



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Unité de Recherche :

Laboratoire de Mécanique et d'Energétique
d'Evry (LMEE)

de l'Université d'Evry-Val d'Essonne



mars 2008



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

Section des Unités de recherche

Rapport d'évaluation

Unité de recherche

Laboratoire de Mécanique et d'Energétique
d'Evry (LMEE)

de l'Université d'Evry-Val d'Essonne



Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



Rapport d'évaluation



L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Laboratoire de Mécanique et d'Energétique d'Evry (LMEE)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : EA 3332

Nom du directeur : M. Zhi-Qiang FENG

Université ou école principale :

Université d'Evry-Val d'Essonne

Autres établissements et organismes de rattachement :

Date(s) de la visite :

17 novembre 2008



Membres du comité d'évaluation

Président :

M. Uwe Ehrenstein, Université de Provence

Experts :

M. Mohammed El Ganaoui, Université de Limoges

M. Philippe Guillen, ONERA Chatillon

M. Philippe Pasquet, SAMTECH France, Toulouse

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU) :

M. Alain Cimetière, Université Poitiers

Observateurs

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Alain Merlen

Représentant de l'université ou école, établissement principal :

Mme Jeanine Tortajada, Vice-Présidente Recherche Evry



1 • Présentation succincte de l'unité

Le laboratoire comptait 19 membres jusqu'en octobre 2007 et à ce jour 17 membres, suite au départ d'un MCF et l'éméritat d'un PU. Parmi les 17 membres, 13 sont enseignants-chercheurs, dont 3 PU et 10 MCF ; les autres membres du laboratoire sont 1 Prag, 1 Ingénieur de Recherche (affecté à 50 %), 1 Ingénieur d'Etude (50 %) ainsi qu'une secrétaire (à 50 %).

Seuls les 3 Professeurs sont HDR, et ils encadrent des thèses, dont 4 ont été soutenues lors des 4 dernières années, avec une durée moyenne d'environ 4 ans. Il n'y pas eu d'abandon et il y a 7 thèses en cours qui sont toutes financées (3 par l'étranger, 1 allocataire-moniteur, 1 CIFRE, 1 bourse industrielle, 1 Prag).

Aucun des membres actuels du laboratoire ne bénéficie d'une PEDR.

Parmi les 13 enseignants-chercheurs que compte actuellement le laboratoire, 7 sont publiants (d'après les critères AERES).

2 • Déroulement de l'évaluation

Après une présentation générale du Laboratoire par son Directeur, avec notamment un rappel de l'historique de la création du LMEE, les trois équipes de recherche ont fait l'objet d'une présentation détaillée par les responsables respectifs, avec dans l'ordre des interventions, l'équipe « Mécanique des Fluides et Environnement » (MFE), suivie par l'équipe « Thermique et Energétique » (THE) et ensuite l'équipe « Modélisation en Dynamique des Structures ». Les présentations des activités ont été mises en perspective par rapport aux projets du plan quadriennal à venir. Des projets de collaboration ont été détaillés, et en particulier le projet PERSEUS de formation-recherche (Projet Etudiant de Recherche Spatiale Européen Universitaire et Scientifique) ainsi que la collaboration industrielle avec RINCENT BTP. Des parcours de Master 1 et Master 2 ont été également brièvement passés en revue.

Etant donné le retard pris, suite aux échanges et discussions vraiment instructifs tout au long de la présentation entre les membres du laboratoire et le Comité, ce dernier a préféré faire un premier bilan à huis clos après le déjeuner, plutôt qu'une visite des installations (l'activité du laboratoire étant principalement centrée sur de la modélisation et de la simulation). Ensuite le Comité a écouté les représentants des personnels, en commençant par les IATOS (en l'occurrence l'Ingénieur informaticien et la Secrétaire), suivi par le représentant des doctorants et enfin deux enseignants-chercheurs (deux MCF de l'équipe MDS et THE).

