particules qui sont en dehors du champ d'observation du semgrid. Cette 22ème information est également disponible. Des plaques de polarisation alimentées à + 70 V empêchent les électrons secondaires émis par les bandes de revenir sur elles.



*(Le matériel permet d'incliner les grilles par rapport au faisceau pour réduire le pas de la grille vu par le faisceau. Ce paramètre n'est pas contrôlable par l'opérateur. Il est acquis par le programme pour vérifier que la grille est bien perpendiculaire à la trajectoire du faisceau.)*

Tous les semgrids sont centrés sur la trajectoire théorique du faisceau, le champ de mesure est donc  $\pm 20$  mm.

Le signal provenant de chaque bande est intégré et transmis au système de contrôle.

La gamme de l'intégrateur est contrôlable (gain 1; 0,1; 0,01; 0,001). La séquence d'acquisition est faite par TPG (1 profil mesuré à chaque impulsion LIL). 100 profils sont acquis systématiquement.

## 2. UTILISATION

Le semgrid est accessible par le programme semgrids de l'arbre d'opération. Après avoir sélectionné le MSH concerné on peut choisir le gain de l'intégrateur (1 - 0,1 - 0,01 - 0,001) selon l'intensité du faisceau (de  $10^8$  à  $310^{11}$  e<sup>-</sup>, +).

Pour que la mesure soit correcte, il faut choisir le gain maximum, la valeur affichée en ordonnée doit cependant être inférieure à 2047 (saturation).

*Le programme:*

- calcule et affiche les paramètres de la distribution moyenne,
- affiche l'intensité du faisceau provenant

pour MSH	15	20 HIF	20 HIP
de UMA	13	37	37

(La distribution n'est pas normalisée par l'intensité du faisceau).

- affiche la position des fentes, afin de vérifier que la part du faisceau sélectionnée est celle désirée (*les fentes, voir procédure y relative, sont situées un peu en aval de HIEMSH20 et de HIPMSH20. Elles permettent principalement de limiter la dispersion d'énergie du faisceau injecté dans EPA.*)
- affiche la quantité de particules reçues par la bande résiduelle; celle-ci doit être faible. Si ce n'est pas le cas le faisceau est trop large ou décentré et la mesure peut ne pas être significative.
- affiche les valeurs de l'énergie sur l'axe horizontal, calculées à partir des courants mesurés dans les dipôles concernés.

On peut observer le profil directement mesuré par le SMAC et transmis par le SOS VIDEO, pour cela sélectionner MSH sur l'arbre vidéo.

## 3. PERFORMANCE

Les précisions calculées sur l'énergie affichée sont (2) (1)

	MSH 15	HIF 20 - HIP 20
energie moyenne:	1%	1%
dispersion d'energie:	10%	1%
gamme d'intensité mesurable		
minimum (= 10 x bruit eq.)	$210^7 \frac{e^-}{mm}$	$210^7 \frac{e^-}{mm}$
maximum (saturation)	$10^{11} \frac{e^-}{mm}$	$10^{11} \frac{e^-}{mm}$

S. Battisti    C. Dutriat

### Références

- 1) Mesure d'énergie du faisceau à la sortie de LIL-W: avant projet PS/LP Note 83-17 - S. Battisti
- 2) Mesure d'énergie du faisceau à la sortie de LIL-V: avant projet, PS/LP Note 85-36 - S. Battisti

## P R O C E D U R E

### *Mesure du Profil Transversal dans EPA avec MSR*

*S. Battisti, E. Marcarini, K. Priestnall*

#### *1. Le Système de Mesure*

Pour mesurer le profil transversal dans EPA, le système à radiation synchrotronique (MSR) comporte 4 stations d'extraction de la lumière où les paramètres du faisceau diffèrent:  $e^+$  ou  $e^-$ ; dispersion d'énergie nulle ou non nulle (Fig. 1).

Le choix de la station d'extraction dépend donc du type de faisceau et du paramètre que l'on veut mesurer ( $e^+$ ;  $e^-$ ; émittance ( $D_x = 0$ ); dispersion d'énergie = ( $D_x \neq 0$ ))

		$\beta_x(m)$	$\beta_y(m)$	$D_x(m)$
SD 52	$e^-$	7,6	12,3	0
SD 54	$e^+$	1,95	5,41	1,8
SD 56	$e^-$	1,95	5,41	1,8
SD 58	$e^-$	7,6	12,3	0

Le contrôle de la station se fait depuis l'arbre vidéo de la console centrale. On ne peut utiliser qu'une station à la fois.

Sur l'arbre vidéo il n'existe que deux options:

$$1 = e^+ D_x = 0 \text{ et } e^- D_x \neq 0$$

$$2 = e^- D_x = 0 \text{ et } e^+ D_x \neq 0$$

Le choix du type de particules se fait par le cycle PLS. Ainsi la lumière provient de deux stations à la fois mais à des cycles différents car une station est activée par les  $e^-$  et l'autre par les  $e^+$ .

