

# Caractérisation d'une décharge MW à basse pression pour des applications de décontamination

Abderrahmane Kais<sup>1</sup>, Cristina Muja<sup>1</sup>, Thomas Maho<sup>1</sup>, Laurent Thérèse<sup>1</sup>, Philippe Guillot<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diagnostics des Plasmas Hors Equilibre,  
Université de Toulouse, INU Champollion, Albi.

Les plasmas froids à basse pression connaissent depuis plusieurs années un réel essor dans le développement de procédés de décontamination, notamment dans le domaine agroalimentaire[1]. En effet, l'absence de produits chimiques et la faible température de traitement sont des atouts majeurs pour concevoir des systèmes permettant de préserver les qualités organoleptiques des produits, tout en minimisant leur impact environnemental. Dans ce contexte, le laboratoire DPHE étudie la potentialité d'utiliser une décharge plasma MW (Hi-Wave SAIREM,  $f = 2.45\text{GHz}$ , PMW max = 200W) alimentée par divers gaz (Ar, Ar/O<sub>2</sub>, Air) à basse pression (< 20Pa). La source plasma a été testée pour la décontamination d'épices.

La maîtrise du procédé de décontamination requiert une bonne compréhension des caractéristiques physiques du milieu ionisé (températures, densité, espèces réactives créées...). Dans ce but, une sonde de Langmuir et l'interférométrie microonde ont été utilisés pour mesurer la densité électronique. Ces diagnostics ont été complétés par des mesures spectroscopiques pour mettre en évidence les espèces excitées produites ainsi que pour estimer la température électronique à partir du tracé de Boltzmann [2]. Enfin, la méthode thermique utilisant la variation temporelle de la température a permis d'estimer la quantité de puissance  $P_{in}$  disponible à un endroit donné du plasma [3,4].

En parallèle de cette étude, des essais microbiologiques ont été effectués sur des grains de poivre noir contaminés volontairement au laboratoire avec *B. subtilis*. Une décroissance de la population bactérienne de 2log a été démontrée lors d'une première étude paramétrique. Des essais complémentaires dans un plasma d'air synthétique ont ensuite été réalisés sur des lames de verres contaminées pour mieux appréhender les mécanismes potentiels de destruction des spores. L'ensemble de ces travaux menés au cours de la thèse d'A. Kais a permis d'apporter des éléments de réponse sur les mécanismes potentiels de décontamination dans notre procédé et d'entrevoir des améliorations pour accroître son efficacité.

## Bibliographies

- [1] B. A. Niemira, *Annu. Rev. Food Sci. Technol.* 2012. 3:125–42
- [2] F J Gordillo-Vázquez, M Camero and C Gómez-Aleixandre, *Plasma Sources Sci Technol*, 2006. 15:42–51
- [3] R J Visser, *J. Vac. Sci. Technol A* 1989. 7:189–194
- [4] A. Kais et al., *Physics of Plasmas*, 25, (2018) 013504