

Analyse polarimétrique de plasmas à l'aide d'une sonde électro-optique

Farah ALJAMMAL¹, Gwenaël GABORIT^{1,2}, Sylvain ISENI³, Maxime BERNIER¹ and Lionel DUVILLARET²

¹IMEP-LAHC, Université de Grenoble Alpes & Université Savoie Mont Blanc, France

²KAPTEOS, Alpespace, Sainte-Hélène du Lac, France

³GREMI, Université d'Orléans, France

Résumé

En raison de leur vaste domaine d'application, la caractérisation des décharges et du plasma a suscité un regain d'intérêt impressionnant. Parmi toutes les caractéristiques pertinentes d'un plasma, son comportement en champ électrique (E) associé est un sujet d'intérêt majeur et l'un des paramètres critiques à analyser. La courbe I(V) est généralement mesurée [1], mais ne suffit pas pour une analyse exhaustive. Nous proposons ici une caractérisation vectorielle du champ électrique laplacien ainsi que du champ induit par le plasma. Cette analyse est rendue possible grâce à une sonde électro-optique spécialement développée. Cette sonde optique est connectée à une unité optoélectronique délivrant une tension proportionnelle à une composante propre du vecteur champ électromagnétique. La mesure peut être effectuée en temps réel dans une plage allant de 10 Hz à plusieurs GHz. La résolution spatiale de la sonde EO est inférieure à 1 mm³. La plage dynamique est supérieure à 120 dB (depuis 1V/m jusque plusieurs MV/m).

Deux types de plasmas ont été caractérisés : décharges à barrière diélectrique et jet de plasma atmosphérique.

Les résultats expérimentaux (exemple ci-dessous) seront comparés aux attentes théoriques et aux simulations numériques (méthode des éléments finis). Par ailleurs, les améliorations envisagées pour cette technique EO seront également présentées lors de la conférence.

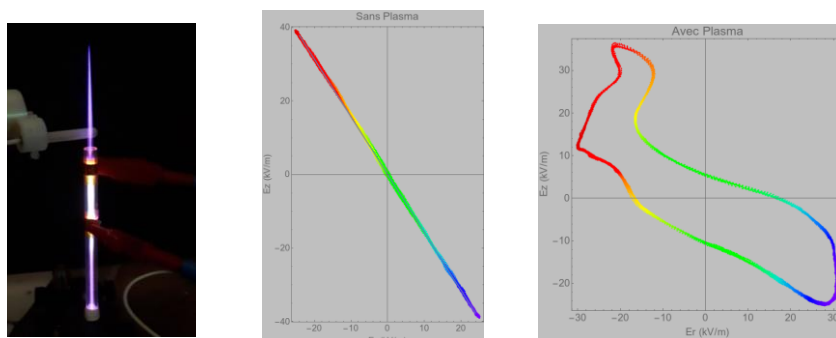


Figure 1.

Image du jet de plasma (He). Exemple de signatures polarimétriques en champ (sans et avec plasma)

Références

- [1] Schutze Andreas, et al. "The atmospheric-pressure plasma jet: a review and comparison to other plasma sources." *IEEE transactions on plasma science* 26.6 (1998): 1685-1694.
- [2] Gaborit, Gwenaël, et al. "A nonperturbative electrooptic sensor for in situ electric discharge characterization." *IEEE Transactions on Plasma Science* 41.10 (2013): 2851-2857.