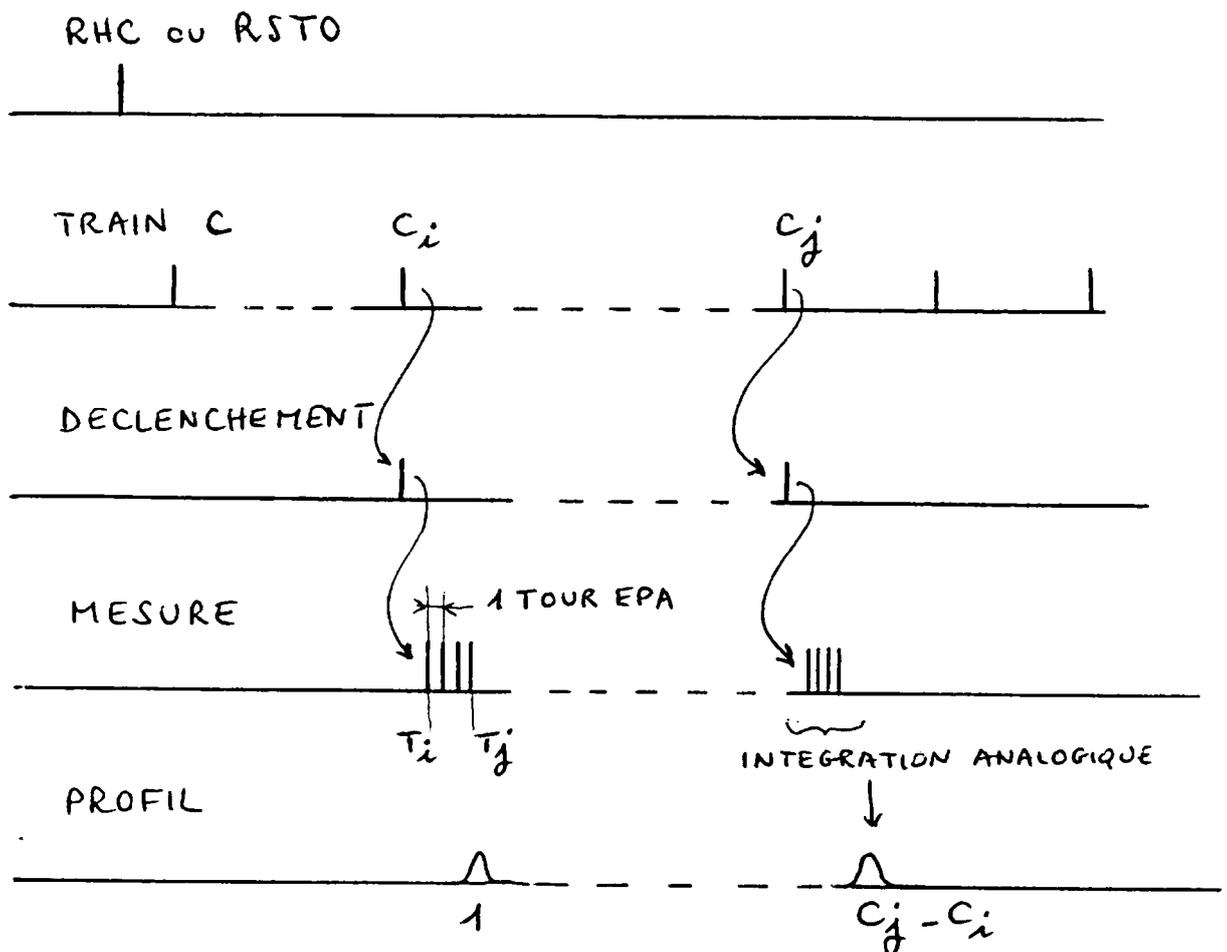
#### *La Caméra*

La lumière est traitée dans une caméra de profil transversal (TPC) vertical ou horizontal. Elle donne 32 points de la distribution verticale ou horizontale du profil d'un paquet de particules au choix parmi les 8 possibles.

Le déclenchement de la mesure se fait avec une impulsion du train HXTCL à partir de RHC ou RSTO. Le numéro  $n$  du tour après l'impulsion peut être choisi ( $n \leq 100$ ).

La caméra TPC peut mémoriser  $p$  ( $\leq 1000$ ) profils mesurés le long d'un cycle. La période entre deux profils successifs est donnée par le train HXTCL (1 msec) - (Fig. 2).

Figure 2: Séquence de Mesure



Pour accroître la sensibilité de la caméra et sa gamme d'utilisation il est possible d'intégrer le signal provenant du paquet choisi, analogiquement, à chaque tour machine pendant un nombre de tours  $N$  inférieur ou égal à 100. Cela permet d'améliorer le rapport  $\frac{S}{B}$  d'un facteur 10 au maximum.

Pour améliorer la résolution de la caméra deux tables de ligne de base (zéros) sont mémorisées. Une pour la caméra horizontale, une pour la caméra verticale. Ces tables peuvent être rafraichies sur demande de l'opérateur. Il existe également deux tables de calibration du gain qui ne peuvent être rafraichies que par le spécialiste de l'équipement.

Les informations fournies par les caméras sont traitées par un ordinateur IIP qui délivre les informations suivantes:

### *Informations disponibles*

un **profil** parmi ceux mémorisés

accompagné d'un "fit" de SPLINE et d'un "fit" Gaussien à partir duquel sont calculées et affichées la largeur du profil et l'émittance qui lui correspond,

un **histogramme** des largeurs de profil dont le nombre est choisi par l'opérateur,

un "mountain range" d'un nombre de profils choisi par l'opérateur,

Ces trois types d'affichage sont accessibles depuis le clavier local IIP en IICR RA020, lorsque le système est en mode "RS LOCAL". Il peut être placé en mode "RS CONSOLE", auquel cas le IIP est à l'écoute d'une demande de la console centrale par CAMAC et HPIB.

Si la console centrale lui demande d'exécuter une mesure, le IIP acquiert les profils demandés, il fait la moyenne de ceux qui lui sont mentionnés, réalise le "fit" Gaussien du profil moyen.

Il transmet à la console

le profil mesuré, calibré par les tables de zéro et de gain,

la valeur de la largeur moyenne du profil Gaussien correspondant,

l'écart quadratique de la variation de cette largeur pour les profils moyens mesurés.

Le calcul de l'émittance se fait dans la console.

## **2. Utilisation:**

Il y a deux accès à la mesure depuis une console centrale ou depuis le clavier local:

<b>Accès</b>	<b>Fonction</b>
Console centrale	Profil, émittance
Clavier local (HP)	Profil, émittance dispersion d'énergie, histogramme mountain range

### **2.1 Console Centrale:**

#### *Station*

Pour réaliser une mesure sans ambiguïté il faut tout d'abord sélectionner la station de mesure MSR e<sup>+</sup> D<sub>x</sub> = 0 ou MSR e<sup>-</sup> D<sub>x</sub> = 0 sur l'arbre vidéo en passant par "instrumentation".

Les calculs sont faits en supposant D<sub>x</sub> = 0, rien n'empêche de faire une mesure avec D<sub>x</sub> ≠ 0, mais alors la valeur de l'émittance affichée peut être incorrecte.

### M e s u r e

La sélection du programme "RADIATION SYNCHRO PROFILE" sur l'arbre d'opération permet de choisir le type de particules  $e^+$  ou  $e^-$  (option PLS automatique en descendant dans l'arbre).

Le programme affiche les paramètres que l'opérateur peut choisir:

P l a n = H ou V

S t a r t = RHC ou RSTO

First Measure ) Train TCL  $C_i \geq 1$

Last Measure ) Train TCL  $C_j < C_i + 1000$

First Turn  $T_i > 1$

Last Turn  $T_j < T_i + 1000$

La différence  $T_j - T_i = N$  est le nombre de tours qui vont être intégrés analogiquement par la caméra. Le signal mesuré est proportionnel à  $N$ . Le bruit a une amplitude proportionnelle à  $\sqrt{N}$ . Ainsi le rapport  $\frac{S}{B}$  est proportionnel à  $\sqrt{N}$  et la gamme de mesures change avec  $N$ .

N	Intensité Paquet max.	Intensité Paquet min.
1	$310^{12}$	$310^{10}$
10	$10^{12}$	$10^{10}$
100	$310^{11}$	$310^9$

Mean Profile Range: 2 nombres  $P_F, P_L$  qui correspondent respectivement au premier profil moyenné et au dernier ( $P_F \geq C_i$  et  $P_L \leq C_j$ ). Le profil affiché sera le profil calculé en faisant la moyenne des profils entre  $P_F$  et  $P_L$ . Les paramètres étant sélectionnés, l'exécution est déclenché par le bouton SEND and START. Un "time out" de 80 secondes fait sortir le programme au cas où le HP ne répond pas.

