



**HAL**  
open science

## Institut Jean le Rond d'Alembert

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. Institut Jean le Rond d'Alembert. 2013, Université Pierre et Marie Curie - UPMC, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031529

**HAL Id: hceres-02031529**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031529v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Institut Jean Le Rond d'Alembert

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie

Centre National de la Recherche Scientifique



Janvier 2013



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

**Critère 1 - C1** : Production et qualité scientifiques ;

**Critère 2 - C2** : Rayonnement et attractivité académique ;

**Critère 3 - C3** : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;

**Critère 4 - C4** : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;

**Critère 5 - C5** : Implication dans la formation par la recherche ;

**Critère 6 - C6** : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport et ses équipes internes ont obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **INSTITUT JEAN LE ROND D'ALEMBERT**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	A	A	A+

- Notation de l'équipe : **Fluides Complexes et Instabilités Hydrodynamiques (FCIH)**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	NN	NN	A+

- Notation de l'équipe : **Fluides Réactifs et Turbulences (FRT)**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	NN	A+

- Notation de l'équipe : **Lutheries-Acoustique-Musique (LAM)**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	NN	A+

- Notation de l'équipe : **Mécanique et Ingénierie des Solides et des Structures (MISES)**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	NN	NN	A+



- Notation de l'équipe : **Modélisation, Propagation et Imagerie Acoustique (MPIA)**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A	NN	NN	A+



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité : Institut Jean Le Rond d'Alembert

Acronyme de l'unité : d'Alembert

Label demandé : UMR

N° actuel : 7190

Nom du directeur  
(2012-2013) : M. Stéphane ZALESKI

Nom du porteur de projet  
(2014-2018) : M. Stéphane ZALESKI

## Membres du comité d'experts

Président : M. Michel POTIER-FERRY, Université de Lorraine

Experts :

- M. Christophe BAILLY, Ecole Centrale de Lyon
- M. Alessandro BOTTARO, Université de Gênes, Italie
- M. Alain COMBESCURE, INSA de Lyon
- M. Jan DUSEK, Université de Strasbourg
- M. Jean-François GANGHOFFER, Université de Lorraine (représentant du CoNRS)
- M. Joël GILBERT, CNRS, Université du Mans
- M. Etienne PARIZET, INSA de Lyon (représentant du CNU)
- M. Luc VERVISCH, INSA de Rouen



## Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Pierre BRANCHER

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

M. Yves BERTHAUD, directeur de l'UFR d'ingénierie

M<sup>me</sup> Christine D'ARGOUGES, Déléguée régionale CNRS

M. Pascal LAUGIER, Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie

M. Jacques MAGNAUDET, président du Comité National CNRS

M. Bertrand MEYER, responsable du directoire de la recherche de l'UPMC

M. Yves REMOND, Directeur-Adjoint Scientifique INSIS (CNRS)



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité :

L'Institut Jean Le Rond D'Alembert a été créé le 1er janvier 2007 à partir de six laboratoires, ce regroupement résultant au moins autant de la volonté de l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) que d'un choix des chercheurs concernés. Il est installé sur trois sites (Jussieu, Lourmel et Saint-Cyr l'Ecole), mais après le retour à Jussieu de l'équipe LAM programmé en 2015, l'Institut ne sera plus localisé que sur les deux sites historiques de la mécanique à l'UPMC, le site principal de Jussieu et le site de Saint-Cyr qui peut accueillir des installations expérimentales de toute nature.

### Équipe de Direction :

M. Stéphane ZALESKI, directeur,

M. Pierre SAGAUT, directeur-adjoint

### Nomenclature AERES :

ST5 Sciences pour l'ingénieur

### Effectifs de l'unité :

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de producteurs du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	49	46	44
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	25	27	27
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	3	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	19	18	8
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	2	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>80</b>

<b>Taux de producteurs</b>	<b>97,26 %</b>
----------------------------	----------------





<b>Effectifs de l'unité</b>	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	53	
Thèses soutenues	61	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	14	
Nombre d'HDR soutenues	16	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	47	47



## 2 • Appréciation sur l'unité

L'unité s'appuie sur une longue tradition d'excellence scientifique à l'Université Pierre et Marie Curie. L'unité accueille deux membres de l'Académie des Sciences, un membre de plusieurs académies étrangères, plusieurs médaillés d'argent ou de bronze du CNRS et beaucoup d'autres titulaires de prix ou distinctions scientifiques, nationales et internationales qu'il serait inutile et fastidieux de citer en détail. Elle compte beaucoup de scientifiques de grande renommée.

La production scientifique est excellente, elle est même en hausse, passant de 87 articles dans des revues ACL à 137 en 2012. Dans tous les secteurs, les articles paraissent dans les meilleures revues du domaine.

L'Institut d'Alembert occupe une place particulière dans la mécanique française. D'un point de vue thématique, il est sans équivalent en France, regroupant tous les principaux secteurs de la mécanique : mécanique des fluides, mécanique des solides et acoustique. Parmi les laboratoires concurrents, certains sont de taille plus modeste, d'autres ne couvrent qu'une partie des sciences mécaniques, les plus récents étant d'énormes instituts couvrant un large spectre dans les Sciences Pour l'Ingénieur et parfois au-delà. D'Alembert est donc un lieu où il est possible de développer des recherches très originales à l'interface entre les principaux secteurs de la mécanique, ce qui est particulièrement pertinent à une époque où beaucoup d'équipes françaises ont abandonné la pluridisciplinarité fluide-solide. Ce positionnement original n'empêche pas des connexions fortes avec les mathématiques et surtout la physique, avec des relations avec l'ENS et l'ESPCI, qui se traduisent notamment par des recrutements intéressants pour l'Institut.

Tout en revendiquant sa place dans le domaine des Sciences Pour l'Ingénieur, l'unité dans son fonctionnement et dans la nature de ses recherches reste souvent assez proche de ceux de disciplines plus fondamentales. L'Institut a un budget non négligeable de l'ordre de 2M€, mais qui reste en deçà des budgets de bien des UMR comparables en SPI, d'autant plus que la moitié environ de ces ressources provient d'une seule des cinq équipes. Cela pose bien sûr la question de la valorisation des recherches. Si on excepte l'Acoustique Musicale qui ne dispose pas d'un secteur industriel puissant et qui a d'ailleurs une politique dynamique de valorisation, la plupart des thématiques de l'Institut pourraient donner lieu à davantage de valorisation et de contrats avec le secteur aval. Le comité d'experts était partagé sur ce point : faut-il inciter l'Institut à développer une politique plus active de valorisation, ce qui pourrait se faire sans altérer la nature et la qualité de la plupart des recherches ? Ou, au contraire, soutenir en priorité les aspects académiques qui sont indissociable de son positionnement original ?

Le rapport revendique trois types de recherches : « curiosity-driven-research », « society-driven-research », « profit-driven-research », mais c'est clairement le premier aspect qui domine dans une bonne partie de l'Institut. Logiquement, une grande liberté est laissée aux chercheurs pour choisir leurs sujets de recherche, ce qui est source de créativité et de mobilité thématique, mais qui génère aussi dispersion et recherches individuelles et ne favorise pas la visibilité.

