



PRODIG: PRONostic de Durée de vie et Garantie de service de systèmes piles à combustible

Type de projet: Financé par la Région Aquitaine et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), programme TITEC « Hydrogène-énergie & Piles à combustible »
Octobre 2014 → Septembre 2016

Coordinateur: Rémi Succoja, Pragma Industries, Biarritz, France
PRAGMA INDUSTRIES SAS
Z.A. de la Négresse
40 rue Chapelet, 64200 BIARRITZ
remi.succoja@pragma-industries.com

Partenaires: FCLAB Fuel Cell Lab, CNRS Research Federation, France
Pragma Industries Pragma Industries SAS, France

Résumé

Si la pile à combustible (PàC) apparaît aujourd'hui être une des technologies permettant de proposer des solutions alternatives à celles des énergies fossiles pour faire face aux défis environnementaux et économiques grandissants, son transfert vers l'industrie reste encore timide, tout particulièrement en France. Plus encore, la complexité des phénomènes multi-physiques sous-jacents rend difficile la maîtrise de cette technologie, limitant ainsi le déploiement commercial de solutions aux performances encore insuffisamment garanties. La fiabilisation d'un système technologique constitue un élément clé pour qu'il puisse être garanti auprès de ses utilisateurs. Le développement d'une méthodologie de pronostic permet de relever ce challenge et constitue un levier incontournable de développement de cette solution technologique. Un triple défi se présente alors environnemental d'abord, économique et sociétal ensuite, scientifique enfin. C'est dans cet esprit que se situe ce projet. La société Pragma Industries et la fédération de recherche FCLAB se proposent d'une part, de dimensionner les performances espérées d'un système pile à combustible en regard de l'usage attendu par les utilisateurs, et d'autre part, d'estimer de façon fiable la durée de vie résiduelle de ces systèmes afin de proposer des actions de « contre-mesures » adaptées. L'objectif à terme est d'être à même de mieux appréhender « l'enveloppe opérationnelle » du produit, et d'en augmenter la durabilité afin d'assurer une garantie de service accrue aux clients. Deux axes de développements imbriqués sont principalement attendus.

1. Un premier volet de travail porte sur le processus de diffusion des systèmes piles à combustible. La dissémination de la technologie PàC vers les utilisateurs finaux ne peut se concevoir sans une connaissance précise des conditions d'usage et attentes (exprimées et latentes) de ceux-ci. Il est ainsi nécessaire de comprendre le processus de diffusion de la technologie PàC, d'identifier les points de blocage autres que ceux liés aux aspects technologiques, et de formaliser les marqueurs de succès pour l'adoption des PàC. L'étude sera centrée sur les aspects liés à la durabilité des systèmes PàC : leur entrée massive sur les marchés ne sera possible que si ces systèmes sont suffisamment fiables pour limiter l'impact désastreux des défaillances en termes de non-satisfaction des clients, de coûts de réparation et de garantie.

2. Le deuxième axe de travail porte sur le développement de solutions de Prognostics and Health Management (PHM) permettant, d'une part, de suivre en temps réel l'état de santé des systèmes PàC, et d'autre part, d'estimer de façon fiable la durée de vie résiduelle de ces systèmes. Il est nécessaire d'établir un modèle de comportement du système PàC intégrant le vieillissement d'usage. Ce travail requiert que des campagnes expérimentales soient menées, en amont, afin de générer les bases de données nécessaires au développement des algorithmes de pronostic, et en aval, afin de tester, optimiser et valider les solutions proposées en conditions réelles de fonctionnement.

L'application ciblée est un système PàC de type PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cells) de 20W à 50W nominal, destiné à un usage dit de mobilité douce.