

Champ électrique et onde d'ionisation dans un jet plasma atmosphérique pulsé: comparaison de diagnostics

S. Iséni¹, X. Damany¹, G. Sretenović², V. Kovačević², I. Krstić², F. Pechereau³, S. Dozias¹, J.M. Pouvesle¹,
A. Bourdon³, M. Kuraica², E. Robert¹

¹ GREMI, UMR 7344, CNRS/Université d'Orléans, 14 Rue d'Issoudun, Orléans, 45067, France

² University of Belgrade, Faculty of Physics, Studentski trg 12, PO Box 44, Belgrade, 11001, Serbia

³ LPP, UMR 7648, Ecole Polytechnique, Route de Saclay, Palaiseau, 91128, France

Les jets de plasma froid dans les gaz rares à la pression atmosphérique résultent de la propagation d'ondes d'ionisation se propageant le plus souvent dans un capillaire diélectrique pour ensuite donner lieu à la formation d'une plume plasma s'étendant dans l'atmosphère ambiante [1]. De nombreuses applications tirent parti de ces décharges à température ambiante notamment le domaine du vivant. Avec l'avènement de l'utilisation du plasma en biologie et en médecine, il est déjà démontré que ces jets plasmas possèdent un grand potentiel pour le déclenchement et l'activation de mécanismes biologiques comme la prolifération de cellules ou l'inactivation de microorganismes. Bien que de nombreuses études présentent la formation d'espèces chimiques réactives produites par le plasma comme acteur principal, la contribution d'autres éléments composant le plasma reste encore mal identifiée. C'est notamment le cas des champs électriques transitoires générés par ces jets.

Sur cette affiche seront présentés les résultats de mesures du champ électrique transitoire résultant généré par des jets d'hélium à la pression atmosphérique. En effet, la caractérisation expérimentale du champ électrique est nécessaire à la compréhension de mécanismes plasmas ainsi qu'à la validation de simulations numériques. Cependant, la mesure du champ électrique dans ou proche des conditions d'utilisation constitue un véritable défi expérimental.

L'approche proposée est basée sur la comparaison de deux méthodes reposant sur des principes différents. La première consiste en une sonde électro-optique sensible à l'effet Pockels et permettant de mesurer simultanément deux composantes orthogonales du champ électrique [2]. Le vecteur champ électrique est alors caractérisé dans l'espace et dans le temps au voisinage du jet plasma. La seconde méthode fait appel à la spectroscopie d'émission afin d'observer la dépendance de polarisation de l'effet Stark de la raie d'hélium à 492.19 nm en fonction du champ électrique [3]. Bien que non-intrusive, cette technique ne se prête qu'à des mesures dans le volume plasma, là où l'hélium est excité.

Ces travaux sont en cours de réalisation via le projet bilatéral PHC Pavle Savic 2016 (n°36216UA). XD remercie ses partenaires de financement INEL/Région Centre Val de Loire.

References

- [1] Xiong Z, Robert E, Sarron V, Pouvesle J-M and Kushner M J 2013, J. Phys. D. Appl. Phys. 46 155203
- [2] Gaborit G, Jarrige P, Lecoche F, Dahdah J, Duraz E, Volat C and Duvillaret L 2014, IEEE Trans. Plasma Sci. 42 1265–73
- [3] Sretenović G B, Krstić I B, Kovačević V V, Obradović B M and Kuraica M M 2014, J. Phys. D. Appl. Phys. 47 102001

Mots clés : jet plasma atmosphérique, diagnostic plasma, spectroscopie, champ électrique, plasma médecine.