### C o r r e c t i o n d e Z é r o

Si le profil affiché présente une ligne de base irrégulière on peut faire une correction de zéro:

Depuis l'arbre vidéo: fermer toutes les stations

Depuis l'arbre d'opération: demander le programme "RADIATION SYNCHRO OFFSET". Celui-ci utilise des paramètres fixes pour la mesure de zéro:

Start =  $C\phi$ .

Première et dernière mesure = 1 et 100,

N° du paquet = 1.

Premier et dernier tour = ceux demandés dans le programme du profil.

### *A r r ê t*

Quand le programme de mesure est désactivé:

- les paramètres affichés sont conservés en mémoire et sont proposés à la prochaine exécution,
- le HP est laissé en attente d'une nouvelle exécution.

## *2.2 Clavier local HP*

Pour accéder localement en HCR à la mesure de profil, il faut intervenir sur deux claviers:

le clavier du terminal NEWBURY pour choisir le séquençement de la mesure,

le clavier du HP pour exécuter la mesure.

### *C h o i x   d u   s é q u e n c e m e n t*

Après s'être assuré que l'accès des programmes EPA est possible, faire RUN (Λ - Λ) TEST - MSR. Le programme montre le menu des paramètres qui sont proposés. Si l'opérateur veut les modifier, il a le choix entre

*Type de particule =  $e^+$ ,  $e^-$*

*Start = RSTO, RHC*

*$C_i$  = 1ere mesure  $\geq 1$*

*$C_j$  = dern. mesure  $C_j - C_i \leq 1000$*

*$T_i$  = premier tour  $T_i \geq 1$*

*$T_j$  = dernier tour  $T_j - T_i \leq 100$*

*N° du paquet = 0 a 7*

### Mesure

Pour exécuter la mesure localement il faut depuis le clavier IIP en IICR:

1. libérer le HP de sa fonction d'écoute de la console centrale en faisant SHIFT et RESET/BREAK.
2. Si le menu des "soft-keys" (des rectangles en bas de l'écran) n'apparaît pas appuyer sur "MENU".
3. Si le menu suivant apparaît:



4. Appuyer sur "SHIFT" "USER/SYSTEM" pour faire apparaître le menu suivant

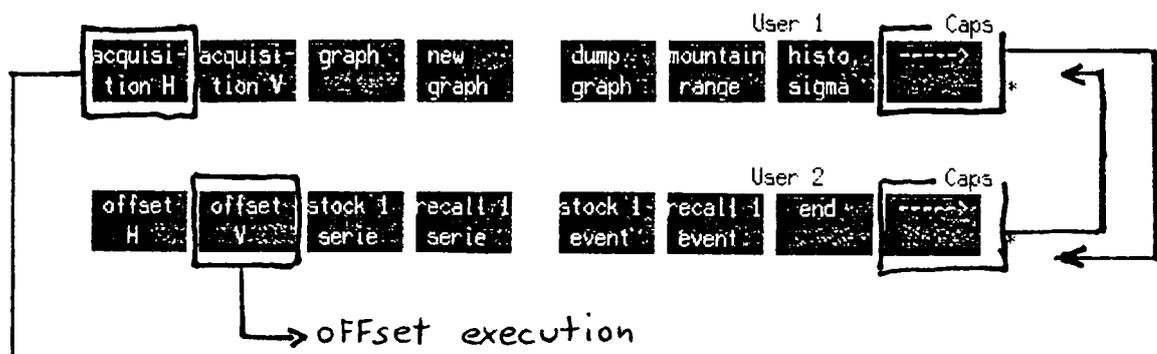


5. Appuyer sur la touche F2 qui correspond à "RS LOCAL". Le programme est lancé et l'opérateur doit intervenir interactivement avec le programme comme il est montré ci-dessous.

Après avoir terminé localement il faut rebrancher le IIP à l'écoute de la console centrale: pour cela il faut sélectionner la clé F3 = "RS CONSOLE". Si l'opérateur oublie de le faire, le programme le fait automatiquement après 1 heure d'attente.

**Note:** Si le H.P. a été coupé, il faut le reenclore puis débrancher le connecteur IPIB sur l'interface KINETICS (RA059) crate 15, slot 9) pour permettre le reboot du système. A la fin du reboot le programme démarrera automatiquement. Ensuite il faut rebrancher le connecteur.

Si le programme console trouve que le IIP est enclenché mais que le reboot n'a pas pu se terminer, il essaiera de simuler la déconnection de l'interface et le système devrait redémarrer automatiquement.



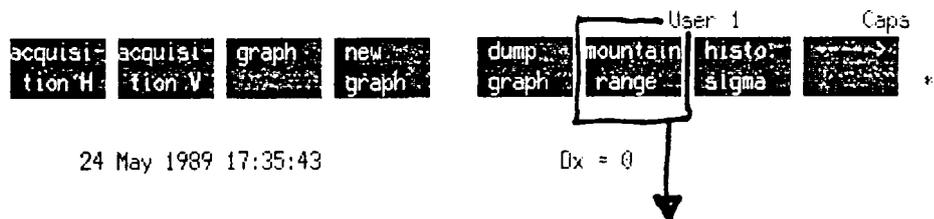
do you want station Dx=0 (N) or Dx<>0 (Y) ?

**N**

Number of acquisitions (<= 1000)

