



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :  
Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques  
appliquées

LAMA

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Paris-Est Marne-la-Vallée - UPEM

Université Paris-Est Créteil Val de Marne - UPEC

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS



Décembre 2013



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

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3 novembre 2006<sup>1</sup>,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section des unités de recherche

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Simon MASNOU, président du comité

---

<sup>1</sup> Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



# 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'Analyse et de Mathématiques Appliquées
Acronyme de l'unité :	LAMA
Label demandé :	UMR
N° actuel :	8050
Nom du directeur (2013-2014) :	M. François BOUCHUT
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. François BOUCHUT

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Simon MASNOU, Université de Lyon 1
Experts :	M. Jean BERTOIN, Université de Zürich, Suisse
	M. Didier BRESCH, Université de Chambéry
	M. Sorin DUMITRESCU, Université de Nice (représentant du CNU)
	M <sup>me</sup> Stefanie PETERMICHl, Université de Toulouse
	M <sup>me</sup> Clémentine PRIEUR, Université de Grenoble
	M. Yannick PRIVAT, Université Pierre et Marie Curie, Paris (représentant du CoNRS)

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. François COQUET



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

M<sup>me</sup> Lucie GOURNAY, Université Paris-Est Créteil Val de Marne

M. Gilles ROUSSEL, Université Paris-Est Marne-la-Vallée

M. Etienne SANDIER (directeur-adjoint de l'École Doctorale n°532 MSTIC)

M. Christophe SORGER, CNRS

M<sup>me</sup> Caroline TROTOT, Université Paris-Est Marne-la-Vallée



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Création en 1992, UMR sous la forme actuelle depuis 2002.

Site de Créteil : UFR des Sciences et Technologies, bât P3, 61 av. du Général de Gaulle, 94010 Créteil cedex.

Site de Marne-la-Vallée : Cité Descartes, bât Copernic, 5, bd. Descartes, 77454 Marne-la-Vallée cedex 2.

### Équipe de direction

Le laboratoire est dirigé par M. François BOUCHUT, M. Raphaël DANCHIN étant directeur-adjoint.

### Nomenclature AERES

ST1 Mathématiques.

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	58	58
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	7	7
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	2
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>78</b>	<b>77</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	29	
Thèses soutenues	27	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	12	
Nombre d'HDR soutenues	8	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	48	48



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Le Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées (LAMA) est une unité très dynamique où s'élabore une recherche en mouvement capable de produire des résultats de grande qualité sur des questions importantes, comme en atteste une vraie reconnaissance nationale et internationale. Le dynamisme se manifeste aussi par l'évolution de ses effectifs, qui ont été renouvelés à plus de 30 % alors que le nombre global de chercheurs a légèrement progressé. Ce renouvellement est un bon signe de vitalité dans le contexte national de mobilité entre laboratoires de mathématiques, et ce d'autant plus que le laboratoire a su recruter des chercheurs de très haut niveau.

Les collaborations sont nombreuses avec d'autres laboratoires de mathématiques en France et à l'étranger, mais aussi avec des laboratoires d'autres disciplines (physique, informatique, traitement du signal) ou encore quelques entreprises.

Le dialogue fructueux avec des laboratoires voisins de mathématiques et d'informatique a permis la naissance du Labex Bézout dont le rôle de structuration et d'accompagnement financier de la recherche et de la formation évolue très positivement.

Les membres du laboratoire font preuve d'une vraie volonté pour améliorer sans cesse la qualité de leur recherche, de sa diffusion, de ses interactions, et pour faire évoluer dans un sens positif la formation par la recherche.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les recherches menées au LAMA sont de très haut niveau, le positionnement thématique couvre un spectre large et le laboratoire a su, à côté de ses thématiques traditionnelles que sont les équations aux dérivées partielles, les probabilités et les statistiques, construire une identité forte autour d'équipes réduites mais très dynamiques investies sur des thèmes originaux et pertinents.

L'implication dans le tissu de recherche régional est très forte et l'unité sait bénéficier pleinement de sa position géographique.

Le nombre de projets nationaux et internationaux où sont impliqués des membres du laboratoire, soit comme porteurs soit comme membres associés, est remarquable.

L'activité d'organisation de conférences est excellente et le laboratoire gère un grand nombre de séminaires récurrents dont certains attirent au-delà des seuls membres de l'unité.

L'unité a fait plusieurs excellents recrutements au cours des dernières années.

Ses membres font preuve d'un dynamisme fort sur tous les aspects de leur métier.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le pouvoir d'attraction de certains autres laboratoires de la région parisienne est à l'origine des départs récents de chercheurs de très grande qualité, notamment trois professeurs qui jouaient, au sein de l'unité, un rôle moteur et fédérateur extrêmement utile.

Les relations avec les tutelles ne sont pas uniformes, et sont en particulier compliquées avec l'université de Créteil.

Après une augmentation significative des dotations qui a permis au laboratoire d'accroître en conséquence son soutien financier aux activités de recherche (invitations, conférences, etc.), et donc de gagner en dynamisme, la baisse annoncée du financement par les tutelles n'est pas de bon augure.

La difficulté à trouver des doctorants de bon niveau en nombre raisonnable est réelle, en raison à nouveau de l'attraction forte d'universités de Paris intra-muros. Les contacts avec des partenaires étrangers permettent de faire venir de bons étudiants, mais c'est à l'initiative d'un nombre restreint de chercheurs.



Les temps de transport rendent difficiles les relations entre les sites de Marne-la-Vallée et Créteil. Bien que des collaborations inter-sites fructueuses aient pu voir le jour, le laboratoire conserve un fonctionnement bicéphale marqué.

