

Sonde Stylo-bille pour la mesure du potentiel plasma

G. Bousselin¹, J. Cavalier¹, J. Adamek², N. Lemoine¹, G. Bonhomme¹

¹*Institut Jean Lamour, UMR 7198 du CNRS, Université de Lorraine, Vandoeuvre les Nancy*

²*Institute of Plasma Physics, Prague, République tchèque*

mél: nlemoine@ijl.nancy-universite.fr

Les sondes de Langmuir sont les sondes les plus couramment utilisées pour la mesure du potentiel plasma tant dans les plasmas froids que les plasmas chauds. Une théorie élémentaire de ces sondes donne une relation entre le potentiel plasma V_p et le potentiel flottant V_{fl} :

$$V_{fl} = V_p - (k_B T_e/e) \ln(R), \quad (1)$$

où k_B , T_e et e sont respectivement la constante de Boltzmann, la température électronique et la charge élémentaire. Le paramètre $R = I_{sat}^+ / I_{sat}$ est le rapport du courant de saturation électronique au courant de saturation ionique.

Dans les plasmas de fusion, le potentiel plasma est en général déterminé par une mesure simultanée du potentiel flottant d'une sonde de Langmuir et de la température et l'utilisation de la formule (1). Plusieurs sondes ont été développées pour obtenir une mesure directe du potentiel plasma : les sondes émissives [1] ou plus récemment les sondes stylo-bille (ball-pen)[2], spécialement conçues pour des mesures dans les plasmas chauds magnétisés. Il s'agit d'une sonde de Langmuir rétractable dans un tube en céramique. En rétractant suffisamment la partie collectrice de la sonde dans le tube, on peut faire tendre le rapport R vers 1. La caractéristique d'une telle sonde devient alors symétrique et le potentiel flottant se confond avec le potentiel du plasma.

L'utilisation d'une telle sonde pour des mesures dans des plasmas froids magnétisés fait encore l'objet de recherches. En particulier une sonde stylo-bille a été installée sur la machine linéaire Mirabelle [3]. Des mesures du potentiel plasma moyen et de ses fluctuations ont été réalisées conjointement avec une sonde de Langmuir classique, une sonde émissive et une sonde stylo-bille pour différents régimes de fonctionnement de la machine. Nous montrons que nous obtenons une bonne mesure du potentiel moyen avec la sonde stylo-bille. Les effets des différents diagnostics sur la phase du signal sont aussi discutés.

Références

[1] R. Schrittwieser, C. Ionita, P. Balan *et al.*, Plasma Phys. Control. Fusion **50**, 055004 (2008)

[2] J. Adamek, J. Stockel, M. Hron *et al.*, Czech J. Phys. **54**, 95 (2004)

[3] F. Brochard, E. Gravier, G. Bonhomme, Phys. Plasmas **12**, 062104 (2005)