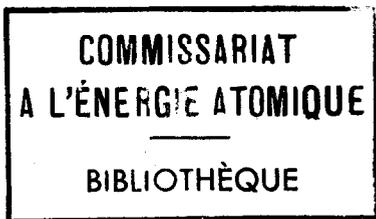


B

- Note C.E.A. n° 240 -

Service de Physique Nucléaire



**SUR L'EMPLOI D'ECRANS METALLIQUES  
AU SEIN D'UNE CHAMBRE A BULLES**

par

J.P. BATON, B. DELER et A. ROGOZINSKI

- Mars 1958 -

## SUR L'EMPLOI D'ECRANS METALLIQUES AU SEIN D'UNE CHAMBRE A BULLES

### SOMMAIRE.

On démontre que le bon fonctionnement d'une chambre à bulles à propane n'est pas altéré par la présence d'un écran en Pb disposé au sein du liquide.

Une chambre à bulles à hydrocarbure, tel que le propane, se prête mal à l'étude des photons de grande énergie ou des mésons  $\pi^0$  : une chambre à hydrogène s'y prête encore moins bien. En effet, la longueur de radiation pour ces milieux est, respectivement, de l'ordre de 40 et de 70 g.cm<sup>-2</sup>, ce qui équivaut à une épaisseur de  $\sim 1$  m de propane et de  $\sim 10$  m d'hydrogène liquide.

On peut accroître l'efficacité de détection des particules en question, en utilisant des liquides de numéro atomique Z élevé. Des tentatives intéressantes de ce genre ont été faites à Ann Arbor [1], où l'on a mis au point une chambre à Xe liquide, à Pasadena [2], où l'on a fait fonctionner une chambre remplie de Wf<sub>6</sub> et à M.I.T. [3], où le liquide utilisé était un mélange de propane et d'iodure de méthyle.

Des chambres de ce genre présentent un intérêt indéniable, mais elles ne sont pas exemptes de certains inconvénients : la première contient un liquide très onéreux, tandis que les liquides des autres chambres sont toxiques et corrosifs ; d'autre part, la température de fonctionnement de ces chambres diffère notablement de la température ambiante, ce qui complique dans une certaine mesure la technique de leur emploi.

Un autre mode de détection peut être réalisé, en introduisant un écran d'une substance de Z élevé au sein du liquide remplissant la chambre à bulles. C'est ainsi que nous avons réussi à faire fonctionner une chambre à propane [4] en présence d'un écran de Pb de 90 mm x 40 mm x 2,5 mm disposé dans un plan diamétral de la chambre, normalement aux fenêtres en verre.

Les résultats obtenus montrent que la présence d'un tel écran n'empêche pas la chambre de demeurer sensible dans toute l'étendue de son volume. Cependant, l'ébullition commence un peu plus tôt sur la surface de l'écran de Pb que sur les autres parties de la chambre, ce qui réduit quelque peu le temps de sensibilité de celle-ci, mais n'altère nullement son aptitude à être utilisée auprès d'un accélérateur.

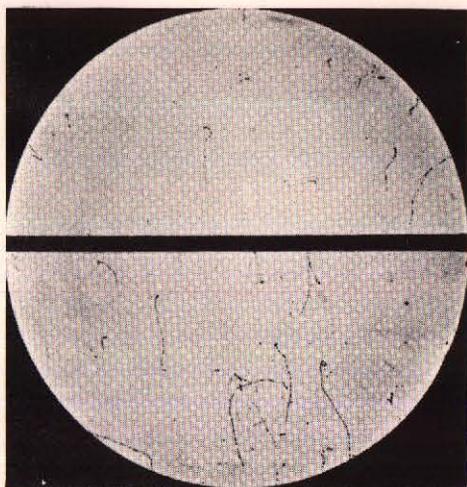
Il est vraisemblable que l'emploi d'une substance non oxydable et susceptible d'être parfaitement polie, telle que l'or ou le platine, permettrait d'éviter toute réduction du temps de sensibilité de la chambre. Ces substances pourraient naturellement être utilisées soit sous forme d'écrans homogènes, soit comme revêtement d'un écran de Pb.