### Recommandations

Le laboratoire doit continuer à profiter de sa localisation géographique et de la qualité de ses équipes de recherche pour recruter à l'extérieur des chercheurs de très haut niveau. Les départs récents mentionnés plus haut, s'ils sont regrettables pour le laboratoire, indiquent également que les choix de recrutement passés ont été bons, et cette politique ambitieuse doit être poursuivie. Ces départs doivent également inciter les professeurs récemment recrutés, en particulier dans l'équipe *Probabilités et Statistiques*, à s'investir encore plus dans la structuration et le pilotage de recherches ambitieuses impliquant une large partie de leur équipe.

L'unité doit veiller à maintenir un dynamisme comparable sur les deux sites. C'est actuellement le cas mais l'évolution régulière des effectifs et le fonctionnement plutôt indépendant de chaque site font peser certains risques d'isolement, notamment au sein des équipes présentes sur les deux sites. Quant aux relations inter-sites, dont le comité d'experts est conscient de la difficulté à les mettre en œuvre en raison des contraintes géographiques, les efforts entrepris doivent être poursuivis.

Dans un contexte de tension sur les postes d'enseignants-chercheurs, l'unité doit se préparer à devoir justifier davantage dans le futur ses besoins de recrutement face aux besoins d'autres disciplines. Sans qu'il soit nécessaire de remettre en question son identité scientifique, il pourrait être utile de réfléchir à une structuration autour de thèmes fédérateurs plus facilement lisibles, auxquels pourraient se rattacher les recherches des plus appliquées aux plus théoriques. Les réflexions qui ont été conduites pour élaborer le projet du Labex Bézout vont dans le bon sens, ainsi que les réflexions qui s'annoncent dans la perspective d'un pôle Math-STIC au sein du PRES.

L'unité gagnerait à se munir d'un conseil scientifique comprenant, outre des membres du laboratoire, des chercheurs d'autres unités. Ce conseil pourrait être utile pour déterminer de façon collégiale et ouverte (ce n'est pas toujours le cas aujourd'hui) les perspectives de recrutement et l'évolution du positionnement thématique.

L'unité doit poursuivre les nombreux efforts qu'elle a entrepris, et qui ont été payants, pour augmenter son nombre de doctorants tout en restant exigeante sur leur niveau. Elle doit aussi veiller à ce que les encadrements de thèse soient mieux répartis entre les membres de l'unité, au lieu d'être concentrés sur quelques chercheurs. Cela n'est pas du seul ressort global de l'unité et les membres qui sont habilités à diriger des recherches doivent s'investir davantage dans la recherche de doctorants.

Le dialogue avec l'université de Créteil gagnerait à être meilleur, afin notamment d'améliorer la situation des locaux sur le site de Créteil, qui sont anormalement exigus au regard des activités du laboratoire, et qui constituent un frein à l'accueil de collaborateurs extérieurs.

La pérennisation d'un poste administratif à Créteil serait bienvenue, et pourrait être l'occasion d'améliorer l'échange d'informations comptables avec les services centraux.

Enfin, un meilleur échange d'informations administratives entre les universités de tutelles et le PRES permettrait de fluidifier le fonctionnement du laboratoire au quotidien.



### 3 • Appréciations détaillées

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

La production scientifique est de très haut niveau, qualitativement et quantitativement. L'unité couvre un grand nombre de thèmes de recherche, des plus appliqués aux plus théoriques, et plusieurs résultats obtenus dans les différentes équipes au cours de la période évaluée ont bénéficié d'une grande visibilité internationale. A côté de ses thématiques traditionnelles où elle poursuit des travaux de très grande qualité, l'unité a su élargir son spectre dans des directions prometteuses et pertinentes, par exemple et de façon non exhaustive la statistique en grande dimension et les matrices aléatoires, la géométrie discrète, l'étude des schémas gradients, certaines ÉDP en contexte non euclidien, les équations de Hamilton-Jacobi, la dynamique holomorphe, etc.

L'unité montre, dans son ensemble, une capacité remarquable à publier à un rythme très satisfaisant des travaux de qualité, en général dans de bonnes revues et fréquemment dans des revues internationales de tout premier plan.

Le comité d'experts a relevé quelques rares situations individuelles où l'activité de recherche est très faible et doit être améliorée.

Un point très positif est l'invitation régulière d'un grand nombre de membres de l'unité dans des conférences internationales de renom, qu'elles soient généralistes ou plus spécialisées.

Des codes de calcul ont été développés par des chercheurs de l'unité, que ce soit dans le cadre de collaborations fructueuses avec des physiciens sur des problèmes de mécanique des fluides à l'échelle terrestre ou sur des problèmes d'écoulement d'avalanches, mais aussi dans le cadre de collaborations avec des banques sur des problèmes de mathématique financière.

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

Les prix et distinctions décernés à des membres de l'unité (prix de l'Académie des Sciences, nominations à l'Institut Universitaire de France, invitation au Congrès International des Mathématiciens, prix Maurice Audin) témoignent de la qualité reconnue des recherches menées au LAMA.

On peut saluer l'investissement des membres du laboratoire dans la gestion de projets ou structures fédérateurs (projets ANR, GDR), l'organisation de conférences nationales ou internationales, la participation à des instances internationales, nationales ou locales, la participation à des comités éditoriaux.

