

Étude de l'effet de vent ionique généré entre deux plaques dans l'air à pression atmosphérique par vélocimétrie par images de particules

T.Orrière

Institut PPrime, Université de Poitiers-ENSMa, CNRS, UPR 3346, Poitiers, France
mél: thomas.orriere@univ-poitiers.fr

Cette étude s'intéresse à la génération et à la caractérisation du vent ionique produit entre deux plaques parallèles à l'aide d'un microplasma pulsé nanoseconde répétitif. Le microplasma est généré au sein d'une cavité située sur l'une des plaques, tandis qu'un champ électrique continu est appliqué entre les deux plaques. Dans cette configuration, des écoulements gazeux atteignant des vitesses de l'ordre de 4 m.s^{-1} ont été observés et analysés par vélocimétrie par images de particules (PIV) bidimensionnelle à deux composantes, à une fréquence d'échantillonnage de 10 kHz. Les mesures simultanées de tension, de courant et de courant continu traversant les plaques ont permis de corrélérer les données de courant enregistrées avec les accélérations gazeuses obtenues par PIV haute vitesse, afin de déterminer les propriétés de transport des espèces chargées migrant du microplasma vers la plaque opposée.



Figure 1 : dispositif expérimental

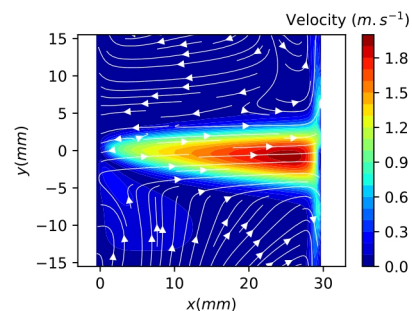


Figure 2 : Champ de vitesse du vent ionique généré à 1 kHz entre deux plaques

Le dispositif expérimental, illustré sur la figure 1, consiste en une plaque de 80 mm de diamètre, percée d'une cavité de 1 mm de diamètre, dans laquelle est généré le microplasma. Une seconde plaque, également de 80 mm de diamètre et polarisée à une haute tension de 40 kV, est placée à 30 mm de distance. Le microplasma est produit entre une électrode en forme de tige de 0,5 mm de diamètre, alimentée par des impulsions de 6 kV à une fréquence de 1 kHz, et la plaque mise à la masse. Dans ces conditions, les mesures PIV révèlent la formation d'un écoulement de type jet impactant, avec une vitesse maximale d'environ 2 m.s^{-1} à proximité de la plaque haute tension, comme le montre la figure 2. Les mesures résolues en temps permettent d'évaluer les propriétés de transport des espèces chargées. Cette étude s'appuie sur un concept introduit dans des travaux antérieurs [2]. Les résultats obtenus permettent de mieux comprendre les mécanismes de génération du vent ionique et d'optimiser les dispositifs pour des applications industrielles et technologiques.

Références

- [1] Johnson, M. J., & Go, D. B. (2017). Recent advances in electrohydrodynamic pumps operated by ionic winds: a review. *PSST*, 26(10), 103002.
- [2] Orrière, T., Moreau, É., & Pai, D. Z. (2019). Electric wind generation by nanosecond repetitively pulsed microplasmas. *J. Phys. D*, 52(46), 464002.

Statut : Permanent