

# Caractérisation et optimisation d'une source Plasma Gun générant des colonnes de plasma pulsées à la pression atmosphérique (PAPS)

V. Sarron, E. Robert, D. Riès, S. Dozias et J.M. Pouvesle  
GREMI, UMR 7344, CNRS/Université d'Orléans, 14 rue d'Issoudun, BP 6744,  
45067 Orléans Cedex 2  
mél : [eric.robert@univ-orleans.fr](mailto:eric.robert@univ-orleans.fr)

L'utilisation de plasmas dans le domaine biomédical s'est accentuée avec le développement des jets de plasmas à pression atmosphérique (APPJ). Le GREMI a développé le système Plasma Gun qui permet de générer de manière impulsionnelle des colonnes de plasma à longues distances dans des capillaires diélectriques ( $\varnothing \sim$  qqs centaines de micromètres à plusieurs millimètres), notamment en vue de traitements endoscopiques. La colonne de plasma, faisant suite à un front d'ionisation guidé par le tube diélectrique, se propage à très grande vitesse ( $10^7 - 10^8 \text{ cm.s}^{-1}$ ) sur de longues distances (dizaines de cm-mètre). Nous avons dénommé l'ensemble front d'ionisation-colonne de plasma « Pulsed Atmospheric Plasma Stream » d'où le sigle PAPS. Une meilleure connaissance des mécanismes à l'origine de la génération et de la propagation des PAPS est nécessaire en vue des applications, qu'elles concernent ou non le domaine biomédical.

Le Plasma Gun est basé sur une décharge à barrière diélectrique (DBD), alimentée par une haute tension pulsée (du monocoup à quelques kHz), à l'intérieur de laquelle circule un gaz rare (néon, hélium). Un PAPS est généré à chaque claquage et se propage à l'extérieur du réacteur dans un capillaire diélectrique dont la nature peut être variée (borosilicate, Rilsan<sup>®</sup>, céramique, ...). L'imagerie par caméra rapide intensifiée a permis de mettre en évidence deux modes de propagation différents et successifs. Sur les premiers centimètres après la sortie du réacteur, le PAPS, relativement inhomogène, se propage le long de la paroi du tube (Wall-hugging PAPS, (Wh-PAPS)). Au fur et mesure de son avancée, il tend à s'homogénéiser et à remplir le tube sur tout son diamètre (Homogeneous PAPS, (H-PAPS)). Le front d'ionisation, partie la plus lumineuse du PAPS est relié au réacteur par un plasma résiduel dont l'impédance va fortement influencer sur les caractéristiques de propagation, de même que la durée et la forme de l'impulsion électrique appliquée à la DBD [1]. La durée de l'impulsion permet ainsi, par exemple, un contrôle de la longueur de propagation.

Des résultats seront aussi présentés sur la propagation des PAPS dans des capillaires ou tubes de géométrie complexe comprenant notamment des divisions et des intersections. Ces derniers présentent un intérêt particulier pour l'utilisation du Plasma Gun sur des cibles de formes compliquées présentant notamment des ouvertures à grand rapport d'aspect. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet Plasmed et de l'ANR PAMPA.

## Références

[1] E. Robert, V. Sarron, D. Riès, S. Dozias, M. Vandamme, J.M. Pouvesle, Plasma Sources Sci Technol soumis.