

Caractérisation d'un jet de plasma froid pour des applications biomédicales

¹D.Riès, ¹E. Robert, ¹V. Sarron, ¹²³M. Vandamme, ¹S. Dozias et ¹J-M. Pouvesle

¹Groupe de Recherche sur l'Energétique des Milieux Ionisés, GREMI, UMR 7344
Université d'Orléans/CNRS, BP 6744, 45067 Orléans cedex, France

²TAAM CIPA UPS44 CNRS, 3B rue de la ferrollerie, 45071 Orléans Cedex 2, France

³Germitec, Clichy, France

mél : delphine.ries@univ-orleans.fr

Les jets de plasma froid à pression atmosphérique sont de plus en plus étudiés pour leurs potentialités dans des applications biomédicales, concernant aussi bien la régénération des tissus que l'action anti-tumoral ou l'hémostase primaire. Au GREMI, le plasma gun, constitué d'un réacteur à barrière diélectrique alimenté par une haute tension pulsée (front de montée microseconde) utilisant un gaz rare porteur, a été développé dans ce cadre. Il est actuellement utilisé pour des études en cancérologie. Le plasma gun permet un traitement localisé, notamment par voie endoscopique, de diverses cibles (poumons, colon, pancréas). Il est extrêmement important de pouvoir en maîtriser les principaux paramètres, notamment pour la génération d'espèces réactives.

Des expériences récentes [1] ont permis, non seulement, de montrer une forte activité antitumorale *in vitro* mais aussi *in vivo* après un traitement plasma. L'action du plasma sur les cellules et tissus vivants est sans doute en grande partie liée à la production d'espèces réactives dans la zone du jet de plasma dans l'air. Parallèlement aux expériences *in vitro* et *in vivo*, une caractérisation du jet de plasma dans l'hélium a été effectuée par le biais de mesures spectroscopiques et par imagerie filtrée. La spectroscopie d'émission optique montre la présence d'espèces réactives de l'oxygène et de l'azote tel que NO*, OH*, N₂*, N₂⁺* et O* I. La température du jet a été estimée par spectroscopie des états rotationnels de N₂* (337,13nm) comme étant inférieure à 320±15K, paramètre décisif pour la bio-compatibilité. De plus l'imagerie filtrée des espèces dans l'UV, NO* et N₂* ainsi que des états excités de l'hélium permet d'évaluer l'influence de paramètres tels que la fréquence de répétition (liée à la dose administrée) ou le débit de gaz porteur sur la répartition spatiale de ces espèces. La maîtrise de la génération du monoxyde d'azote, impliqué dans de nombreux processus biologiques, est absolument cruciale. Nos mesures montrent une différence importante dans la production de NO par rapport aux autres espèces générées, suggérant de porter une attention toute particulière à la méthode d'application du plasma sur le tissu ou l'organe traité.

Remerciements : Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de l'APR PLASMED et de l'ANR PAMPA. Les auteurs remercient E. MILLON et M. IDIR pour des prêts d'instrumentation et N. Sadeghi pour la simulation de la température rotationnelle.

Références :

- [1] M. Vandamme, E. Robert, S. Lerondel, V. Sarron, D. Ries, S. Dozias, J. Sobilo, D.Gosset, C. Kieda, B. Legrain, J. Pouvesle, et A. L. Pape, *Inter. J. of Cancer* **130**, 9, 2185–2194, (2012)