Enfin, la discussion avec Monsieur le Président de l'Université d'Evry, à huis clos et en présence de Mme la Vice-Présidente Recherche, a permis au Comité de bien appréhender le lien entre le laboratoire et son autorité de tutelle ; ces échanges ont permis de mettre en perspective les projets du laboratoire par rapport à la politique scientifique de l'Université d'Evry dans son ensemble.

Il ne fait pas de doute que la visite a permis au Comité de bien cerner la structuration du laboratoire, avec ses points forts, ses difficultés, grâce à des échanges ouverts et d'une grande franchise.

3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

Il convient de rappeler que le LMEE est issu de la scission en 1998 du CEMIF, un laboratoire mixte CEA-Université d'Evry, en deux laboratoires, le LSC (depuis IBISC-Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes Complexes) et précisément le LMEE. A ce jour le laboratoire compte 17 membres, dont 3 PU, 10 MCF, 1 Prag, 1 Ingénieur, 1 secrétaire (à mi-temps) et 1 informaticien, également à mi-temps. Le laboratoire a dû gérer le



départ de 2 de ses membres très actifs qui faisaient partie de l'équipe « Mécanique des Fluides Incompressibles et Transferts Associés » ce qui a rendu nécessaire une restructuration du laboratoire en 3 équipes, avec désormais une équipe MFE (Mécanique des Fluides et Environnement) qui passe de 2 à 5 membres avec l'accueil de 3 anciens membres et l'équipe MFI, l'équipe MDS (Modélisation en Dynamique des Structures) accueille 2 membres de l'équipe MFI et compte désormais 6 membres, tandis que la composition de l'équipe THE (Thermique et Energétique) reste inchangée avec 4 membres. Cette dernière équipe est localisée à l'IUT de Brétigny éloigné d'une quinzaine de kilomètres de l'Université d'Evry et de l'UFR Sciences & Technologies qui héberge les 2 autres équipes : le laboratoire semble gérer raisonnablement bien cette dispersion géographique, étant donnée la volonté de ses membres de mener un projet commun.

La tutelle, c'est-à-dire l'Université d'Evry-Val d'Essonne, soutient sans aucun doute le pôle « Sciences et Ingénierie » de son établissement dont relève le LMEE, bien que les sciences génomiques et post-génomiques apparaissent comme des secteurs prioritaires pluridisciplinaires. Certains membres du laboratoire ont une charge d'enseignement lourde, à l'IUT par exemple, au-delà du service statutaire, par la nécessité d'assurer le bon fonctionnement de licences professionnelles notamment. En ce qui concerne la formation par la recherche, le laboratoire émerge à l'école doctorale « SITEVRY » de l'Université d'Evry ; il semble éprouver des difficultés à attirer des candidats à une allocation de thèse, en grande partie à cause de sa faible connexion avec des formations M2 orientées recherche.

Le budget du laboratoire provient pour 23 % du Ministère, 56 % correspondent à des contrats, 19 % proviennent de l'Université via le BQR et 2 % d'autres subventions. L'importante activité contractuelle correspond à des contrats avec l'EDF, Valéo, le CEA, le CNES, mais aussi Michelin, Cornilleau et plus récemment Rincet BTP, cette liste n'étant pas exhaustive. Sur le plan de l'équipement informatique, le laboratoire est doté d'un petit Cluster Linux, de stations de travail, il dispose de nombreux logiciels comme Ansys, Cosmos, Fastran ... et il est doté d'heures de calcul sur les serveurs nationaux (IDRIS, CINES).

Le laboratoire se distingue principalement par une activité relevant dans le sens large du terme de la modélisation et de la simulation numérique. Mais il dispose également d'un équipement expérimental de mesures météo et d'un banc expérimental pour la métrologie temps réel en thermique. Le laboratoire cherche à renforcer le lien numérique-expérimental, en utilisant des moyens expérimentaux qui existent ailleurs, ce qui est en particulier le cas pour les études en supersonique en collaboration avec l'ONERA et le CNES, mais il cherche également à acquérir des équipements propres. Il s'y ajoute la nécessité de renouveler le parc informatique au cours du prochain plan quadriennal, le cluster et les stations de travail datant de 2003 pour la plupart. Les projets sont soutenus et cofinancés par l'Université d'Evry-Val d'Essonne et également par l'IUT d'Evry ; d'autres cofinancements proviennent du CNES et de Rincet-BTP. En plus de ces divers cofinancements, le montant nécessaire pour mener à bien ces projets est évalué à 200 000 €, auquel s'ajoute 60 000 € de demande pour du fonctionnement (missions etc.).

