



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Fédération de recherche :

Fédération de Transferts de Masse et de Chaleur
de l'Ecole Centrale de Paris



Avril 2009



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Fédération de recherche

Fédération de Transferts de Masse et de Chaleur
de l'Ecole Centrale de Paris



Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

avril 2009



Rapport d'évaluation



La Fédération de recherche :

Nom de la fédération : Transferts de Masse et de Chaleur (TMC)

Label demandé : Fédération de Recherche

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Anouar SOUFIANI

Université ou école principale :

Ecole Centrale de Paris

Autres établissements et organismes de rattachement :

Universités Paris 11, Paris 6, Marne la Vallée, Evry



Membres du comité d'évaluation

Président :

M. Michel LÉBOUCHÉ, INPL Nancy

Experts :

M. Uwe EHRENSTEIN, Université de Provence

M. André DRAGON, LMPM Futuroscope

M. Jacques MAGNAUDET, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse

M. Bernard PÉROCHE, Université Lyon I

Observateurs

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Alain MERLEN



Rapport d'évaluation



1 • Présentation succincte de la fédération

La fédération Francilienne des Transferts de Masse et de Chaleur (TMC) a été créée lors de la contractualisation de 2006 et a effectivement débuté ses travaux en Mai 2006.

Elle rassemble 5 unités de recherche de la région francilienne :

- Le laboratoire EM2C, Unité propre du CNRS (UPR 288) à l'Ecole Centrale de Paris.
- Le laboratoire FAST, Unité mixte du CNRS de l'Université Paris 6 et de l'Université Paris 11 (UMR 7608), localisé sur le campus d'ORSAY.
- Le laboratoire LETEM, équipe d'accueil (EA 2546) de l'Université de Marne la Vallée, mais actuellement structurée comme équipe du laboratoire MSME de l'Université de Marne la Vallée, Formation de Recherche en Evolution (FRE CNRS 3160).
- Le laboratoire LIMSI, Unité propre du CNRS au sein des Universités Paris 11 et Paris 6.
- Le laboratoire LMEE, équipe d'accueil (EA 3332) de l'Université d'Evry.

Elle compte 34 chercheurs et enseignants-chercheurs issus des 5 unités de recherche.

2 • Déroulement de l'évaluation

Les membres du comité ont disposé d'un dossier scientifique bien documenté. Lors de l'évaluation du laboratoire EM2C à l'Ecole Centrale de Paris, une heure a été consacrée à la fédération en présence des représentants des différents laboratoires.

Le directeur de la fédération a présenté les travaux et les projets de la fédération et cet exposé a été suivi d'une discussion.

3 • Analyse globale de la fédération, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

L'objectif de cette fédération est de rassembler les équipes concernées par les recherches en Transfert de Chaleur et de Masse sur des objectifs scientifiques communs, où leurs compétences respectives peuvent se compléter et de constituer un ensemble homogène visible à l'échelle internationale et susceptible d'attirer des étudiants et chercheurs étrangers.

Partant de préoccupations scientifiques partagées, les partenaires affichent l'ambition de développer conjointement de nouveaux axes de recherche novateurs.

Au cours du précédent contrat quadriennal (2006-2009), la fédération avait identifié 5 axes de recherche :

- les couplages convection - rayonnement.
- Les transferts de chaleur et de masse dans les milieux poreux réels.
- Les instabilités convectives.
- L'optimisation et le contrôle des procédés de transfert.
- La nano - thermique.

Incontestablement, ces axes correspondent à des compétences réelles des équipes concernées.



Une action transversale s'ajoute à ces 5 axes, qui sera d'un grand intérêt : la mutualisation des outils numériques mis en œuvre par les différentes équipes.

Quel bilan des deux premières années de vie de cette fédération ?

Il était nécessaire de regrouper la communauté des thermiciens en Ile de France, jusque là dispersée. Cela commence à se faire : des synergies existent.

