

GAT H2-PAC, Bilan 2007

Les travaux Groupe d'Action Thématique Hydrogène et Piles à Combustible–Hydrogène (GAT H2-PAC) s'inscrivent dans le volet 3 : « Promotion des vecteurs énergétiques » des orientations du PIE.

Ils visent à dégager les orientations des travaux de recherche de la communauté concernée par les domaines des PAC – Hydrogène, orientations sur lesquelles s'est appuyé l'Appel à Projets du Programme. Comme pour l'AAP 2007 les propositions d'action se sont basées sur une analyse de l'état de l'art, des résultats de l'ANR PAN-H 2005, 2006 et 2007 ainsi que ceux de l'appel d'offres du 7^{ème} PCRD. Elles ont adopté quatre formes d'action :

1. Soutenir des voies de recherche originales et innovantes ;
2. Faciliter le fonctionnement d'une communauté PAC organisée dans le GdR PACTE, lui donnant les conditions d'une meilleure mise en commun des compétences de ses acteurs;
3. Poursuivre la structuration de la communauté « Systèmes PAC » comme cela a déjà été fait pour les PAC, mais en étroite relation avec le GdR PACTE ;
4. Finaliser la création d'un GdR Hydrogène.

1-Soutenir des voies de recherche originales et innovantes

L'Appel A Projets 2008 a ciblé les thèmes suivants :

– *Piles à combustible :*

- Concepts innovants pour matériaux de cœur de pile :Proton Exchange Membrane Fuel Cells (150-200°C), Solide Oxide Fuel Cells (600-700°C), Proton Conducting Fuel Cells (400-600°C), Solide Alkaline Membrane Fuel Cells, Direct Fuel Cells, Biopiles.
- Intégration des systèmes Piles A Combustible.
- Compréhension des mécanismes fondamentaux de fonctionnement ou de dégradation

– *Production d'hydrogène économe en émission de CO₂ :*

- Procédés de basse température par voie biologique ou réactions hydrothermales sur minéraux ou roches (en coordination avec l'action sur projet : H₂ Naturel de l'INSU,
- Cycles thermochimiques à haute température, bio-hydrogène.
- Purification d'hydrogène par membranes.

Retour de l'AAP 2008 et labellisations

- *Piles à combustible :*

- 3 Programmes de Recherche (PR) dont 2 labellisés, l'un sur les biopiles, l'autre sur les piles alcalines
- 6 Programmes Exploratoires (PE) dont 3 labellisés, l'un sur la caractérisation in situ de membranes à conduction protonique, le second sur les biopiles, le troisième sur les systèmes.

- *Hydrogène*

- 5 Programmes de Recherche dont 3 labellisés, deux sur le bio-hydrogène et un sur le stockage par les hydrures.
- 1 Programme de Recherche Coopératif (PRC) labellisé sur la purification d'hydrogène par membranes.

Par rapport à la réponse à l'AAP 2007 (aucun projet sur les PAC et seulement 2 PE pour l'hydrogène), l'AAP 2008 a donc connu un vif succès.

2-Soutenir l'action du GDR 2985 PACTE (Piles A Combustible Tout Electrolyte)

Le GDR PACTE réunit une cinquantaine d'Equipes (une vingtaine sur les Piles à Membranes basse température –PACEM– et une trentaine sur les Piles à Céramiques moyenne et haute températures –ITSOFC), qui mènent des recherches fondamentales sur les composants du cœur de pile (catalyseurs, membranes, céramiques, inter-connecteurs, etc.) et sur le génie des procédés autour du cœur de pile (distribution des charges, des fluides, de la température, etc.). Les piles considérées utilisent comme combustible non seulement de l'hydrogène, mais aussi des alcools (méthanol, éthanol, etc.), des borohydrures, etc., dans des piles à oxydation directe (sans reformage) du combustible (Direct Fuel Cell).

Le GDR PACTE a organisé, en 2007, trois réunions :

- **Réunion à Balaruc (Mai 2007)** avec 43 participants et 16 exposés (PACEM)
- **Réunion à Dijon (Septembre 2007)** avec 90 participants et 46 exposés (ITSOFC)
- **Réunion à Nancy (Octobre 2007)** avec 55 participants et 18 exposés (PACEM)

Les programmes de ces réunions sont joints en Annexe.

Le coût total de ces réunions, soit 32 320 € représente de l'ordre de 70 € par jour et par personne en pension complète, ce qui est tout à fait dans la fourchette que nous avons estimée nécessaire pour avoir une activité scientifique soutenue. Cette somme dépasse largement les crédits alloués par le Département Chimie du CNRS. Sans l'aide du Département ST2I et du PI Energie 2 (5 000 €), il nous aurait été impossible d'organiser ces réunions.