Le laboratoire peut faire valoir de multiples collaborations sur le plan national, notamment avec le LIMSI (Orsay), le LML (Lille), le LEMTA (Nancy), l'InSIC à Saint Dié, le LET (Poitiers) ainsi que des collaborations soutenues avec le DAFE de l'ONERA à Meudon et l'ICARE à Orléans. Des contacts et échanges scientifiques existent également sur le plan international, avec l'Académie des Sciences de Pologne ou encore avec l'Université de Shanghai.

4 • Analyse équipe par équipe et par projet

- Equipe Modélisation en Dynamique des Structures (MDS)

L'équipe MDS compte 6 membres permanents dont l'activité principale porte sur des problèmes de contact, de l'impact entre corps déformables, ou encore sur les grandes déformations hyperélastiques, avec des collaborations soutenues sur le plan national (Laboratoire de Mécanique de Lille, INSA Rennes) ainsi que sur le plan international (Polish Academy of Science, Université de Shanghai). Ces activités, qui sont internationalement reconnues, composent « le fond de commerce » de l'équipe et font l'objet notamment de contrats avec Michelin, EDF, Valeo. Ces travaux utilisent pour certains le concept original du « bi-potentiel », pour modéliser des problèmes de contact avec frottement, qui cependant reste inconnu dans la recherche plutôt industrielle et plus généralement dans les codes de calcul commerciaux.



Mais l'équipe affiche également une activité, ou plutôt un projet d'activité, dans le domaine de la modélisation à micro-nanoéchelles, et plus particulièrement la nanoindentation. L'équipe compte également se tourner vers la biomécanique pour les aspects des matériaux anisotropes, aussi par le souci de mieux s'intégrer dans les axes prioritaires, ou ressentis comme tels, de l'Université d'Evry. Le projet mentionne la simulation d'accouchements, ou encore l'étude numérique de cellules souches. Cette ouverture est louable, mais elle devra être conduite dans le cadre d'un véritable échange, qui reste à démontrer, avec les biologistes et notamment avec ceux de l'Université, conduisant à la création d'une réelle synergie entre disciplines.

L'équipe peut faire valoir une production logicielle de « codes FER » très organisée, ayant abouti à des produits fonctionnels. En revanche, le Comité n'a pas pu bien cerner le but du projet qui consiste à développer des logiciels du type « pré-processeur », à l'interface entre la CAO et des logiciels de maillage, et surtout la pertinence d'un tel investissement dans l'environnement actuel du marché du développement de logiciels, compte tenu de l'offre pléthorique y compris en logiciels libres (SALOME - EDF, CEA, GID - <http://gid.cimne.upc.es/>, GMSH - <http://geuz.org/gmsh/>).

La collaboration avec une entreprise locale RINCENT BTP, avec un contrat de thèse CIFRE en cours, s'appuie en revanche parfaitement sur le savoir-faire de l'équipe, s'agissant de la modélisation d'éléments de fixation précontraints.

Quant aux publications de rang A, l'équipe peut faire apparaître un bon bilan avec au moins 25 articles dans les journaux internationaux pour la période, mais ce bon bilan cache une grande disparité entre les membres.

| Note de l'équipe | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire | Appréciation du projet |
|------------------|------------------------------------|---|--|------------------------|
| B | A | B | B | B |

- Equipe Mécanique des Fluides et Environnement (MFE)

L'équipe MFE compte 5 membres, 3 des membres de l'ancienne équipe « Mécanique des fluides incompressibles et transferts associés » ayant rejoint ce groupe. L'activité s'appuie principalement sur des collaborations avec le laboratoire ICARE à Orléans et le département DAFE de l'ONERA à Meudon et concerne les fluides compressibles, par des approches numériques utilisant des logiciels industriels ou étatiques comme Fastran, Nasca, CPS. Les études vont de l'interaction et réflexion de chocs à la combustion d'hydrogène, ou encore à la vectorisation de la poussée. Ces activités semblent cependant dépendre exclusivement des liens avec l'ONERA, le CNES, l'ICARE, du fait de la nécessité de faire le lien avec l'approche expérimentale qui, concernant le supersonique, ne peut guère être développée au sein du laboratoire.

