

PROJET DES FAISCEAUX  $e_{15}$  POUR 1977

(EJECTION LENTE 62)

M. Chassard, D. Dumollard, D.J. Simon

1. Introduction

Cette note décrit les faisceaux primaires  $e_{15}$ , issus de l'éjection lente 62, qui sont en cours d'installation dans la zone Est; en outre, une description du faisceau test  $c_{11}$  est donnée en appendice.

Les nouvelles lignes remplacent les lignes  $e_{13}$ ; elles ont été définies en tenant compte des faisceaux secondaires et des expériences prévus en 1977 et 1978.

Le principe du partage du faisceau éjecté en 3 branches par 2 découpages successifs dans le plan vertical a été conservé: le premier septum de partage défléchira une partie du faisceau vers le sud, le second septum alimentera une cible au nord du hall, et les protons non défléchis pourront traverser 2 cibles successives.

Il sera possible d'alimenter simultanément 4 cibles externes, sources de 4 faisceaux secondaires pour compteurs:

- cible  $e_{15}-1$ : cible de transmission pour faisceau d'antiprotons ( $k_x^-$ ), de basse énergie, qui sera installé en 1978 (faisceau provisoirement appelé " $k_{23}$ ");
- cible  $e_{15}-2$ : faisceau  $k_{22}^-$  ( $k^-$  séparés de basse énergie);

- cible e<sub>15</sub>-sud: faisceau test c<sub>11</sub> (p<sup>+</sup> de 24 GeV/c ou π<sup>-</sup> d'énergie moyenne; voir Appendice);
- cible e<sub>15</sub>-nord: faisceau p<sub>17</sub> (π d'énergie moyenne).

Cette nouvelle répartition des protons en deux branches à forte intensité de protons (e<sub>15</sub>-centre et e<sub>15</sub>-nord) et une branche à faible intensité (e<sub>15</sub>-sud) entraîne comme changements importants par rapport aux lignes e<sub>13</sub>:

- la suppression de la 2<sup>e</sup> cible sur e<sub>15</sub>-sud;
- l'implantation de 2 cibles successives sur e<sub>15</sub>-centre;
- le changement du niveau des branches e<sub>15</sub>-sud et e<sub>15</sub>-nord.

L'opération de l'éjection lente 62 commencera probablement en août 1977.

## 2. Optique et lignes

Les principes de l'optique proposée sont visibles sur la figure 1 qui montre l'enveloppe de la partie commune 62-e<sub>15</sub> et des trois branches e<sub>15</sub>-centre, e<sub>15</sub>-sud et e<sub>15</sub>-nord.

Au passage de chacun des deux septa de partage S1 et S2 (type MNP35), le faisceau est parallèle dans le plan vertical et focalisé dans le plan horizontal: cette optique permet de partager le faisceau avec un minimum de pertes. Un doublet, afocal dans le plan vertical, image S1 sur S2 dans le plan horizontal. La dimension verticale du faisceau parallèle est réglable, indépendamment du plan horizontal, à l'aide des quadrupôles Q12.04 et Q610, mais elle reste toujours environ 1.6 fois plus petite dans S2 que dans S1.

La figure 2 montre comment le découpage de l'émission verticale est réalisé dans les septa.

Le premier septum S1 est placé à 20 mm au-dessus de l'axe du faisceau (fig. 2a); son ouverture sera réglée à 2 mm, de façon à n'envoyer dans la branche  $e_{15}$ -sud qu'environ 2 % de l'intensité éjectée. L'axe de la branche  $e_{15}$ -sud est décalé de 20 mm au-dessus du niveau "standard" des faisceaux et celui du faisceau  $c_{11}$  est incliné jusqu'aux détecteurs (voir fig. 3 et Appendice).

Le second septum S2 est centré sur l'axe du faisceau (fig. 2b); en réglant son ouverture entre 2 et 20 mm, il permet d'ajuster l'intensité dans la branche  $e_{15}$ -nord entre 7 et 64 % de l'intensité éjectée. L'axe optique de la branche  $e_{15}$ -nord est au niveau "standard" des faisceaux.

