



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :
Laboratoire de Mécanique des Structures et des
Systèmes Couplés
sous tutelle des établissements et
organismes :
Conservatoire National des Arts et Métiers

Mai 2010



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Mécanique des Structures et des
Systèmes Couplés

Sous tutelle des établissements et
organismes

Conservatoire National des Arts et Métiers

Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Mécanique des Structures et Systèmes Couplés

Label demandé : Equipe d'Accueil

N° si renouvellement : EA 3196

Nom du directeur : M. Roger OHAYON

Membres du comité d'experts

Président :

M. Michel POTIER-FERRY, Université Paul Verlaine Metz

Experts :

M. Michel BRUNEAU, Université du Maine

M. Didier CLOUTEAU, Ecole Centrale de Paris

M. Claude-Henri LAMARQUE, ENTPE

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. Michel POTIER-FERRY, Université Paul Verlaine Metz, représentant le CNU

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Alain VAUTRIN, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Ali SAÏB, Directeur de la Recherche, CNAM



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

Le comité s'est déroulé sur une journée, de 09 h 30 à 18 h 00, dans les locaux du laboratoire. Le comité a été très bien accueilli, cet accueil étant le résultat d'une mobilisation collective de l'unité.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

Le Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés est de création récente (1997). Ses thèmes de recherches sont l'interaction fluide-structure et les matériaux adaptatifs, en particulier pour le contrôle et l'amortissement des vibrations. Son activité a été fortement marquée par son fondateur. Ce comité d'évaluation correspond à un tournant dans la vie de cette jeune unité : en 2011, elle sera dirigée par un nouveau directeur, le fondateur restant présent et actif comme professeur émérite.

L'équipe comptait 8 enseignants-chercheurs permanents fin 2009. Le dossier de demande de reconnaissance fait aussi état de 8 enseignants-chercheurs permanents, mais avec un certain nombre de mouvements, dont un départ à la retraite déjà évoqué. On enregistre le départ de deux mathématiciens, qui vont rejoindre d'autres unités. On enregistre surtout une demande de rattachement au LMSSC d'une équipe d'acoustique comprenant trois enseignants-chercheurs et deux personnels IATOS.

Le LMSSC actuel compte deux personnels IATOS, un poste de Maître de conférences est publié en 2010 et le remplacement du titulaire de la chaire est une question ouverte. Au total, la demande concerne, à terme, une équipe de 9-10 enseignants-chercheurs et 4 IATOS.

Les locaux de l'unité se situent au CNAM, 2 rue Conté, à Paris.

- Equipe de Direction :

M. Roger OHAYON (au 1^{er} janvier 2011, M. Jean-François DEÛ)



- Effectifs de l'unité : (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	8	8
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier bilan de l'unité et formulaire 2.7 du dossier projet de l'unité)	8	-
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	4

2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global:

Durant la dernière période, l'unité a progressé en termes de production scientifique et elle a assuré un renouvellement progressif des générations. Les points forts de l'unité ont été maintenus : reconnaissance internationale sur ses thèmes d'excellence, relations industrielles choisies.

- Points forts et opportunités :

L'unité se propose d'intégrer une nouvelle équipe spécialisée en acoustique. Elle a une maturité suffisante pour tenter ce pari, les profils des deux parties sont cohérents et la volonté des acteurs évidente.

- Points à améliorer et risques :

Le comité souligne néanmoins que ce rapprochement, qui n'a pas été préparé de longue date, va demander un effort important pendant le prochain contrat. La réussite de cette intégration sera un élément important de la prochaine évaluation.

- Recommandations au directeur de l'unité :

- Construire progressivement un projet scientifique ambitieux autour du rapprochement avec l'acoustique.

- Maintenir tout ce qui fait la valeur de l'unité: ouverture internationale, relations industrielles choisies, insertion dans l'environnement local et régional.



- Accorder une attention particulière aux recrutements des doctorants, post-doctorants et personnels permanents.

- Données de production :

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	8
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	1
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	100%
Nombre d'HDR soutenues	1
Nombre de thèses soutenues	5
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	

3 • Appréciations détaillées :

- Préliminaires, évolutions

On enregistre le départ de deux mathématiciens, qui vont rejoindre d'autres unités. Le comité n'a pas estimé que ces deux départs mettent en cause la vie du LMSSC, malgré une bonne activité de ces deux personnes et quelques collaborations significatives. On enregistre surtout une demande de rattachement au LMSSC d'une équipe d'acoustique comprenant trois enseignants-chercheurs et deux personnels IATOS. Le comité se prononcera plus loin de manière détaillée sur cette demande de rattachement.

Dans ce rapport le bilan du LMSSC et celui de l'équipe acoustique seront présentés séparément.

- Qualité scientifique et production (LMSSC).