Trois projets communs ont été mis en place, une thèse est en co-encadrement (FAST-LIMSI-LETEM), 5 post-doctorats ont été obtenus par la fédération et il est fait état de 5 publications et de 5 actes de conférences internationales, conjoints. Toutefois, la plus-value de la fédération sur l'activité scientifique n'est pas encore totalement claire, en particulier pour les meilleures équipes comme EM2C.

Le projet scientifique pour les années 2010-2013 regroupe les mêmes équipes. Pour le laboratoire EM2C, elle concerne essentiellement l'équipe « Physique des Transferts » et comprend 8 chercheurs et enseignants chercheurs, sur les 34 de la fédération.

Le contenu montre quelques infléchissements :

- Axe 1 : Instabilités, transition et turbulence en convection naturelle et mixte réparti entre 4 thèmes :
 - les instabilités au cours du séchage des polymères.
 - les instabilités de Poiseuille-Rayleigh-Bénard et leur contrôle.
 - la convection naturelle au voisinage du point critique.
 - la convection naturelle dans les canaux verticaux à grands nombres de Rayleigh.

L'intérêt des travaux et la compétence des équipes concernées ne font aucun doute.

- Axe 2 : Rayonnement des gaz et transferts couplés, réparti sur 3 thèmes :
 - couplages convection naturelle transitionnelle/rayonnement.
 - prise en compte des transferts dus à la condensation.
 - propriétés radiatives des gaz à haute température et transferts couplés dans les plasmas.

Les trois thèmes sont incontestables et bénéficieront en particulier d'une synergie EM2C-LIMSI.

- Axe 3 : Transferts en milieux poreux, réparti sur 4 thèmes.
 - caractérisation des propriétés radiatives d'un milieu poreux à haute température.
 - modélisation macroscopique des transferts en milieu poreux à haute température.
 - études des décharges électriques impulsives dans les milieux poreux.
 - modélisation et simulation numérique des mécanismes de transfert à l'interface d'un milieu fluide et d'un milieu poreux.

Cet axe est fortement inspiré par EM2C, principal contributeur.

- Axe 4 : Nano-thermique et micro-fluidique, en pleine évolution et pour lequel la participation d'EM2C dépendra du devenir de ce thème au sein de l'unité. Cet axe est donc à confirmer dans l'avenir.

4 • Analyse de la vie de la fédération

- En termes de management :
- En termes de ressources humaines :
- En termes de communication :



Cette fédération est en effet l'occasion de rencontres entre les partenaires et de travaux conjoints. Un Conseil Scientifique de la Fédération se réunit chaque année. Cette réunion est l'occasion d'une présentation des activités scientifiques rattachées aux différents axes de la fédération.

Cinq journées thématiques ont été organisées sur les différents thèmes d'intérêts communs. Rappelons que la Fédération a le souci d'une mutualisation des outils numériques utilisés par les différents partenaires. Cette mutualisation est effective pour les couplages convection-rayonnement, les instabilités dans des milieux fluides complexes en régime transitoire et les instabilités de convection mixte de type Poiseuille-Rayleigh-Bénard. Cette mutualisation peut encore progresser.

5 • Conclusions

Même si on peut légitimement s'interroger sur la plus-value que cette fédération constitue pour les meilleures unités de recherche, le rassemblement de la communauté scientifique des thermiciens d'Ile de France est une bonne initiative, qui mérite d'être soutenue. Mais il est indispensable qu'un vrai programme scientifique soit défini et animé pour chaque axe et qu'une mutualisation des compétences (expérimentales et en simulation numérique) se produise effectivement.

Il paraît opportun de poursuivre l'expérience.

— Points forts :

Cette fédération rassemble les thermiciens d'Ile-de-France, géographiquement très dispersés. Elle a un effet d'entraînement sur les équipes les plus fragiles.

— Points à améliorer :

La fédération doit encore s'affirmer.

— Recommandations :

Développer des programmes de recherche originaux plus structurés, utilisant les compétences de chaque partenaire.