Dans la branche  $e_{15}$ -centre, les protons sont d'abord focalisés à l'emplacement de la cible du futur faisceau  $k_x$  puis sont ensuite refocalisés sur la cible du  $k_{22}$ , au moyen de 4 lentilles utilisées en triplet. Le spectromètre utilisé sur le faisceau secondaire  $k_{22}$  étant à 152 mm au-dessus du niveau "standard", la cible et l'axe du faisceau  $k_{22}$  doivent être à ce niveau; l'axe optique de la branche  $e_{15}$ -centre est donc incliné après la cible  $k_x$  de façon à atteindre ce niveau (+ 152 mm), puis est ramené à l'horizontale avant la cible  $k_{22}$  (voir fig. 3).

Deux positions de cibles, distantes de 1,50 m, ont été prévues pour  $k_{22}$ . Le passage de l'une à l'autre position demande plusieurs semaines d'arrêt de l'éjection 62 (déplacement des 4 quadrupôles et des 2 aimants placés devant la cible). Pour chaque position de cible, 2 optiques sont possibles et permettent l'utilisation de cibles de dimensions HxV:  $4 \times 2 \text{ mm}^2$  ou  $2 \times 4 \text{ mm}^2$ . L'opération débutera avec la cible  $k_{22}$  en position "AVAL", de dimensions HxV:  $4 \times 2 \text{ mm}^2$ .

3. Eléments de transport de faisceau utilisés (figs. 1 et 4)

D'amont en aval on trouve:

<u><math>62-e_{15} + e_{15}</math>-centre</u>		<u><math>e_{15}</math>-sud</u>		<u><math>e_{15}</math>-nord</u>	
	angle (mrad)		(mrad)		(mrad)
Q75.03					
MNPA15					
Q12.04					
MNPA11	V				
MNPA19	V				
Q120.03					
M226	23.0/-39.2*				
M101	10.9/-20.8*				
Q610					
MNP35.2 ou MNP35.3 (S1)	0/-18				
Q120.05		MNP23.1	-43		
Q120.01		ME15.01	-28		
MNPA14	V	ME15.05	-28		
MNPA03		MNPA30	V		
MNP35.1 (S2)	0/18	Q120.04			
M45.02	V	Q120.06		MNP23.3	43
M106	19.2	M105.01		M45.01	V 30
M207	40.8	M113	V 19.25	MNP19b	30
Q234				Q207	
QFS553				Q120.02	
QFS563				M105.03	
M105.02				MC207	30
MNP40	12.0				
MNP38	V 6.08				
Q103					
Q130					
Q220					
Q228					
M30.06					
MDX37	V -6.08				

\* faisceau test ou dump

#### 4. Contrôle des faisceaux

L'équipement nécessaire est le même que pour  $e_{13}$ . Son emplacement est visible sur les figures 4a, 4b et 4c. On utilisera:

- 16 stations TV, dont 1 type TV1 (septum 62), 2 type TV2 et 4 type cible externe (1 station de plus que pour  $e_{13}$ )
- 2 toposcopes, placés en amont des septa de partage
- 5 SEC avec anneaux
- 4 compteurs - télescopes, placés aux cibles  $e_{15}^{-1}$ ,  $e_{15}^{-2}$ ,  $e_{15}^{-\text{nord}}$  et  $e_{15}^{-\text{sud}}$
- 2 moniteurs de pertes de faisceaux
- 3 beam-stoppers de 1.50 m (plus 1 sur le  $c_{11}$ )
- 4 dispositifs de stabilisation des faisceaux aux cibles, dont 3 avec asservissement.

Le système de vide est à joints métalliques; tous les détails peuvent être obtenus auprès de O. Martin. La séparation entre le vide PS et le vide  $e_{15}$  est faite au niveau de SEC1 (SD64).