**100**

end of acquisition and of offset corrections



24 May 1989 17:35:43

Dx = 0

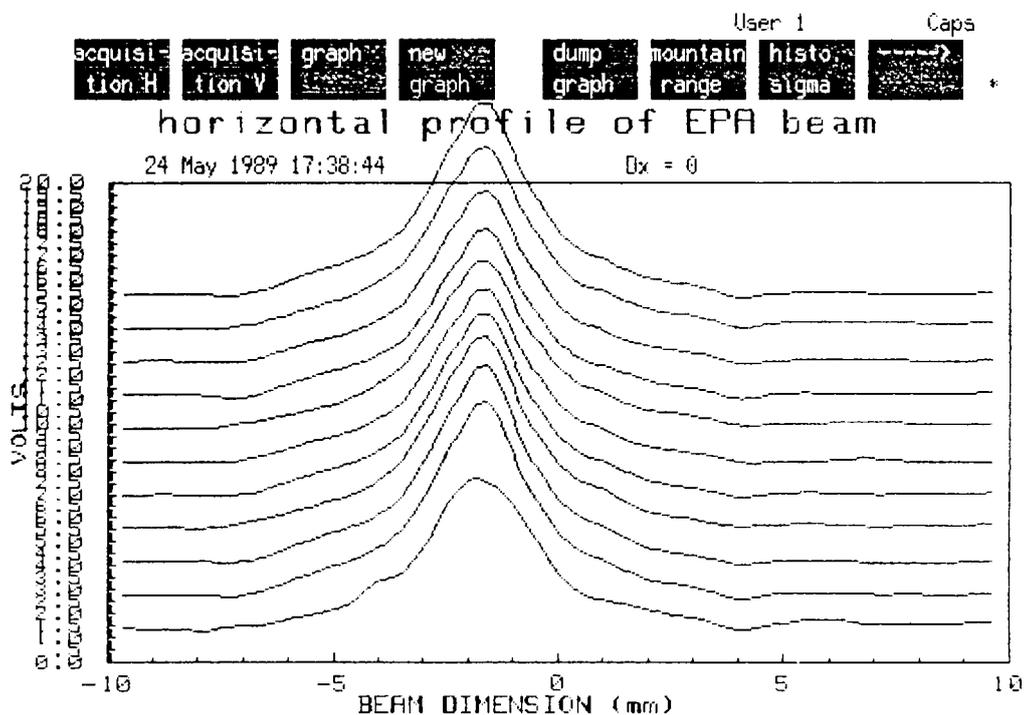
first profile, number and step

**5,10,9**

scale in volts (.5-->5) ?

**20**

first profile: 5 number of profiles: 10 step: 9 ms



first profile: 5 number of profiles: 10 step: 9 ms

```

User 1
Caps
acquisition H acquisition V graph new graph dump graph mountain range histo: sigma

```

24 May 1989 17:33:36

Dx = 0

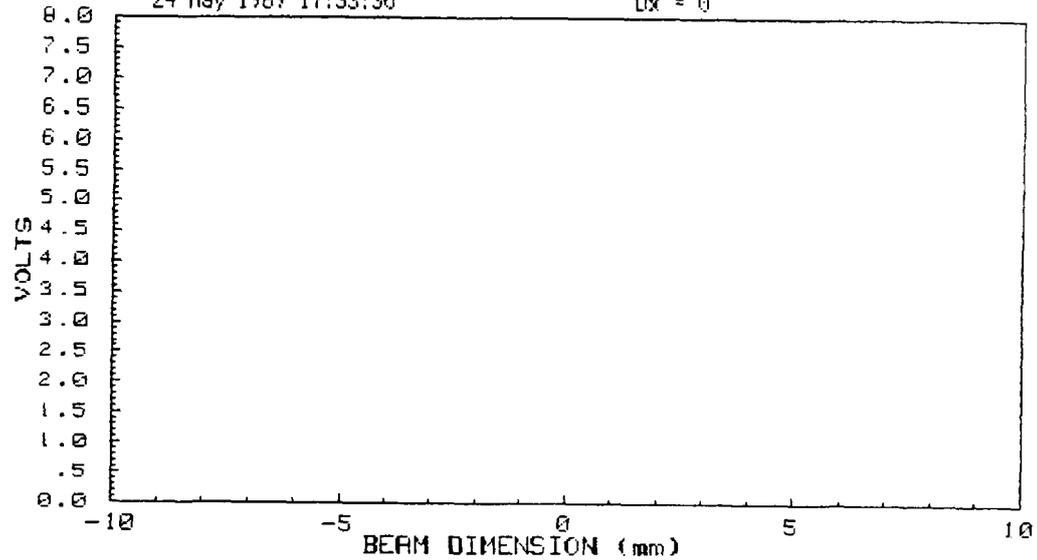
scale in volts (.5--->5) ?

8

### horizontal profile of EPA beam

24 May 1989 17:33:36

Dx = 0



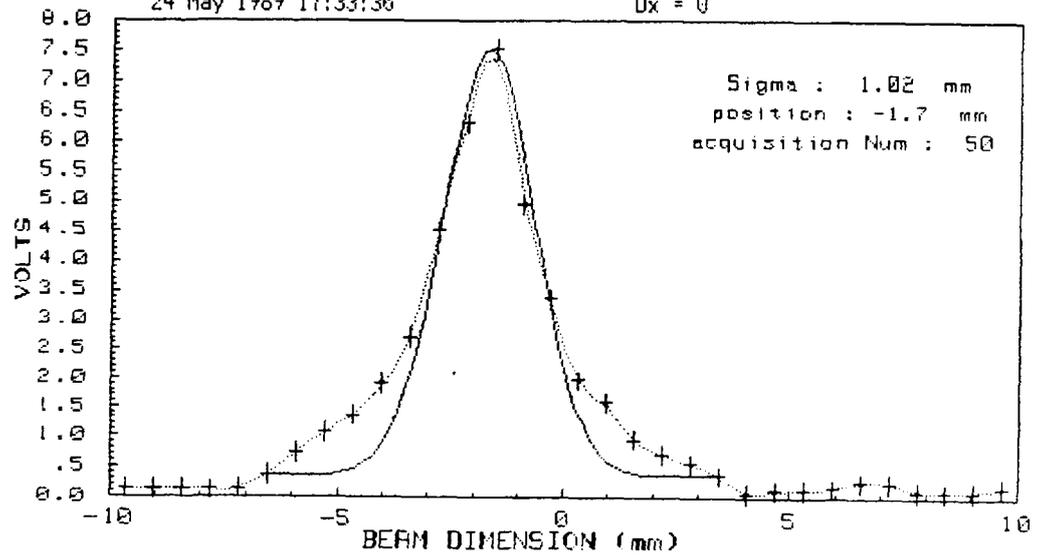
Number of the acquisition (>=7)

50

### horizontal profile of EPA beam

24 May 1989 17:33:36

Dx = 0



## P R O C E D U R E

### MESURE D'INTENSITÉ ET DE POSITION AU LPI

*S. Battisti, M. Le Gras, J.-C. Thomi*

#### *1. Le Système de Mesure*

Pour mesurer l'intensité et la position du faisceau au LPI on dispose de deux systèmes: les ECM et WCM qui mesurent l'intensité et les UMA qui mesurent l'intensité et les positions (figs. 1, 2, 3); il y a: 1 ECM, 5 WCM, 43 UMA.

LIL-V	VL ECM 01	LIL-W	WL UMA 22	WL UMA 32
	VL WCM 11		WL UMA 25	WL UMA33
	VL WCM 12		WL UMA 27	WL UMA 34
	VL UMA 13		WL UMA 28	WL UMA35
	VL WCM 14		WL UMA 29	WL UMA36
	VL UMA 15		WL UMA 30	WL UMA36
			WL UMA 31	WL WCM 37
	HIM UMA 00			
	HIP WCM 00		HIP UMA 22	
	HIE UMA 22			
EPA	HR UMA XX	(19+HR UMA 62 qui	sert à la	mesure de Q)
	HTP UMA 00		HTE UMA 00	
	HTP UMA 20		HTE UMA 32	
	HTP UMA 21		HTE UMA 41	

ECM et WCM donnent un signal analogique proportionnel à l'intensité du faisceau. L'UMA donne en plus de l'intensité ( $\Sigma$ ) deux signaux analogiques ( $\Delta H$ ,  $\Delta V$ ) proportionnels à l'intensité et à la position horizontale et verticale du faisceau.

