

Avis de Soutenance

Madame Tian TIAN

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude du plasma non thermique produit par décharge à barrière diélectrique. Applications à la dépollution des eaux et au dépôt de couches minces.

dirigés par Monsieur Dunpin HONG

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 27 juin 2024** à 9h30

Lieu : 12 rue de Blois, 45067 Orléans

Salle : Amphithéâtre Turing

Composition du jury proposé

M. Dunpin HONG	Université d'Orléans	Directeur de thèse
Mme Catherine BATIOU-DUPEYRAT	Université de Poitiers	Rapporteuse
M. Bruno CAILLIER	Institut National Universitaire Champollion	Rapporteur
Mme Monica MAGUREANU	National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics	Examinatrice
M. Thierry DUFOUR	Sorbonne Université	Examineur
Mme Claire DOUAT	Université d'Orléans	Examinatrice
M. Hervé RABAT	CNRS	Examineur

Mots-clés : décharge électrique, plasma non thermique, dépollution des eaux, dépôt amélioré par plasma, diagnostics électriques, OES

Résumé :

La décharge à barrière diélectrique (DBD) est l'un des principaux moyens de produire un plasma non thermique (NTP) à pression atmosphérique. Son intérêt réside dans sa conception structurelle simple, son courant de décharge auto-limité et son utilisation facile. Ce travail de doctorat s'est concentré sur son étude et sur deux de ses applications. Tout d'abord, une configuration de DBD de type pointe-plan en contact avec de l'eau a été étudiée pour différents paramètres expérimentaux, tels que l'amplitude de la haute tension, la fréquence, la distance entre la pointe de l'électrode et la surface de l'eau, et surtout la conductivité de l'eau. Cette étude a montré l'influence de ces facteurs sur la puissance injectée dans le plasma. Nous avons, notamment, observé de faibles variations de la puissance injectée même en cas de changement significatif de la conductivité de l'eau, signifiant que le dispositif est pertinent pour le traitement des eaux réelles du point de vue de leurs conductivités. Par la suite, un dispositif DBD de structure cylindrique a été construit pour traiter deux molécules antibiotiques : l'amoxicilline (AMX) et le sulfaméthoxazole (SMX). Cette étude a démontré l'efficacité de notre dispositif pour la dégradation des deux antibiotiques, que ce soit en solution individuelle ou en mélange. De plus, il a été constaté que le traitement sous oxygène améliore d'un facteur deux le rendement énergétique par rapport à un traitement dans l'air. Dans un deuxième temps, l'étude s'est concentrée sur la conception, la construction et l'étude d'une nouvelle source NTP destinée à améliorer le procédé de dépôt par couche atomique spatiale à pression atmosphérique (PASALD). L'objectif principal de ce nouveau réacteur était la production d'atomes d'oxygène ou d'azote. La caractérisation complète des performances du réacteur ont fournis des informations précieuses sur sa fonctionnalité. Alors que la présence d'atomes d'oxygène était facile à observer en utilisant un spectromètre classique, l'utilisation d'un spectromètre très sensible équipé d'un capteur CCD refroidi par cryogénie a été nécessaire pour mettre en évidence la production d'atomes d'azote dans le réacteur.