

230	UTBM service communication	Le Pays	25 juillet 2012
		Aire urbaine	FC Lab - énergie - pile à combustible - CNRS - Daniel Hissel - Fabienne Picard - Abdesslem Djedir

# Énergie L'avenir de la pile à combustible se construit dans un laboratoire belfortain

Six mois après la création de la fédération de recherche FCLab (Fuel Cell Laboratory) du Centre national de la recherche scientifique à Belfort, le bilan est impressionnant. Un million d'euros de financement ont été obtenus pour des projets scientifiques, et ce n'est qu'un début.

À Belfort, on n'a pas de pétrole mais on a des idées, et on les met en application. Telle pourrait être la devise de la fédération de recherche du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) FCLab (Fuel Cell Laboratory) ou laboratoire sur la pile à combustible. Créée début janvier 2012 et hébergée au Techn'hom à Belfort par l'UTBM (Université de technologie de Belfort-Montbéliard), cette fédération aux 80 chercheurs est la plus importante d'Europe sur les systèmes pile à combustible, c'est-à-dire la pile et tous les accessoires qui permettent de la faire fonctionner.

Daniel Hissel et Abdesslem Djedir, respectivement directeur et directeur adjoint de FCLab Research dressent un premier bilan de la dynamique qui s'est mise en place. La vocation de la fédération de recherche est de faire sauter des verrous scientifiques qui bloquent le développement de la pile à combustible. « Parmi nos objectifs, nous souhaitons augmenter le rendement électrique du système pile de 30-35 % actuellement vers 40-



Ce véhicule électrique est équipé d'une pile à combustible de 80 mégawatt, la plus puissante pile française testée, évaluée et optimisée au FCLab à Belfort. Photo DR

45 %. Il s'agit là d'un rendement relativement stable, peu dépendant des conditions opératoires. Pour comparer, les moteurs thermiques ont un rendement maximal de l'ordre de 35 % (lorsque le moteur est chaud) mais qui peut chuter énormément lors d'un démarrage à froid en hiver », précise Daniel Hissel.

Autre objectif, faire passer la durée de vie d'une pile à combustible de 2000 heures à 5000 heures en utilisation mobile, « et même à plus de 100 000 heures pour une utilisation stationnaire qui a beaucoup moins de contraintes », poursuit Abdesslem Djedir. Au-delà de l'aspect purement technologique, l'originalité de FCLab Research réside aussi dans la recherche menée dans les scien-

ces humaines et sociales (voir dessous).

Pour accompagner cette montée en puissance de la recherche sur la pile à combustible à Belfort, l'UTBM, avec le soutien du Feder (Fonds européen de développement régional), de l'État, de la Région Franche-Comté, du conseil général du Territoire de Belfort, de la Communauté de l'agglomération belfortaine et de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), double la surface des locaux qui abritent la recherche sur la pile à combustible.

Cette construction, certifiée haute qualité environnementale, permettra de disposer de trois

doubles cellules d'essais supplémentaires, chacune équipée d'une salle de commande.

Alors que ces derniers jours, la très lourde facture pétrolière de la France illustre le gaspillage économique et environnemental de notre consommation d'énergie, d'autres modèles qui ne détruisent pas la nature et ne ruinent pas les budgets sont en cours d'invention. Et si cet avenir se construit à Belfort, c'est aussi un bon signe pour l'emploi du nord Franche-Comté, grâce aux transferts de technologie vers les entreprises et les projets financés par les industriels.

Jules Blaise

■ EN SAVOIR PLUS  
Sur Internet : [www.fclab.org/](http://www.fclab.org/)

## Une réaction chimique

La pile à combustible est une sorte de centrale électrique. Dans une maison, elle peut fournir de l'électricité pour tous les usages habituels et dans une voiture, la pile remplace les batteries et pas le moteur.

La pile à combustible doit son nom à sa structure : c'est un empilement de plusieurs matériaux. Elle permet de réaliser une réaction chimique entre deux gaz, l'hydrogène stockée dans un réservoir (carburant) et l'oxygène de l'air (comburant). Cette réaction produit de l'eau, de l'électricité et de la chaleur.

La pile à combustible, contrairement à une batterie, ne stocke pas d'énergie mais convertit

l'énergie transportée par l'hydrogène en électricité et en chaleur.

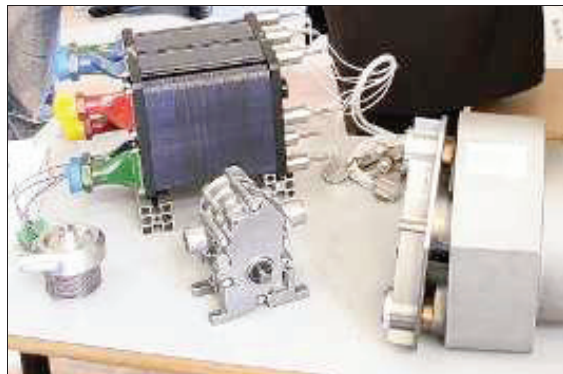
L'hydrogène est un vecteur d'énergie et non une source d'énergie, car il faut de l'énergie pour le produire à partir d'eau ou d'hydrocarbures.

