Modification d'un ensemble de source et d'injection a ions négatifs pour tandem

B. Delaunay, J.L. Girma

► To cite this version:

B. Delaunay, J.L. Girma. Modification d'un ensemble de source et d'injection a ions négatifs pour tandem. Revue de Physique Appliquée, 1969, 4 (2), pp.171-172. 10.1051/rphysap:0196900402017100 . jpa-00243201

HAL Id: jpa-00243201

<https://hal.science/jpa-00243201>

Submitted on 1 Jan 1969

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MODIFICATION D'UN ENSEMBLE DE SOURCE ET D'INJECTION A IONS NÉGATIFS POUR TANDEM

B. DELAUNAY et J. L. GIRMA,

Service de Physique Nucléaire à Basse Énergie, C.E.N., Saclay.

Résumé. — Plusieurs modifications ont été faites au tandem de Saclay pour obtenir des ions ^3He . Le courant analysé est de 230 nA d'ions ^3He de 18 MeV avec échange dans l'hydrogène.

Abstract. — Several modifications have been made to at the tandem to obtain ^3He beams. The analyzed current is 230 nA, 18 MeV ^3He with charge-exchange in hydrogen.

I. Conditions de fonctionnement. — Le tandem 12 MeV HVEC a été installé à Saclay en 1963. Il peut accélérer normalement des protons et des deutons. Pour les autres particules, il est nécessaire de rechercher la meilleure solution et principalement pour la source d'ions négatifs et l'injection. Pour obtenir des faisceaux d'hélium-3, il existe plusieurs méthodes résumées dans

le tableau I. Nous avons d'abord choisi de rechercher les conditions les meilleures en conservant l'échange à l'hydrogène et la source standard HVEC. Nous avons obtenu 230 nA d'hélium-3 analysés (dans 2,5 mm) à 18 MeV dans les conditions ci-après :

1) Source d'ions : *a*) un système simple à vis permet la translation de la « tête » de source afin de rechercher la position optimale; *b*) la chambre à arc en molybdène permet une plus longue durée; *c*) les pièces de l'ensemble d'extraction sont interchangeables; *d*) des refroidissements supplémentaires assurent une meilleure stabilité de l'ensemble.

2) Une lentille additionnelle « uni-électrode » a été installée en vue d'améliorer la focalisation avant l'analyse à 20° .

3) Une nouvelle chambre d'analyse à 20° permet d'abaisser la pression dans la zone de l'analyse des ions hélium de 80 keV.

4) Une nouvelle lentille de 5'' à grilles remplace celle de 2'' afin de diminuer les aberrations et assurer une meilleure transmission.

5) Le système de vide a été remplacé en basse et haute énergie par une pompe turbo-moléculaire de 500 l/s et une pompe à mercure de 800 l/s utilisables ensemble ou séparément. Le vide est amélioré en basse énergie; à haute énergie, le flux de gaz d'échange est augmenté.

6) Le tube accélérateur normal a été remplacé par un tube à « champ incliné ». La transmission est passée de 16 % à 25 % à 18 MeV; au total, le faisceau qui était de l'ordre de 20 à 30 nA dans les conditions initiales est passé à environ 150 nA pour 1,25 mm et 230 nA pour 2,5 mm.

II. Récupération de l'hélium-3. — Un appareillage a été construit pour recueillir le mélange $^3\text{He} + \text{H}_2$, séparer les impuretés et récupérer ^3He par recombinaison.

TABLEAU I

DIFFÉRENTES MÉTHODES POUR OBTENIR DES $^3\text{He}^-$

1- Injection à 300 kV :

$\text{He}^+(300 \text{ keV}) \rightarrow \text{He}^0 \rightarrow \text{He}^{++}$ de 12 MeV (2x6 MV).

2- Echange de charge $\text{He}^- \rightarrow \text{He}^{++}$ dans un gaz :

	Courant He^- à la source nA	Courant analysé à 90° nA
A - <u>Source classique</u> (HVEC): $\text{He}^+ \rightarrow \text{He}^-$ dans H_2	100	25 à 30
B - <u>Addition d'une lentille</u> + déplacement de la tête + amélioration du vide. $\text{He}^+ \rightarrow \text{He}^-$ dans H_2	300	230 avec tube IF 70 à 120 (40 kV) (45 kV) tube normal
C - <u>Augmentation de l'énergie des He^+</u> 70 keV (Copenhague) $\text{He}^+ \rightarrow \text{He}^-$ dans H_2 (σ_{+-})	500 à 600	110 à 200
D - <u>Echange de charges dans Li, Cs, K</u> (Donnelly) $\text{He}^+ + \text{X}^0 \rightarrow \text{He}(1s2s)^3\text{S}_1 + \text{X}^+$ $\text{He}(1s2s)^3\text{S}_1 + \text{X}^0 \rightarrow \text{He}(1s2s2p)^3\text{P}_{5/2} + \text{X}^+$	4000	500 à 1000

naison de H_2 sur de l'oxyde de cuivre [1]. Pour un mélange de 39,8 l (1 atm.), on a récupéré 7,1 l de 3He à 99 %.

III. Nouvelle source. — Une nouvelle source a été construite avec les caractéristiques suivantes : *a*) les boules isolantes ont été remplacées par des colonnes isolantes [2]. Les essais en protons ont montré les mêmes performances; *b*) le « nez » d'extraction a été

rendu déplaçable longitudinalement, ce qui permettra d'augmenter et d'ajuster la tension d'extraction; *c*) un four à lithium a été construit. Les essais sur banc montrent une bonne condensation dans les pièges et une bonne tenue thermique et électrique.

Note sur épreuve. — État au 18 juin 1969 : cette source est en fonctionnement au centre de Bruyères-le-Châtel.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DELAUNAY (B.) et GAUDRON (C.) (à paraître).
 - [2] Rapport de l'Université de Pennsylvanie (U.S.A.).
-