

Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

1^{re} partie : Fiche scientifique	
Intitulé de la thèse	Etude des mécanismes d'action des décharges électriques impulsionnelles en milieu liquide complexe
Type de financement	Contrat doctoral
Laboratoires d'accueil	<p>Laboratoire Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable TIMR, Université de Technologie de Compiègne, Compiègne (https://timr.utc.fr) L'activité de l'équipe Technologies Agro-Industrielles (TAI) du laboratoire TIMR est consacrée à la maîtrise des procédés d'extraction/purification et de conservation des agro-ressources et, en particulier, à la mise en œuvre de nouveaux procédés non conventionnels. L'expérimentation et la modélisation des phénomènes de transfert sont les outils indissociables mis en œuvre pour atteindre cet objectif. L'équipe TAI est reconnue internationalement pour l'intégration des technologies de puissances pulsées dans les procédés extractifs conventionnels.</p> <p>Laboratoire de Génie Electrique de Grenoble, G2ELab, Université Grenoble Alpes, Grenoble (https://g2elab.grenoble-inp.fr) L'équipe Matériaux Diélectriques et Electrostatique du laboratoire de Génie Electrique de Grenoble possède une longue expérience dans le domaine des décharges électriques dans les liquides, reconnue internationalement. Ces compétences ont été développées dans le contexte de l'application des liquides à l'isolation sous très haute tension, et des procédés de dépollution par décharge électrique dans l'eau.</p> <p>Le travail sera essentiellement réalisé à Compiègne et des campagnes d'essai seront prévues à Grenoble.</p>
Directeur(s) de thèse	Dr. Nadia Boussetta (non HDR, TIMR, Compiègne) Dr. Olivier Lesaint (HDR, G2ELab, Grenoble)
Domaines de compétence	Physique Sciences pour l'ingénieur
Description du sujet de thèse	<p>L'étude des décharges électriques dans les liquides débute au XX^{ème} siècle suite à la création des premiers disjoncteurs à bain d'huile et à l'utilisation de différents procédés de soudure/découpe en pleine eau de coques de navire. De nouvelles applications ont vu le jour comme la fabrication de nanostructures (pour le génie électrique, la médecine, etc), la fracturation électrique ou encore diverses applications environnementales (dépollution, stérilisation, gazéification, ondes de chocs). Plus récemment, cette technologie a également été utilisée pour la valorisation des agro-ressources par l'extraction de biomolécules d'intérêts. La technique des décharges électriques répond aux principaux enjeux du développement durable. Cette technologie présente l'avantage d'être athermique, de courte durée et peu coûteuse en termes d'énergie.</p> <p>La technologie des décharges électriques est basée sur le phénomène de claquage diélectrique dans l'eau. Le processus de claquage dans l'eau est généralement composé de deux phases distinctes : une phase de pré-claquage (propagation de streamer) et une phase de claquage (arc électrique). Plusieurs phénomènes secondaires sont également générés tels que la production d'ondes de chocs, la création d'espèces actives et d'ozone et la formation de rayons ultraviolets. Bien que ces phénomènes soient bien compris dans les gaz, ils le sont très peu dans les liquides au sein desquels</p>

	<p>les réactions sont plus complexes.</p> <p>Ce projet de thèse concerne l'étude des mécanismes d'action des décharges électriques de haute-tension en milieu liquide complexe (c'est-à-dire en présence de bio-produits). Le travail de thèse se divise en deux grandes parties. La première partie consiste en la caractérisation électrique et énergétique de la décharge électrique. Les phases de streamer et arc électrique seront étudiées successivement. La deuxième partie concerne l'étude des effets mécaniques et physiques des décharges électriques. Il s'agira de caractériser la formation et propagation des ondes de pression et bulles de cavitation. Un banc d'essai optique sera mis en place afin de visualiser les différents phénomènes. L'efficacité énergétique du procédé de décharges électriques sera évaluée selon les différentes configurations proposées. L'impact des différentes géométries testées sera également étudié au travers d'une étude de simulation numérique et de modélisation (caractérisation des lignes de courant, champs, et de température). La quantification des énergies mises en jeu sera réalisée. Un bilan d'énergie globale permettra de définir la part d'énergie dépensée dans la formation du streamer, dans la formation de l'arc, dans la formation de l'onde de pression, à partir de l'énergie électrique initialement introduite dans la cellule de traitement.</p>
Mots clés	Arc électrique, streamer, physique des plasmas, imagerie rapide, simulation
Profil et compétences du candidat	<ol style="list-style-type: none"> 1) Formation : Ingénieur/master en Energétique et thermique, Physique Générale et Applications, Physique des plasmas... Une expérience en plasmas ou décharges électriques serait un atout conséquent. 2) Appétence et compétences en techniques expérimentales et modélisation 3) Curiosité, sens physique et pratique, rigueur scientifique et rédactionnelle, capacités d'analyse et de synthèse, autonomie dans la recherche de solutions à des problèmes complexes 4) Anglais courant et scientifique (niveau B2 requis)
Date de début de la thèse	Novembre 2021
Lieu de travail de thèse	<p>- Laboratoire TIMR, Université de Technologie de Compiègne – Compiègne, France</p> <p>– Laboratoire G2Elab, Université Grenoble Alpes - Grenoble</p>

2^e partie : Fiche de poste	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Enseignement
Laboratoire d'accueil	L'Unité de Recherche Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable (TIMR UTC-ESCOM) a pour vocation de développer, valider et mettre en œuvre les connaissances et savoir-faire destinés aux procédés et réactions de transformation de la matière renouvelable.
Moyens matériels	L'étudiant(e) disposera d'un bureau collectif avec ordinateur. Au sein des laboratoires, l'étudiant disposera des équipements de générateurs électriques, de générateurs d'ultrasons, d'un granulomètre, d'équipements pour la caractérisation des molécules d'intérêts (spectrophotomètre, spectrofluorimètre, HPLC...), et des outils numériques/logiciels de modélisation (COMSOL, QuickField, ...).
Moyens humains	≈ 85 personnes (38 EC, 1 ATER, 8 BIATSS, 25 doctorants, 3 post-docs, 7 stagiaires, 1 chercheur associé, 2 PR émérite - au 01/09/2021)
Moyens financiers	Projets internes au laboratoire
Modalités de travail	Horaires de travail selon la politique de travail de l'établissement. Réunions hebdomadaires avec les co-directeurs de thèse pour assurer le bon déroulement des différentes étapes en termes de besoins matériels et techniques, et de méthodologie de recherche. Réunions mensuelles spécifiques pour faire un point général sur l'avancement de l'ensemble des tâches. Rédaction des rapports d'avancement et valorisation des travaux sous forme de publications scientifiques.
Projet de recherche lié à cette thèse	-
Collaboration(s) nationale(s)	Laboratoire LGPM de CentraleSupélec
Collaboration(s) internationale(s)	L'équipe TAI fait partie d'un réseau européen (programme COST) sur les électro-technologies. Le candidat retenu aura l'occasion de participer à des échanges entre universités européennes.
Thèse en cotutelle internationale	Non
Coordonnées de la personne à contacter	Nadia Boussetta (tél. 03 44 23 49 74 ; Email : nadia.boussetta@utc.fr)

Contactez d'abord le directeur de thèse avant de renseigner
un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>