

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Évaluation du HCERES sur l'unité :

Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine

LAUM

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université du Maine

Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Entités de recherche

Pour le HCERES,¹

Michel COSNARD, président

Au nom du comité d'experts,²

Vincent GIBIAT, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine

Acronyme de l'unité : LAUM

Label demandé : Renouvellement

N° actuel : UMR 6613

**Nom du directeur
(2015-2016) :** M. Joël GILBERT

**Nom du porteur de projet
(2017-2021) :** M. Pierrick LOTTON

Membres du comité d'experts

Président : M. Vincent GIBIAT, Université de Toulouse

Experts :

- M. Jérôme ANTONI, Université Lyon 1 (représentant du CNU)
- M. Didier CASSEREAU, ESPCI Paris
- M. Paul CRISTINI, Aix-Marseille Université (représentant du CoNRS)
- M. Franck LEVASSORT, Université de Tours
- M. Olivier PONCELET, Université de Bordeaux
- M^{me} Catherine WEISMAN, Université Pierre et Marie Curie, Paris

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. Hassan PEERHOSSAINI

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Laurent BOURQUIN, Université du Maine

M. François COULOUVRAT, CNRS

M. Rachid EL GUERJOUA, Université du Maine

Représentant de l'École Doctorale :

M. Jérémy PRUVOST, ED n° 498, École Doctorale Sciences Pour l'Ingénieur, Géosciences, Architecture (SPIGA)

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Créé en 1981, le Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine est devenu au fil des années et des recrutements le laboratoire français de référence en Acoustique. Centré au début de son existence sur l'acoustique basse fréquence, il s'est diversifié au point de couvrir aujourd'hui l'ensemble des thématiques de l'Acoustique représentées dans la section 9 du CoNRS et de la section 60 du CNU. Le LAUM est fort aujourd'hui de 141 personnes, dont 56 permanents chercheurs et enseignants-chercheurs soutenus par 21 personnels techniques. Historiquement, exclusivement situé au Mans sur le campus de l'Université du Maine, le LAUM a, lors du dernier contrat quinquennal, associé un groupe d'enseignants chercheurs de l'ESEO (École Supérieure d'Électronique de l'Ouest) à Angers. Le LAUM a bénéficié d'une croissance relativement rapide favorisée par des tutelles conscientes de son niveau d'excellence. Sur le campus de l'Université du Maine les activités de recherche se répartissent harmonieusement sur les locaux de l'UFR, de l'école d'ingénieurs interne ENSIM et de l'IUT.

Équipe de direction

L'équipe de direction du LAUM est constituée du directeur, de son directeur adjoint, qui assurent la gouvernance en s'appuyant sur les trois responsables d'équipes : Acoustique et Mécanique des Matériaux ; Transducteurs et Guides ; et Structures. Elle est épaulée lorsque nécessaire par le conseil de laboratoire et éventuellement par les assemblées générales.

Nomenclature HCERES

ST5 Sciences pour l'Ingénieur

Domaine d'activité

Acoustique, Vibrations, Interaction Acousto-optique, Instabilité thermo-acoustique.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2015	Nombre au 01/01/2017
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	44	44
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	10	10
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	22	19
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	5	
N5 : Autres chercheurs (DREM, post-doctorants, etc.)	10	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	
N7 : Doctorants	44	
TOTAL N1 à N7	138	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	35	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	58
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	33
Nombre d'HDR soutenues	8

2 • Appréciation sur l'unité

Introduction

Le LAUM est un exemple rare dans le paysage scientifique français d'une unité créée presque ex nihilo en 1981 autour d'une thématique centrale, l'acoustique et qui a su au fil de ses recrutements diversifier cette thématique jusqu'à apparaître comme une unité couvrant l'ensemble du domaine de l'acoustique, depuis l'environnement jusqu'au CND (Contrôle Non Destructif) en passant par les applications des ultrasons. La croissance forte des premières décennies, ralentie aujourd'hui, a permis cette diversification grâce à des recrutements judicieux. Le LAUM a bénéficié d'un soutien puissant des instances politiques locales et régionales. On est en présence d'une structure d'excellence dont l'organisation portée par ses membres historiques a su créer une dimension participative et une organisation collégiale permettant d'assurer à la fois la pérennité des Opérations de Recherche (OR) au sein des équipes, mais également la prise de risque ; la thermo-acoustique, les milieux poreux autour de la théorie de Biot, les milieux granulaires comme la physique des instruments de musique sont des exemples de cette prise de risque.