Il convient également de signaler la possibilité d'emploi d'un écran en uranium naturel métallique, récemment purifié, pour le débarrasser de sa descendance radioactive gênante. A côté d'un rayonnement  $\gamma$  très mou, un tel écran n'émet pratiquement que des particules  $\alpha$  provenant des trois isotopes  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  et  $^{238}\text{U}$  en équilibre radioactif. Celles qui émergent de l'écran proviennent d'une couche superficielle dont l'épaisseur n'excède pas  $\sim 20 \mu$  et sont au nombre de  $\sim 100 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Pour une période de sensibilité de la chambre de  $\sim 10 \text{ ms}$ , on n'observera donc que  $\sim 1$  particule  $\alpha$  par  $\text{cm}^2$  et par détente, ce qui devrait constituer un fond tolérable, étant donné le parcours très réduit ( $\sim 0,1 \text{ mm}$ ) d'une particule  $\alpha$  dans le propane. Mentionnons, enfin, que la longueur de radiation est égale pour l'uranium à  $5,4 \text{ g.cm}^{-2}$ , soit  $2,9 \text{ mm}$ .

La figure 1 reproduit des photos prises en présence d'une source de  $\sim 3 \text{ mC}$  de  $\text{MsTh}$  et obtenues en déclenchant le flash un temps  $\Delta t = 1 \text{ ms}$ ,  $3 \text{ ms}$ ,  $5 \text{ ms}$  et  $10 \text{ ms}$  après que la chambre commence à être sensible aux rayonnements ionisants. La photo d a été obtenue alors qu'un rayon cosmique incliné venait de traverser l'écran et de sortir par l'une des fenêtres de la chambre.

- BIBLIOGRAPHIE -

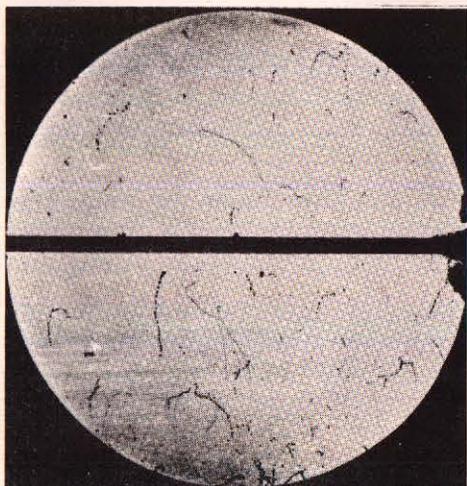
- [1] BROWN A.B., GLASER et PERL C.D.,  
Phys. Rev. 1956, 102, 586.
- [2] MULLINS I.H., ALYEA E.D., GALLACHER L.R.,  
CHANG J.K. et TEEM J.M.,  
B.A.P.S., 1957, 2, n° 4, 175.
- [3] PLESS I.A.,  
M.I.T. Progress Report, 1957.
- [4] ROGOZINSKI A.,  
Rapport C.E.A., n° 607, 1957.



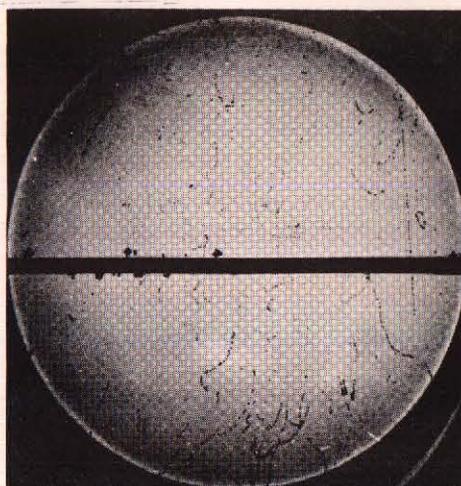
a)  $\Delta t = 1$  ms



b)  $\Delta t = 3$  ms  
(éclairage sur fond noir)



c)  $\Delta t = 5$  ms



d)  $\Delta t = 10$  ms

Photographies obtenues en présence d'un écran de Pb de 2,5 mm d'épaisseur disposé dans un plan diamétral de la chambre. Le flash est déclenché un temps  $\Delta t$  variable après l'instant où la chambre commence à être sensible aux rayonnements.

On distingue sur la photo d) un rayon cosmique incliné traversant l'écran de Pb ; à en juger par la diffusion de sa trajectoire, le rayon a dû passer à travers la chambre plusieurs ms avant le déclenchement du flash.