La cohérence de la politique scientifique est donc principalement assurée lors des recrutements des permanents et le comité a eu le sentiment que les recrutements des dernières années ont été particulièrement réussis, aussi bien pour les postes d'enseignants-chercheurs que pour les postes de chercheurs CNRS, que l'Institut a obtenus en grand nombre. L'Institut a une capacité rare d'attirer des talents à tous les niveaux (permanents, doctorants, post-doctorants).

Outre ses ressources partenariales, l'unité participe à un nombre raisonnable de projets de recherche coopérative, principalement ANR, plus rarement européens. Il ne semble pas que les membres de l'Institut soient très souvent responsables de ces projets, ni que les ressources obtenues soient réparties harmonieusement entre équipes et à l'intérieur des équipes. On peut se poser la question du risque potentiel de tension interne générée par les déséquilibres financiers. Le niveau de solidarité financière, assez classique (15%), n'est pas en cause, ni l'équilibre entre recherche de base et recherche plus appliquée, qui coexistent dans d'autres structures. Mais l'Institut aurait intérêt à inciter ses chercheurs, d'une part à être encore un peu plus actifs dans la soumission de projets coopératifs (ANR, Europe...) et parfois à en être à l'origine, d'autre part à ne pas sous-estimer les possibilités de valorisation.

Après sa création au 1er janvier 2007 et une première évaluation AERES en février 2008, c'est la première fois que l'Institut est évalué sur une période complète de cinq années. La précédente évaluation fait état de nombreuses difficultés, signes d'une fusion qui devait être très inégalement acceptée. Après six ans d'existence, ces réticences semblent très largement résorbées. Il subsiste quelques problèmes dus à la distance entre les trois sites ou à la difficulté pour certains à trouver leur place dans la nouvelle structure, mais aujourd'hui le sentiment d'appartenance à l'Institut est très largement partagé à tous les niveaux.



**Points forts et possibilités liées au contexte :**

- Une recherche de très haut niveau
- Notoriété internationale de l'Institut et de beaucoup de ses membres
- Qualité des recrutements et forte attractivité
- Soutien sans faille de l'Université et du CNRS

**Points à améliorer et risques liés au contexte :**

- Une création relativement récente qui implique encore des efforts pour maintenir la cohésion de l'ensemble et renforcer les synergies
- Un fonctionnement encore parfois très individuel, qui favorise les initiatives, mais génère une dispersion thématique et pénalise la visibilité

**Recommandations :**

- En priorité, maintenir l'excellence scientifique de l'Institut
- Mener une réflexion collective sur les possibilités de valorisation des recherches, à tous les niveaux (Institut, équipes, actions transversales...)
- Faire un suivi plus actif des doctorants pendant et après leur thèse, en liaison avec les Écoles Doctorales
- Continuer à développer des actions transversales cohérentes et structurantes



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique est incontestablement l'un des points très forts de l'Institut, avec une moyenne de 110 articles de revues de rang A de 2007 à 2011, puis une progression à 137 en 2012, soit plus de deux par permanent chaque année. Dans la liste des publications, on relève les meilleures revues des domaines concernés (Journal of Fluid Mechanics, Journal of the Acoustical Society of America, Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Journal of Computational Physics...). Cette production est équitablement répartie dans les cinq équipes. L'analyse par équipe montre une très forte visibilité internationale dans tous les secteurs.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

La recherche à l'Institut est de tout premier plan international, en particulier sur des thématiques proches de la physique ou des mathématiques. L'Institut reste un laboratoire phare en mécanique théorique, les aspects théoriques incluant de plus en plus de physique et de simulation numérique. Il exerce un leadership international incontestable dans de nombreux domaines comme la turbulence, l'acoustique non-linéaire, les fluides complexes, la mécanique de la rupture, les instabilités... La contribution de l'Institut est aussi liée à sa capacité à faire émerger des thématiques très originales : l'acoustique musicale est la plus ancienne et la plus visible mais on découvre des approches originales un peu partout. C'est peut-être dans les trois axes transverses (fluide-structure, aéro-acoustique, biomécanique) qu'on verra émerger de nouveaux domaines d'excellence, en particulier en biomécanique où l'Institut a beaucoup investi. Cette émergence se fait dans le style particulier de l'Institut : foisonnant, dynamique et peu organisé.

En revanche, l'Institut semble avoir un rôle beaucoup plus modeste dans les réseaux de toutes natures. Par exemple les chercheurs participent à plus de quinze projets ANR, mais semblent être rarement leaders, en se contentant de rayonner par la qualité des résultats. Il serait utile et aisé de corriger cette tendance.

L'Institut n'a aucune difficulté à attirer de bons candidats, aussi bien pour les permanents, les post-docs et les doctorants. Certains secteurs sont peut-être un peu plus attractifs que d'autres, mais c'est parce que certains sont vraiment exceptionnels. Les six chercheurs CNRS recrutés entre 2009 et 2012 en sont la preuve.

L'unité compte deux membres de l'Académie des Sciences, un membre de plusieurs académies étrangères, deux médaillés d'argent du CNRS ou trois de bronze. Ses chercheurs ont obtenu une bonne douzaine de prix nationaux et internationaux dans la période de référence.

#### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Plusieurs cultures coexistent à l'Institut. Il y a d'abord une culture « Sciences pour l'Ingénieur » classique, où la recherche académique est en lien fort avec les applications et où on dispose de ce fait de financements importants : on la trouve dans l'équipe FRT et en partie dans trois autres équipes. Il y a ensuite les thématiques qui ne disposent pas en France d'un secteur industriel fort : c'est en particulier le cas de l'acoustique musicale, mais cela n'empêche pas l'équipe LAM d'avoir une politique de valorisation passant par des relations avec le milieu musical et le Ministère de la Culture. Dans la troisième partie qui représente à peu près la moitié de l'Institut, l'aspect fondamental est privilégié et les recherches sont menées sans souci des applications et sans relation avec le secteur aval. Il est effectivement important qu'un Institut comme d'Alembert reste un haut lieu de la recherche fondamentale et théorique en mécanique, mais il est clair que bien des recherches de ce secteur académique pourraient trouver assez facilement des débouchés, voire des financements. La différence entre ce secteur académique et les deux autres est plus un problème de culture et de volonté que de thématique.



## Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Il n'est pas possible d'évaluer la vie de l'unité sans référence au passé de la mécanique à l'UPMC, qui reposait sur plusieurs unités de recherche à forte personnalité auxquelles la fusion de 2007 a été plus ou moins imposée par la tutelle principale. Le précédent rapport AERES notait des tendances centrifuges et un manque de «collaboration entre les acteurs confirmés». Il est probable qu'il y ait encore des nostalgies pour les anciennes structures, mais elles ne se sont pas vraiment exprimées lors de la visite. Au contraire, les membres de l'unité se reconnaissent dans la nouvelle structure, aussi bien au niveau des animateurs d'équipe que des derniers recrutés. Si le temps qui passe et un important «turn over» ont joué leur rôle dans cette évolution positive, celle-ci doit aussi être mise au crédit de la direction, des responsables d'équipe et du travail de l'ensemble de l'unité. Les instances de l'unité (conseil de laboratoire, comité de direction) se réunissent régulièrement, probablement plus qu'ailleurs. Le directeur se rend chaque semaine sur les deux sites secondaires, ce qui contribue à créer du lien. Il n'y a plus de doute sur la viabilité de l'Institut et sur la volonté de ses membres à bien vivre ensemble.