Les moniteurs UMA WL, HR, HIP, HIE, HIM sont suivis par un amplificateur dont le gain peut être 1 ou 46. Il est contrôlable manuellement depuis EB1 (sauf WL 22 et 25 qui sont contrôlés par le programme selon que la mesure est faite pour  $e^+$  (gain 46) ou  $e^-$  (gain 1)).

Les capteurs autres que WL 22 et 25 sont en opération normale en mode  $G = 46$ .

Les signaux analogiques sont disponibles en EB1 rack 022 et certains sur le SOS.

### *A c q u i s i t i o n*

Les signaux analogiques sont intégrés pendant la durée d'un paquet et acquis par le système de contrôle.

La séquence d'intégration dépend de ce qui est mesuré.

#### *Dans EPA*

Mesure de trajectoire injection: elle se fait à partir de RHC par le train TPG.

Mesure d'orbite fermée: elle se fait à partir de la RSTO par le train TZC.

Mesure de trajectoire éjection: elle se fait à partir de REJ.

#### *Dans les autres lignes*

La mesure de trajectoire est réalisée à partir de RHIC et le train TPG.

L'acquisition des signaux se fait en 3 msec par CAMAC.

- un signal de calibration peut être commandé ON/OFF par le système de contrôle. Il simule un faisceau

pour HR UMA, WL UMA, HIM UMA, HIP UMA, HIE UMA: de 36 mA équivalent à  $3,6 \cdot 10^9$  particules situées à environ 33 mm du centre en horizontal et - 33 mm du centre en vertical.

pour VL UMA, HTP UMA, HTE UMA: de 720 mA équivalent à  $7,11 \cdot 10^{10}$  particules situées à environ 33 mm du centre en horizontal et à - 33 mm du centre en vertical.

## *2. Utilisation*

Les signaux analogiques sont disponibles en permanence dès que le faisceau passe. Leur validité ne dépend ni du timing, ni du contrôle machine. Les signaux digitaux dépendent étroitement du timing.

Les informations affichées ne sont valables que si la porte de l'intégrateur est ouverte au bon moment. Cette condition est favorisée par l'utilisation, récente, du train RF cavité synchrone avec le faisceau. Cela ne suffit pas; il faut également:

### *V é r i f i c a t i o n*

vérifier que les valeurs affichées dans les presets sont celles nominales

HX TPG

HX SGUN FINE, COARSE

vérifier en temps absolu par rapport à S. BURF le retard des impulsions suivantes:

- le faisceau (WCM 11) =
- le gate UMA LIL =
- le gate UMA EPA =

Si un retard n'est pas celui nominal, en découvrir la cause! Il ne faut pas compenser l'erreur!

Ces vérifications devraient être faites au début de chaque run, jusqu'à ce que la situation se stabilise, et quand le doute se manifeste.

### *C a l i b r a t i o n*

Le timing étant correct on peut utiliser le programme de calibration "UMA" qui permet, après avoir choisi la machine concernée.

**de calibrer les zéros** des canaux WCM et UMA option "CALIBR ZERO"

Pour ce faire il faut couper la production du faisceau sans changer le timing des UMA (par le start GUN par exemple).

Les valeurs affichées sur l'écran sont les moyennes de 100 mesures. Elles doivent être zéro. Si ce n'est pas le cas, valider la calibration de zéro en cours. Les valeurs affichées doivent alors devenir zéro.

**de calibrer les gains** des canaux UMA option "CALIBR GAIN"

Le faisceau étant encore coupé les valeurs affichées sur l'écran sont les moyennes de 100 mesures. Les valeurs nominales sont les suivantes:

UMA	WL, HR, HIP, HIM, HIE	VL, HTP, HTE
$\Sigma$	3,610 <sup>9</sup>	7,110 <sup>10</sup>
$\Delta H$	33 mm	33 mm
$\Delta V$	-33 mm	-33 mm

CONSTATATION	INTERVENTION	RESULTAT
les valeurs lues correspondent à celles nominales à $\pm 5\%$	sortir sans valider la calibration	pas de changement
les valeurs lues diffèrent de celles nominales de $\pm 5\%$ à $\pm 20\%$	valider la calibration	les valeurs lues correspondent aux nominales à $\pm 5\%$
les valeurs lues diffèrent des nominales à plus de 20%	informer le responsable du système	

Autres options dans le programme de calibration

PRINT CURRENT COEFF.: les valeurs des gains en mémoire sont imprimées.

STATISTIQUES: choix d'une UMA. Affichage des statistiques sur  $n$  mesures: valeurs moyennes et déviations standard.

GENERAT. CALIBR. ON: le signal de calibration est enclenché.

GENERAT. CALIBR. OFF: le signal de calibration est déclenché.

Note: WL UMA 22 et 25 doivent être calibrés en mode  $e^-$ .

ZERO et GAIN étant calibrés, la mesure peut être faite avec le maximum de précision.

### Mesure

On peut choisir:

L I L "DISPLAY UMA	E P A TRAJECTOIRE 1er tour	E P A DISPLAY CLOSED ORBIT	E P A TRAJECTOIRE EJECTION
On peut choisir la première mesure après RHC (en impulsion TPG)	On peut choisir la première mesure après RHC (en impulsion TPG)	On peut choisir la première mesure après RSTO (en impulsion TZC)	
le nombre de mesures (100 max)	le nombre de mesures (100 max) le bucket (1 à 8)	le nombre de mesures (100 max) le bucket (1 à 8)	bucket 1 à 8 numéro du tour (après REJ)
le type de particules e <sup>+</sup> ou e <sup>-</sup>	le type de particules e <sup>+</sup> ou e <sup>-</sup> le tour mesuré 1 à 1024	le type de particules e <sup>-</sup> ou e <sup>+</sup>	le type de de particules e <sup>-</sup> ou e <sup>+</sup>

En mode "orbite fermée", il faut veiller à ce que l'intensité dans EPA soit inférieure ou égale à 1.610<sup>9</sup> particules qui correspond à la saturation des canaux analogiques.

**Note:** Une vérification globale de l'intensité affichée permet de s'assurer que le système fonctionne correctement. Le faisceau ayant une intensité nominale, l'intensité affichée par un capteur quelconque, ne doit pas être supérieure de 5% à celle affichée par un quelconque capteur qui est situé en amont. Si ce n'est pas le cas, prévenir le responsable du système.

