

Etude de l'accélérateur de l'Injecteur de Neutres d'ITER

A. Revel¹, S. Mochalsky¹, L. Caillault¹, T. Minea¹

¹ LPGP, UMR 8578 Université Paris-Sud - CNRS, 91405 Orsay
mél: adrien.revel@u-psud.fr

Malgré sa section efficace importante, la réaction de fusion nucléaire entre le deutérium et le tritium (${}^2_1D + {}^3_1T \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n + \alpha$), choisie par ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) et le LMJ (Laser MegaJoule), ne peut se faire que sous des conditions de pression et de température très contraignantes. En effet, dans le cas d'ITER, le combustible doit être chauffé à plus de 100 millions de degrés (10keV) afin d'atteindre le régime auto-entretenu. Le plasma résultant doit donc être confiné car aucun matériau ne peut résister à de telles températures. Ce confinement est assuré par de puissants champs magnétiques. Ceux-ci créent un courant induit qui permet d'atteindre 1keV. Le chauffage par ondes électromagnétiques est lui aussi limité en température. En conséquence, ITER sera équipé de plusieurs Injecteurs de Neutres (IdN) rapides permettant ainsi d'atteindre les températures désirées.

Le but de l'IdN est de créer un faisceau de neutres (du D^0 dans le cas d'ITER) à haute énergie. Pour se faire, les neutres doivent tout d'abord être ionisés (source) puis extraits et accélérés à l'aide de champs électriques et enfin neutralisés par collision avec une cible gazeuse.

La figure 1 schématise le principe de fonctionnement du NBI. Celui-ci a fait l'objet de nombreuses études, l'extraction a été étudié par S. Mochalsky[1] avec le code ONIX tandis que le neutraliseur l'a été par F. Duré[2]. L'accélérateur a quand à lui été analysé en REF [3]. L'étude numérique présentée ici concerne la modélisation 3D de l'accélérateur d'ions négatifs qui sera utilisé sur l'IdN d'ITER. La particularité de notre travail effectué est le couplage du code ONIX avec le nouveau code ONAC (Orsay Negative ion ACelerator) par l'utilisation des données de sortie d'ONIX afin d'avoir une meilleure compréhension de l'influence de la source et de l'extraction sur la mise en forme et l'accélération du faisceau d'ions négatifs. Les résultats obtenus seront présentés et discutés.

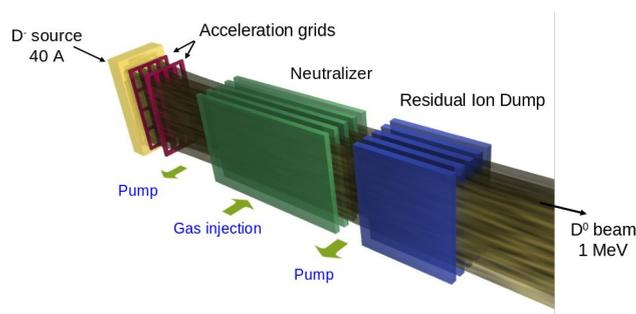


Figure 1: Vue schématique de l'IdN d'ITER

Références

- [1] S. Mochalsky, thèse Université Paris-Sud (2011)
- [2] F. Duré, thèse Université Paris-Sud (2011)
- [3] G. Fubiani, R.S. Hemsworth, H.P.L. de Esch, Phys. Rev. ST Accel. Beams **12**, 050102 (2009)