Le Labex Bézout a été créé récemment à l'initiative du LAMA et des laboratoires voisins que sont le CERMICS (École des Ponts ParisTech, Marne-la-Vallée) et le LIGM (Informatique, Marne-la-Vallée). Il a d'ores et déjà eu un impact très positif sur la recherche, en offrant notamment de nouvelles possibilités d'invitations de chercheurs de tout premier plan et de financements de conférences, mais aussi sur la formation par la recherche : c'est grâce au Labex Bézout qu'un nouveau parcours a vu le jour au sein du M2 recherche, auquel ont accès 7 étudiants étrangers financés par le Labex. C'est une initiative très positive pour le dynamisme du master recherche et, à terme, pour le nombre de thèses qui seront préparées au laboratoire.

L'unité sait profiter de la forte attractivité de la région parisienne pour faire d'excellents recrutements qui jouent un rôle clef dans le dynamisme du laboratoire. Ce dynamisme entrant peut être aussi sortant, et le LAMA déplore les départs récents de trois professeurs de stature internationale qui avaient un rôle moteur au sein du laboratoire. On peut légitimement s'inquiéter des conséquences de ces départs, qu'il faudra compenser par un dynamisme accru des membres du laboratoire et par de nouveaux recrutements judicieux. Ces départs peuvent être néanmoins examinés d'un regard positif comme témoignages que les recrutements avaient été bien faits et que le cadre du laboratoire a permis l'épanouissement scientifique des chercheurs concernés. Il est indéniable que la localisation géographique du laboratoire est de ce point de vue un atout dont l'unité doit continuer à profiter à bon escient, ce qu'elle fait d'ailleurs très bien pour certains de ses séminaires, des conférences qu'elle organise ou pour inviter des chercheurs étrangers de premier plan.



L'essaiage des doctorants est bon, le taux de docteurs ayant obtenu un poste étant tout à fait raisonnable. Le laboratoire offre également un cadre propice à la préparation de l'habilitation à diriger des recherches. L'essaiage des personnels de rang B habilités est plus problématique. Le laboratoire compte en effet un nombre significatif (15) de chercheurs dans cette situation. Certains ont largement le niveau pour être recrutés professeurs dans un autre laboratoire mais n'ont pas pu l'être jusqu'ici, soit parce qu'ils relèvent d'un thème de recherche où le concours est extrêmement relevé en raison du faible nombre de postes, soit parce qu'ils limitent leur candidature à une zone géographique limitée et réduisent donc leurs chances au concours. Cette situation peut être source de difficultés à terme. Le comité d'experts rappelle son attachement de principe au recrutement extérieur, qui joue un rôle clef dans la dynamique d'un laboratoire et facilite la diffusion de thématiques porteuses d'un laboratoire à l'autre. Le comité d'experts est cependant conscient que la question de la promotion locale se posera de façon plus criante avec la raréfaction annoncée des postes de professeur au niveau national. Il recommande que ces questions soient discutées au sein d'un conseil scientifique composé de membres du laboratoire et de personnalités scientifiques extérieures à l'unité, conseil où seraient discutées à la fois les orientations scientifiques et la politique de recrutement. Ce serait également une façon de rendre plus ouverte et plus consensuelle la définition des profils des postes ouverts au concours.

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

La recherche appliquée au LAMA relève pour l'essentiel de quatre thématiques : les mathématiques financières (qui sont désormais abordées essentiellement avec des outils statistiques et probabilistes), les mathématiques de la planète Terre, le traitement du signal et de l'image à l'aide d'outils d'analyse multifractale, et la géométrie discrète dont les applications à l'imagerie et à l'architecture commencent à être envisagées. Des collaborations fructueuses existent avec d'autres laboratoires de mathématiques (notamment le CERMICS à Marne-la-Vallée), avec des équipes INRIA, avec des entreprises (IFPEN, EDF, AXA), mais aussi avec des laboratoires d'autres disciplines : l'analyse multifractale est source de nombreuses collaborations, notamment avec une équipe de traitement du signal d'un laboratoire de physique de l'ENS Lyon. La géométrie discrète a permis de nouer des liens avec le laboratoire d'informatique LIGM à Marne-la-Vallée, notamment lors de la mise en place du parcours Bézout en M2. En mathématiques financières, l'implication dans le projet INRIA MathRisk a permis l'élaboration du logiciel Premia servant au pricing et à la couverture d'options.

L'unité gagnerait sans doute à décliner plus explicitement ses expertises variées (fondamentales et applicatives) autour des mathématiques de la planète Terre. Ce domaine de recherche est actuellement très bien représenté à Marne-la-Vallée, où il fait l'objet de collaborations avec des géophysiciens et des météorologues dans le cadre de projets ANR. Le comité d'experts estime qu'il pourrait être bénéfique de montrer plus ouvertement que cette thématique est aussi directement liée à des recherches plus théoriques menées au sein de l'unité, notamment à Créteil puisque ce thème s'insère bien dans les priorités affichées par l'UPEC. La qualité de la recherche, aussi bien théorique que numérique, menée au LAMA sur les questions approchant directement ou indirectement les questions liées à la planète Terre est réellement excellente et doit être mise en avant.

Un autre aspect de l'interaction avec l'environnement concerne les activités de diffusion auprès du grand public ou du public scolaire : elles sont très bonnes et de nombreux membres de l'unité s'y investissent régulièrement.

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

Le LAMA compte un directeur et un directeur adjoint, actuellement basés respectivement à Marne-la-Vallée et à Créteil. Les deux sites fonctionnent de façon plutôt indépendante au quotidien mais la plupart des décisions engageant l'ensemble du laboratoire font l'objet de discussions entre les deux sites, voire lors de réunions de l'ensemble des membres du laboratoire. Ce n'est toutefois pas le cas des décisions concernant les profils des postes ouverts au concours, qui sont prises de façon relativement indépendante sur chaque site. Il serait souhaitable qu'il y ait une meilleure coordination, qui offrirait un moyen supplémentaire de structurer les équipes de façon concertée entre les deux sites.