A nouveau, comme pour l'équipe MDS, apparaît le souci d'ouverture vers des applications biomédicales, ici dans le domaine de vaccins par onde de choc, mais la crédibilité de cette ouverture reste à asseoir.

L'activité portant sur le transport de polluants, justifiant l'ajout du mot « environnement » au nom de l'équipe, est issue d'une ancienne collaboration avec l'ADEME et elle utilise une installation de mesures météo. Il est louable de faire revivre cette activité, dont le contenu scientifique n'est cependant pas apparu clairement, compte-tenu de la quasi-absence de publications de rang A pour cette activité. S'agit-il de recherches en vue de l'identification de grandes échelles et modèles de dispersion propres aux écoulements météorologiques etc., ou plutôt du développement de systèmes experts en vue de la prédiction de pollutions atmosphériques ?

Enfin il faut souligner qu'au niveau global de l'équipe, seul le responsable peut être considéré comme publiant selon les critères habituels.



| Note de l'équipe | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire | Appréciation du projet |
|------------------|------------------------------------|---|--|------------------------|
| C | B | C | C | B |

- **Equipe Thermique et Energétique (THE)**

Cette équipe de 4 membres de contour et contenu scientifique clairs est regroupée à l'IUT de Bretigny et elle travaille sur la réduction de modèles par analyse modale appliquée à la thermique avec transport de matière. Cette approche a abouti à un code (SAMBA) et l'équipe peut faire valoir des résultats probants dans le domaine du freinage et pour la simulation de problèmes de convection. Un des enjeux est la réduction de très grands modèles, par le calcul de bases modales pour des sous-domaines couplés par des techniques de raccord.

D'autres travaux portent sur des modèles réduits en temps réel, combinant l'approche numérique et la mise en œuvre utilisant un banc expérimental de freinage, dont l'équipement est subventionné par l'IUT. Un des défis à venir sera de faire la preuve de l'intérêt industriel de l'approche modale, pour l'étude du système de freinage d'un véhicule mais aussi la problématique de l'usinage. L'équipe entretient des collaborations avec le LEMTA (Nancy), l'InSIC (St. Dié) ou encore le LIMSI (Orsay) et le LET (Poitiers). Elle participe au projet de fédération Transfert de Masse et de Chaleur d'Ile de France.

En ce qui concerne les publications de rang A, l'équipe peut faire valoir 5 articles dans des journaux internationaux pour la période écoulée et 3 des 4 membres sont publiants. Il est à souligner que cette équipe a pu assurer les premiers développements et poser les bases de son fonctionnement au cours du quadriennal écoulé. Sa production devra augmenter naturellement au cours de la période à venir.

| Note de l'équipe | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire | Appréciation du projet |
|------------------|------------------------------------|---|--|------------------------|
| B | B | B | A | A |

- **Projet transversaux**

- Le laboratoire accorde une grande importance au projet PERSEUS (Projet Etudiant de Recherche Spatiale Européen Universitaire et Scientifique). Cette opération de type formation par projet est menée en collaboration avec le CNES, mais associe aussi des industriels. Cette formation par la recherche sera basée sur la mise en œuvre de projets d'étudiants dans le domaine aérospatial avec l'objectif d'aboutir à des réalisations concrètes. Le laboratoire participera notamment à des études de ballonnement de fluide dans des réservoirs de fusées, ou encore à la conception de systèmes de lancement. On peut espérer que la participation à ce projet permettra d'attirer de futurs doctorants.
- Le projet BTP avec Rincen-BTP s'appuie sur le savoir-faire de base du laboratoire et il permet une meilleure insertion dans le tissu industriel local.
- Le laboratoire fait valoir des projets transversaux autour de la « modélisation de l'interaction fluide-structure » et de « la modélisation en thermomécanique » qui permettront de renforcer la cohésion inter-équipes.