A P P E N D I C E

Faisceau test  $c_{11}$  (fig. 4b)

Ce faisceau est prévu pour tester des détecteurs avec des protons de 24 GeV/c ou des  $\pi^-$  d'énergie variable (flux maximum vers 3 GeV/c). L'intensité maximale dans le faisceau ne doit pas dépasser  $10^8$  ppi en opération (limitation due au blindage).

L'optique (fig. 1) comporte: 2 aimants de déflexion horizontale entre lesquels sont placés 2 collimateurs (horizontal et vertical), 2 quadrupôles et un aimant vertical placé devant les chambres. Cette optique ne permet pas de faire une analyse mais seulement une sélection en quantité de mouvement ( $\Delta p/p \geq \pm 5\%$ ) en réglant l'ouverture du collimateur horizontal placé 5.50 m en aval de MC200. Le faisceau est partiellement sous vide (collimateurs et détecteurs dans l'air).

L'axe horizontal du faisceau est incliné de 19.25 mrad vers le haut à cause de la hauteur des chambres à tester (fig. 3); cette inclinaison est produite par l'aimant vertical M113 situé en amont de la cible, de façon qu'il ne produise pas de dispersion chromatique verticale dans le cas des particules secondaires.

Caractéristiques principales

- Longueur totale (y compris les six chambres installées):  $\approx 35$  m.
- Acceptances angulaires maximales (limitations dues aux quadrupôles):

$$\Omega_H \approx 1.5 \text{ mrad}$$

$$\Omega_V \approx 3.8 \text{ mrad.}$$

- Ouvertures maximales des collimateurs pour ne pas toucher les chambres à vide (optique V-H):

$$\text{CH maxi} = \pm 6 \text{ mm}$$

$$\text{CV maxi} = \pm 16 \text{ mm} .$$

### Faisceau de protons

L'intensité des protons incidents (branche  $e_{15}$ -sud) est limitée à 2 % de l'intensité éjectée grâce à une ouverture minimale (2 mm) du septum de partage MNP35 dont l'axe est décalé de 20 mm vers le haut. Les protons incidents sont focalisés sur un absorbeur placé en aval de la "cible"  $c_{11}$  (fig. 4b); en utilisant un absorbeur en plomb d'environ 40 cm de long (pertes d'énergie  $\approx 500$  MeV) et en ajustant les collimateurs, on devrait obtenir à la fin du faisceau environ  $10^8$  protons diffusés par impulsion, focalisés dans un diamètre de 5 mm.

Le faisceau peut être défléchi verticalement de  $\pm 15.6$  mrad à l'aide de MNP08 (voir fig. 3).

### Faisceau de $\pi^-$

Les protons incidents sont focalisés sur la cible de production de section  $2 \times 5 \text{ mm}^2$ . Il est déconseillé d'utiliser de très basses énergies, à cause de la diffusion dans les fenêtres et l'air, qui augmente considérablement les dimensions des images aux détecteurs.

Pour limiter le  $\Delta p/p$  à  $\pm 5$  %, il faut fermer CH à  $\pm 4$  mm ( $\Omega_H \approx 1$  mrad).

Dans ces conditions, on devrait obtenir environ 8000  $\pi^-$  de 3 GeV/c aux détecteurs (pour  $5 \times 10^{10}$  protons touchant la cible). L'image obtenue est d'environ  $40 \times 60 \text{ mm}^2$  (HxV) sans alimenter l'aimant vertical MNP08; cet aimant permet de défléchir le faisceau de  $\pm 195$  mrad, mais au prix d'une augmentation très importante de la dimension verticale d'image due à la dispersion chromatique: ainsi, pour une déflexion de 125 mrad, l'image verticale atteint 230 mm aux détecteurs.

