

## Avis de Soutenance

Monsieur Antoissi MOHAMED ALI

Génie des Procédés

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Etude d'un Procédé d'Oxydation avancée couplé plasma non thermique/carbone activé fonctionnalisé pour le traitement d'herbicides dans l'eau*

dirigés par Monsieur Olivier AUBRY et Monsieur BENOIT CAGNON

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 **mardi 13 février 2024** à 9h30

Lieu : CNRS Délégation Centre Limousin Poitou Charente, 3E avenue de la Recherche Scientifique, 45071  
ORLEANS

Salle : Amphithéâtre Sadron

### Composition du jury proposé

M. Olivier AUBRY	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Vincent GOETZ	CNRS	Rapporteur
M. Xavier DUTEN	Université Sorbonne Paris Nord	Rapporteur
M. Benoît CAGNON	Université d'Orléans	Co-directeur de thèse
Mme Maria Concepcion OVIN ANIA	CNRS	Examinatrice
M. Laurent DUCLAUX	Université Savoie Mont Blanc	Examineur
M. Jean-François LAMONIER	Université de Lille	Examineur
M. Hervé RABAT	CNRS	Co-encadrant de thèse

**Mots-clés :** Oxydation avancée, Plasmas non thermiques, carbones activés fonctionnalisés, Herbicides,

### Résumé :

Les herbicides figurent parmi les contaminants les plus courants et les plus dangereux trouvés dans les milieux aquatiques. Ces polluants peuvent avoir des effets cancérigènes et mutagènes sur l'homme. Ils présentent également des dangers potentiels pour l'environnement. Il est donc nécessaire de développer des procédés de traitement innovants. Parmi ceux-ci, les Plasmas Non Thermiques (PNT) peuvent être utilisés efficacement. Les PNT sont capables de générer des espèces oxydantes ( $\text{HO}^\circ$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{O}^\circ$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , etc.), avec des potentiels d'oxydation élevés, et qui peuvent réagir avec les molécules dans l'eau. Toutefois, ces traitements ne sont pas toujours suffisants. Une des solutions étudiée est le couplage du plasma avec les carbones activés (CA). Ce travail présente l'étude du traitement d'herbicides cibles (l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique et le glyphosate) et le principal métabolite du glyphosate l'acide aminométhylphosphonique AMPA par plasma non thermique (PNT) couplé à des CA. Dans un premier temps, l'étude a porté sur le traitement du 2,4-D afin de mettre en œuvre les procédés sur un polluant déjà étudié avec d'autres procédés de traitement. Les résultats obtenus ont montré un fort effet synergique du couplage PNT/CA. Le meilleur couplage a été obtenu en associant le PNT au CA L27-Fe en permettant une dégradation complète et une minéralisation élevée de 65 % pour une solution de 2,4-D (avec une concentration de 50 ppm) pour une durée de traitement de 120 minutes. Lors des traitements par PNT seul, pour la même durée de traitement le taux de dégradation était de 79 % sans aucune minéralisation. Les différentes analyses effectuées ont permis de confirmer que la dégradation et la minéralisation observées étaient réellement liées à un effet catalytique des CA et non à de l'adsorption. Après validation des effets synergiques du procédé couplé, le travail de thèse s'est poursuivi par l'étude du couplage PNT/CA-Fe pour le traitement du glyphosate et de l'AMPA afin d'évaluer la capacité du procédé pour être généralisé au traitement d'autres herbicides dans des matrices naturelles plus complexes. Il a ainsi été obtenu une dégradation complète après 120 minutes de traitement pour le glyphosate et 180 minutes de traitement pour l'AMPA et une minéralisation complète de la solution traitée après 240 minutes pour le traitement d'un mélange glyphosate/AMPA (20 ppm/10 ppm). Mots clés : procédés d'oxydation avancée, herbicides, plasmas, carbones activés