5 • Analyse de la vie de l'unité

- Le laboratoire essaie de remédier au danger d'apparaître comme une simple juxtaposition d'équipes. Ce danger est réel, en particulier par l'éloignement géographique d'une des équipes (THE) ou encore par le fait que l'activité autour des fluides compressibles par exemple est en partie délocalisée à l'ONERA. Les projets transversaux aideront à asseoir l'unité. Un point qui n'est pas à sous-estimer est également la qualité de l'accueil des doctorants, qui apparaît comme insuffisante : cependant le laboratoire n'est pas responsable du site et de l'absence par exemple de moyens de restauration d'étudiants à proximité.
- Le laboratoire dispose d'une secrétaire à mi-temps ce qui est nécessaire à une bonne gestion administrative du laboratoire. La présence à mi-temps d'un ingénieur informaticien permet de bien gérer le parc informatique et son renouvellement. En revanche, le laboratoire pourrait faire preuve de plus de volontarisme pour donner des perspectives d'évolution aux MCF : certains sont submergés de charges d'enseignements, voire administratives ; il s'y rajoute un manque de doctorants, tout au moins pour les équipes MDS et THE, ce qui rend difficile le projet de soutenir une HdR. Il faut veiller à fidéliser les membres, en leur permettant un projet d'avenir.
- Le changement récent du directeur correspond également à une réorientation de la politique scientifique, avec la volonté de redémarrer une certaine activité expérimentale et des activités pluridisciplinaires, en lien notamment avec la biomécanique : le Comité a retenu l'impression que cette politique n'est pas toujours clairement perçue par l'ensemble des membres.

6 • Conclusions

- **Points forts :**

Le laboratoire est sans aucun doute bien reconnu pour ses travaux en dynamique des structures et ceux autour de la réduction de modèles en thermique présentent une vraie originalité. La collaboration étroite et continue avec l'ONERA et le CNES dans le domaine des écoulements supersoniques est un atout. Enfin, le laboratoire commence à s'insérer dans le tissu industriel local du domaine BTP.

- **Points à améliorer :**

Il est crucial pour l'avenir du laboratoire de donner des perspectives d'avenir à ses enseignants-chercheurs MCF pour éviter d'autres défections. Evidemment, le laboratoire ne contrôle pas tous les aspects de carrière, mais il pourrait par exemple être plus volontariste pour convaincre les instances universitaires du bien-fondé du recrutement de Prag, Past ou vacataires, afin de décharger certains MCF submergés notamment d'heures de TP. Bien sûr, il sera nécessaire d'augmenter le nombre de doctorants, notamment en relation avec les activités des équipes MDS et THE, pour parvenir à donner un avenir aux membres prometteurs du laboratoire. Aussi, près de la moitié des enseignants-chercheurs est non publiante selon les critères habituels : ce point nécessitera une attention toute particulière. La participation à des actions de recherche nationales ou internationales est également à conforter.

- **Recommandations :**

La première recommandation du Comité est d'éviter la dispersion thématique. Il conviendra de clairement afficher et de recentrer les activités autour des thèmes pour lesquels le laboratoire est bien reconnu : la modélisation en dynamique des structures ainsi que la mise au point de modèles réduits pour la thermique et l'énergétique. L'activité autour des écoulements supersoniques est pérenne de par les liens de son animateur avec l'ONERA et ne nécessitera pas un développement particulier au laboratoire.

L'ouverture vers le biomédical est naturelle étant donné que les sciences génomiques et post-génomiques constituent un secteur prioritaire pluridisciplinaire de l'Université d'Evry : cependant, elle doit partir d'un dialogue avec les autres laboratoires relevant de ce secteur.