M. Chassard

D. Dumollard

D.J. Simon

Distribution (ouverte)

Section MU/EP:

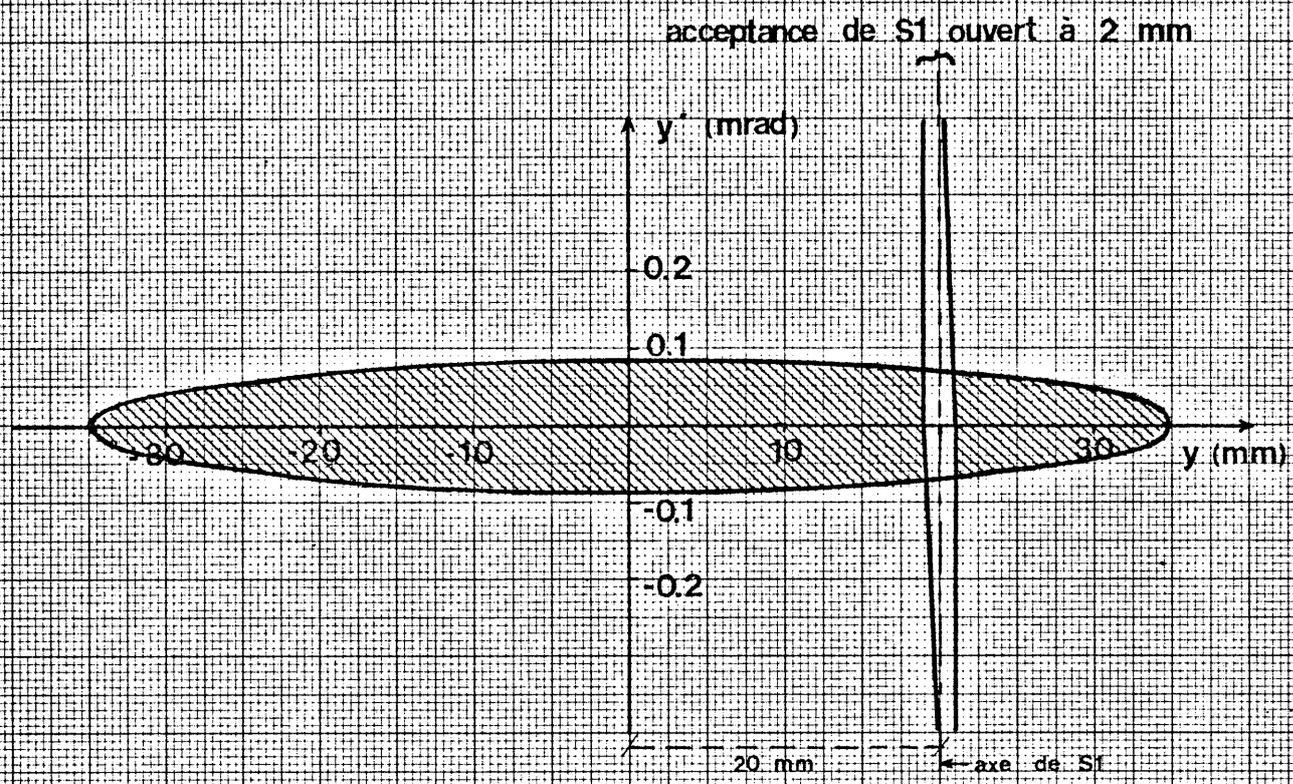
M. Chassard  
D. Dumollard  
J.Y. Freeman  
J. Geibel  
G. Granger Mme  
W. Heinze  
L. Hoffmann  
D.J. Simon

