

24 juin 1975

MD DU 18 JUIN 1975 - IRRADIATION DU CUIVRE AVEC PROTONS A 50 MeV

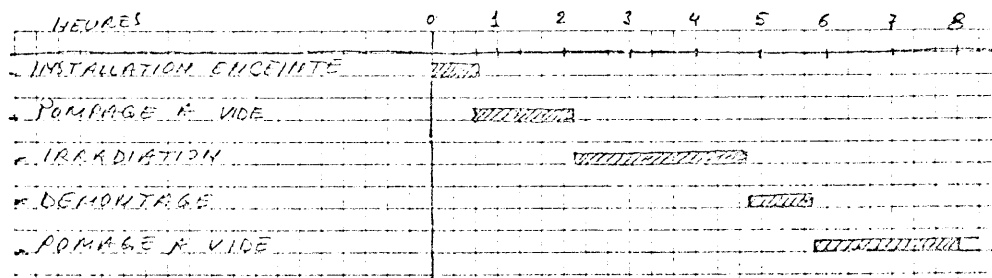
A. Burllet, E. Chevalier, Y. Renaud, P. Riboni, B. Versolatto

I. INTRODUCTION

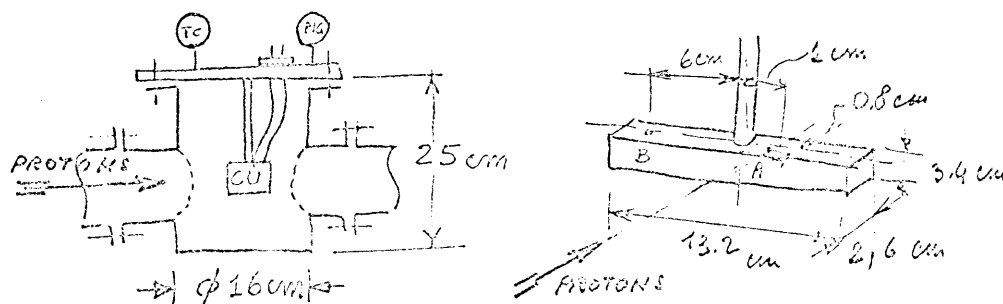
En vue de l'installation d'un "dump" interne à la SD 93 en octobre prochain, on a voulu mesurer la quantité de gas qui peut se dégager d'un bloc de cuivre frappé par des protons et, éventuellement la température du cuivre. On a utilisé des protons à 50 MeV, au lieu de 10 à 25 GeV comme ce sera le cas au PS, et pourtant des extrapolations nécessaires doivent être faites.

II. MODALITE D'IRRADIATIONS

Un bloc de cuivre, coulé sous vide, fixé à l'intérieur d'un volume cylindrique, a été installé sur la ligne à 50 MeV en amont de I-HB2 (Fig. 1). Après irradiation le volume a été enlevé et la situation précédente rétablie. La succession et durée des opérations ont été les suivantes:



Le bloc de cuivre et l'enceinte ont les dimensions indiquées sur le croquis. Des thermocouples ont été installés aux points A et B. Une jauge à vide Pirani et une Penning avaient été prévues sur le couvercle de l'enceinte. Deux enregistreurs à papier HP Mosley ont été employés

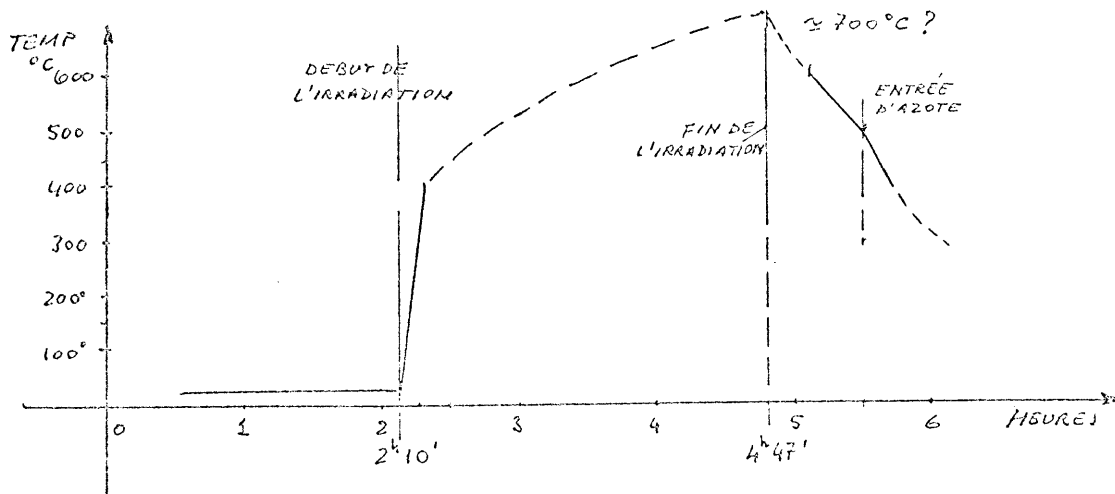


pour enregistrer la variation de température et de pression dans l'enceinte. Les pressions des pompes IP3 et IP4 (Fig. 1) étaient aussi enregistrées.