Des difficultés subsistent, notamment à cause de l'éloignement du site de Saint-Cyr et des difficultés à déplacer le personnel technique. S'il y avait une opportunité de mettre en place une belle installation expérimentale à Saint Cyr, on peut se demander si on ne préférerait pas quelque chose de moins pertinent à Jussieu. Le comité a pris acte de la volonté de la direction de développer harmonieusement les deux sites. La rencontre avec le personnel ITA-BIATOS a fait apparaître deux problèmes, un premier dans les services administratifs où la restructuration a été douloureuse, un second sur le site de Saint-Cyr qui ne peut bénéficier qu'à distance du soutien du service informatique de l'Institut qui compte 5 personnes.

Les locaux à Jussieu et Saint Cyr sont bien adaptés aux besoins de l'Institut. Tant qu'on se contentera d'expérimentations légères, elles peuvent être installées à Jussieu. Si l'Institut a un jour d'autres ambitions sur le plan expérimental, le site de Saint Cyr offre des possibilités qu'il ne faudra pas négliger.

Le découpage en cinq équipes sur des bases plus scientifiques que géographiques ou historiques semble avoir bien contribué à dynamiser et à structurer la vie interne de l'Institut. Vu de l'extérieur, il apparaît cohérent, même si les collaborations internes et la recherche de synergies ne semblent pas la priorité de toutes les équipes.

Les trois axes transversaux (biomécanique, fluide-structure, aéro-acoustique) sont conçus comme des affichages de points forts. Ils peuvent recouvrir des recherches assez disparates et les deux premiers ne semblent pas avoir de vie propre. Dans d'autres structures, on recommanderait de définir une politique claire, des axes privilégiés, ce qui semble peu compatible avec les pratiques très libérales de l'Institut. Néanmoins, on ne peut que recommander une réflexion collective sur ces thèmes importants pour faire émerger de nouveaux domaines d'excellence.

## Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres de l'Institut interviennent dans le domaine «mécanique» de la mention de master «Sciences pour l'Ingénieur». Le comité a observé leur forte implication dans l'enseignement, qui se traduit par diverses initiatives, comme par exemple le développement de l'offre de formation en biomécanique, en liaison avec les recherches correspondantes. L'offre de master est indissociable des recherches de l'Institut, qui accueille 70 étudiants de master par an.

L'unité est associée à trois Ecoles Doctorales (ED 130, ED 390 et ED 391), la plupart des thèses étant rattachées à l'Ecole Doctorale SMAER, dirigée par un membre de l'Institut. Elle compte 53 doctorants et 61 thèses ont été soutenues dans la période de référence, avec une certaine facilité à attirer de bons candidats sur la plupart des activités. La direction dit n'avoir pas remarqué de problème particulier, ni dans le déroulement des thèses, ni dans les débouchés, la plupart des thèses étant suivies d'un contrat post-doc. Une quarantaine de thèses ont été financées sur contrat ou dans le cadre d'une convention CIFRE, ce qui est un signe de l'existence de recherches non strictement académiques.

Le comité a néanmoins rencontré un double difficulté, mise en évidence grâce à la liste des thèses : un nombre assez élevé d'abandons, ainsi que de thèses sans publication affichée. Ni le directeur de l'Institut, ni le directeur de l'Ecole SMAER, nommé récemment, n'avaient remarqué ces faits statistiques qui traduisent, soit une situation ancienne, antérieure à la création de l'Institut, soit des difficultés liées à des thèses préparées hors de l'Institut.



La rencontre avec les doctorants n'a pas vraiment fait apparaître de telles difficultés. Les durées longues ne sont pas fréquentes, les doctorants publient normalement (certains beaucoup), une journée des doctorants a lieu tous les deux ans, il y a une charte des thèses, l'évaluation à mi-parcours vient d'être mise en place. Tout au plus les doctorants rencontrés ne semblaient avoir une idée précise de l'après-thèse, ce qui montre là aussi la nécessité de renforcer la présence de l'Ecole doctorale.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les cinq équipes ont présenté des projets de grande qualité, globalement en continuité avec leurs points forts actuels, mais en y intégrant les évolutions associées aux recrutements récents, qui représentent plus du tiers des chercheurs de l'Institut. Globalement, la stratégie reste centrée sur une mécanique largement théorique en interaction avec la physique classique et les mathématiques appliquées. Les évolutions récentes étaient l'émergence d'un pôle expérimental à Jussieu et un fort développement du numérique. Elles seront maintenues, mais les recrutements futurs pourraient être plus orientés vers la théorie et la modélisation.

On trouve des éléments de politique scientifique globale dans les trois axes transversaux : aéroacoustique, biomécanique, interaction fluide-structure. La qualité scientifique de ces travaux est à l'image de celle de l'Institut, mais les axes semblent plus conçus comme un affichage ou comme le moyen de créer des liens entre équipes que comme de véritables projets. L'exemple de la biomécanique est significatif, en raison de l'importance grandissante de la mécanique du vivant, mais aussi du nombre de chercheurs concernés (11 sur 75 dans l'UMR). Sans une réflexion collective à mener au niveau de l'Institut ou de l'axe, l'axe risque de rester une collection d'actions individuelles de qualité et l'Institut n'apparaîtra pas comme un acteur majeur du domaine. Les deux autres axes sont aussi assez divers, mais semblent contenir des projets plus cohérents. On notera que, dans ces trois axes et ailleurs, la volonté de l'Institut de développer des recherches transversales rencontre un certain écho, ce qui est probablement un signe du bon état d'esprit actuel.

L'Institut se veut représentatif des sciences mécaniques « au cœur des sciences pour l'ingénieur », mais les liens avec le monde de l'entreprise restent toujours assez modestes par comparaison avec les principaux laboratoires du domaine.



## 4. Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** FCIH – Fluides Complexes et Instabilités Hydrodynamiques

**Nom du responsable :** M. Pierre-Yves LAGREE

**Effectifs :**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	11	10	10
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	8	8
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	6	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	7	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	16	



## Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La recherche de l'équipe FCIH s'articule autour de 5 thèmes :

1. gouttes et bulles,
2. interaction fluide solides,
3. comportements asymptotiques, stabilité d'écoulements, dynamique de la vorticité,
4. milieux complexes et écoulements en milieux naturels,
5. outils et méthodes numériques.

#### Gouttes et bulles

La recherche bénéficie d'outils numériques ayant fait la renommée de l'équipe (méthodes VOF, code Gerris). Depuis quelques temps une activité expérimentale se développe également. Les travaux publiés portent sur des problèmes d'atomisation, l'impact des gouttes et la dynamique des bulles. 21 articles dans des revues internationales ont été signés ou co-signés par les membres de l'équipe. On note une forte proportion de développement de méthodes (4 articles JCP, 1 Comp. & Fluids, 1 Comp. Appl. Math) témoignant de la forte synergie entre les mathématiques appliquées et la physique.

#### Interaction fluide - solide

L'activité dominante (9 ACL sur 14) relève de la bio-mécanique des vaisseaux sanguins et de l'appareil respiratoire. On constate une forte synergie avec le monde médical, y compris des publications dans des revues de médecine et biologie. Les autres thèmes traités concernent l'interaction fluide - solide (drapeau flottant) et le problème du mouillage de fibres. On remarque qu'un article sur le mouillage de fibres a été publié dans Nature.

