

Contrôle spatial et temporel d'un claquage micro-onde en cavité métallique à basse pression

V. Mazières¹, R. Pascaud¹, L. Liard¹, S. Dap¹, R. Clergereaux¹, O. Pascal¹

¹Université de Toulouse; UPS, INPT, CNRS; LAPLACE (Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie); 118 Route de Narbonne, F-31062 Toulouse, France

Résumé

Il existe une multitude de sources pour initier une décharge micro-onde à basse pression. Nous présentons ici une méthode innovante basée sur le principe de retournement temporel (RT). Ce principe a été utilisé pour la première fois par Mathias Fink dans les années 1990 dans le domaine acoustique [1]. Le principe consiste à faire revivre aux ondes leur vie passée, afin de les faire focaliser au point source qui leur avait donné naissance. En pratique deux phases sont nécessaires : la première consiste à envoyer une courte impulsion par une source, et à enregistrer à l'aide de transducteurs disposés autour de cette source l'information de la propagation de cette impulsion dans un milieu plus ou moins complexe ; la deuxième consiste à réémettre par ces transducteurs l'information ainsi enregistré retournée temporellement, les ondes reprenant ainsi leurs trajets en sens inverse jusqu'à la source initiale. Cette méthode permet donc de focaliser l'énergie émise pendant une certaine durée en un point et un instant donné.

Dans le domaine des microondes, l'utilisation d'une cavité réverbérante (ergodique), c'est-à-dire métallique, permet de réduire considérablement le nombre de transducteurs nécessaires, jusqu'à même un seul transducteur unique. A 1 Torr en argon, l'utilisation du RT dans une enceinte métallique permet de déclencher un claquage sur une durée relativement brève. La forme du signal envoyée par le transducteur, définie par la phase d'acquisition, permet notamment de contrôler la localisation spatiale du plasma. Cette propriété assez unique en fait un candidat prometteur à certaines applications nécessitant un contrôle précis dans le temps et dans l'espace de la présence d'un plasma.

Nous présenterons le principe du RT, avant de conclure sur son utilisation pour le contrôle plasma.

Références

[1] M. Fink, "Time Reversed Acoustics," Phys. Today 50, 34–40 (1997).