MCR

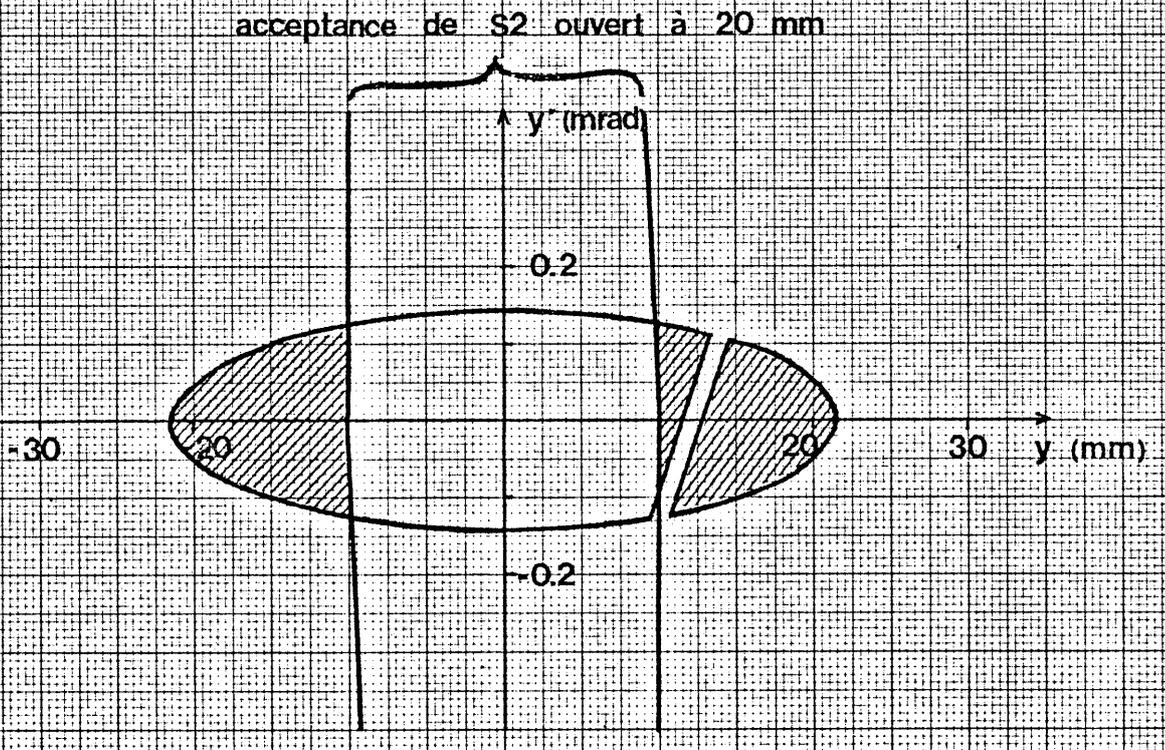
P. Baillon (EP)  
O. Barbalat  
N. Blazianu  
J. Boillot  
M. Bouthéon  
J.P. Bovigny  
E. Brouzet  
G. Bugnet  
P. Collet  
J. Comte  
L. Danloy  
D. Dekkers  
J.P. Delahaye

A. Faugier  
Ma. Ferro-Luzzi (EP)  
Mi. Ferro-Luzzi (EP)  
P. Forrat  
B. Frammery  
E. Gabathuler (EP)  
L. Henny  
M. Hoefert (HS)  
R. Jacquin  
C. Johnson  
K. Kilian (EP)  
B. Kuiper  
J. Léault (SPS)  
O. Martin  
G. Matthiae (EP)  
L. Mazzone (SPS)  
A. Michelini (EP)  
P. Monnet  
G.L. Munday  
J.M. Perreau (EP)  
G. Petrucci (EP)  
J.P. Potier  
B. Povh (EP)

A. Renou  
J.P. Riinaud  
J. Robert  
G. Rosset (6)  
V. Schou  
Ch. Steinbach  
M. van Rooy



**Fig. 2a ENTREE S1**



**Fig. 2b ENTREE S2**

unités :

