

Sujet de Stage de Master

Identification du taux de production d'électrons aqueux dans un procédé plasma à la pression atmosphérique

1/ Informations générales

Lieu de travail : Villetaneuse

Equipe : 3PE, Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux, CNRS UPR3407

Encadrants: Viet-Dung NGUYEN (viet-dung.nguyen@lspm.cnrs.fr), Arlette Vega (arlette.vega@lspm.cnrs.fr)

Rémunération: Gratification selon grille en vigueur (environ 682,50 €/mois)

Durée du stage : 5 mois

Date d'embauche prévue : A partir de mars 2026

Mots clés : Traitement de l'eau, plasma dans les liquides, électrons aqueux, absorbance

2/ Missions / Activités

Lors d'une décharge électrique au-dessus d'une solution aqueuse, diverses espèces réactives sont générées, telles que $O\bullet$, O_3 , NO , $H\bullet$, ainsi que des radicaux hydroxyles $HO\bullet$ et des électrons énergétiques, présentant un fort potentiel d'oxydo-réduction. Lorsqu'ils entrent en contact avec l'eau, ces électrons énergétiques sont rapidement solvatés par les molécules d'eau, conduisant à la formation d'électrons aqueux. Des études récentes ont mis en évidence le rôle clé de ces électrons aqueux dans les mécanismes de dégradation des polluants organiques. L'objectif de ce stage est de développer une méthode expérimentale in-situ permettant la détection d'électrons aqueux.

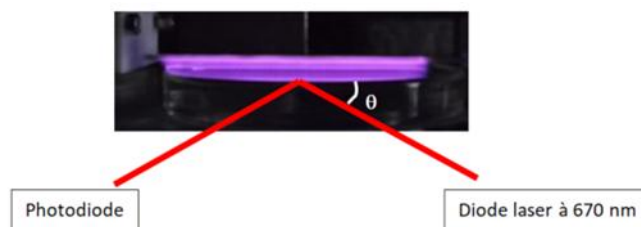


Figure 1: Montage expérimental proposé de détection d'électrons aqueux.

La technique de détection des électrons aqueux proposée repose sur l'irradiation de l'interface entre le plasma et la surface de la solution par le bas, à l'aide d'un faisceau laser de longueur d'onde 670 nm, sous un angle d'incidence θ (Fig. 1). Lorsque cet angle devient suffisamment faible, le faisceau est totalement réfléchi par l'interface liquide (réflexion totale interne), agissant alors comme un miroir, jusqu'à atteindre une photodiode. Cette dernière convertit l'intensité lumineuse réfléchie en voltage. L'intensité réfléchie est proportionnelle à la concentration d'électrons aqueux et dépend également de l'angle d'incidence θ , du coefficient d'extinction molaire ainsi que de la profondeur de pénétration du faisceau dans la solution aqueuse.

Afin d'améliorer la sensibilité de la mesure, une technique de détection synchrone sera mise en œuvre, permettant de détecter les variations d'intensité lumineuse à la fréquence de la décharge électrique. Une fois cette technique validée, la seconde phase du stage consistera à étudier l'influence de différents paramètres tels que la tension appliquée au plasma, la conductivité ou encore le volume de la solution, etc.

3/ Profil du Candidat

Etudiant en Master dans le domaine de physique des plasmas et/ou en environnement.

L'étudiant(e) doit montrer un intérêt réel pour le travail expérimental, ainsi qu'une curiosité et rigueur scientifiques importants.

Certaines des compétences suivantes seront particulièrement appréciées pour le stage :

- Maîtrise des techniques de décharges électriques et/ou d'analyses de spectrométrie UV/visible.
- Aisance rédactionnelle.
- Curiosité et goût pour les sciences.
- Aptitude à travailler en équipe.

Bonne maîtrise de l'anglais, en particulier pour la lecture et la compréhension d'articles scientifiques.

4/ Contact et candidature

Les candidatures doivent inclure : Curriculum Vitae détaillé + lettre de motivation

Candidature à : M. Viet-Dung NGUYEN (viet-dung.nguyen@lspm.cnrs.fr), Mme. Arlette Vega (arlette.vega@lspm.cnrs.fr)