Projets du GDR n°2985 (PACTE) en 2008

En 2008 nous prévoyons une réunion près de Strasbourg de la composante PACEM en Avril, réunion organisée par le LMSPC (UMR 7515), ainsi qu'une réunion à Grenoble organisée conjointement par le GDR PACTE et le CEA-LITEN.

Cette dernière réunion est destinée à faire le point sur les avancées scientifiques concernant les composants du cœur de piles, la compréhension des mécanismes de dégradation et la modélisation de cellules élémentaires. Outre les Equipes du GDR (CNRS et CEA) la réunion sera élargie aux Equipes CNRS du système PAC et aux Equipes industrielles de R&D dans le domaine, avec 3 conférenciers européens invités. Cela conduit à une estimation de participation d'environ 200 personnes pendant 3 jours (Programme préliminaire en Annexe). Le budget correspondant est estimé à 69 000 €, dont 25 000 € à la charge du GDR (voir budget prévisionnel 2008 du GDR PACTE en Annexe).

3-Poursuivre la structuration de la communauté « Systèmes »

Si la communauté liée aux cœurs de PAC est aujourd'hui très bien structurée (GDR PACTE), il n'en va pas de même pour la communauté dite du « système PAC ». Les porteurs de ce projet (LAPLACE de Toulouse, L2ES/FCLAB puis FEMTO-ST/FCLAB de Belfort à compter du 1^{er} janvier 2008) se proposent de mettre en œuvre cette structuration, au cours des deux prochaines années, afin que cette communauté se connaisse mieux, de faire émerger de nouveaux projets et de répondre à des appels d'offres de façon concertée.

Dans ce contexte, les porteurs de ce projet (LAPLACE, L2ES/FCLAB puis FEMTO-ST/FCLAB de Belfort à compter du 1^{er} janvier 2008) se sont proposé de mettre en œuvre cette structuration au cours des deux prochaines années. Ces efforts de structuration sont pour le moment portés par deux laboratoires plutôt de sensibilité Génie Electrique, mais cela pourra/devra évoluer dans le futur. De plus, les laboratoires LET, LEPMI, et LEMTA sont associés à ce projet de structuration. Pour cette action 5 000 € ont été mobilisés sur le PIE2.

4-Finaliser la création d'un GDR Hydrogène

Le projet ACTHYF (Fédération des ACTeurs de la communauté HYdrogène en France) vise à structurer la communauté Hydrogène en France en vue de la création d'un GDR. Une politique d'interdisciplinarité a été conduite afin de réunir des experts dans le domaine de la production douce (bio-hydrogène, photo-hydrogène, ressources géologiques), des experts en matériaux de composés de nature métallique (hydrures chimiques complexes, matériaux à grande surface spécifique, composés intermétalliques) mettant en jeu des mécanismes distincts (chimisorption et physisorption), les experts des membranes pour les aspects liés à la purification et les experts en modélisation, simulation et conception de dispositifs.

Ceci s'est concrétisé par la tenue d'un workshop à Bierville (octobre 2007) soutenu par le PIE2 à hauteur de 5 000 €. Ce workshop a réuni 42 participants de 23 laboratoires. Au cours de ces 2 journées, la volonté de fédérer la communauté hydrogène s'est clairement manifesté. L'accent a été mis sur l'approche fondamentale des travaux de recherche et la nécessité d'avoir un lieu d'échange adapté aux différents partenaires pour y présenter leurs travaux. L'aspect interdisciplinaire des thématiques abordées et l'origine des différents participants (Chimie, INSU, SDV, ST2I) ont été soulignés. La participation d'autres partenaires de type EPIC (CEA, IFP, INERIS) a été envisagée ainsi que la pertinence d'y associer des industriels (PSA ; Air Liquide, AREVA). La décision de soumettre un projet de GDR en 2008 a été validée et la demande de création sera soumise au printemps 2008 auprès de la Direction Scientifique de la Chimie.

Les pistes de travail pour 2008

En dehors du travail de préparation de l'AAP 2009, des actions de restructuration ou de repositionnement sont envisagées.

- Elaborer une proposition de ressources humaines à mettre en œuvre sur les aspects PAC et H2 en étroite liaison avec les Départements Scientifiques et les Universités concernées ;
- Envisager une politique de restructuration avec des pôles régionaux et des communautés regroupées en Fédérations de Recherche, comme par exemple l'implantation du CNRS sur le site de Belfort, à FClab et à sa connexion avec les acteurs au plan national ;
- Positionner nos forces par rapport à la JTI de l'Europe.