

Influence de la cathode dans la déviation du faisceau d'ions d'un propulseur à effet Hall

G. Bourgeois¹, S. Mazouffre¹

¹ ICARE- CNRS, 1c avenue de la recherche scientifique, 45071, Orléans, France
mél: guillaume.bourgeois@cnrs-orleans.fr

Le propulseur à effet Hall est l'un des représentants les plus efficaces de la propulsion spatiale électrique dans le domaine de la correction d'orbite et d'attitude de satellites et à moyen terme de mise à poste. La fiabilité de ce type de moteur a été validée sur la mission lunaire Smart-1 de l'ESA avec le moteur PPS®1350-G de la SNECMA.

Son fonctionnement [1] s'articule autour d'une décharge plasma de xénon dans un canal constitué par deux cylindres diélectriques coaxiaux. Ce plasma est confiné dans une configuration en champs électrique et magnétique orthogonaux. Le champ électrique accélère les ions du plasma qui sont éjectés axialement et génèrent la poussée. Du fait de la présence du champ magnétique, les ions ont une trajectoire légèrement courbée : il existe en fait une petite composante azimutale de la vitesse d'éjection. La mesure par spectroscopie de fluorescence induite par laser de cette composante azimutale a été effectuée par le passé par plusieurs équipes de recherche [2,3] sur des moteurs différents pour des paramètres de fonctionnement fixes. Les vitesses de rotation observées étaient comprises entre 250 m.s⁻¹ et 500 m.s⁻¹. Une récente étude [4] sur un moteur PPS®100-ML a montré que la déviation du faisceau d'ions due à la composante magnétique ne suffit pas à expliquer l'évolution de la vitesse azimutale avec les paramètres de fonctionnement du moteur et l'hypothèse de l'existence d'un champ électrique dirigé vers la cathode a été formulée.

Ce travail porte sur la confirmation de cette hypothèse grâce à des mesures à paramètres de fonctionnement fixe et une cathode déplacée à plusieurs positions. L'influence du potentiel de la cathode par rapport à la masse sur la déviation des ions est également étudiée.

Ces travaux sont réalisés dans le cadre du Groupement de Recherches 3161 « Propulsion par plasma dans l'espace ». G. Bourgeois bénéficie d'un financement CIFRE Snecma.

Références

- [1] M. Martinez-Sanchez, J.Pollard, J.of Propul. Power, 1998, **14**
- [2] D.H. Manzella, AIAA, N° 94-3141 (1994)
- [3] W.A. Hargus, C.S. Charles , AIAA, N° 2008_5004 (2008)
- [4] G. Bourgeois, S. Mazouffre, Phys. Plasmas, **17**, 1 (2010)