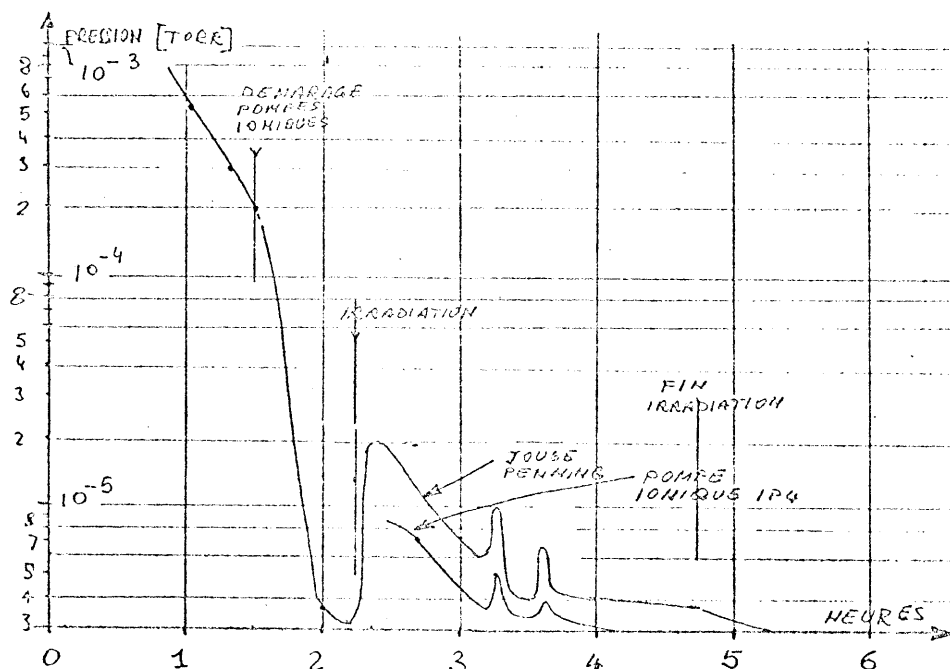
En observant l'image du faisceau sur l'écran, I-TV3, et à l'aide d'un balayage vertical par les aimants I-D2 et I-D3 on centrait le faisceau sur le bloc de cuivre. La lecture du courant des deux transformateurs de mesure (en amont et en aval du bloc), I-TR2 et I-TR3 donnait la proportion de faisceau arrêté par le bloc de cuivre.

III. RESULTATS

Le faisceau Linac débitait avec un taux de répétition de 2 sec, des impulsions de $\sim 100 \mu s$ et de $\sim 90 \text{ mA}$ d'intensité. Le centrage du faisceau sur le bloc a demandé quelques manipulations; en moyenne 72 à 77% des protons étaient arrêtés par le bloc. La variation de température mesurée par les deux thermocouples en A et B a été la suivante:



La différence entre A et B était négligeable. Malheureusement, la gamme choisie sur l'enregistreur, en fond d'échelle était de 300 à 400°C, comme prévu pour la cible Dump. La valeur maximum a été obtenue en extrapolant la courbe de refroidissement qu'on a enregistré une fois l'irradiation terminée *). D'autre part, des traces assez évidentes de cuivrage sur les parois du tank confirment qu'une température voisine de 1200°C avait été atteinte au moins en un point déterminé. Pour la tension de vapeur correspondant à 5×10^{-5} Torr de l'enceinte, on aurait en effet $\sim 1200^\circ\text{C}$. (point de fusion 1083°C). Sur la figure précédente, les traits continus, représentent les valeurs effectivement enregistrées en et pointillé, les valeurs extrapolées. La variation de pression est illustrée sur le graphique suivant.



*) (Une comparaison faite plus tard, en laboratoire, entre les couples Cu-Konst et Fe-Konst, prouverait qu'une température supérieure à 900 à 1000°C avait été atteinte.)

Les deux lignes donnent la pression sur le tank même et dans la pompe adjacente IP4. En supposant que la vitesse nette de pompage sur le tank, due aux pompes IP3 et IP4 ait été $S \approx 185$ l/sec (cette vitesse est constante pour la gamme de pression considérée) et en négligeant les autres sources de dégazage, on aurait un dégazage du cuivre de l'ordre de 2.8×10^{-3} Torr l/sec qui descend à 3.6×10^{-4} Torr l/sec après 2 heures. En effet, on peut estimer que la contribution de IP4 était de 121 l/sec et de IP3 de 64 l/sec. La variation de pression a été 1.5×10^{-5} Torr au début, et 2×10^{-6} Torr après 2 heures d'irradiation. Pour une surface apparente du cuivre de ~ 176 cm², le taux spécifique a été de l'ordre de 1.6×10^{-5} Torr l/sec cm² qui devient 2×10^{-6} Torr l/sec cm², par la suite. La quantité de chaleur déposée par pulse sur le bloc a été 328 W ou 164 W/sec,, (contre 2 KW sur le dump). Lors de l'irradiation la température de la paroi du tank est restée très basse: seulement après le remplissage avec N₂, la température des parois est montée à environ 45 to 50°C. Les personnes intéressées par le MD (l'HP exclu) ont eu une dose totale 300 mR.