Il sera absolument nécessaire de permettre aux enseignants-chercheurs de bien mener de front leur double activité ; une condition nécessaire est de ne pas être chargé d'heures d'enseignement au-delà du service statutaire. Les membres du laboratoire devront être en mesure de consacrer du temps à la mise en place de projets de recherche dans le cadre de l'ANR, qui sont inexistantes au laboratoire à ce jour, ou encore à la



participation à des GDR et des programmes d'échanges scientifiques et technologiques internationaux. On peut mentionner à ce sujet par exemple les « Partenariats Hubert Curien » qui offrent notamment la possibilité de cotutelles de thèses avec des laboratoires étrangers.

Désormais les étudiants de Masters 2 « professionnalisants » peuvent candidater à des allocations de thèse et le laboratoire (très présent dans la formation dite professionnalisante) devra en profiter pour attirer des doctorants et de faire valoir des candidatures auprès de l'école doctorale. Aussi, il serait naturel, de par les liens avec l'industrie, que le laboratoire augmente le nombre de thèses CIFRE (on n'en compte qu'une à ce jour).

Il faut tout mettre en œuvre pour permettre aux MCF prometteurs du laboratoire d'avoir des perspectives de carrière : le Comité a retenu que deux MCF (relevant de MDS et TH) projettent précisément de soutenir leur HdR durant le prochain plan quadriennal et ils devraient recevoir tout encouragement possible. Un dialogue serein avec les instances universitaires devra être instauré pour convaincre aussi de la nécessité de transformer de postes MCF en PU : en effet, il serait naturel d'augmenter la proportion de PU (actuellement 3/13, ce qui est faible au regard des statistiques nationales).

Enfin, il va de soi que certains membres du laboratoire devront améliorer notablement leur production scientifique.

| Note de l'unité | Qualité scientifique et production | Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement | Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire | Appréciation du projet |
|-----------------|------------------------------------|---|--|------------------------|
| B | B | B | B | B |



**Université d'Evry-Val-d'Essonne
Cabinet de la Présidence**

Affaire suivie par :

Emery Olivier

Téléphone :

01.69.47.80.46

Evry, le 8 avril 2009

Le Président de l'Université

à

Monsieur Jean-François DHAINAUT
Directeur de l'AERES

Objet : Rapport d'Evaluation du Laboratoire de Mécanique et d'Energétique d'Evry (EA 3332)

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez transmis le rapport d'évaluation du laboratoire « Mécanique et Energétique d'Evry » dirigé aujourd'hui par le Professeur X. FENG, qui lui a été adressé.

Vous trouverez ci-joints, en réponse à ce rapport, les remarques et les commentaires et les compléments d'information du Directeur de ce laboratoire.

Je m'associe à ses remerciements pour la qualité de cette expertise qui reflète le sérieux du travail accompli, par les experts et les représentants de l'AERES, et grâce auquel une réflexion constructive va pouvoir s'instaurer pour dégager des perspectives d'avenir pour les enseignants chercheurs et pour les thématiques de recherche et orientations scientifiques.

Je souscris à l'ensemble de l'analyse de cette Unité et prends note des conclusions et des recommandations sur lesquelles les instances de l'Université s'appuieront pour accompagner cette unité.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations les plus cordiales

Le Président de l'Université
d'Evry-Val-d'Essonne

Richard MESSINA



Réponse au rapport du comité d'experts AERES

A notre avis, le comité d'experts a fait une analyse tout à fait objective et le rapport reflète correctement la situation de notre laboratoire. Nous remercions les membres du comité pour leur écoute et leurs critiques avisées ainsi que leurs recommandations constructives. Sur certains points, nous souhaitons apporter quelques précisions et des explications aux interrogations du comité d'experts.