Par ailleurs, les discussions avec les personnels de rang B ont montré leur désir d'être plus impliqués dans le processus de prise de décision, que ce soit pour le profilage des postes mis au concours ou la définition des parcours de M2.

De façon générale, l'ambiance au sein de l'unité a semblé très bonne au comité d'experts et les quelques points de tension très relative (processus de définition des profils de poste, questions de la localité pour les recrutements, accès aux enseignements de M2 recherche) sont normaux pour un laboratoire de cette taille, ce qui ne doit pas empêcher qu'ils soient discutés.



Les membres du laboratoire organisent un grand nombre de séminaires, ce qui est très positif. On peut regretter que certains séminaires ne se tiennent pas au sein même du laboratoire mais par exemple à l'IHP. C'est certainement un meilleur moyen pour rencontrer des chercheurs d'autres unités mais cela contribue moins à l'animation scientifique du laboratoire qu'un séminaire local. Parmi les séminaires locaux qui semblent très bien fonctionner, on peut mentionner le groupe de travail « Analyse, probabilités et statistiques » qui fédère des chercheurs de plusieurs équipes.

Les contraintes géographiques compliquent l'organisation de séminaires se tenant alternativement à Créteil et à Marne-la-Vallée, et on peut à cet égard saluer les doctorants dont le séminaire va d'un site à l'autre.

L'accès des membres du laboratoire à la documentation semble satisfaisant.

La question des locaux se pose de façon totalement différente à Marne-la-Vallée et à Créteil. Les locaux de Marne-la-Vallée sont agréables, parfaitement adaptés à la vie d'un laboratoire, et des travaux récents ont permis l'aménagement de bureaux pour améliorer l'accueil des chercheurs invités. Il faudra cependant prévoir à terme d'augmenter le nombre des bureaux, notamment dans la perspective d'un accroissement du nombre de doctorants.

Les locaux de Créteil sont indignes d'un laboratoire de ce niveau : les bureaux sont exigus et distribués en deux (à certains moments trois) endroits différents d'un même bâtiment ; il n'y a pas de bureau permettant d'accueillir des chercheurs invités, pas de salle de séminaire propre au laboratoire, et pas de salle de vie commune, si ce n'est un espace étroit où les chercheurs peuvent, debout à côté de la photocopieuse, prendre un café.

Le comité d'experts n'ose pas imaginer l'impression déplorable que peuvent donner ces locaux aux chercheurs étrangers en visite au laboratoire. Ces problèmes ont été discutés lors de la visite avec la vice-présidente du conseil scientifique de l'université de Créteil, et le comité d'experts espère qu'un meilleur dialogue entre le LAMA et l'université de Créteil permettra une évolution positive. Il en va de même pour l'échange d'informations financières sur les contrats. Il serait plus généralement souhaitable que le dialogue entre le laboratoire, le PRES et les deux universités de tutelle soit amélioré afin de corriger les quelques points de blocage qui ont été évoqués lors de la visite, par exemple l'accès aux services communs des universités pour les chercheurs rattachés au PRES.

L'unité compte un ingénieur CNRS en charge de la gestion informatique du laboratoire, dont l'arrivée relativement récente a permis une uniformisation et une rationalisation sur les deux sites. L'informatique fonctionne bien aujourd'hui et le matériel est récent.

La question de la pérennité du poste se poserait si cet ingénieur venait à partir, et il est indispensable que le CNRS prenne un engagement clair afin que le LAMA ait l'assurance de pouvoir toujours compter dans ses rangs un ingénieur en charge de l'informatique.

Le LAMA compte une responsable administrative et une secrétaire contractuelle sur le site de Marne-la-Vallée, ainsi qu'une secrétaire contractuelle sur le site de Créteil. L'arrivée en 2011 à Marne-la-Vallée de la secrétaire contractuelle a été très bénéfique en raison de l'ampleur du travail à fournir. Il est nécessaire, pour les deux postes contractuels à Marne-la-Vallée et à Créteil, que le LAMA puisse avoir l'assurance des tutelles respectives que ces postes seront maintenus en cas de départ. Une pérennisation de ces postes devrait même être envisagée en raison de la taille de l'unité, de sa qualité scientifique et au vu des contrats toujours plus nombreux qu'elle est amenée à porter.

Le comité d'experts s'étonne que la responsable administrative du LAMA soit la seule responsable administrative d'une UMR de taille conséquente au sein de l'université de Marne-la-Vallée qui soit encore rang B, en dépit de son expérience et de la qualité reconnue de son travail. Le comité d'experts encourage le laboratoire à appuyer bien davantage ses demandes de promotion, et invite l'université de Marne-la-Vallée à les accueillir favorablement.

Au cours de la période évaluée, les dotations des tutelles ont été très significativement accrues à certaines périodes, ce dont le laboratoire a tiré le meilleur profit pour le développement de ses activités de recherche. Dans la perspective de l'évolution négative des dotations, le comité d'experts, bien que conscient des impératifs budgétaires des tutelles, recommande de bien tenir compte des grandes qualités du laboratoire et de la nécessité que ses activités se poursuivent au même rythme.



