



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
la structure fédérative :

Energétique, Propulsion, Espace, Environnement
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université d'Orléans

CNRS



Février 2011



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur la structure fédérative :

Energétique, Propulsion, Espace, Environnement
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université d'Orléans

CNRS



Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Février 2011



Fédération

Nom de la fédération : Energétique ; Propulsion, Espace, Environnement (EPEE)

Label demandé : Fédération de Recherche

N° si renouvellement : FR776

Nom du directeur : M. Pascal BRAULT

Membres du comité d'experts

Président :

M. Khaled HASSOUNI, Université Paris 13, France

Experts :

Mme Marie-Claude CASTEX, CNRS, Villetaneuse, France

Mme Corinne CHAMPEAUX, Université de Limoges, Limoges, France (Représentante du CNU)

Mme Agnès GRANIER, CNRS, Nantes, France

M. Pascal ANDRE, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France

M. Jean-Pierre BŒUF, CNRS, Toulouse, France (Représentant du CoNRS)

M. Pascal CHABERT, CNRS, Palaiseau, France

M. Pierre VERVISCH, CNRS, Rouen, France

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Hassan PEERHOSSAINI

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles :

M. Youssoufi TOURE, Président de l'Université d'Orléans

Mme Anne LAVIGNE, Vice-Présidente du Conseil Scientifique de l'Université d'Orléans

M. Patrick LEQUERE, Conseiller du Directeur Scientifique de l'Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (INSIS) du CNRS

M. Patrice SOULLIE, Délégué Régional du CNRS pour la Région Centre Poitou Charente



Rapport

1 • Introduction

- Déroulement de l'évaluation :

L'évaluation de la fédération EPEE a eu lieu en parallèle avec celle du Groupe de Recherches sur l'Energétique des Milieux Ionisés (GREMI, UMR 6606). Le temps fort de cette évaluation a été la visite du GREMI qui s'est déroulée le 12 et 13 janvier 2011. Une partie de cette visite a été consacrée à la présentation du bilan et du projet de la fédération par son Directeur. Cette présentation a eu lieu en séance plénière en présence des directeurs des trois laboratoires impliqués dans la fédération, GREMI (J. M. Pouvesle), ICARE (I. Gokalp), PRISME (C. Rousselle) et de membres du conseil de la Fédération. Ceci a permis aux membres du Comité d'échanger longuement avec le directeur de la fédération et de recueillir les avis des directeurs de laboratoires membres de la fédération.

- Historique de la structure, localisation géographique des chercheurs et description synthétique de son domaine d'activité :

La FR EPEE est née en 1998. Depuis le premier janvier 2009, elle est composée de trois laboratoires, le GREMI (UMR 6606), le Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie et Systèmes, Mécanique, Energétique (PRISME, EA 4229) et l'Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement (ICARE, UPR-CNRS 3021). Elle a pour fonction de fédérer certaines activités des laboratoires qui la composent, pour accroître leur visibilité, et d'apporter un soutien dans l'ingénierie des projets. Elle est un outil de structuration et d'animation scientifique de la recherche dans le pôle Orléanais, au service des laboratoires. Elle a fortement contribué à assurer le financement de projets scientifiques communs aux trois laboratoires, notamment dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région (CPER).

La fédération EPEE ne dispose pas de locaux propres. Elle est actuellement hébergée par le GREMI, Laboratoire de rattachement de son directeur actuel, et dispose d'une antenne d'accueil dans les laboratoires la composant.

Les chercheurs émergeant à cette fédération sont localisés dans les laboratoires fondateurs qui se distribuent sur quatre sites : le campus de l'Université d'Orléans (GREMI et PRISME), le campus du CNRS à Orléans (ICARE), le campus de l'IUT à Bourges et le campus de la faculté des Sciences d'Orléans à Bourges (GREMI, PRISME).

Parmi les axes de recherche développés dans les laboratoires fondateurs, la fédération EPEE fédère ceux qui sont en lien avec les problématiques de l'énergie (Biomasse, combustion, etc.), de l'environnement (émission atmosphérique, risque industriel, etc.), du transport (combustion moteur, contrôle d'écoulement, etc.) de la propulsion et de l'espace (propulsion plasmique, technologie et combustions des propergols, écoulements hypersoniques, etc.).

