

Numerical Simulation of Neutral Dynamics in Stationary Short - Gap Discharge in Air

M. Lemerini * , B. Bouhafs * , B. Benyoucef * and A. Belaïdi **,

* Institut des Sciences Exactes, Université Aboubekr Belkaïd BP 119, Tlemcen 13000, Algérie, ** Electrical Engineering Department, E.N.S.E.T, Oran 31000, Algérie

Résumé -

Nous simulons numériquement les effets thermiques produits dans l'air (760 Torr) par une décharge électrique stationnaire de faible courant. Nous proposons une fonction mathématique qui simule l'injection de l'énergie dans le gaz. La décharge simulée est de type pointe positive plan négatif, de distance inter électrodes égale à 6 mm et possédant la symétrie de révolution autour de l'axe de la décharge. L'évolution spatio-temporelle des neutres est analysée sur la base des équations classiques de la dynamique des fluides, c'est-à-dire équations de continuité, de la quantité de mouvement et de l'énergie, dans un espace à deux dimensions (géométrie de révolution cylindrique). Nous avons adopté pour la résolution du système, la procédure dite F.C.T. (Flux Corrected Transport), dont le principe réside dans l'application d'une diffusion corrective au profil issu d'un schéma dispersif, en localisant cette diffusion uniquement dans les régions où des oscillations ont tendance à se produire.

Abstract -

The numerical simulation of the variation of the neutral molecule density induced by the strong correlation between the dynamics of the electron gas and that of the neutral gas is studied in a 2-D numerical modelisation. The energy injection is simulated by a mathematical function that represents the spatial dependence of the discharge density. The simulated discharge is a positive point to plane discharge in a gap = 6 mm, in air at atmospheric pressure (760 Torr), with cylindrical symmetry. The hydrodynamic set of equations, i.e. equations of transport for mass, momentum and energy, is solved by the flux corrected transport (F.C.T.) method, in employing the procedure of time splitting for the two space variables. The space and time distributions of the fundamental hydrodynamic quantities, density and temperature of the neutral gas are obtained.

Mots clés: Décharge dans les gaz - Transfert d'énergie - Plasma froid - Phénomène de transport.