- 1. Thématique *Bio-mécanique*** (Equipe MDS) : L'ouverture vers la bio-mécanique est le prolongement de nos travaux de recherche dans le domaine de grandes déformations hyperélastiques et du contact. Notre intention est, en premier lieu, de développer des compétences dans l'étude mécanique du comportement des tissus biologiques. Ce travail a été conduit en collaboration avec une équipe de l'UTBM et a donné lieu à une publication dans la revue *Comptes Rendus Mécanique (Modélisation de tissus biologiques en hyperélasticité anisotrope - Etude théorique et approche éléments finis)*. La prochaine étape consiste à monter des collaborations avec les biologistes, comme recommandé par le comité d'experts.
- 2. Thématique *Maillage*** (Equipe MDS) : L'intérêt que nous voyons à développer un outil de maillage est de créer un lien direct avec nos codes de calcul. On réalise ainsi les opérations de pré-traitement, de calcul et de post-traitement dans le même environnement ce qui facilite grandement le travail de recherche proprement dit, centré sur nos compétences. Nous pouvons alors distribuer cet outil intégré auprès de nos partenaires universitaires et industriels sans devoir utiliser d'autres logiciels, tel un logiciel de maillage. De plus, une maîtrise complète de nos outils permet de faciliter leur évolution et d'améliorer leur efficacité et convivialité. Il convient de signaler, par exemple, que des ingénieurs du CEA utilisent nos outils de post-traitement. En outre le développement de cet outil de maillage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec la Chine qui a donné lieu à une communication au Colloque National en Calcul des Structures (*FER/Mesh – un logiciel de génération automatique de maillages*).
- 3. Thématique *Environnement*** (Equipe MFE) : Objectifs scientifiques - Notre travail porte sur les deux points abordés par l'expertise qui concernent les petites échelles.
 - a.** La mise au point de modèles de dispersion, non pas globaux (à l'image de ceux qui existent actuellement) mais locaux, avec deux objectifs : 1) Par faible vent, la connaissance de la dispersion de la pollution, au voisinage de centre de pollution ou en situation accidentelle ; 2) Par vent fort, la connaissance de la répartition spectrale de l'énergie turbulente en vue de définir des conditions aux limites en interaction fluides – structures (collaboration avec l'équipe MDS). Ce travail a donné lieu à une publication dans la revue *Renewable Energy (Wavelet cross-correlation analysis of wind speed series generated by ANN based models)*.

- b.* Le développement de systèmes experts pour la prévision en temps réel d'épisodes de pollution et/ou d'excitation à risque des structures. Ce développement sera conduit par identification des coefficients caractéristiques des modèles de dispersion et des spectres énergétiques.
- 4. Thématique *Fluides compressibles*** (Equipe MFE) : Au cours des années précédentes, les activités liées à la thématique « fluides compressibles » ont souffert du départ prématuré de deux enseignants chercheurs initialement recrutés pour asseoir et renforcer l'activité numérique de l'équipe. Ceci a notablement affecté le niveau de publications scientifique de l'équipe. Par ailleurs, une part importante de l'activité de l'axe « fluides compressibles » est réalisée dans un cadre contractuel avec des clauses de confidentialité de résultats. Cette contrainte supplémentaire a aussi limité le nombre de publications. L'équipe s'est engagée dans le démarrage d'une importante et nouvelle activité expérimentale en collaboration avec le laboratoire ICARE du CNRS d'Orléans. A court et moyen termes, lorsque le banc expérimental sera opérationnel, on peut s'attendre à une augmentation de la production scientifique. L'idée de démarrer une activité de recherche sur l'application bio-médicale des ondes de choc, notamment dans l'administration de substances médicamenteuses par onde de choc a toutes ses chances de se concrétiser du fait du renforcement de l'équipe par le recrutement d'un maître de conférences par l'université d'Evry prévu dès cette année.
5. L'enseignant chercheur non publiant de l'équipe THE est arrivé au début du plan quadriennal en abordant une nouvelle thématique. Sa production scientifique devrait augmenter au cours du prochain quadriennal.
6. « UFR Sciences & Technologies » est à la place de « UFR Sciences & Techniques » au 1^{er} paragraphe de la section 3 du rapport.
7. L'équipe MDS compte effectivement 6 membres permanents (1^{er} paragraphe de la section 4 du rapport).
8. Comme cité dans le rapport pour l'IUT, on retrouve exactement les mêmes charges administratives et d'enseignement au niveau de l'UFR (directeur de l'UFR, responsables de filière, ...).