### 3. Performances:

#### 3.1 UMA

- Coefficient de transfert des signaux analogiques (signaux accessibles dans le rack 22 de EB1)

a) WL, HIE, HIM, HR = (Maximum = 1 V)

$$\text{pour } \Sigma = 62 \frac{mA}{V} = \pm 20\%;$$

$$\text{pour } \Delta H, \Delta V = 2000 \frac{mm.mA}{V} \pm 22\%;$$

$$\text{pour } \frac{\Delta}{\Sigma} = 32 \text{ mm} \pm 5\%.$$

La fidélité de chaque canal est

pour  $\Sigma \pm 1\% \pm 0,1 \text{ mA}$ ;

pour  $\Delta H, \Delta V = \pm 1\% \pm 2 \text{ mm.mA}$

b)  $VL, HTP, HTE = (\text{Maximum } 1V)$

pour  $\Sigma = 2.5 \text{ A/V} \pm 5\%$

pour  $\Delta H, \Delta V = 80 \frac{\text{mm.A}}{V} \pm 7\%$

pour  $\frac{\Delta}{\Sigma} = 32 \text{ mm} \pm 5$

La fidélité de chaque canal est

pour  $\Sigma \pm 1\% \pm 3 \text{ mA}$ ;

pour  $\Delta H, \Delta V = \pm 1\% \pm 100 \text{ mm.mA}$ .

### CAS PARTICULIERS

WL, UMA 22, 25 délivrent des signaux tels que a) si le programme demande une mesure  $e^-$  et tels que b) si la demande est  $e^+$ .

Coefficient de transfert des signaux digitaux: Les signaux digitaux sont affichés pour  $\Sigma$  en  $10^8 e^-$ ,  $e^+$ , pour  $\Delta H, \Delta V$  en mm. La précision de la mesure dépend de l'intensité et du nombre de mesures moyennes (voir courbes). La saturation de la mesure dépend de l'intensité du faisceau, de sa longueur et de sa position.

WL, HHP, HIE, HIM. HR (TRAJECT.)    HR (ORBITE F.)    VL, HTE, HTP

(Durée du faisceau produit par le canon = 12 nsec)

$\Sigma_{\text{max}} (e^{-+})$	$10^{10}$	$1.6 \cdot 10^9$	$4 \cdot 10^{11}$
$\Delta H, \Delta V_{\text{max}} (e^{-+})$	$2.5 \cdot 10^{11}$	$5 \cdot 10^{10}$	$1.2 \cdot 10^3$

Les chiffres ci-dessus correspondent à une distribution longitudinale carrée du faisceau. Le faisceau nominal fait plutôt 20 nsec de large mais il est triangulaire. Les chiffres précédents restent valables pour le faisceau nominal.

### 3.2 WCM, ECM

Coefficient de transfert des signaux analogiques (signaux accessibles dans le rack 22 de HCR)

