



Développement d'une instrumentation multi-physique / multi-composants pour la caractérisation de procédés de production de carburants solaires

Objet : Offre d'emploi | CDD 18 mois | CEA Grenoble

Unités d'accueil :

Le candidat sera accueilli au sein de l'IRIG et travaillera en étroite collaboration avec le LIST et le LITEN. L'IRIG (Institut de recherche interdisciplinaire de Grenoble) est un institut de recherche fondamental qui exerce son activité dans les domaines de la physique, de la chimie, de la biologie et la santé, des sciences des matériaux, des sciences du climat et de l'environnement. L'IRIG accueillera le candidat au sein du laboratoire LCBM (Laboratoire de Chimie et Biologie des Métaux) qui développe des approches pluridisciplinaires pour répondre aux trois grands besoins sociétaux que sont la transition énergétique, la réduction des impacts environnementaux et la santé.

Le LIST (Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies) focalise ses recherches dans le domaine des systèmes numériques intelligents et exerce une mission de soutien à la compétitivité des entreprises par le transfert technologique et d'innovations vers le monde industriel. Le LIST, via son Service Simulation et Intelligence Artificielle, participera au suivi et à l'accompagnement sur le recueil et le stockage des données et fournira son expertise sur le traitement et l'analyse de données issues de capteurs et de sources physiquement hétérogènes, en vue de la construction de modèles par des méthodes d'apprentissage statistique.

Le LITEN (Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Energies nouvelles et les Nanomatériaux) est un acteur majeur de la recherche européenne entièrement dédié aux nouvelles technologies de l'énergie (solaire photovoltaïque, électrolyse, batteries, piles à combustibles...). Il développe des composants et leur intégration dans des systèmes afin d'assurer la montée en maturité de ces nouvelles technologies.

Présentation du projet :

La production durable de molécules nécessaires à notre économie (comme les hydrocarbures) a été identifiée par l'IEA comme clef pour décarboner nos émissions dans le scénario Net Zero en 2050¹. Parmi ces composés, les carburants solaires sont obtenus à partir d'énergie solaire, d'eau et de CO₂.

Actuellement, ces technologies sont peu matures (TRL 1 à 4 typiquement), et les développements se situent surtout au niveau du composant. L'enjeu est d'accélérer le déploiement de ces nouvelles technologies en évaluant leur comportement au sein d'une chaîne complète de conversion et en environnement réel simulé.

Pour ce faire, nous proposons de développer une instrumentation multi-composants et l'architecture numérique associée, pour l'étude de chaînes de conversion depuis la collecte des photons jusqu'aux molécules d'intérêt. Cette instrumentation, unique en son genre, sera développée à partir d'un banc

¹ IEA (2023), Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach> ; <https://co2value.eu/press-release-i-major-success-for-ccu-the-net-zero-industry-act-nzia-fully-recognises-co2-utilisation-as-a-net-zero-technology/> ; Joint Research Centre (European Commission), N. Taylor, G. Joanny, O. Eulaerts, and M. Grabowska, Clean Energy Technology Observatory, Direct solar fuels in the European Union: status report on technology development, trends, value chains and markets : 2022. LU: Publications Office of the European Union, 2022. Accessed: Mar. 30, 2023. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/361656>

existant².

L'instrumentation sera composée de trois émulateurs couplés, pour recréer des conditions représentatives d'un environnement réel, ainsi que de capteurs physiques, chimiques, et d'une structure de pilotage et de collecte des données. A terme, cet ensemble sera une plateforme instrumentale permettant de recueillir le comportement de composants intégrés en système, d'en extraire des méta-modèles, et de créer ainsi une bibliothèque de nouveaux concepts pour les carburants solaires.

Missions principales :

Le travail s'articulera en trois phases :

- Conception du pilotage et des émulateurs (solaire, électrique, gaz) et définition de la nature, structure des données et gamme des paramètres explorés, avec la méthodologie de collecte associée. Identification de scénarios d'émulation ;
- Intégration de l'instrumentation au sein du banc existant, validation de la fonctionnalité des éléments ;
- Qualification de la chaîne de mesure via un plan d'expériences menées avec des composants de référence définis par les experts de l'équipe, et premières analyses des données (variabilité, bruits ou perturbations). Cette validation est cruciale pour pouvoir ultérieurement mettre en œuvre des méthodes d'apprentissage statistique.

Profil :

Ingénieur / docteur avec des compétences requises en développement d'instrumentation, de bancs de test, en analyse de données physiques (traitement du signal, statistiques) et programmation. Compétences idéalement souhaitées : réalisations d'essais / mise en œuvre de campagnes expérimentales, manipulation de méta-modèles.

Contact :

CV, lettre de motivation et liste de références à envoyer à :

- Grégory Cwicklinski : gregory.cwicklinski@cea.fr
- Jérôme Gauthier : jerome.gauthier@cea.fr
- Muriel Matheron : muriel.matheron@cea.fr

² A scalable integrated solar device for the autonomous production of green methane, A. R. A. Maragno, G. Cwicklinski, M. Matheron *et al.* Joule 2024, 8 (8), 2325–2341, DOI : [10.1016/j.joule.2024.05.012](https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.05.012)