#### Comportements asymptotiques, stabilité d'écoulements, dynamique de la vorticité

L'analyse de stabilité, notamment non modale, représente le fil conducteur de cette activité ayant des applications multiples (dynamique tourbillonnaire, couches limites, évaporation dans un mélange binaire, magnétohydrodynamique d'écoulements de fluides conducteurs) : 13 ACL, majoritairement dans JFM et PoF.

#### Milieux complexes et écoulements en milieux naturels

L'activité, la plus riche en publications (38 ACL, revues très diverses), se concentre en grande partie sur les milieux granulaires et les suspensions de particules rigides. On note des thèmes allant au-delà du domaine de la mécanique : plasmas, supersolides. La micro-fluidique, les milieux poreux et la croissance cristalline sont également représentés. Les milieux granulaires et les suspensions donnent une ouverture vers la géophysique et les sciences de l'environnement.

#### Outils et méthodes numériques

Outre les outils mentionnés dans le cadre des axes énumérés ci-dessus, le rapport fait apparaître une activité de développement de codes et de méthodes numériques spécifiques. On remarque l'utilisation des méthodes de fouille de données et d'optimisation par algorithmes évolutionnaires. Plusieurs types d'éléments finis originaux ont également été publiés dans des revues de mathématiques appliquées. : 12 ACL.





### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe a attiré un grand nombre (13) de visiteurs représentant la pointe internationale dans plusieurs thèmes développés dans l'équipe (interfaces, plasmas, biomécanique, environnement). L'attractivité de l'équipe se traduit également par la présence de post-doctorants étrangers (5 sur la période évaluée). L'équipe a également recruté un CR et un PR.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Les enseignants-chercheurs de l'équipe exercent des responsabilités dans l'organisation des enseignements de l'UPMC. Les chercheurs du CNRS participent aux enseignements et s'investissent dans la vie de l'UPMC, parfois d'autres universités ou écoles.

On note de nombreux contrats industriels (Total, IFPEN, PSA, St Gobain, Alcatel, DynFluid et EADS). L'équipe bénéficie également de nombreux contrats d'Etat, notamment de l'ANR.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'institut dispose de son propre cluster parallèle sur lequel elle exploite son code GERRIS. Il s'agit d'une plateforme numérique partagée par l'ensemble de l'équipe et, au-delà, par un grand nombre de membres d'autres équipes de l'Institut. De plus, l'équipe s'est dotée d'une salle expérimentale (salle Savart) permettant de réaliser des expériences légères mais offrant une grande flexibilité en fonction des sujets abordés.

La concentration de l'équipe sur le même site facilite la vie de l'équipe et la synergie entre les activités développées, qui semble être excellente malgré la diversité des thématiques.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet développe, dans la continuité, les 5 axes existant actuellement. Ces derniers connaîtront, néanmoins, une évolution significative. L'accent sera mis au renforcement des synergies entre les axes et à la collaboration avec les autres équipes du laboratoire. L'axe « Goutte, bulles » développera surtout l'activité autour de l'atomisation en complétant et en complexifiant le modèle mathématique pour le rendre plus proche de la physique réelle. L'activité numérique sera complétée par une activité expérimentale comportant les manipulations acoustiques de l'interface. L'axe « Interaction fluide solide » se recentrera sur les interactions élasto-capillaires à petites échelles visant des applications dans le domaine de la micromécanique et microfluidique. L'activité 'biomécanique' débouchera sur la création d'un nouveau Département Hospitalo- Universitaire entre la Mécanique et la Médecine. L'axe « Stabilité d'écoulements et dynamique de la vorticité » sera poursuivi en considérant de nouvelles techniques d'étude d'écoulements séparés. L'axe « Milieux complexes et écoulements en milieux naturels » se recentrera autour de la problématique « discret - continu » dans les milieux granulaires. L'influence de l'eau sera mieux prise en compte. La modélisation numérique fera davantage appel aux validations expérimentales. Les résultats trouveront des applications avant tout en géophysique. L'activité « Outils et méthodes numériques » aura pour objectif principalement de faire du code Gerris un outil polyvalent intégrant, si possible, la totalité des modèles développés dans l'équipe. La plateforme de simulations sera complétée par un renforcement significatif d'expériences légères.

L'originalité du projet est issue de l'originalité de l'activité actuelle intégrant les mathématiques appliquées, la mécanique et la physique. De nouveaux partenariats, surtout avec la médecine, seront cr  s. La faisabilité ne fait aucun doute, compte tenu de l'expertise déjà existante.



### Conclusion :

#### Points forts et possibilités liées au contexte :

L'approche « curiosity driven research » représente le point fort essentiel de l'équipe. Elle s'appuie sur un nombre raisonnable d'outils numériques propres ainsi que sur une plateforme expérimentale légère. La stratégie de l'équipe vise à appliquer les outils disponibles à tout thème adapté ayant une pertinence physique reconnue internationalement. Il s'agit d'une stratégie qui assure à l'équipe une notoriété internationale.

#### Points à améliorer et risques liés au contexte :

La situation financière de l'équipe reste, actuellement, encore très bonne, mais la tendance vers la diminution des crédits récurrents et la rareté des financements directs destinés à la recherche fondamentale représentent des risques non négligeables. L'équipe peut cependant y faire face en partie en réduisant ses besoins financiers (calculs sur serveurs externes au laboratoire). Le comité de visite note la possibilité de porter certaines thématiques qui restent à un niveau fondamental vers des applications d'intérêt industriel susceptibles d'aider au financement de l'équipe.

#### Recommandations :

Le comité n'émet pas de recommandations particulières, il apprécie la qualité des choix scientifiques de l'équipe et approuve la stratégie de son activité de recherche basée sur le développement et l'exploitation d'outils propres permettant une grande polyvalence dans le choix des thèmes scientifiques.



**Équipe 2 :** FRT - Fluides Réactifs et Turbulence

**Nom du responsable :** M. Patrick DA COSTA

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	12	13	13
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	14	
Thèses soutenues	21	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	6	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe FRT couvre un large spectre de thématiques en rapport avec les écoulements turbulents et réactifs, elle est organisée suivant 4 axes :

- Turbulence, interactions, aéro-acoustique
- Combustion alternative, dépollution, turbulence et cinétique
- Méthodes expérimentales et métrologie
- Méthodes numériques stochastiques et déterministes, quantification des incertitudes, optimisation robuste.

La production scientifique est de tout premier plan, avec la publication de 128 articles dans des revues internationales sur la période évaluée.

La visibilité de cette équipe est très forte, en particulier sur la partie simulation de la turbulence où elle exerce un leadership international indiscutable.

L'activité globale est remarquable, allant des approches les plus fondamentales (turbulence isotrope, fermetures EDQNM, combustion et flammes laminares, dépollution) aux applications (transports et défense).

L'équipe est aussi partenaire de grands codes de mécanique des fluides utilisant le calcul intensif et a réalisé des dispositifs expérimentaux uniques (MCR turbulente). Tout ceci en poursuivant des approches très variées : diagnostics optiques avancés, simulation directe, méthodes statistiques, développement de la simulation des grandes échelles dans les approches de type Boltzmann sur réseau, etc.

Ce type de positionnement de très haut niveau est rare sur le plan international et certainement unique en Europe pour une entité universitaire, d'excellent niveau et très visible au sein de la communauté.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement de l'équipe est très fort sur la partie turbulence, elle a accueilli 6 post-doctorants sur la période, ce qui correspond à une activité soutenue pour des thématiques en lien fort avec une industrie présentant un solide bassin d'emplois.

