
Influence du matériau sur une décharge à barrière diélectrique de surface

Julie Haton^{*1}, Eric Moreau², Orriere Thomas², Nicolas Benard², Nicolas Naude³, and Antoine Belinger^{*3}

¹Institut Pprime – Université de Poitiers : UPR3346, Centre National de la Recherche Scientifique : UPR3346, ENSMA : UPR3346 – Institut PPRIME : Recherche et Ingénierie en Matériaux, Mécanique et Energétique SP2MI Téléport 2Boulevard Pierre et Marie Curie BP 3017986962 FUTUROSCOPE CEDEX, France

²Institut Pprime – Université de Poitiers : UPR3346, Centre National de la Recherche Scientifique : UPR3346, ENSMA : UPR3346 – Institut PPRIME : Recherche et Ingénierie en Matériaux, Mécanique et Energétique SP2MI Téléport 2Boulevard Pierre et Marie Curie BP 3017986962 FUTUROSCOPE CEDEX, France

³Arc Electric et Procédés Plasmas Thermiques – Laboratoire PLasma et Conversion d'Énergie, Laboratoire PLasma et Conversion d'Énergie – 118, route de Narbonne 31062 Toulouse cedex 9, France

Résumé

Cette étude, réalisée dans le cadre d'un stage de master 2 au laboratoire PPRIME (Université de Poitiers), porte sur l'influence du diélectrique sur une décharge à barrière diélectrique de surface obtenue dans l'air à pression atmosphérique. Elle a d'abord reposé sur l'hypothèse suivante : le diélectrique doit être pourvu d'une permittivité élevée, d'une résistance de surface faible et d'une résistance de volume élevée. Nous avons initialement travaillé avec des diélectriques comme du titanate de baryum pour sa permittivité très élevée (328) ou encore du carbure de silicium pour sa résistance de surface faible (100 $\Omega.m$). Cependant, ces matériaux n'ont pas suffisamment limité le courant et ont été détruits par des arcs électriques du fait de leur résistance de volume trop faible. L'étude s'est alors orientée vers l'analyse de la forme des électrodes et sur la comparaison de plaques d'alumine issues de différents fournisseurs. Durant cette étude, la tension appliquée était une tension sinusoïdale de fréquence 1 kHz.

La première partie de ce travail consistait à observer le vent ionique généré par la décharge avec un système de vélocimétrie par images de particules (PIV). Elle a permis de constater que la vitesse du vent ionique différait suivant les plaques d'alumine.

La seconde partie avait pour but de mesurer le courant de décharge, et d'en déduire la puissance électrique consommée et le nombre de streamers lors de la décharge positive.

Enfin, la dernière partie a permis à l'aide d'une caméra intensifiée d'observer la décharge durant les phases montante et descendante de la tension, de façon à confirmer les observations faites sur les courbes de courant.

*Intervenant

Cette étude a mis en évidence le rôle des impuretés dans les matériaux. En effet, les caractéristiques électriques, optiques et mécaniques diffèrent notablement suivant la nature de l'alumine : la vitesse du vent ionique varie de 15%, le nombre de streamers et la puissance électrique encore plus. Enfin, cette étude a permis de confirmer que le régime streamer de la décharge est défavorable à la génération du vent ionique.

Mots-Clés: Décharge à barrière diélectrique, diélectrique, vent ionique, streamers