Le LMSSC a une forte notoriété nationale et internationale pour ses travaux sur l'interaction fluide-structure et sur les matériaux adaptatifs, en particulier pour le contrôle et l'amortissement des vibrations. Il s'agit d'une équipe à forte connotation numérique avec des bases théoriques solides, mais qui a aussi la capacité d'y associer des expériences fines dans le domaine des vibrations de structures. Parmi les résultats récents présentés au comité, on peut citer des techniques de calcul de structures visco-élastiques en transitoire, des simulations d'amortissement de structures piézo-électriques industrielles en 3D, des systèmes d'amortissement associant shunts et dispositifs piézo-électriques, des modélisations de flambage et de vibrations non-linéaires de MEMS à détection piézo-électrique, une modélisation des incertitudes pour les vibrations en moyenne fréquence, des études de vibrations de structures couplées à un fluide interne, des techniques numériques « Xfem » et « Pufem » pour l'interaction entre une structure flexible et un fluide en écoulement.

Le niveau des publications est très bon, qualitativement et quantitativement : 51 ACL depuis 2005, soit environ 1,3 par an et par chercheur : c'est le niveau d'une unité CNRS du même domaine. Tous peuvent être considérés comme « producteurs », mais comme dans la plupart des unités, ces publications ne sont pas vraiment réparties de manière uniforme. La nouvelle direction devrait encourager les efforts de ceux dont la production est la plus modeste.



7 thèses ont été soutenues en 4 ans et 8 sont en cours. L'insertion professionnelle des doctorants ne semble poser aucun problème, en particulier vers le secteur industriel. Une meilleure répartition des projets de thèses entre les membres de l'équipe est souhaitable.

L'équipe a un budget assez confortable d'environ 100 k€ hors salaire, les financements provenant du secteur aéronautique (CNES, SNECMA, DGA), de l'ADEME, de deux projets européens et d'un projet ANR. La qualité des partenariats est recherchée, la conformité aux projets de l'équipe étant un critère déterminant dans l'acceptation d'un contrat. D'autres partenariats se mettent en place. Peut-être la notoriété de l'équipe justifierait-elle des prix un peu plus élevés.

Signalons enfin le partenariat très fort avec l'ONERA, qui n'apporte pas de financement direct, mais des co-encadrements de doctorants.

- Rayonnement, attractivité, intégration dans l'environnement

Le rayonnement, en particulier à l'international, est le point fort de l'équipe : participation à des comités scientifiques de revues et de congrès, conférences invitées, travaux en commun avec des universités étrangères (deux projets PROCOPE), co-tutelles de thèses (2 soutenues, une en cours...), implication dans les sociétés savantes. Les chercheurs plus jeunes jouent maintenant un rôle significatif dans ce rayonnement.

Le recrutement ne semble pas facile dans un établissement comme le CNAM où les auditeurs n'ont pas naturellement vocation à faire une thèse, mais l'implication de l'équipe dans un master, ses efforts, son attractivité et celle de ses partenaires ont permis d'assurer un niveau de recrutement convenable.

- Analyse de l'activité de l'équipe acoustique.

L'équipe acoustique comprend actuellement 3 enseignants-chercheurs, dont un recruté en 2009, et deux personnels IATOS. Elle porte visiblement les traces d'un passé où la recherche telle qu'on la comprend actuellement n'était pas encore la première priorité de l'établissement. Elle a eu le grand mérite de construire un ensemble d'équipements originaux, avec l'aide de financements d'origine industrielle. Comme les contraintes de publications liées à ces contrats étaient trop restrictives, l'équipe s'est réorientée vers des financements institutionnels (ANR, pôle de compétitivité) lors du dernier contrat quadriennal. Cette politique a porté ses fruits et a conduit à des publications de qualité, en particulier trois dans le journal de référence en acoustique. Quantitativement, le bilan est de quatre articles ACL pour les deux enseignants-chercheurs présents lors du dernier contrat, mais au moins de 7 si on inclut le dernier arrivé.

▪ Points forts

Sur le fond, cette équipe a acquis une compétence reconnue, essentiellement expérimentale, mais reposant sur des bases analytiques et numériques solides et originales en acoustique. Le domaine est l'holographie acoustique de champ proche et vise à caractériser l'état vibratoire et le rayonnement de sources étendues.

Elle a su trouver des sources de financement et développer des relations fortes avec les bonnes équipes françaises de son domaine.

▪ Points faibles

Le recrutement de doctorants (recherche de financements et de candidats), les relations internationales et le nombre de publications. Clairement le rapprochement avec l'équipe de mécanique ne peut que l'aider sur ces trois aspects.

▪ Stratégie & Gouvernance

S'agissant d'une petite équipe, les relations entre les personnes sont essentielles et elles sont apparues très bonnes au comité, que ce soit à l'intérieur de chaque catégorie, entre chercheurs et doctorants ou entre la direction et le personnel IATOS. Le dynamisme des uns tend à rejaillir sur les autres, ce qu'il faut continuer à encourager.



Le changement de direction, organisé de manière graduelle et harmonieuse, se prépare sans difficulté.