- Equipe de Direction :

La fédération est pilotée par un comité des directeurs composé de P. BRAULT (Directeur d'EPEE), J.-M. POUVESLE (Directeur du GREMI), I. GÖKALP (Directeur d'ICARE) et C. ROUSSELLE (Directrice de PRISME). Par ailleurs, il existe un conseil de fédération composé de 10 personnes (trois chercheurs de chaque laboratoire et un représentant des doctorants).



- Effectifs propres à la structure (personnels affectés spécifiquement à la structure fédérative à la date du dépôt du dossier à l'AERES):

La fédération dispose d'un personnel IT administratif CNRS qui lui est affecté à plein temps (départ à la retraite au 1er juin 2010).

2. Appréciation sur la structure fédérative

- Avis global:

La fédération EPEE est aujourd'hui un acteur important de la structuration de la recherche orléanaise dans les domaines liés à l'Energétique, la Propulsion, l'Espace et l'Environnement.

La fédération constitue un outil efficace qui permet aux laboratoires fondateurs de mettre en place de manière collective des programmes de recherches ambitieux, attractifs et en phase avec les préoccupations de développements technologique et économique régionaux. Cela permet en particulier aux laboratoires d'accéder à des financements importants qui impactent très positivement l'ensemble de leur recherche.

La fédération travaille en ciblant des thèmes prioritaires dans les domaines applicatifs qui l'identifient, et fédère les actions collaboratives associant des équipes d'au moins deux laboratoires fondateurs. Ce type d'actions permet de valoriser les compétences des laboratoires fondateurs sur des thématiques pluridisciplinaires en lien direct avec des applications technologiques pertinentes.

De ce point de vue, la fédération contribue de manière effective à soutenir, fédérer et accompagner une recherche pluridisciplinaire, qui ne peut que très difficilement venir d'un seul laboratoire, sur le site orléanais. Elle permet de ce fait de donner une grande visibilité aux travaux de recherche qu'elle soutient.

La fédération agit en parallèle à travers des actions transverses sur deux plans :

- un plan scientifique et technique avec le développement d'un clusters dédié au calcul scientifique.
- Un plan de soutien à la recherche à travers des actions de soutien à la mise en place et au suivi de projets européens.

La discussion avec les directeurs des laboratoires fondateurs a clairement montré que la fédération a su trouver un positionnement clair, reconnu et très utile dans le paysage orléanais de la recherche. L'action de la fédération vient en complément de l'action des laboratoires qu'elle accompagne de manière harmonieuse. La fédération, à travers le choix de thèmes ciblés, ne sollicite que 20-30% des chercheurs des laboratoires fondateurs et cible donc seulement une partie, non négligeable quand même, des recherches effectuées dans les laboratoires.

Les laboratoires fondateurs d'EPEE travaillent sur des thématiques scientifiques différentes : décharges électriques, lasers et plasmas pour le GREMI, combustion, chimie atmosphérique, cinétique, écoulement réactifs enthalpiques, propulsion pour ICARE et combustion, mécanique des fluides, explosions, moteurs pour PRISME.

La fédération a contribué à identifier et promouvoir des combinaisons pertinentes des compétences des trois laboratoires dans des projets de recherche pluridisciplinaires.

Dans le projet qu'elle propose, la fédération conserve sa politique de travail autour de thèmes ciblés, exactement trois thèmes de recherche autour de la conversion thermochimique de l'énergie, la propulsion et les problèmes de risque, sécurité et environnement. Le projet paraît bien équilibré et présente à la fois une continuité avec certaines recherches initiées lors du dernier quadriennal et des évolutions notables sur des thèmes d'actualité, porteurs de nouvelles problématiques scientifiques.



- **Points forts et opportunités :**

EPEE a un très fort soutien des laboratoires fondateurs.

EPEE est arrivée à trouver un positionnement clair, reconnu dans le paysage orléanais de la recherche.

EPEE est un outil efficace qui permet aux laboratoires fondateurs d'accéder à des financements régionaux importants qui ont un impact positif sur l'ensemble de leur recherche.

EPEE contribue à valoriser les complémentarités de compétences des laboratoires fondateurs dans le cadre de projets de recherche éminemment pluridisciplinaire. Elle contribue également à accompagner les laboratoires dans des projets nécessitant un fort soutien logistique (européen).

EPEE peut être un précurseur dans la mise en place de mutualisations ou d'actions collaboratives d'envergure au niveau du site Orléanais. A titre d'exemple, la fédération a joué un rôle important dans l'élaboration d'un projet de Labex dont le contour dépasse largement celui des laboratoires membres d'EPEE.