Le LAUM présente une unité de lieu du laboratoire et des tutelles (UFR, ENSIM, IUT) associée à une diversité des statuts des personnels (EC du MESR, EC de l'ESEO, C du CNRS). La recherche est équilibrée entre sujets fondamentaux (proches de la physique) et sujets technologiques (proches des applications industrielles). La gestion financière communautaire favorise la maturation de thématiques de recherche à risque. L'interdisciplinarité encouragée par le laboratoire est propice à une dynamique de recherche rapide et à l'obtention de résultats proches du transfert technologique.

Il avait été demandé au LAUM, lors de la précédente évaluation, de faire apparaître des axes thématiques forts dans son organisation, c'est désormais un point acquis avec les nouveaux intitulés des équipes sans qu'ait été perdue l'originalité des différentes Opérations de Recherche. Cette structuration en trois équipes est renforcée par deux axes transversaux Contrôle Non Destructif (CND) pour le plus ancien et Meta-matériaux pour le plus récent.

Le précédent rapport d'évaluation insistait en revanche sur la nécessité de rééquilibrer les financements entre appels à projets européens et appels à projets nationaux ou régionaux. Force est de constater que malgré la surface scientifique internationalement reconnue du LAUM, le succès n'a pas été entièrement au rendez-vous : l'exemple du passage de l'Institut Européen d'Acoustique à « Le Mans Acoustique » (LMAc) est emblématique. Dans cette difficulté, ce n'est en aucune façon l'excellence du LAUM qui est questionnée, mais plutôt l'appui technique et administratif des tutelles. Le LAUM est un laboratoire d'excellence dont la reconnaissance nationale se traduit par de nombreux contrats, mais qui semble peiner sur la dimension européenne et internationale.

Avis global sur l'unité

Le LAUM s'est imposé en un peu plus de 30 ans comme le laboratoire d'excellence incontournable de l'Acoustique en France. La très grande majorité de la communauté française en activité en acoustique est d'une façon ou d'une autre passée par Le Mans. Le LAUM dans les deux derniers contrats a structuré et rendu plus visible son activité autour de trois thématiques maintenant bien lisibles et de deux axes transversaux (le CND et les Meta-matériaux) qui architecturent efficacement les Opérations de Recherche (OR) relevant de plusieurs équipes.

Ce laboratoire très orienté historiquement sur les deux axes théorique et expérimental a, en revanche, laissé de côté le volet du numérique. Un laboratoire de la qualité et de l'importance du LAUM ne peut aujourd'hui se passer d'une politique « calcul numérique et simulation » dynamique.

Le niveau d'excellence scientifique du LAUM est constant, tant dans la qualité des publications qui dépassent le cadre des revues majeures de l'acoustique pour se frotter avec succès aux meilleures revues de physique, que dans la diffusion de sa culture au travers des thèses, mais aussi de son interaction sociétale ; « Le Mans Acoustique » (LMAc) en est une illustration tout comme les nombreuses organisations de congrès internationaux et l'interaction avec les acteurs culturels au travers de l'acoustique des instruments de musique ou la bio-acoustique.

Le rayonnement à l'international reste le point raisonnablement faible du laboratoire, même s'il montre une progression par rapport à la précédente évaluation.

Points forts et possibilités liées au contexte

- production et qualité scientifiques : la production scientifique est l'un des points forts du LAUM. Elle est de très haut niveau avec un ratio par chercheur et enseignant-chercheur excellent : supérieur à 2 publications de rang A par an et par ETP. La qualité des revues est excellente et va au-delà du strict champ disciplinaire acoustique où ce sont les meilleures revues qui sont concernées jusqu'aux meilleures revues de physique (PRL, PRE...) ;
- rayonnement et attractivité académiques : le rayonnement au niveau local est excellent, l'opération Le Mans Acoustique en est la preuve avec le soutien fort de la région qui crée ainsi une structure d'aide pérenne au moins à court terme ;
- interaction avec l'environnement social, économique et culturel : l'interaction avec l'environnement est de tout premier ordre, il est porté naturellement par la thématique « acoustique des instruments de musique » (concerts, conférences), mais il est largement partagé par les autres thématiques. La création d'une start-up « met@cousti » sur les meta-matériaux est un point fort qu'il faut encourager ;
- organisation et vie de l'entité de recherche : l'organisation du LAUM est très « communautaire », décisions collégiales, répartition des moyens, prises de risque, tout semble fonctionner dans la transparence et le jeu

collectif, que ce soit pour le quotidien comme pour la prise de risque. Malgré les craintes légitimes face à la croissance du laboratoire ce mode de fonctionnement est un point fort de l'unité ;

- implication dans la formation par la recherche : plus de 350 étudiants irriguent l'acoustique au sein de l'Université du Maine et interagissent avec le LAUM. Le projet de CMI (Cursus Master Ingénierie IDEFI FIGURE) en Acoustique va encore densifier ces interactions laboratoire-formation ;
- stratégie et perspectives scientifiques à cinq ans : l'un des points forts de la stratégie à 5 ans du LAUM est son projet « Le Mans Acoustique » qui est fédérateur avec un important financement dédié.

