

Poste de thèse à IFP Energies nouvelles (IFPEN) en Mathématiques et Automatique

Observation d'états internes de pile à combustible PEMFC pour l'optimisation du rendement et de la durabilité

Les piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) sont une des technologies privilégiées pour la décarbonation du secteur des transports, du fait de leur autonomie et de la facilité de rechargement. Mais, leur démocratisation à grande échelle se heurte aux coûts importants qu'elles exigent, de surcroît multipliés par une durabilité encore trop peu satisfaisante.

Les dégradations précoces des PEMFC se concentrent sur ses pièces constituantes et en particulier sur la membrane jouant le rôle d'électrolyte, très sensible aux variations d'humidité et de température au cours de son utilisation. De plus, la distribution de ces quantités sur la surface de la membrane peut présenter d'importantes hétérogénéités qui sont difficilement mesurables avec de simples capteurs. Pour anticiper des dégradations potentielles tout en améliorant le rendement, il convient de maintenir des conditions opératoires acceptables d'humidité et de température en tout endroit de la pile. C'est sur cet axe que cette thèse s'inscrit via, dans un premier temps l'estimation en temps réel de variables internes de la pile (humidité, température, quantités de matières) à un degré de précision satisfaisant, qui servira ensuite comme informations pour l'adaptation des lois de commande de la pile. Cette thèse contribuera au développement de modèles de pile précis et rapide et de stratégies de contrôle en temps réel afin de lever les verrous scientifiques qui empêchent aujourd'hui une utilisation durable des PEMFC.

Le ou la doctorante développera des compétences en : automatique, modélisation multi-physique, informatique, optimisation et sera susceptible de tisser des liens étroits avec des partenaires académiques et industriels de haut niveau.

Mots clefs: *pile à combustible, hydrogène, capteur logiciel*

Directeur de thèse	Dr Florent DI MEGLIO, CAS, ORCID : 0000-0002-0232-6130
Ecole doctorale	ED 621, Ecole des Mines Paris
Encadrant IFPEN	Dr Gontran LANCE, gontran.lance@ifpen.fr, ORCID : 0009-0005-0347-3713
Localisation du doctorant	IFPEN, Lyon, France
Durée et date de début	3 ans, début au cours du quatrième trimestre 2024 (4 novembre)
Employeur	IFPEN
Qualifications	Master en mathématiques appliquées, automatique, traitement du signal, électrochimie
Connaissances linguistique	Anglais niveau B2 (CECR)
Autres qualifications	Aisance en programmation notamment Matlab et/ou Python C/C++ apprécié.

Pour postuler, merci d'envoyer votre lettre de motivation et votre CV à l'encadrant IFPEN indiqué ci-dessus.

IFP Energies nouvelles

IFP Energies nouvelles est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dont la mission est de développer des technologies performantes, économiques, propres et durables dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Pour plus d'information, voir [notre site web](#).

IFPEN met à disposition de ses doctorants un environnement de recherche stimulant, avec des équipements de laboratoire et des moyens de calcul très performants. Outre une politique salariale et de couverture sociale compétitive, IFPEN propose à tous les doctorants de participer à des séminaires et des formations qui leur sont dédiés.