L'équipe publie dans les meilleures revues de la spécialité et les ouvrages rédigés font référence dans le domaine de la simulation numérique en mécanique des fluides.

La participation à la dissémination de l'information scientifique est bien ciblée, avec un très fort impact à l'international.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'activité est très soutenue, avec environ 980 k€/an de financements divers (industrie, ANR, Europe, etc.).

Cette équipe est en prise directe avec le secteur industriel et les grands organismes de recherche français et européens.

Elle joue aussi un rôle essentiel dans la vie de l'Université à travers la gestion d'un site qui accueille des plateformes dédiées à la formation des étudiants.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La structuration est bonne, l'équipe FRT a su en particulier ouvrir son champ d'expertise à travers le recrutement récent d'un Professeur sur une thématique complémentaire (la dépollution), mais en parfaite adéquation avec les objectifs premiers de sa démarche scientifique.



### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe FRT accueille aujourd'hui 14 doctorants pour 8 HDR, ce qui démontre son implication forte dans la formation par la recherche ; les doctorants publient dans les meilleures revues du domaine et leur devenir ne semble pas poser de difficulté (recrutement dans l'industrie ou l'académique).

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet est de très bonne facture et tout à fait réaliste.

L'équipe Fluide Réactifs et Turbulence dégage à elle seule plus de la moitié de l'activité contractuelle de l'Institut, sa stabilité et la pérennité de ses axes de recherche, bien identifiés dans le projet, sont donc des éléments essentiels, dont le devenir semble aujourd'hui parfaitement maîtrisé à la fois par l'équipe et le laboratoire.

### Conclusion :

L'équipe FRT a acquis un positionnement remarquable, à la fois en terme de production scientifique et en tant qu'acteur académique de premier plan interagissant avec le secteur industriel.

Ses grandes thématiques, Turbulence, Combustion et Dépollution sont très bien identifiées.

Le seul risque, inhérent à toute équipe ayant un spectre large d'activité, est celui de la dispersion ; risque qui est resté sous contrôle lors du dernier contrat quinquennal, ce qui sera aussi très probablement le cas pour la période à venir.



**Équipe 3 :** LAM - Lutheries - Acoustique - Musique

**Nom du responsable :** M. Hugues GENEVOIS

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	5	4
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	3	3	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	6	8	5
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	2	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>12</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	9	
Thèses soutenues	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	3



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe LAM est la plus petite équipe de l'Institut (8 permanents puis 7 au 1/1/2014). Une particularité de l'équipe est le soutien très significatif du Ministère de la Culture à l'équipe par la mise à disposition de deux ingénieurs de recherche. Notons que l'un d'eux est sur le départ (retraite). Le soutien du Ministère de la Culture se manifeste également par un soutien financier récurrent non fléché. Lors du quinquennal 2008-2012, l'équipe a vécu un renouvellement important : 3 départs et 5 arrivées dont 3 recrutements (CR, MC, PR). L'équipe accueille un nombre important de doctorants, la plupart financés grâce à des allocations ministérielles : 7 docteurs diplômés sur la période 2008-2012, et 9 thèses en cours. Ces chiffres mis en regard avec le petit nombre d'HDR (3), montrent l'importance d'attirer de nouveaux HDR au sein du LAM.

L'équipe "Lutheries - Acoustique - Musique" (LAM) rassemble des chercheurs animés d'une même passion pour le son et la musique en tant qu'objets culturels, abordés du double point de vue des sciences pour l'ingénieur (physique, acoustique, traitement du signal) et des sciences humaines (perception). Leur conjonction traduit le caractère pluridisciplinaire des recherches, non seulement au plan des contenus mais aussi d'un point de vue institutionnel.

L'approche pluridisciplinaire des instruments de musique et du son est la spécificité affichée de l'équipe. L'étude de la physique des instruments de musique, que représente l'acoustique musicale, est d'autant plus efficace qu'elle est associée à des compétences annexes, telles que la connaissance du long processus d'optimisation réalisé par les facteurs au cours des siècles ou l'interaction entre l'instrument et le musicien. Dans ce contexte une valeur ajoutée importante de l'équipe LAM est sa très bonne connaissance du milieu et de l'histoire de la facture instrumentale, et du milieu musical.

La production scientifique est de bon niveau, en termes quantitatifs ou qualitatifs : trente-cinq articles dans les très bonnes revues classiques de l'acoustique (Journal of the Acoustical Society of America, Acta Acustica united with Acustica) ou du traitement du signal (IEEE Transactions).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe LAM est très « visible » dans la communauté de l'acoustique musicale que ce soit au niveau national ou au niveau international. Le dynamisme de l'équipe se traduit également par un bon réseautage national avec d'autres équipes d'acoustique musicale, et une implication significative dans les sociétés savantes, SFA et AFIM.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'activité sur projets est très honorable au regard des thématiques de l'équipe. Comme l'industrie de la facture instrumentale est de taille très réduite (en Europe tout au moins), le montant de contrats industriels est naturellement faible.

De manière évidente l'équipe est très engagée dans le domaine culturel (collaborations avec Musée de la Musique, CNSMDP). Les membres de LAM sont très actifs dans le domaine de la culture scientifique et technique (CST).

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Les membres de l'équipe sont impliqués dans la formation par la recherche, dans le cadre du M2 ATIAM par exemple. Notons par ailleurs l'implication dans la formation pluridisciplinaire via la « double Licence acoustique et musique » dépendant à la fois de l'UPMC et de l'université Paris Sorbonne.



## Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Il y a une forte vie d'équipe favorisée par sa présence sur un « site unique délocalisé » (Lourmel). Le retour sur le site de Jussieu est prévu en mars 2015. Le LAM interagit significativement avec les autres équipes (FCIH, MISES, MPIA), ceci se traduit également par l'implication de LAM dans l'axe transverse « aéroacoustique » (activité aéroacoustique appliquée aux instruments à vent de type flûte). Notons en passant que le mot clé « instruments de musique » est affiché comme fédérateur pour 4 équipes sur 5.

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'équipe souhaite faire évoluer ses 3 thèmes (2008-2012) :

- Instruments de musique et voix,
- Perception et cognition,
- Techniques audio,

vers les 3 thèmes (projet) :

- Instruments de musique et voix chantée
- Techniques audio,
- Acoustique des salles.

Dans le projet, il apparaît que :

- le thème « Perception » a disparu en tant que tel mais restera présent en filigrane dans pratiquement toutes les activités du LAM.
- des sous-thèmes, affichés comme émergents, seront priorités. Il s'agit des sous-thèmes « Interaction musicien-instrument » et « nouvelles lutheries (électroniques, numériques) ». Ces 2 sous-thèmes sont insérés dans le thème « instruments de musique et voix ».

Le thème « instruments de musique et voix chantée » devrait devenir, voire est déjà, le cœur de l'activité du LAM. Ce thème est celui qui s'insère le mieux dans la culture scientifique de l'Institut dans son ensemble et qui justifie pleinement la place de l'équipe dans le Laboratoire. Il est très riche de possibilités d'interactions avec les autres équipes de l'Institut. Par exemple, la relation entre le musicien et son instrument permet d'aborder des problèmes de biomécanique : le geste instrumental, parfois ajusté pour minimiser la fatigue de l'instrumentiste, peut avoir des conséquences sur le timbre de l'instrument.