La création d'un axe Meta-matériaux est une excellente initiative qui devra se structurer au mieux.

Points faibles et risques liés au contexte

- rayonnement et attractivité académiques : ouverture encore modeste à l'international. Il est indispensable de passer au niveau européen, le LAUM, en s'appuyant sur la communauté nationale, doit s'imposer comme le leader en Acoustique en Europe ;
- les projets/financements européens sont insuffisants en rapport à la taille du laboratoire ;
- interaction avec l'environnement social, économique et culturel : du point de vue économique, une seule start up avec un brevet comme origine dans le domaine des meta-matériaux, est trop peu pour une unité de la taille du LAUM qui mêle avec bonheur recherches fondamentales et appliquées. Le LAUM a fait le choix de laisser les prestations au Centre de Transfert de Technologie du Mans (CTTM), cela peut se révéler dangereux et conduire à se priver d'un levier pour la valorisation industrielle. Une certaine vigilance s'impose ;
- organisation et vie de l'entité de recherche : face au nombre important d'enseignants-chercheurs « confirmés » (tranche d'âges 45-50 ans), avec des dossiers de très haute qualité en enseignement et recherche, et donc potentiellement susceptibles de changer de corps, le faible nombre de postes proposés en regard chaque année rentre inévitablement en conflit avec l'organisation du LAUM, situation qui n'est bien entendu pas spécifique au LAUM ;
- ces difficultés inhérentes au fonctionnement actuel de l'enseignement supérieur et de la recherche en France sont susceptibles de donner lieu à des difficultés importantes dans les relations quotidiennes entre les personnes concernées, avec en particulier un possible esprit de concurrence. Le comité d'experts y voit là un risque, qui peut conduire à une dégradation des relations entre individus, remettre en question le fonctionnement convivial du laboratoire et donc aussi aller à l'encontre des projets transversaux qui, par essence, requièrent des collaborations actives ;
- le LAUM est conscient du problème, les tutelles également, mais ce point rejaille sur le sentiment d'appartenance et sur les doctorants ;
- stratégie et perspectives scientifiques à cinq ans : il semble que la stratégie à 5 ans ne marque aucune rupture avec le passé, c'est bien face à l'excellence de ce passé, mais la pyramide des âges et les craintes de financements non récurrents montrent qu'il y a nécessité de ne pas seulement lister les points qui semblent pêcher : international par exemple. Les structurations locales (ComUE, ED, SATT) apparaissent aux membres de l'unité au mieux comme des freins au pire comme des contraintes lourdes. La taille de l'unité et l'éloignement géographique sont en effet des difficultés que les tutelles doivent prendre en compte.

Le numérique est trop peu présent dans le projet : il apparaît que la démarche scientifique est essentiellement théorique ou expérimentale, avec une part assez faible pour la simulation numérique. Il est clair que l'activité de recherche ne peut et ne doit pas reposer exclusivement sur la modélisation ; a contrario, il serait assez dangereux d'exclure ce domaine de l'activité du laboratoire. Le CND, mais pas seulement, est aujourd'hui gourmand en moyens de calcul, or c'est un des axes transversaux du LAUM.

Recommandations

Le comité d'experts recommande de :

- poursuivre la structuration en axes transversaux, en particulier autour de l'équipe 3. Une structuration matricielle Axes/Équipes apparaît en germe ;

- développer (en s'appuyant sur LMAc) le leadership du LAUM au niveau européen ;
- développer les moyens numériques en insistant sur le côté matériel et l'utilisation des ressources collectives (université, CNRS...) ;
- définir un plan a minima de gestion des ressources humaines permettant à la fois de maintenir le présent et les compétences locales par des changements de corps, mais également de préparer l'avenir en particulier pour ne pas manquer la mutation technologique qui irrigue le numérique aujourd'hui en modélisation acoustique et CND (GPU calcul parallèle massif, serveurs...) ;
- prioriser les recrutements sur la prise de risque ;
- ne pas laisser la totalité des prestations au CTTM, et être actif dans le domaine de la création d'entreprises innovantes (Le Mans Acoustique doit être un outil majeur dans ce domaine) ;
- être un acteur majeur de la COMUE et de l'ED ;
- utiliser au mieux le LMAc pour structurer en interne et en externe.