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

Le LAMA est associé à plusieurs masters : un master « Mathématiques et enseignement » dont la seconde année prépare au CAPES et dont les cours sont déclinés sur chaque site ; un master professionnel « Ingénierie mathématique, informatique et statistique » propre au site de Marne-la-Vallée et qui prépare aux métiers de l'actuariat. Enfin un master recherche commun aux deux sites, le master « Mathématiques et applications », propose trois parcours en seconde année : un parcours « Analyse non linéaire et applications », un parcours « Probabilités appliquées », et un parcours « Finance » (ce dernier en partenariat avec l'École des Ponts ParisTech). Ces masters semblent bien fonctionner, avec cependant des effectifs plus limités pour les deux premiers parcours du master recherche. L'université d'Evry cohabite certains parcours.

Il y a une rotation régulière des intervenants dans les parcours du M2 recherche, et les cours approfondis du second semestre sont régulièrement changés. Les membres de l'équipe « Géométrie et courbure » ont exprimé au comité d'experts leur souhait d'être davantage associés à ces renouvellements. Ce point mériterait d'être discuté au sein de l'unité, au regard des effectifs, des perspectives de thèse et de la cohérence globale des parcours.

Dans le souci d'accroître les effectifs, il faut saluer l'attribution chaque année de sept bourses de M2, financées par le Labex Bézout, afin d'attirer des étudiants brillants ayant effectué un parcours à l'étranger. Il est maintenant souhaitable que des supports d'allocation supplémentaires puissent être attribués au laboratoire afin que ces bons étudiants effectuent de façon plus systématique leur thèse au LAMA.

L'École Doctorale n°532 MSTIC, commune aux deux universités de Marne-la-Vallée et Créteil, regroupe 11 laboratoires dont le LAMA, des laboratoires d'informatique, de traitement du signal, etc.

Les responsables de master sont impliqués au niveau de la sélection des candidats doctorants. Un défi majeur semble être le nombre relativement faible de bons candidats, et l'unité fait des efforts importants pour en attirer davantage.

L'orientation des étudiants de master vers des sujets de thèse pourrait être améliorée. En particulier, une plus grande publicité faite autour des sujets de thèse potentiels pourrait permettre une répartition plus uniforme des étudiants vers l'ensemble des encadrants potentiels.

Le précédent rapport d'évaluation avait relevé le faible nombre de doctorants au regard des potentialités d'encadrement du laboratoire. Plusieurs facteurs avaient été avancés, notamment la difficulté à attirer de bons doctorants, qui préfèrent se tourner vers des laboratoires de Paris intra-muros, et le faible nombre d'allocations de recherche. Malgré ces difficultés, le nombre de doctorants a augmenté de 50% depuis la précédente évaluation et il faut en particulier se réjouir des efforts qu'ont fournis plusieurs chercheurs pour nouer des contacts à l'étranger permettant d'attirer de bons doctorants étrangers venant avec un financement. Ce système, qui fonctionne bien, présente cependant un inconvénient : la nature individuelle des contacts avec l'étranger a pour conséquence que des chercheurs en nombre réduit encadrent l'ensemble des doctorants, et que le nombre de doctorants peut donc diminuer très significativement en cas de départ d'un de ces chercheurs. Il serait par conséquent souhaitable qu'une réflexion soit engagée sur une répartition plus collégiale. Une autre piste envisageable est d'encourager les codirections de thèses partagées entre chercheurs de rang A et de rang B.

La rencontre avec les doctorants au cours de la visite a donné au comité d'experts l'impression positive que leur situation est bonne. Quelques souhaits raisonnables d'amélioration de leur quotidien sur le site de Créteil (locaux, accès aux ressources informatiques, au restaurant du personnel) mériteraient que le laboratoire s'en fasse l'écho auprès de l'université.

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

Le rapport et la visite de l'unité ont convaincu le comité d'experts du dynamisme global du laboratoire, de sa capacité à fournir une recherche de très grande qualité, de sa volonté de mobiliser toutes les ressources possibles (Labex, projets ANR, contrats industriels) lui permettant de mener ses recherches dans les meilleures conditions, de son investissement remarquable dans l'organisation d'échanges avec la communauté scientifique, que ce soit au travers de conférences à audience internationale ou par l'invitation ciblée de chercheurs de tout premier plan. Les discussions menées avec d'autres laboratoires lors de l'élaboration du projet de Labex ont prouvé que l'unité sait s'adapter et se structurer de façon intelligente. La perspective du pôle Math-STIC au sein du PRES est déjà anticipée et devrait permettre de renforcer des thématiques émergentes et d'en laisser éclore de nouvelles.



Une analyse plus fine montre toutefois différentes perspectives d'évolution d'une équipe à l'autre. L'équipe "Équations aux dérivées partielles" est clairement engagée dans un projet aux facettes multiples mais cohérentes et d'excellent niveau. Une réflexion plus poussée sur la coordination entre les deux sites serait souhaitable, ainsi qu'une réflexion sur une possible fédération des recherches théoriques et numériques autour de grandes thématiques communes. Les équipes "Phénomènes en grande dimension" et "Géométrie et courbure" sont admirablement dynamiques et leurs perspectives de recherche sont excellentes, avec cependant des risques de fragilisation en cas de départ de plusieurs membres. L'équipe "Analyse harmonique et multifractale" compte dans ses rangs d'excellents chercheurs dont la qualité des travaux actuels et en perspective est remarquable. Il serait toutefois souhaitable qu'une réflexion soit initiée sur un resserrement thématique qui permettrait un dynamisme encore plus marqué. Enfin, l'équipe "Probabilités et statistiques" gagnerait à s'engager pour la période qui vient dans un processus de structuration autour de thèmes fédérateurs portés par des professeurs récemment recrutés, éventuellement en lien avec l'équipe "Phénomènes en grande dimension" pour les thèmes qui sont communs.

## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Probabilités et Statistiques

**Nom du responsable :** M. Vlad BALLY

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	20	20
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	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>25</b>	<b>25</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	11	
Thèses soutenues	11	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	13	13

### • Appréciations détaillées

L'équipe *Probabilités et Statistiques*, est numériquement la plus importante du LAMA, avec 25 membres permanents (7 PR, 3 PRem, 1 DR, 13 MCF et 1 CR) et 12 doctorants. Elle est répartie sur les deux sites, avec cependant la majorité de ses membres sur le site de Marne-la-Vallée. Il est à noter que l'équipe intègre désormais l'ancienne équipe *Fiabilité*, et que le thème de l'aléatoire est également fortement représenté dans l'équipe *Phénomènes en Grande Dimension*.



La production scientifique est soutenue, avec un bon nombre de publications dans d'excellentes revues internationales. La qualité des travaux réalisés par l'équipe a été récompensée par des prix ainsi qu'une délégation à l'IUF junior. L'équipe comprend des spécialistes reconnus au niveau international dans des domaines qui incluent le calcul de Malliavin, les probabilités numériques et ses applications en finance, divers modèles probabilistes venant de la physique, les processus de sauts, les sommes partielles de variables dépendantes, etc. La statistique en grande dimension, la statistique des processus, en temps discret ou continu, sont également bien représentées, et donnent lieu à de nombreuses publications dans des journaux de renommée internationale. Quelques membres de l'équipe ont toutefois un niveau de publication trop faible; ce point avait déjà été souligné lors du rapport précédent mais la situation ne semble cependant pas s'être sensiblement améliorée.

Une douzaine de thèses ont été soutenues sur la période d'évaluation, dont près de la moitié ont été dirigées par le même encadrant. Plusieurs thèses ont bénéficié d'un financement par un contrat CIFRE. Par ailleurs, les enseignants de l'équipe s'impliquent soit dans le parcours « Finance » du Master Mathématiques et Applications, qui, par sa renommée, attire un nombre important d'étudiants (dont environ la moitié sont des élèves de l'ENPC), soit dans le Master IMIS pour l'actuariat, soit dans les deux. Globalement, les informations fournies par l'équipe sur sa formation doctorale sont insuffisantes. Le devenir des anciens doctorants n'est pas précisé, dans plusieurs cas le titre de la thèse manque, et le statut de la thèse n'est pas toujours clair (la liste des thèses soutenues au sein de l'équipe diffère de celle reportée par l'unité).

L'équipe entretient de bonnes relations avec l'industrie financière, notamment par le biais de projets mixtes, auxquels participent des doctorants. Il faut souligner l'implication dans le projet INRIA MathRisk qui a permis l'élaboration du logiciel Premia servant au pricing et à la couverture d'options.

Il semble y avoir assez peu d'interactions entre les membres des deux sites (à l'exception des doctorants qui animent un séminaire commun). Ceci peut bien sûr être expliqué par les difficultés liées aux transports entre les deux sites. D'autre part, les relations avec l'équipe *Phénomènes en Grande Dimension*, dont les thèmes de recherche sont proches, mériteraient d'être plus nombreuses.

La stratégie et le projet à cinq ans ont été assez peu développés dans le rapport et la présentation. Le départ récent d'un PR particulièrement dynamique à l'UPEC comporte le risque d'affecter significativement l'activité scientifique de cette composante de l'équipe. Son remplacement devra donc faire l'objet d'une attention toute particulière.

Suite à la dissolution de l'équipe « Fiabilité, méthodes statistiques en milieu industriel », on peut craindre une disparition ou du moins une perte de dynamisme sur le thème de la statistique industrielle. Par ailleurs, le projet de l'équipe doit être clarifié concernant les travaux menés sur le thème Statistique et données en grande dimension. D'une part ce thème pourrait être relié à des applications industrielles, d'autre part il rejoint l'un des thèmes de l'équipe *Phénomènes en Grande Dimension*, tout du moins sur la période écoulée.

Certains thèmes ne sont représentés que par un ou deux chercheurs isolés. Il faut veiller à ce que les chercheurs concernés ne soient pas pour autant exclus de la dynamique de l'équipe.

## Conclusion

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

Qualité des publications, visibilité et attractivité de la recherche et de la formation en mathématiques financières, dont la composante s'est vue renforcée très récemment par l'arrivée de jeunes PR et MCF.

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

Interaction entre les deux sites, interaction avec l'équipe *Phénomènes en Grande Dimension*. Il faut veiller à redynamiser l'activité scientifique de certains membres. Diversification de l'encadrement de doctorants. Présenter un projet à long terme des perspectives de l'équipe.



- *Recommandations :*

le départ récent d'un PR IUF fragilise la composante de l'équipe à l'UPEC ; son remplacement devra être soigneusement préparé pour maintenir la dynamique de recherche.

La création d'une page web de l'équipe pourrait accroître sa visibilité et servir à renforcer les liens entre les composantes des deux sites.



**Équipe 2 :** Equations aux Dérivées Partielles

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Hajer BAHOURI

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	15	15
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	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>20</b>	<b>19</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	8	
Thèses soutenues	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	11	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	12	12

### • Appréciations détaillées

L'équipe "Équations aux dérivées partielles" du LAMA a une excellente visibilité internationale. Elle a bénéficié de l'arrivée de nombreux chercheurs et enseignants-chercheurs de tout premier plan depuis 2008. L'équipe est à présent constituée de 19 chercheurs et enseignants chercheurs (dont 8 maîtres de conférences, 8 professeurs, 3 directeurs de recherche CNRS) et 12 doctorants.



