

Avis de Soutenance

Monsieur Glenn OTAKANDZA KANDJANI

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Étude par dynamique moléculaire des processus en volume et en surface dans les décharges radio-fréquence d'argon-méthane

dirigés par Monsieur Maxime MIKIKIAN et Monsieur Pascal BRAULT

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : GREMI - Groupe de Recherches sur l'Energie des Milieux Ionisés

Soutenance prévue le **jeudi 16 mars 2023** à 13h30

Lieu : 14 Rue d'Issoudun, 45067 Orléans

Salle : Grande Salle de Réunion du GREMI

Composition du jury proposé

M. Maxime MIKIKIAN	Université d'Orléans	Co-directeur de thèse
M. Pascal BRAULT	Université d'Orléans	Co-directeur de thèse
M. Sylvain PICAUD	Université Bourgogne-Franche-Comté	Rapporteur
Mme Eva KOVACEVIC	Université d'Orléans	Examinatrice
M. Khaled HASSOUNI	Université Sorbonne Paris Nord	Examineur
Mme Armelle MICHAU	Université Sorbonne Paris Nord	Examinatrice
Mme Cécile ARNAS	Aix-Marseille université	Rapporteuse
Mme Emilie DESPIAU-PUJO	Université Grenoble Alpes	Examinatrice

Mots-clés : Dynamique moléculaire, plasmas hydrocarbonés, clusters carbonés, films hydrocarbonés,

Résumé :

Les plasmas réactifs à base d'hydrocarbures sont largement utilisés pour la synthèse de matériaux et la modification de surfaces mais de nombreux processus en volume et d'interaction avec les surfaces sont encore mal décrits. Ce travail a pour objectif de mettre en lumière certains de ces processus par des simulations de dynamique moléculaire classique appliquées à un plasma RF de méthane à basse pression dilué dans de l'argon pour des températures de 300 à 1000 K. Pour la phase volume, nous avons obtenu un faible taux de formation de nouvelles espèces mais avec une plus grande diversité de molécules formées à haute température. Les propriétés structurales de ces nouvelles espèces ont montré une prédominance des liaisons doubles C=C qui diminuent avec l'augmentation de la température au profit des liaisons simples C-C. L'évolution temporelle des différentes espèces et l'identification des différentes voies de réaction menant à la formation de plus grandes molécules, ont montré que le radical C₂H est le précurseur principal. Concernant l'étude de la phase hétérogène (i.e. l'interaction plasma-surface) les électrodes ont été simulées par une surface en acier inoxydable. Les coefficients de collage des espèces ont été déterminés sur une surface nue ou recouverte d'un film C:H préalablement déposé. Les coefficients de collage tendent à diminuer avec l'augmentation de la température et sont plus faibles dans le cas de la surface recouverte d'un film hydrocarboné. Les films C:H formés à la surface sont alors caractérisés et les résultats ont montré que la masse déposée évolue linéairement avec le temps et qu'elle est légèrement plus faible à 1000 K. La détermination des contributions fractionnelles a montré que C₂H est l'espèce responsable de la croissance des films. Les films sont principalement constitués de liaisons doubles C=C et d'atomes de carbone avec un nombre de coordination 3. Le bombardement du film par les deux principaux ions Ar⁺ et C₂H₃⁺ a montré que sa pulvérisation augmente avec la fluence et l'énergie des ions au-delà de 50 eV.