La définition de thèmes prioritaires sur le quadriennal est quelque chose d'extrêmement pertinent qui permet de donner beaucoup d'efficacité à l'action d'EPEE et de bien identifier son positionnement par rapport aux laboratoires.

- **Points faibles et risques :**

Risque de recouvrement entre les actions structurantes d'EPEE et celles entreprises à un niveau plus large par l'université d'Orléans ou le CNRS.

Le mode de suivi de la réalité des actions collaboratives a consisté en un séminaire de restitution en juin 2009.

Le nombre d'actions est peut-être un peu trop important.

- **Recommandations :**

Pérenniser le travail par thèmes ciblés.

Définir un mode formel de suivi et d'évaluation de la réalité des collaborations et de l'impact des financements octroyés par EPEE sur le renforcement des liens inter-laboratoire et la promotion d'une recherche interdisciplinaire.

Mener une réflexion sur l'évolution des missions et contours de la fédération dans un contexte de structuration de la recherche en pleine mutation. A titre d'exemple l'expérience sur la proposition d'un projet de Labex dans lequel la fédération a semblé jouer un rôle important peut servir de base à une réflexion sur l'opportunité d'associer d'autres partenaires. De même la structuration de l'Université d'Orléans en grands Instituts, en particulier la mise en place de l'Institut *Energie et Matériaux*, doit être prise en compte dans cette réflexion.

Assurer une forte coordination avec l'université et le CNRS pour éviter des redondances de financement (positionnement par rapport à la création d'un centre de calcul de l'Université d'Orléans).



3 • Appréciations détaillées

- Bilan de l'activité scientifique issue de la synergie fédérative :

Jusqu'à présent, la fédération s'est structurée en quatre thèmes :

1 -Diagnostics optiques et laser: échange de savoir-faire et mise en commun de matériel qui a permis la caractérisation de plasmas de soudage (GREMI), le diagnostic de la combustion de poudres microniques d'aluminium (ICARE), et la caractérisation de plasma de décharges à barrière diélectrique (DBD) (GREMI).

2 -Matériaux pour la transformation de l'énergie. Visualisation par caméra rapide de l'explosion des suspensions de poussières d'aluminium (PRISME -ICARE).

3 -Energie H2, combustion propre. Les thèmes abordés ont été : (i) production d'hydrogène à partir d'un mélange air-combustible par plasma non thermique à pression atmosphérique, (ii) production d'hydrogène à partir d'hydrocarbures pour l'amélioration de la combustion de moteurs thermiques, (iii) reformage plasma (éthanol, méthanol, issus ou non de la biomasse).

4 -Plasmas pour l'aérodynamique et la rentrée atmosphérique (GREMI -PRISME). Ce thème concerne essentiellement les contrôles d'écoulement.

Par ailleurs, deux axes transverses ont été proposés : (i) Les moyens de Calculs, et (ii) l'Europe. Pour ce dernier axe, le but était d'aider à la rédaction de projet Européen d'envergure.

La fédération participe au projet européen FP7 PLASMAERO (ONERA coordinateur).

La fédération a permis l'acquisition de matériel mutualisé. Les deux exemples marquants sont le spectromètre Mechelle et les clusters OPTERON et XEON pour le calcul numérique. Ces deux outils ont grandement contribué au bilan scientifique de la fédération.

En terme de bilan, le comité constate que :

La fédération a fortement soutenu les thèmes inter-laboratoires qu'elle a ciblés en finançant des matériels dédiés, voire des personnels (1 bourse BDI, 1 post-doc). Ceci a clairement permis de traiter des problématiques pluridisciplinaires qui nécessitent la mise en commun des compétences de 2 ou 3 laboratoires.

La fédération a financé du matériel de pointe mutualisé entre trois laboratoires et qui peut aider la recherche dans des champs thématiques qui dépassent largement ceux ciblés par la fédération.

La fédération a assuré un travail de soutien aux projets européens associant les laboratoires fondateurs. Par contre, les objectifs liés à la rédaction de projets européens n'ont pas été atteints.

- Réalité et qualité de l'animation scientifique :

L'animation scientifique est assurée par le Conseil de Fédération. Celui-ci est constitué du directeur, des directeurs des laboratoires fondateurs et de 10 membres élus parmi les personnels des laboratoires fondateurs.