Les thèmes de recherche de l'équipe sont variés et couvrent un très large spectre des équations aux dérivées partielles : on peut mentionner l'analyse numérique, les équations aux dérivées partielles de types elliptique et parabolique, les équations issues de la mécanique des fluides, les équations dispersives, le calcul des variations et les problèmes d'analyse harmonique. On peut noter que des recrutements récents ont permis l'émergence de nouvelles thématiques telles que l'analyse des équations aux dérivées partielles sur les groupes ou l'étude des équations de Hamilton-Jacobi sur les réseaux. Le dernier contrat a également vu le renforcement de l'expertise de l'équipe dans le domaine de l'analyse numérique (sur le site de Marne la Vallée) ainsi que des interactions très intéressantes avec le laboratoire de Mathématiques de l'école des Ponts et Chaussées, le CERMICS.

La très grande qualité scientifique de cette équipe est notamment illustrée par les nombreuses invitations dans des séminaires et congrès internationaux de tout premier plan. Mentionnons également que deux membres de l'équipe siègent à l'Institut Universitaire de France et que l'un d'eux a été lauréat du prix Maurice Audin en 2009. Plusieurs membres de l'équipe occupent ou ont occupé des responsabilités éditoriales au sein de diverses revues internationales à comité de lecture ainsi que des responsabilités importantes dans les instances mathématiques nationales majeures.

Au-delà de l'indiscutable excellence scientifique, le comité d'experts a regretté que résident certaines ambiguïtés sur la structuration de l'équipe, typiquement autour de son positionnement thématique. A titre d'exemple, l'équipe ne semble pas avoir complètement tiré parti des possibilités qui lui sont offertes d'afficher une partie de sa recherche autour des mathématiques liées aux sciences de l'environnement mêlant modélisation, théorie et simulation. Il apparaît en effet que les équations des films minces, équations de Saint-Venant, équations des fluides à seuil, équations de Navier-Stokes compressibles, effets de tension de surface (effets dispersifs), turbulence géophysique, équations de transport et d'ondes à coefficients peu réguliers, équations de fluides viscoélastiques, fracture hydraulique, équations de Ginzburg-Landau et de Schrödinger, équations de Boussinesq se retrouvent dans les travaux de cette équipe et sont présents par exemple en géophysique. Cela pourrait alors être mis en relation avec l'actuelle construction de la maison de l'environnement sur le site de Créteil et éventuellement permettre le développement de nouvelles directions de recherche (fondamentales et appliquées) sur la base de questions posées par l'étude de la planète Terre. Par ailleurs, le comité d'experts a remarqué une proximité thématique importante de certains membres de l'équipe EDP avec certains de leurs collègues de l'équipe d'analyse harmonique et multifractale notamment autour de l'analyse harmonique. Il serait intéressant d'exploiter ces accointances dans le futur notamment dans le cadre d'une réflexion sur la composition des équipes.

Il va de soi qu'il est difficile de trouver un fil unitaire pour cette large équipe mais le comité d'experts pense qu'il serait bénéfique d'essayer de la structurer davantage, ce qui permettrait entre autres de mettre en exergue les liens cachés existants entre ses membres, et peut-être de faire naître des collaborations fructueuses. Le comité d'experts s'est également étonné de l'existence de groupes de travail et d'activités très localisées sur chaque site, au détriment par exemple d'un événement scientifique hebdomadaire (ou tout au moins bimensuel avec deux exposés à chaque fois) réunissant tous les membres de l'équipe.

Il est important de noter la très grande capacité de l'équipe EDP à faire venir de très bons doctorants, notamment du Liban ou de la Tunisie. Le comité d'experts invite l'équipe à bien veiller à ce que ces arrivées ne soient pas concentrées sur quelques enseignants-chercheurs ou chercheurs.

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Excellence scientifique de l'équipe (qualité des publications, visibilité et attractivité). Encadrement doctoral de très grande qualité.

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

Structuration de l'équipe (projet collectif) et interaction entre les deux sites. Diversification de l'encadrement de doctorants.



- *Recommandations :*

Même si le manque actuel de coordination n'altère pas l'excellence scientifique des travaux qui sont menés au sein de l'équipe, il est important de réfléchir à une meilleure structuration des forces en présence (fondamentales et applicatives), éventuellement en lien avec l'environnement. Ceci pourrait permettre par exemple d'améliorer l'attractivité pour les doctorants.



**Équipe 3 :** Phénomènes en Grande Dimension

**Nom du responsable :** M. Olivier GUEDON

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<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>9</b>	<b>9</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	1	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

### • Appréciations détaillées

L'équipe "Phénomènes en grande dimension" est composée de 9 permanents avec un spectre large et intéressant qui relève tout à la fois de l'analyse, de la géométrie, des probabilités et des statistiques. Malgré sa petite taille, cette équipe joue un rôle important dans le laboratoire. En 2009 l'équipe a fait d'excellents recrutements au niveau PR, dont l'un a été nommé IUF. L'équipe compte également deux membres MCF habilités. Au total l'équipe a quatre étudiants en thèse et accueille plusieurs post-doctorants. Dans la période évaluée, quatre thèses et trois habilitations ont été soutenues, et l'équipe a accueilli un post-doctorant étranger qui a ensuite été recruté MCF.



L'équipe publie à un très bon rythme, et on relève de nombreuses publications qui sont des collaborations directes entre les membres de l'équipe. Plus généralement l'équipe a trouvé un très bon équilibre entre collaborations internes et externes, car aux liens au sein de l'équipe s'ajoute une longue liste de liens avec des laboratoires en France et à l'étranger. Plusieurs articles ont été acceptés dans des revues internationales de bon à très bon niveau. Plusieurs membres de l'équipe ont profité d'une quantité impressionnante de séjours à l'étranger d'une durée de deux semaines à trois mois. Tous les membres de l'équipe ont bénéficié de plusieurs invitations à des colloques en France ainsi qu'à l'étranger. La quantité impressionnante de ce type d'invitations souligne le rayonnement scientifique important de cette équipe. Les membres de l'équipe participent à plusieurs projets ANR.