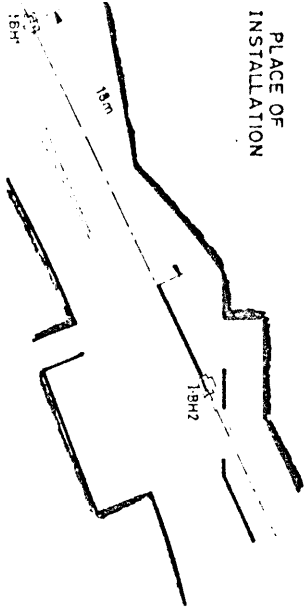
CONCLUSION

Même si les conditions d'irradiation de la cible interne SD93 sont différentes on peut déjà dire que la qualité du cuivre coulé sous vide qui sera utilisé, a un excellent comportement sous vide. La température du bloc du dump SS93 étant maintenue à 400°C, la pression ne devrait pas être trop affectée par le bombardement des protons.

Un autre phénomène assez remarquable a été le dépôt de cuivre que l'on peut remarquer sur les parois de l'enceinte : la présence de chicanes dans le tube de liaison cible-pump à la SD 93 devrait nous garantir contre le risque de métallisation à l'intérieur des pompes. On installera donc une seule pompe 400 l/sec sur la SD. Avec la pompe 200 l/sec qui sera aussi installée on devrait assurer le pompage nécessaire. Si l'étuvage des parois du tank et des canalisations, ou bien un court-circuit sur la pompe 400 l/sec, devaient nous créer des ennuis, on pourrait toujours ajouter la deuxième pompe sur la SD, comme prévu.

Distribution

Secrétariat MD
N. Blazianu
M. Brouet
F. Contant
R. Eisenmann
M. Girardini
F. Hoekemeijer
R. Luscher
P. Mann
C. Rufer
C. Steinbach
B. Szeless
P. Têtu
M. Van Rooy



PLACE OF
INSTALLATION

I-CQ15
I-SLIT
I-CQ16
I-CQ17 TR

I-PG

I-CQ18

I-RFD

I-CQ19

I-O5

I-CQ 20

I-SIEVE

I-CQ 20.1

I-Q6

I-DHV.4

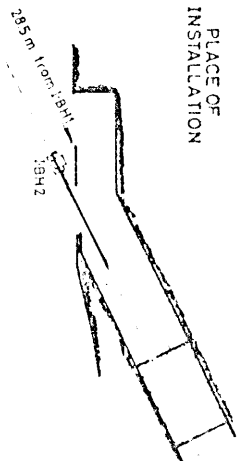
I-CQ21

I-U3

I-CQ21.1

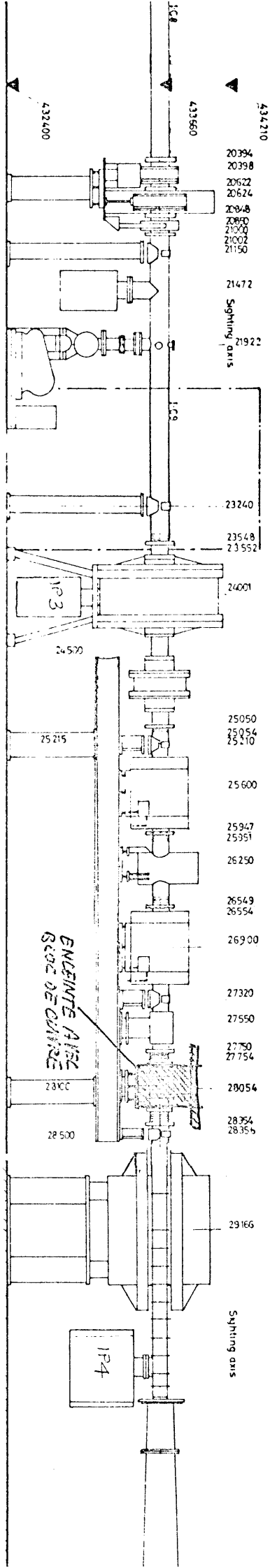
I-BH2

2050



PLACE OF
INSTALLATION

FIG 1



434.210
433.600
20394
20398
20622
20622
20648
20648
21000
21002
21150

21472
21922
Sighting axis

23240
23548
23552

24001

25050
25054
25110

25600

25947
25951

26250

26549
26554

26900

27320

27550

27750
27754

28054

28354
28354

29166

29166
Sighting axis

ENSEMBLE AISEE
RIDE DE COURSE

I-P4