A) ECM

niveau maximum = 1 V

coefficient = 20 A/V

précision =  $\pm 1\% \pm 40$  mA

B) WL WCM - HIP WCM

niveau maximum = 1 V

coefficient =  $100 \frac{mA}{V}$

précision =  $\pm 1\% \pm 0,2$  mA

C) VL WCM

niveau maximum = 1 V

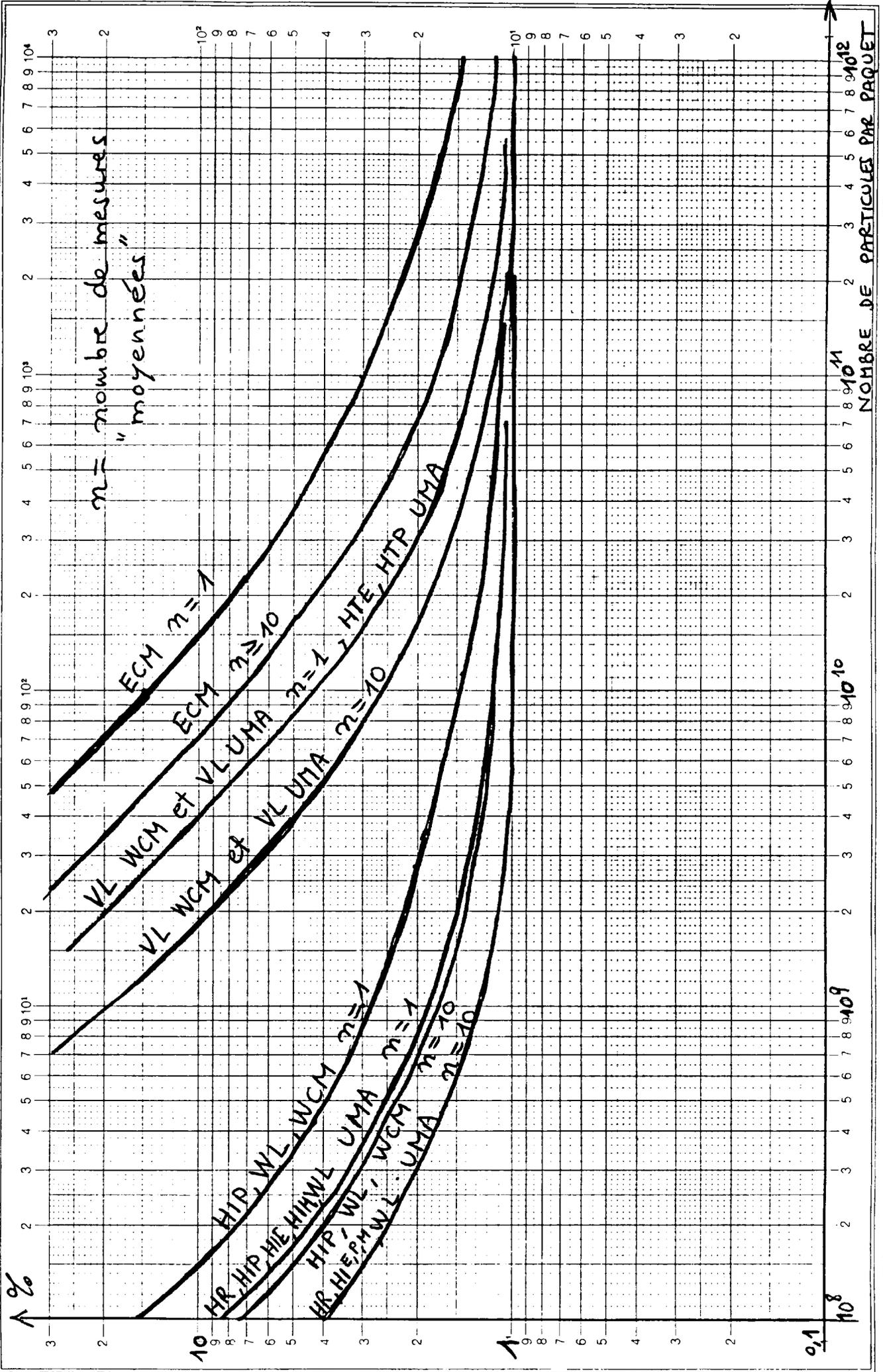
coefficient =  $10 \frac{A}{V}$

précision  $\pm 1\% \pm 20$  mA

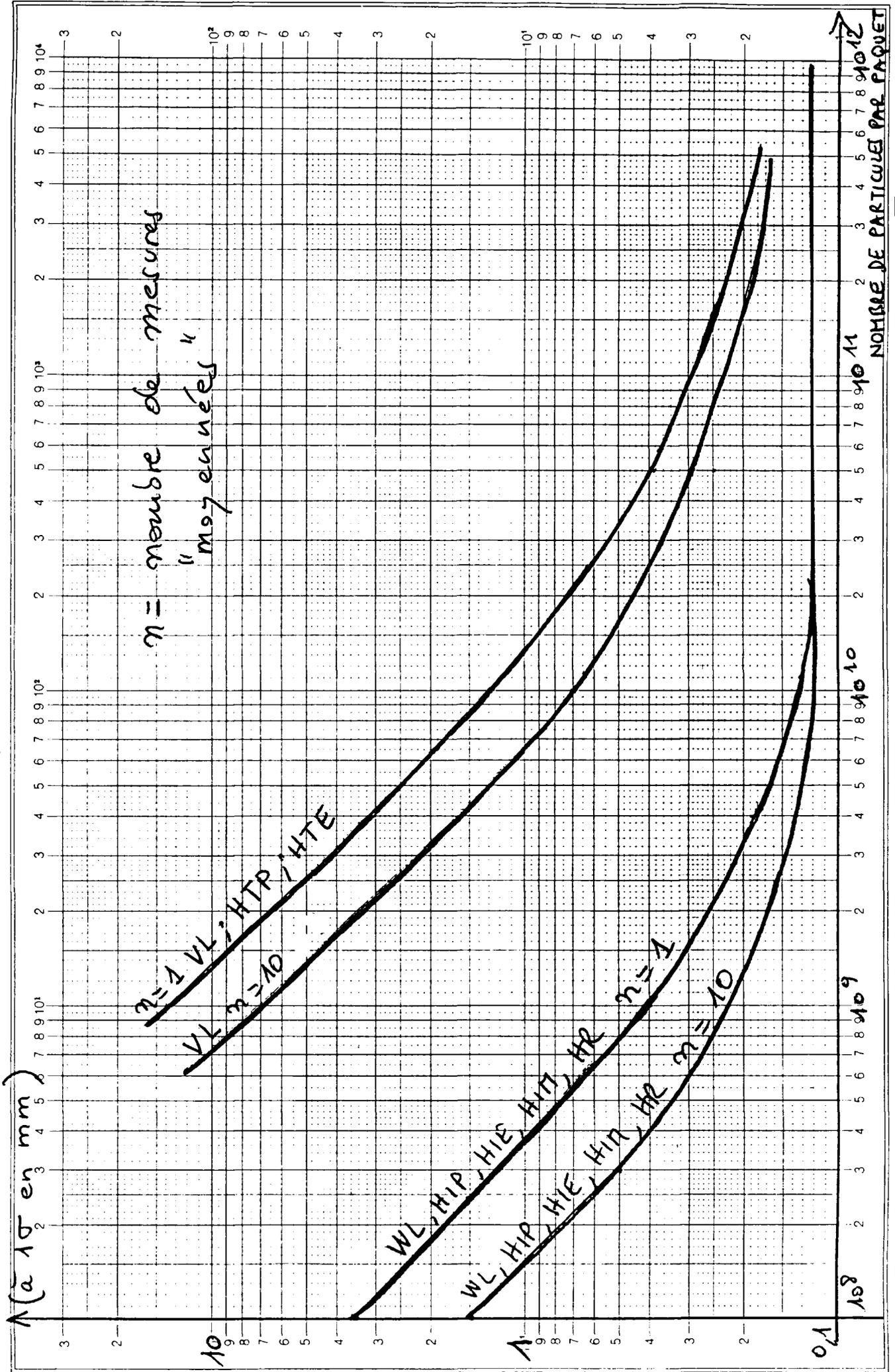
coefficient de transfert des signaux digitaux:

	saturation	précision
ECM	$2,510^{12}$	voir courbes
WL WCM - HIP WCM	$2,710^{10}$	voir courbes
VL WCM	$810^{11}$	voir courbes

ERREUR DE MESURE D'INTENSITE (EN POUR CENT)



# ERREUR DE MESURE DE POSITION (UMA)-



## PROCEDURE

### Mesure du Profil Transversal dans LIL et à l'Injection dans EPA

#### 1. LE SYSTEME DE MESURE

La mesure du profil transversal dans LIL et à l'injection dans EPA est réalisée à l'aide de 'Wire Beam Scanners' (WBS). Ils sont situés:

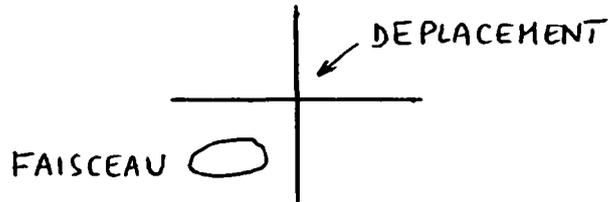
WL WBS 25 à 13 cm environ en amont du convertisseur e<sup>+</sup>/e<sup>-</sup>,

WL WBS 28 dans la section 28,

HIM WBS 00 dans la ligne DUMP à 7.9 m en aval du quadrupole WL QNM 36.

HR WBS 82 et HR WBS 14 à l'injection des e<sup>-</sup> et des e<sup>+</sup> respectivement, dans EPA.

Chaque section possède 2 fils de  $\phi$  0,25 mm perpendiculaires qui se déplacent à travers la chambre pour mesurer en un seul passage le profil H et le profil V.



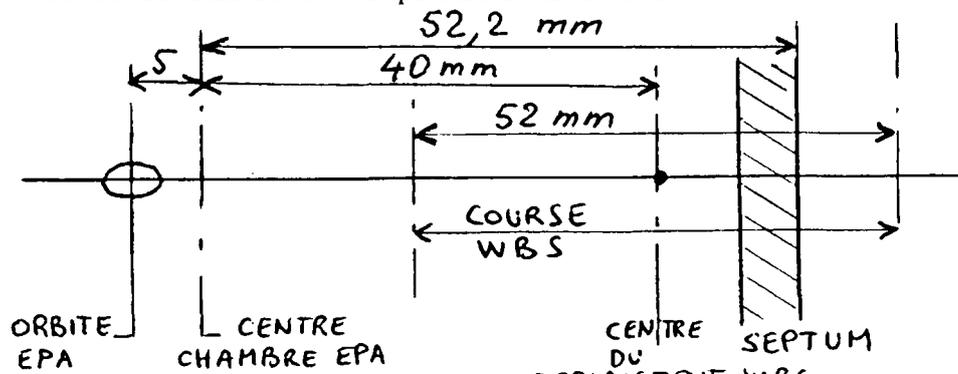
Les fils sont polarisés entre -200 V [WBS 25] et -70 V [tous les autres] par une alimentation réglée localement.

