

Conclusion générale

Le travail que nous avons présenté est une contribution à la compréhension des phénomènes des décharges électriques dans une configuration géométrique fil cylindre en polarité négative.

Le fil est porté à un potentiel négatif, il y a toujours création d'électrons par photo-ionisation et apparition de la zone d'ionisation autour du fil. Les ions positifs ainsi créés reviennent rapidement à la cathode, qui est le fil dans cette polarité négative. Seuls les ions négatifs créés par attachement, dans une zone où le champ est plus faible, peuvent migrer vers le cylindre. De plus, lorsque la haute tension dépasse un certain seuil, il y a passage à l'arc.

Le premier chapitre nous a permis d'évaluer la littérature vaste et variée dans le domaine. Nous constatons de l'étude que les décharges électriques sont d'hors et déjà largement utilisées dans les domaines de traitement des effluents gazeux, le contrôle actif des écoulements gazeux, générateur d'ozone, dépollution et traitement des déchets. Elles devraient bientôt être largement utilisées dans d'autres domaines. Les décharges couronnes sont les plus répondues dans le domaine des applications industrielles, et les mécanismes de décharge sont bien représentés lorsqu'il s'agit d'un gaz dans les propriétés sont connues. Il existe plusieurs configurations géométriques d'électrodes permettant la réalisation des décharges couronnes. L'utilisation d'une configuration plutôt qu'une autre est conditionnée par l'application envisagée

Dans le deuxième chapitre nous avons présenté les modèles mathématiques utilisés pour simuler une décharge. Nous avons présenté les différents modèles utilisés pour la résolution des équations de transport des particules chargées. La résolution de l'équation de Boltzmann, les modèles fluides basés sur la résolution de l'équation de continuité, l'équation de transfert de la quantité de mouvement et l'équation de l'énergie pour les espèces ionisées présentes dans le plasma. Le concept physique étant défini, il reste à trouver les outils numériques nécessaires pour résoudre les équations du modèle. Nous avons besoin de résoudre les équations de continuité des espèces chargées pour calculer le champ électrique par résolution de l'équation de Poisson.

La résolution de l'équation de Poisson nous permet de déterminer le champ électrique qui a été utilisé par la suite pour calculer le coefficient d'ionisation, d'attachement et la mobilité des électrons. Ces paramètres sont nécessaires dans la résolution des équations de continuités

des particules chargées (densité électronique, ions positifs et ions négatifs). Afin de résoudre les équations de continuités des espèces neutres, la densité électronique obtenue est injectée ensuite dans le logiciel COMSOL à travers le terme source pour déterminer la distribution spatiale.

Nous nous sommes intéressés à la simulation d'une décharge couronne en polarité négative dans une configuration fil-cylindre dans l'hélium à la pression atmosphérique.

Dans le troisième chapitre, nous avons présenté les différents résultats obtenus. Le modèle réalisé nous a permis de voir la variation de la densité des différentes espèces (électronique et ionique) au sein du gaz étudié (hélium). Nous avons aussi vu la variation de la température électronique ainsi que la variation de l'émission secondaire.