Vu la taille de l'équipe, pour maintenir la pluridisciplinarité caractéristique de l'équipe et assumer l'ensemble des objectifs fixés, le LAM devra continuer à nouer de nombreuses collaborations internes à l'Institut et avec des partenaires extérieurs.

Le thème "Techniques Audio" est essentiellement tourné vers la question de la conservation des archives sonores, sujet important pour le Ministère de la Culture. Il bénéficie de nombreux soutiens obtenus par le responsable de l'équipe (dont des projets ANR) mais ne conduit qu'à peu de publications dans des revues internationales à comité de lecture, car la valorisation utilise ici d'autres outils.

Le thème "Acoustique des Salles" apparaît un peu marginal dans le projet, car il est porté par un seul enseignant-chercheur qui occupe par ailleurs de grandes responsabilités administratives dans l'Université.

## Conclusion

L'équipe LAM est dynamique et productive. Ce dynamisme se manifeste entre autres par de nombreuses collaborations avec d'autres laboratoires et avec le milieu culturel, et une très forte implication dans la CST.

La position de LAM dans l'Institut d'Alembert est particulièrement justifiée de par ses activités traitant de la relation entre musique et mécanique (mécanique du solide, mécanique des fluides, acoustique). Si des collaborations existent avec les autres équipes de l'Institut, la relocalisation de l'équipe LAM sur le site de Jussieu (prévision mars 2015) favorisera de nouvelles collaborations inter-équipes. Réciproquement les autres équipes de l'Institut mettant ponctuellement leurs compétences en mécanique au service d'études appliquées aux instruments de musique, auraient tout intérêt à le faire systématiquement en collaboration avec l'équipe LAM.





**Équipe 4 :** MISES - Mécanique et Ingénierie des solides et des structures

**Nom du responsable :** M. Sébastien NEUKIRCH

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	13	10	9
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	6	6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		0	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	5	5	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		0	
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>16</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	13	
Thèses soutenues	15	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	11



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Cette équipe rassemble nombre de personnalités scientifiques de renom. La plus grande partie des membres de l'équipe sont très productifs (près de 3 publications / enseignant chercheur et par an), ce qui est tout à fait remarquable. Les publications se font dans les meilleurs journaux du domaine.

Le rapport ne fournit pas de mesure de l'impact de ce travail. C'est probablement délibéré et l'exposé du directeur a montré le très fort impact du laboratoire. L'équipe participe sans conteste à la grande qualité de l'impact.

La recherche est organisée autour de 3 thèmes :

- Micro mécanique : secteur dynamique et performant qui travaille principalement sur l'endommagement et la rupture, domaine pour lequel les changements d'échelles sont complexes et restent à bien comprendre : ce groupe s'est renforcé pendant cette période.
- Rupture : secteur dans lequel le laboratoire est très visible depuis longtemps et apporte une contribution majeure sur le plan des concepts théoriques. Les derniers résultats de l'équipe lui permettent de renforcer son rang au meilleur niveau international. Les départs ont été compensés par des recrutements ou mutations, qui se traduiront par des évolutions thématiques sans affecter la grande qualité scientifique de cette activité.
- Structure : le groupe revisite de manière originale et très fondamentale les questions de stabilité et vibrations. Les ouvertures, que ce travail approfondi apporte en bio mécanique, sont plutôt intéressantes et pourraient être fécondes. Ce groupe interagit activement avec plusieurs autres équipes du laboratoire.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe rayonne à un très bon niveau international surtout par l'originalité de ses individualités qui sont bien connues pour apporter des concepts intellectuels innovants et parfois de rupture.

Les membres sont raisonnablement engagés dans les structures d'animation de la recherche ou les organisations de manifestations nationales ou internationales. On note la présence au sein de l'équipe de l'ancien président de la section 09 du CNRS entre 2008 et 2012. Notons également la présence de deux membres de l'Académie des Sciences.

Le rayonnement scientifique se fait essentiellement par les publications dans les meilleures revues. Il se fait aussi à travers une communication intelligente sur des sujets porteurs d'images facilement compréhensibles du grand public.

L'attractivité est bonne surtout pour le CNRS : l'équipe a réussi à attirer deux CR pendant ce dernier contrat quinquennal.

L'attractivité internationale n'est pas évidente à la lecture du rapport bilan.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Cette équipe a un volume raisonnable d'interactions avec le monde socio économique. Cette interaction reste cependant dans la moyenne des équipes du domaine. Elle ne porte pas de manière générale une attention particulièrement marquée aux interactions avec le monde de l'entreprise. Quelques individualités portent cette sensibilité mais ce n'est pas un choix de l'équipe. On peut le comprendre au travers de la stratégie du laboratoire qui a toujours été de se positionner au meilleur niveau académique et seulement dans un second temps « d'attendre pour voir » si ces avancées intéressent le monde socio économique.



## Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

La vie de l'équipe est assez peu décrite dans le document qui donne surtout les résultats de recherche. Une structuration en 3 thèmes clarifie la présentation mais les rédacteurs ne font guère apparaître de fortes interactions entre les membres. L'audition a fait apparaître un désir de plus grande interaction portée par les nouveaux recrutés.

On peut observer un nombre raisonnable de publications co-signées par au moins deux membres de l'équipe.

Ce n'est pas le cas de tous les enseignants-chercheurs : nombre d'entre eux interagissent plutôt avec l'extérieur.

La vie collective ne semble pas une préoccupation majeure de cette équipe.

Les locaux ne semblent pas poser de problèmes.

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La composition de l'équipe a beaucoup évolué lors du dernier contrat quinquennal : 6 départs, et 5 arrivées. L'équipe a montré son attractivité en attirant un CR CNRS en provenance d'une autre entité et a pu recruter un jeune CR. Cette équipe est donc bien vivante.

Le groupe « structure » de l'équipe est actuellement un peu sous-critique mais ceci a bien été pris en compte dans le projet. On aurait pu faire un autre choix : celui d'en profiter pour faire évoluer les thèmes de l'équipe MISES.

Le turn-over affecte particulièrement l'équipe rupture, mais là aussi les recrutements permettent de renouveler les thématiques et de repartir sur de bonnes bases.

L'équipe rebondit positivement à la décision de Paris 6 de couper les liens avec l'ENS Cachan. Elle se recentre sur ses liens avec les autres équipes du laboratoire mais perdra le contact avec certains élèves ENS Cachan dans cette opération.

Le projet proposé se place dans la continuité du passé avec quelques avancées liées essentiellement à l'arrivée de sang neuf dans l'équipe rupture. Il n'est pas construit avec une grande précision et se borne à lister les projets des individus avec assez peu d'interactions. Les auteurs en sont conscients et le revendiquent même. Probablement l'essentiel est le « climat » de l'équipe qui assure un bon terreau pour la créativité de chacun. Ce modèle d'équipe est respectable et a prouvé son efficacité mais un tel projet n'est bien évidemment pas bien facile à apprécier.

### Conclusion :

#### Points forts :

La qualité exceptionnelle des ses enseignants-chercheurs. Un environnement très favorable, confortable et sécurisant. Un positionnement clairement assumé en science fondamentale. Un souci de production de grande qualité.

#### Points faibles :

On ne remarque pas d'évolution thématique des chercheurs installés dans leur compétence depuis assez longtemps.