Le principe de la pile à combustible a été inventé par le professeur Christian Friedrich Schönbein de l'université de Bâle en janvier 1839. La première pile a été construite par Sir William Grove entre 1839 et 1842.

■ LIRE « 20 Questions sur la pile à combustible », de Benjamin Blunier et Abdellatif Miraoui, Editions Technip (2009). 130 pages, 18 euros.



Daniel Hissel (à droite), directeur de FCLab Research et son adjoint Abdesslem Djedir devant un banc de test pour pile à combustible. Photo J.B.



Au premier plan, trois générations de compresseurs d'air, le plus récent à gauche montre les progrès de la miniaturisation. Photo J.B.

## PSA et Renault en retrait

Alors que les grands constructeurs automobiles dans le monde développent leurs systèmes pile à combustible (PàC), les Français, Renault et PSA Peugeot-Citroën sont nettement en retrait. Face à l'échec actuel du véhicule tout électrique à batterie, la PàC apporte une solution au problème d'autonomie. « Il est regrettable de ne pas avoir d'investissement des acteurs de rang 1 de l'automobile en France car c'est aux donneurs d'ordre d'impulser la recherche privée sur le sujet », souligne Daniel Hissel.

## FCLab en chiffres

La fédération de recherche FCLab à Belfort c'est : **80 chercheurs** soit le double du précédent FCLab qui rend la structure CNRS incontournable dans le paysage scientifique international.

**50 % des projets** financés par l'Agence nationale de la recherche sur les systèmes pile à combustible impliquent Belfort.

**1 million d'euros** de financement publics et privés ont été trouvés pour des projets belfortains par la Fédération de recherche depuis le début de l'année.

**5 établissements** partenaires :

CNRS, Université de Franche-Comté, UTBM, ENSMM (École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques) et l'Ifsttar (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux).

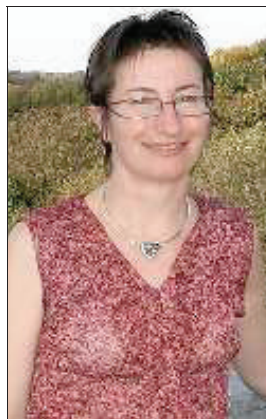
**80 kilowatts** pour la pile à combustible la plus puissante de France pour le transport, testée, évaluée et optimisée à Belfort.

**13 nouveaux projets** de recherche déposés par **11 chercheurs** différents depuis le début de l'année. A ce jour, 7 sont d'ores et déjà financés et les autres sont en cours d'examen.

# L'autonomie du moteur thermique, l'agrément d'un moteur électrique

Comme toute innovation, la pile à combustible, pour être adoptée, doit apporter un avantage évident au niveau du coût ou des bénéfices pour l'utilisateur.

Au sein de la Fédération FCLab, Fabienne Picard, maître de conférences en sciences économiques, spécialisée dans l'étude des systèmes d'innovation au sein d'Irtes-Recits (Institut de recherche sur les transports, l'énergie et la so-



Fabienne Picard, maître de conférences en sciences économiques, est chargée d'étudier l'acceptation sociale de la pile à combustible.



A gauche un groupe électrogène et à droite deux modèles réduits, tous équipés d'une pile à combustible pour fabriquer l'électricité nécessaire. Photos J.B.

ciété), l'équipe de recherche en sciences humaines et sociales de l'Irtes de l'UTBM, a en charge ce volet usage de la pile.

« La pile à combustible est un objet technologique complexe, innovant technologiquement et permettant des innovations d'usage qui induisent la création d'un marché. Les deux volets doivent avancer en même temps et cela implique de mobiliser de nombreuses disciplines scientifiques. Un nouveau système technologique se crée dans le dialogue entre la technologie et la société,

avec une complémentarité entre les sciences pour l'ingénieur et les sciences humaines et sociales. Il faut comprendre où sont les blocages qui ont jusqu'alors empêché la pile, qui n'est pas une nouveauté, de prendre son envol. Cela sous-entend de coupler un regard historique pour contextualiser l'analyse de ces mécanismes, sociologique sur les usages, les attentes économiques, sur les processus d'émergence des nouvelles technologies durables et les business model y afférent. Ce programme de recherche se met en place actuellement au

sein de FCLab », explique Fabienne Picard.

« Dans un véhicule, la pile à combustible offre l'autonomie d'un moteur thermique avec l'agrément d'un moteur électrique. Pour généraliser la pile, il faut des infrastructures de fabrication et distribution de l'hydrogène nécessaire à son fonctionnement. Cela implique la mise en place d'un nouveau modèle énergétique avec une dimension humaine évidente à côté des avancées technologiques, » conclut Daniel Hissel.

J.B.