↑ hauteurs en mm

( ) angles  
en mrad

longueurs en m →

24 --- 17 --- 15.80 --- /

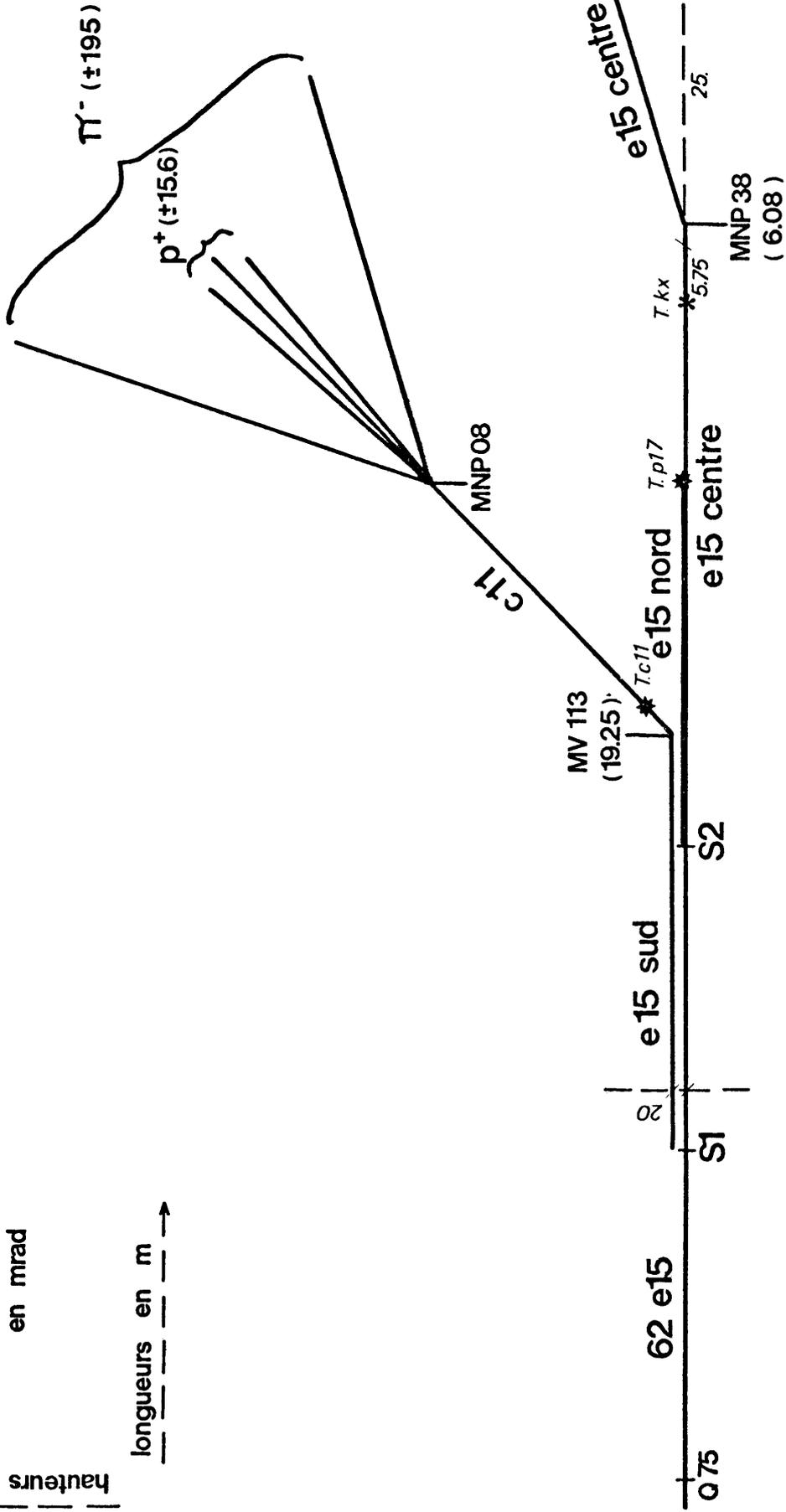


Fig.3 ELEVATION SCHEMATIQUE DES FAISCEAUX e15 DANS LA ZONE EST