

Décharge plasma sur céramique multicouche

T. Fridlender¹, N. Bénard², E. Moreau³

^{1,2,3} Institut PPRIME - UPR 3346 – CNRS - Université de Poitiers - ISAE/ENSMA, SP2MI Téléport2 Bd Marie & Pierre Curie BP 30179, 86962 Futuroscope Chasseneuil Cedex, France
mél: tom.fridlender@univ-poitiers.fr

L'objectif du travail en cours à l'Institut PPRIME est de construire puis évaluer les performances d'une décharge DBD à l'échelle micrométrique sur un diélectrique multicouche. Usuellement, les DBDs se composent de deux électrodes identiques mises en regard et séparées par une fine couche de diélectrique (figure 1). Ici, pour des raisons de durabilité, le matériau diélectrique est composé d' Al_2O_3 à 96% et l'une des électrodes est encapsulée au sein du diélectrique. La géométrie des électrodes en cours de réalisation sera similaire à celle employée par Bénard et al. [4], mais la structure sera composée de mailles carrées. En effet, l'objectif du doctorat est d'étudier les échanges d'énergie multi-échelles dans l'écoulement du sillage d'une grille équipée d'un système de contrôle actif par plasma. Les grilles sont des systèmes passifs utilisés depuis les travaux de Simmons and Salter [1] afin d'étudier les interactions entre échelles turbulentes. Elles sont composées de barreaux verticaux et horizontaux régulièrement espacés formant des mailles carrées afin de générer une turbulence homogène et isotrope dans leur sillage à une distance allant de 30 à 50 mailles [2], [3]. L'ajout localisé de perturbations périodiques haute fréquence grâce à l'actionneur plasma permettra d'étudier les échanges énergétiques au sein des échelles de turbulence et de vérifier la possibilité de renforcer la cascade inverse de Kolmogorov à l'aide de décharge électrique.

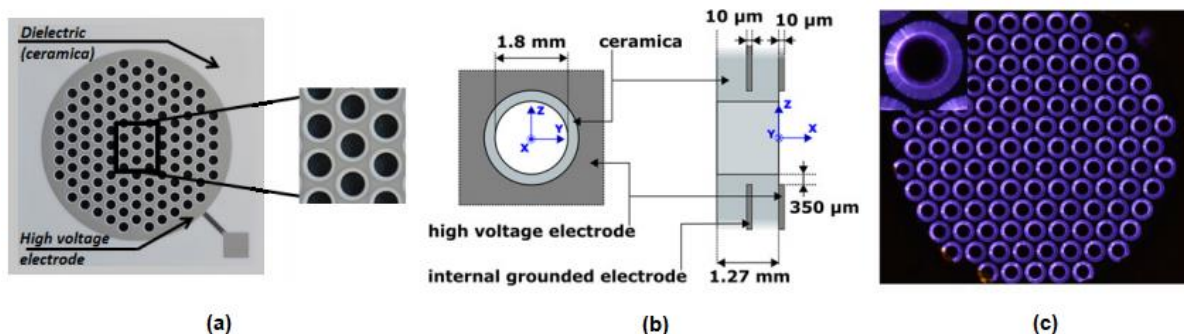


Figure 1 : Photographies de la grille étudiée par Bénard et al. (a), vue de face et coupe schématisques d'une maille (b) et décharge générée par la grille à 7 kV et 2 kHz (c) [4]

L'étude amont en cours de réalisation consiste donc à fiabiliser le procédé de réalisation de ces grilles en adoptant des techniques d'encapsulation performantes en milieu haute tension. Des essais de construction ont déjà été réalisés sur des céramiques d'alumine fines bicouche afin de produire de premiers échantillons d'actionneurs. L'institut est équipé d'un système d'usinage par laser nous permettant de construire les prototypes de grilles avec une précision de $\pm 40 \mu\text{m}$ (protolaser U4). Cet équipement permet d'obtenir la précision nécessaire afin d'amorcer puis de maintenir des décharges relativement homogènes. Cependant, il arrive fréquemment que les décharges qui partent de l'électrode haute-tension passent au régime d'arc du fait notamment d'un défaut d'isolation au niveau de l'assemblage des plaques de diélectrique.

Références

- [1] L. F. G. Simmons, C. Salter, Proceedings of the Royal Society of London, **145(854)**, pp. 212–234 (1934)
- [2] G. Comte-Bellot, S. Corrsin, Journal of Fluid Mechanics, **25(4)**, pp. 657–682 (1966)
- [3] G. Comte-Bellot, S. Corrsin, Journal of Fluid Mechanics, **48(2)**, pp. 273–337 (1971)
- [4] N. Benard, P. Audier, E. Moreau, K. Takashima, A. Mizuno, Journal of Electrostatics, **88**, pp. 15–23 (2017)

Statut : doc1