Rien n'est dit sur la stratégie qui sera suivie vis-à-vis des tutelles et des bailleurs de fond industriels. Il semble que l'équipe n'ait pas de stratégie bien claire et compte sur sa seule notoriété pour vivre. C'est probablement une analyse défendable dans ce cas particulier mais qui n'est pas à recommander pour des groupes moins brillants.

L'avenir professionnel des docteurs formés pourrait être mieux pris en considération.

#### Risques :

L'équipe a dû faire face à de nombreux départs récents et va encore prochainement voir partir deux chercheurs CNRS. Ces mobilités peuvent, si elles persistent, affaiblir l'équipe si elles ne sont pas compensées lors des renouvellements de poste.

L'équipe commence à développer des activités expérimentales très académiques. C'est un bon début, mais un expérimentateur s'épuisera rapidement s'il reste isolé.

Peu d'interaction avec les autres équipes sauf pour le thème structure.



### Opportunités :

Les nombreux mouvements constatés ces dernières années sont une preuve d'ouverture de l'équipe et lui permettent, si les départs sont remplacés, de renouveler ses thématiques et ses projets de recherche comme cela se dessine déjà pour les groupes rupture et micro mécanique.

Il y a là des opportunités pour continuer améliorer un peu les synergies entre les individus comme cela a été un peu timidement amorcé dans cette dernière période.

**Recommandations :** la politique de recrutement est cruciale dans le contexte vécu par l'équipe pour accompagner ce type de stratégie scientifique basée surtout sur l'excellence scientifique car il faut trouver les « perles rares » qui vont permettre d'attirer des moyens pour travailler.

L'équipe devrait en profiter pour choisir des personnes permettant d'accentuer une plus grande synergie entre les personnes et ayant un goût pour les interactions avec le monde industriel.

La politique centrée sur l'excellence scientifique est bonne, mais l'équipe devra veiller à soigner ses contacts industriels dans une période qui s'annonce difficile pour les budgets institutionnels.

Il serait probablement souhaitable que l'équipe s'engage davantage dans l'animation du laboratoire, la mécanique du solide étant relativement peu présente à ce niveau, elle risque de faire les frais de certains arbitrages sur les moyens.

Le cas du groupe structure est à regarder avec attention. Il interagit avec les autres équipes mais peu avec les autres groupes de l'équipe. Son avenir est à considérer avec soin. Ou bien l'équipe le renforce mais il doit alors veiller à une bonne intégration des nouveaux venus dans l'équipe en soignant les thèmes en émergence, ou bien on en profite pour redéfinir les contours des groupes.

Enfin il est recommandé de prendre soin des doctorants et de leur avenir professionnel. C'est en effet une des missions prioritaires d'une équipe d'enseignants-chercheurs. De plus cette équipe risque d'avoir du mal à recruter de bons doctorants à l'avenir si elle néglige trop leur devenir.



**Équipe 5 :** MPIA - Modélisation, Propagation et Imagerie Acoustique

**Nom du responsable :** M. François COULOUVRAT

**Effectifs**

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012</b>	<b>Nombre au 01/01/2014</b>	<b>2014-2018 Nombre de producteurs du projet</b>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	8	8	8
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	9	9	9
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	4	4	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>18</b>

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012</b>	<b>Nombre au 01/01/2014</b>
Doctorants	11	
Thèses soutenues	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe MPIA s'est organisée autour de quatre axes aux contours maintenant bien déterminés, et sur lesquels s'appuie également le projet :

- Aéroacoustique
- Imagerie
- Dynamique et structures
- Biomécanique.

Les thématiques aéroacoustique et biomécanique sont plus récentes, et on perçoit l'effort du laboratoire pour mettre en avant ces thèmes qui constituent aussi deux axes transverses affichés de l'institut, par rapport aux autres thématiques qui évoluent plus dans la continuité des thématiques antérieures de l'équipe.

On note un renouvellement significatif des membres de l'équipe avec 6 départs/arrivées sur 17 permanents, et un parfait équilibre entre chercheurs et enseignant-chercheurs.

La production scientifique est excellente, avec 116 articles publiés dans des revues internationales de tout premier plan sur la période 2008-2012 (et par conséquent un taux de publication par permanent d'environ 1,7).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rayonnement de l'équipe est important, en particulier pour ses activités en propagation non linéaire et en imagerie, et se traduit par de nombreux liens internationaux.

Cette équipe participe également activement à la vie de la communauté scientifique française (organisation d'écoles thématiques du CNRS, GDR, ...).

Elle est présente dans de nombreux congrès internationaux pour la dissémination de ses travaux scientifiques, tout en publiant dans les meilleures revues de la spécialité.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'activité contractuelle publique et privée de l'équipe, portant sur quasiment toutes ses thématiques, est conséquente pour le fonctionnement de l'institut, avec environ 300 k€/an de financements divers (industrie, ANR, Europe). Le financement via les contrats européens représente un peu moins de 110 k€ sur 5 ans.

L'équipe est aussi naturellement très impliquée dans l'enseignement, en particulier via les installations expérimentales sur le site de Saint-Cyr.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe a su préserver ses points forts (imagerie, propagation non linéaire) et développer de nouvelles compétences qui structurent également l'institut via des axes transverses pour l'aéroacoustique et dans une moindre mesure, pour la biomécanique.

L'imagerie est un axe bien établi de l'équipe, qui contient une très grande part des activités expérimentales, et possède une grande expertise en traitement du signal.

La propagation atmosphérique (non linéaire, milieu turbulent, bang sonique) a été intégrée dans l'axe transverse aéroacoustique, avec un champ thématique plus large. Cet axe est structurant pour l'institut, en particulier via les interactions avec l'équipe FRT (fluides réactifs et turbulence) en partageant codes de calcul, développements numériques et applications communes.



### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet présenté par MPIA est cohérent avec les évolutions de l'équipe sur les cinq dernières années, et d'excellente qualité.

Les thématiques de l'axe transverse aéroacoustique sont originales et novatrices. L'interaction entre numériciens (MPIA et FRT) et expérimentateurs sur des sujets comme la localisation et l'imagerie, ou bien le projet sur les infrasons confère une place tout à fait originale à l'équipe au niveau national et international.

### Conclusion :

L'équipe MPIA a su poursuivre ses activités dans ses domaines d'excellence, tout en développant de nouvelles thématiques structurant l'institut via des axes scientifiques transverses. Ses thématiques sont bien identifiées, avec à la fois une activité contractuelle significative et une production scientifique excellente. Elle joue également pleinement son rôle dans la communauté scientifique nationale et internationale.



## 5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite :

Début : mardi 8 janvier 2013 à 08 h 30

Fin : mercredi 9 janvier à 17 H

Lieu(x) de la visite :

Institut Jean Le Rond D'Alembert

4 Place Jussieu Paris 05

Deuxième site : 11 rue Lourmel Paris 15

Troisième site : 2 Place de la grande ceinture, 78210 St Cyr l'école

Locaux spécifiques visités : les trois sites

Déroulement ou programme de visite :

La visite s'est déroulée sur deux jours pleins du mardi 8 janvier 2013 à 08 h 30 au mercredi 9 janvier à 17 H. Le planning était conforme aux standards de l'AERES : exposé de la direction, exposés des cinq équipes et des trois projets transversaux, rencontres avec les tutelles, les chercheurs et enseignants-chercheurs, les doctorants et avec le personnel ITA/BIATOS. Les trois sites de l'Institut ont été visités, ce qui a permis au comité de bien saisir les difficultés liées à l'éloignement. L'ensemble du personnel s'était mobilisé fortement pour la réussite de cette visite, par ailleurs parfaitement organisée.