L'équipe est bien intégrée dans son établissement et dans l'environnement parisien. On notera en particulier un partenariat très fort avec une équipe de l'ONERA, qui se traduit par des doctorants communs et un séminaire. En revanche, il n'y avait pas d'autre séminaire interne, ce qui sera corrigé pour permettre aux doctorants de s'y exprimer.

▪ **Appréciation du projet et Intégration de l'équipe acoustique.**

En ce qui concerne la partie mécanique, le projet est un projet de consolidation des acquis, avec des orientations de nature plutôt appliquée portant sur les points forts de l'unité : dynamique des structures, interaction fluide-structure, systèmes adaptatifs. Globalement, le comité a été convaincu de la pertinence de cette stratégie pour les prochaines années.

Le comité approuve globalement l'intégration de l'équipe acoustique dans le LMSSC. Les avantages sont nombreux. Par rapport à l'équipe actuelle, la composante expérimentale sera notablement renforcée, les thématiques vibrations et fluide-structure seront confortées par un aspect acoustique en champ proche. Le rapprochement des cultures devrait permettre à l'équipe acoustique de poursuivre sa mue, en particulier sur les publications et les relations internationales.

Des éléments de programme scientifique associé au regroupement ont été présentés au comité, mais il ne s'agissait en aucun cas d'un programme précis, qui reste à établir. La mise en place scientifique de cette intégration sera l'une des tâches prioritaires pour les prochaines années. Il semble que la future direction a bien pris conscience du travail qui reste à accomplir.

- **Points forts.**

Deux représentants de la présidence CNAM sont venus présenter au comité les grandes orientations de l'établissement, qui, sans remettre en cause la spécificité du CNAM, se rapprochent de celles des universités et privilégient le développement de la recherche. Politique qui implique un soutien ferme du LMSSC.

Le rapport évoque la taille de l'unité comme un éventuel point faible. Mais l'unité a su concentrer ses activités sur des thématiques cohérentes autour des phénomènes vibratoires et on trouve peu d'équipes de 10 permanents travaillant principalement sur les vibrations. Cette équipe peut être parfaitement viable tant qu'elle évite la dispersion thématique et que l'établissement y met suffisamment de moyens.

- **Points faibles**

Toutefois, le maintien d'un travail de qualité pour une petite équipe située dans un établissement de taille modeste demande un effort continu de relations extérieures, par exemple pour les masters et les collaborations scientifiques. Jusqu'ici, cet effort a été fait, il devra être poursuivi.

En particulier, le recrutement des doctorants est une difficulté structurelle. La direction devra veiller à ce que ces recrutements concernent toutes les actions prioritaires de l'équipe.

L'unité ne dispose d'aucune aide pour le secrétariat, ce qui est rarissime.

- **Recommandations**

Durant la dernière période, l'unité a progressé en termes de production scientifique et elle a assuré un renouvellement progressif des générations. Les points forts de l'unité ont été maintenus : reconnaissance internationale sur ses thèmes d'excellence, relations industrielles choisies.

Elle se propose d'intégrer une nouvelle équipe spécialisée en acoustique. Elle a une maturité suffisante pour tenter ce pari, les profils des deux parties sont cohérents et la volonté des acteurs évidente. Le comité souligne néanmoins que ce rapprochement, qui n'a pas été préparé de longue date, va demander un effort important pendant le prochain contrat. La réussite de cette intégration sera un élément important de la prochaine évaluation.



La politique pour le renouvellement de la chaire vacante est importante pour l'unité. Il serait bon que les choix faits à cette occasion permettent de consolider les compétences scientifiques du LMSSC et que l'unité soit consultée lors de la définition de cette politique.

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

Paris, le 6 avril 2010

Le Directeur de la Recherche

à

Monsieur Pierre Glorieux
Directeur de la section des unités de
recherche
Agence d'Evaluation de la Recherche et de
l'Enseignement Supérieur
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Réf : DR/2010-035

Monsieur le Directeur,

Je vous remercie pour l'envoi du rapport du comité de visite concernant l'unité de recherche
« Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés » (EA 3196).

Vous trouverez ci-joint un document relatant les observations faites à ce sujet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de toute ma considération.



Ali Saïb
Directeur de la Recherche
Cnam
292 rue Saint-Martin
75141 PARIS CEDEX 03

292, RUE
SAINT-MARTIN
75141 PARIS
CEDEX 03

TÉLÉPHONE
01 40 27 27 82
TÉLÉCOPIE
01 40 27 27 19

Réponse à l'évaluation AERES de l'EA3196 Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés, reçue le 30 mars 2010 via la DR du Cnam

Nous remercions le délégué de l'AERES, le Professeur Alain Vautrin; le Professeur Michel Potier-Ferry, Président du Comité, ainsi que les membres du Comité de Visite, les Professeurs Michel Bruneau, Didier Clouteau et Henri-Claude Lamarque, pour leur évaluation très positive que nous avons trouvée professionnelle, impartiale et constructive.

Bien cordialement,

Roger Ohayon et Jean-Francois Deu