L'animation scientifique est mise en œuvre à un premier niveau lors de la définition de thèmes ciblés, la mise en place d'actions collaboratives entre les équipes d'au moins deux laboratoires et des choix d'acquisition de matériels mutualisés sur l'ensemble des laboratoires de la fédération. L'animation de la recherche à travers des thèmes ciblés est clairement pertinente. Elle permet à la fédération de se positionner clairement et de manière optimale vis-à-vis des laboratoires fondateurs.

Le second niveau d'animation se fait à travers le choix et la mise en place d'actions de recherche qui s'inscrivent dans le cadre des thèmes ciblés. L'animation scientifique à ce niveau est clairement de grande qualité.



En effet les actions qui ont été soutenues lors de ce dernier quadriennal associent de manière pertinente des compétences complémentaires des laboratoires sur des projets pluridisciplinaires qui donnent de la visibilité aux recherches développées dans les trois laboratoires fondateurs.

Le troisième cadre de l'animation scientifique s'exerce lors du choix, de la mise en place et de l'accompagnement à l'utilisation de moyens et dispositifs expérimentaux mutualisés.

- **Pertinence et qualité des services techniques communs :**

Il n'existe pas de services communs à proprement parler. Les clusters de calcul mutualisés dans le cadre de la fédération sont hébergés par ICARE et le spectromètre Mechelle est mobile sur l'ensemble des laboratoires.

Les autres outils et dispositifs financés par la fédération sont souvent utilisés en partage entre des équipes d'au moins deux laboratoires de la fédération.

- **Réalité et degré de mutualisation des moyens des unités :**

La mutualisation est réelle au niveau de l'ensemble des laboratoires fondateurs sur les clusters et le spectromètre Mechelle. La mutualisation se fait plutôt sur un nombre limité d'équipes appartenant à au moins deux laboratoires pour les autres acquisitions de la fédération.

- **Valorisation des résultats de la recherche :**

Du point de vue production scientifique, les résultats de la recherche sont valorisés à travers des publications communes dans des revues (au moins une vingtaine) et des actes de congrès (plus d'une trentaine), ainsi que des communications orales et écrites à des congrès (plus d'une quarantaine).

Du point de vue programme, les actions entreprises dans le cadre de la fédération sur le contrôle d'écoulement par plasma bénéficient d'un contrat européen.

Il est clair que la fédération a les moyens de soutenir plus d'actions pouvant déboucher sur des programmes de recherches de grande envergure (notamment européens). De telles actions permettraient d'exploiter ce soutien local pour acquérir une visibilité internationale accrue. Une marge de progrès existe à ce niveau qui mérite une attention plus importante de la part de la fédération.

- **Pertinence du projet de stratégie scientifique, complémentarité / insertion par rapport aux autres structures fédératives présentes sur ce site.**

La fédération demande le renouvellement pour la période 2012-2015. Les actions communes seront poursuivies. Un groupe de travail composé de 6 chercheurs et du Comité de direction a été mis en place pour définir les axes scientifiques. Il a également été décidé de multiplier les projets tripartites pour augmenter l'aspect fédérateur.

Trois thèmes principaux sont proposés :

THEME I, Procédés propres pour la conversion thermo-chimique de l'énergie : Combustion propre et Gazéification.

THEME II, Propulsion : Propulsion spatiale électrique, Matériaux énergétiques, Biocombustibles/biocarburants et Contrôle des écoulements par plasmas.

THEME III, Risques, Sécurité, Environnement : Risque Hydrogène et Dispersion des polluants.

Ces directions de recherche semblent porteuses et en phase avec les compétences des laboratoires. Au-delà des aspects scientifiques, la fédération entend jouer son rôle pour le financement de ces recherches, notamment dans le cadre de la négociation lors du prochain CPER 2014 -2020.



Les trois directeurs de laboratoire ont montré leur soutien fort à la fédération dans le passé, et lors du comité de visite. Ils ont souligné l'importance de la fédération pour le financement régional. La fédération a permis de montrer le dynamisme des laboratoires de la région et se trouve en bonne adéquation avec le souhait de la région de s'investir sur les thèmes de l'énergie et de l'environnement. Enfin le CNRS et l'Université d'Orléans, par la voix de son président, se sont déclarés tout à fait satisfaits du rôle de la fédération sur le pôle Orléanais.

Vu son rôle positif pour la structuration de la recherche régionale et l'obtention de financements, il semble opportun de renouveler la fédération.