Déplacement des fils:

	WBS 25, 28	WBS $\phi\phi$ , 82, 14
course max.	30 mm	52 mm
durée max.	2 sec	1,15 sec

La vitesse de déplacement est constante.

Les capteurs 25 - 28 -  $\phi\phi$  sont situés de telle sorte que leur course est symétrique par rapport à la trajectoire théorique du faisceau. Les capteurs 14 et 82 peuvent mesurer le faisceau injecté dans EPA et celui qui a fait un tour dans EPA. Leur position est la suivante:



Le faisceau doit être en mode de production à 100 Hz, ce qui permet de mesurer 100 points du profil par seconde.

Le déplacement est déclenché par HXRBP et les acquisitions de signaux sont séquencées par HX TZC; ces impulsions sont conditionnées par le train PLS ce qui permet de choisir le type de particules mesurées.

Le signal provenant de chaque fil est intégré et transmis au système de contrôle. Le gain de l'intégrateur peut être choisi [1 - 0,1 - 0,01 - 0,001].

## 2. UTILISATION

Le WBS est accessible par le programme "WBS" de l'arbre d'opération.

La fréquence du faisceau doit être 100 Hz.

Le signal mesuré n'est pas normalisé par l'intensité du faisceau, celui ci doit être stable en intensité.

Après avoir choisi le WBS concerné les options sont:

- le cycle  $e^+$ ,  $e^-$  =
- la course balayée par le wire scan dans la chambre (start window, window width en mm),
- le nombre de mesures (number of moves max. 100)
- le gain de l'intégrateur (1 - 01, - 0,01 - 0,001) selon l'intensité du faisceau ( $10^8$  à  $310^{11}$ )

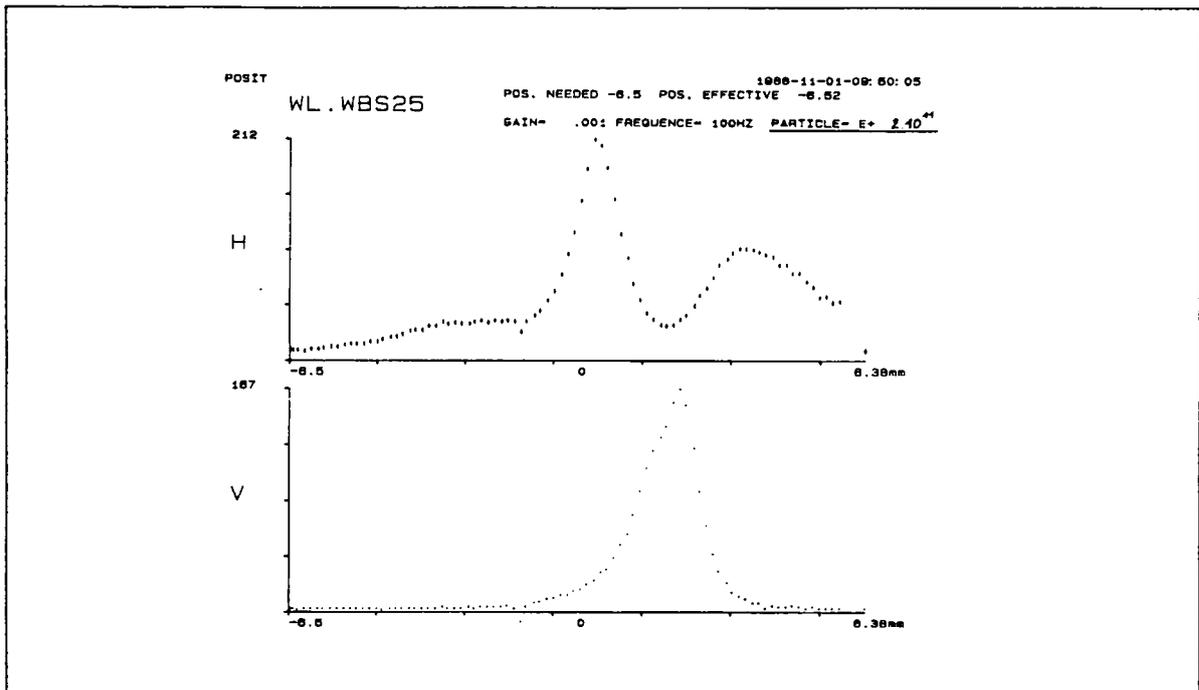
Application: Le wire scan permet essentiellement de mesurer le profil du faisceau correspondant aux oscillations betatroniques. A l'aide d'un quadrupole situé en amont on peut déduire, à partir de trois mesures au moins, les paramètres de l'ellipse d'émission. (Cela a particulièrement été utilisé pour la mesure d'émission à la sortie de LIL-W à l'aide de QNM 36)<sup>3) 4)</sup>. Pour que la mesure soit correcte il faut choisir le gain maximum, la valeur affichée en ordonné sur le profil doit cependant être inférieure à 2047 (saturation).

## 3. PERFORMANCES

### GAMME D'INTENSITÉ MESURABLE

	WBS 25, $\phi\phi$ , 14, 82	WBS 28
minimum (= 10 x bruit équivalent)	$210^8 \frac{e^{+,-}}{mm}$	$210^7 \frac{e^{+,-}}{mm}$
maximum (saturation)	$10^{12} \frac{e^{+,-}}{mm}$	$10^{12} \frac{e^{+,-}}{mm}$

Sur WBS 25 pour  $I \geq 210^{11} e^-$  un signal parasite apparaît sur le profil II dû aux particules produites par le convertisseur. On peut toutefois distinguer le signal produit par les  $e^-$  incidents du faisceau parasite.



### Précision

La précision de la mesure dépend de la stabilité de la position du faisceau  $\Delta X, Y \rightarrow \Delta L_{x,y} \geq \Delta X, Y$ .

On peut distinguer le pas entre deux mesures (résolution), la fidélité et la précision absolue de chaque mesure (en supposant le faisceau stable en position)

	pas	fidélité	précision absolue
pour WBS 25 - 28	0,15 mm	~ 0,1 mm	0,5 mm
pour WBS $\phi\phi, 14,82$	0,45 mm	~ 0,1 mm	0,5 mm

S. Battisti C. Dutriat

### Références

- 1) Mesure du profil Transversal du Faisceau au LIL et à l'Injection dans EPA, Avant-Projet: PS/LP Note 83-14 - S. Battisti
- 2) Mesure lente du Profil Transversal, PS/LP Note 84-30 - Test au LAL, S. Battisti, C. Dutriat
- 3) Mesure de l'Ellipse d'Emittance à la Sortie de LIL-W, S. Battisti, A. Bellanger, PS-LP Note 85-44.
- 4) Mesure précise de l'ellipse d'émission à la sortie de LIL-W, S. Battisti, A. Bellanger, PS/LP Note 85-44.