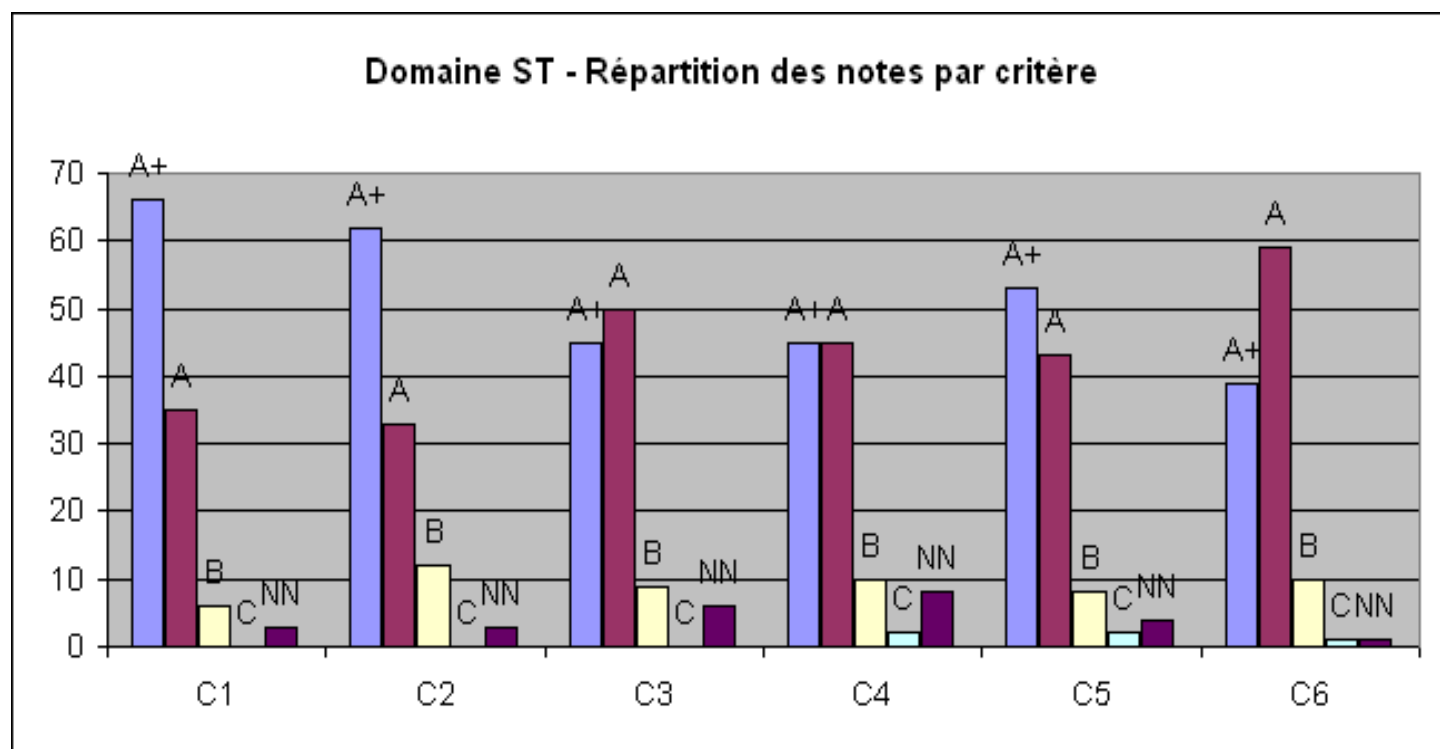
## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%





## 7 • Observations générales des tutelles

Paris le 22 04 2013

Le Président  
Didier Houssin  
Agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

M. le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt de votre rapport concernant le projet de l'Institut Jean le Rond d'Alembert, porté par M. Stéphane Zaleski. Nous tenons à remercier l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité du travail d'analyse qui a été conduit.

Ce rapport a été transmis au directeur du laboratoire qui nous a fait part en retour de ses commentaires que vous trouverez ci-joint. Nous espérons que ces informations vous permettront de bien finaliser l'évaluation du laboratoire.

Restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie de croire, M. le Président, à l'expression de mes salutations respectueuses.

Le Vice -Président Recherche et Innovation

Paul Indelicato





*Le Directeur*

### Observations sur le fond après rapport AERES

Le laboratoire tient à remercier le comité et l'AERES pour les efforts importants qu'ils ont consentis pour nous aider, à travers l'évaluation, à poursuivre la construction d'une unité de recherche dynamique et visant l'excellence internationale. Nous apprécions les éloges reçus et analyserons attentivement les difficultés, risques ou points faibles soulevés. Ci dessous nous joignons quelques remarques

1. Page 7: "**Des difficultés subsistent, notamment à cause de l'éloignement du site de Saint-Cyr et des difficultés à déplacer le personnel technique.**" Le laboratoire souhaite apporter à ce sujet le commentaire suivant: à l'heure actuelle, peu de personnes (EC, C, ITA, IATSS) dont l'affectation est située sur Jussieu se déplacent volontiers sur le site de Saint-Cyr. Il serait bon de faire des incitations dans ce sens s'appuyant sur le potentiel. C'est certainement l'intention de la direction.
2. Page 12 concernant l'équipe FCIH: **réduction des coûts par calcul sur serveurs externes au laboratoire** : Nous sommes en désaccord avec cette analyse. Dans de nombreux cas l'hébergement externe des serveurs par des sociétés privées est très coûteux. En outre, la gestion de nos codes de calcul par les équipes extérieures s'avère parfois insuffisante, nous pouvons le démontrer sans pointer du doigt une équipe d'informaticiens extérieure ou une autre. Le résultat est que nous ne pouvons pas faire tourner certains codes sur certains centres nationaux, que des codes de l'équipe FRT ont été bloqués sur le mésocentre de l'UPMC, etc. La solution (si c'en est une) serait-elle alors de modifier nos codes pour les rendre moins performants qu'ils le seraient sur le cluster local ? On se demande ce que l'on y gagne. Ce n'est pas le nombre de mailles traitées par secondes qui fait la rentabilité d'un calcul, c'est la capacité de répondre au problème physique posé.
3. Page 20 concernant l'équipe MISES : **l'attractivité internationale n'est pas évidente à la lecture du rapport bilan.** Nous avons cependant des visiteurs marquants (l'équipe MISES eu plusieurs dans le cadre de collaborations avec des groupes étrangers prestigieux, Blaise Bourdin à Louisiana State, Alain Goriely et d'autres à Oxford, Oana Cazacu à l'University of Florida, on ne peut tous les citer ) des chercheurs recrutés récemment (Certains CR nous sont venus de l'étranger alors qu'ils avaient des offres attractives --- chaire -- ailleurs que chez nous). 50% de nos publications sont cosignées avec des chercheurs extérieurs (nationaux et internationaux). Nous avons des financements européens (Marie Curie) ou internationaux (HSFP).
4. Page 22 toujours MISES: « **Il serait probablement souhaitable que l'équipe s'engage davantage dans l'animation du laboratoire,** » l'équipe s'engagera davantage dans l'animation dans le futur : Basile Audoly a accepté de prendre son tour en tant que directeur adjoint de l'UMR à l'horizon d'un demi mandat.