Il existe un groupe de travail commun aux équipes "Phénomènes en grande dimension" et "Probabilités et statistiques" qui semble fonctionner très bien et permettre un vrai dialogue entre les équipes.

L'équipe "Phénomènes en grande dimension" fédère de nombreuses compétences mêlant probabilités, inégalités fonctionnelles ou géométriques, matrices aléatoires, statistique en grandes dimensions et combinatoire. Parmi les thèmes de recherche abordés par l'équipe, on peut citer les inégalités fonctionnelles liées aux semi-groupes de Markov, et des adaptations des objets et résultats classiques à des cadres discrets. Dans une autre direction, une partie de l'équipe s'intéresse à la géométrie des convexes et à des questions liées à la conjecture de Mahler. L'étude des matrices aléatoires rapproche de nombreux membres de l'équipe autour du cas à coefficients dépendants, et les recherches portent plus spécifiquement sur l'étude des distributions empiriques ainsi que sur l'étude asymptotique de telles matrices aléatoires. D'autres directions de recherche sont l'étude des opérateurs aléatoires dans les espaces de Banach avec application à la localisation d'Anderson, ou encore la statistique en grandes dimensions en lien notamment avec les questions de compression parcimonieuse.

L'équipe a un programme de recherche et des perspectives intéressantes qui mélangent les différents thèmes de l'équipe. Parmi les nouvelles directions, la courbure des espaces discrets est certainement un sujet intéressant et vivant.

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Équipe très dynamique travaillant sur des thèmes variés et pertinents. Excellente visibilité nationale et internationale.

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

Le départ d'un professeur qui avait un fort rayonnement au sein de l'unité pose la question délicate de son remplacement.

- *Recommandations :*

Maintenir l'excellente dynamique de l'équipe et la qualité de recrutement, poursuivre les interactions avec l'équipe « Probabilités et statistiques ».



**Équipe 4 :** Analyse Harmonique et Multifractale

**Nom du responsable :** M. Romain DUJARDIN

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	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>10</b>	<b>10</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	
Thèses soutenues	6	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	4

### • Appréciations détaillées

L'équipe "Analyse harmonique et multifractale" est l'une des trois "petites" équipes du LAMA : elle compte 10 enseignants chercheurs dont 4 PR, 1 PREM et 5 MCF. Les effectifs de l'équipe ont évolué considérablement au cours de la période d'évaluation puisque 1 PR et 3 MCF ont été recrutés depuis 2009, tandis que deux rangs B sont partis (le premier en mutation et le second comme DR).

Trois thèmes de recherche sont représentés au sein de l'équipe : l'analyse multifractale, les systèmes dynamiques, ainsi que l'analyse harmonique et l'analyse des ÉDP.



Le site de Créteil est un pôle de référence pour l'analyse multifractale, non seulement en raison des travaux qui y sont menés mais également en raison de son implication dans l'organisation d'activités de recherche au niveau national et international (GDR, projets ANR, colloques internationaux). Les recherches conduites sur ce thème au sein de l'unité sont très variées : elles vont de très bons travaux appliqués dans le cadre de collaborations fructueuses avec une équipe de traitement du signal de l'ENS Lyon à des travaux théoriques très convaincants en lien notamment avec la théorie des nombres et les systèmes dynamiques.

Deux des quatre membres du second thème, dont le responsable de l'équipe, sont arrivés au cours de la période évaluée. Initialement portées sur la théorie ergodique et la dynamique topologique (et plus récemment la combinatoire additive), les recherches se sont fortement développées, et à un excellent niveau, en dynamique polynomiale et holomorphe à une ou plusieurs variables complexes.

Le troisième thème représenté au sein de l'équipe donne une curieuse impression d'isolement car deux de ses trois membres travaillent sur des questions qui sont abordées, sous des formes similaires voire identiques, dans l'équipe "Équations aux dérivées partielles".

La grande majorité des membres de l'équipe fait preuve d'une dynamique de publications remarquable, et des travaux paraissent régulièrement dans des revues internationales de tout premier plan. Les invitations comme conférenciers invités sont nombreuses et de qualité.

L'investissement dans la coordination de projets, qu'ils soient thématiques et nationaux ou internationaux (GDR "Analyse multifractale", plusieurs projets ANR, projet européen-brésilien sur les systèmes dynamiques), ou généralistes internationaux (projet PHC franco-taiwanais Orchid) est également excellente.

L'équipe organise ou co-organise trois séminaires de qualité, mais seul le séminaire d'analyse multifractale se tient à Créteil.

Les membres de l'équipe s'investissent fortement dans l'organisation de congrès nationaux et internationaux, dans des activités éditoriales nombreuses, et participent à des instances à tous niveaux, que ce soit au sein de l'unité, des universités de tutelle, du PRES, au sein d'autres institutions de recherche ou au sein d'instances nationales d'évaluation comme le CNU.

Concernant la formation, l'implication au niveau M2 est très bonne. La formation doctorale est également très satisfaisante étant donné les contraintes que rencontre l'unité pour obtenir des allocations et pour attirer de bons étudiants : 7 thèses ont été soutenues durant la période, dont 2 en cotutelle, et le devenir des étudiants ayant soutenu est bon. Il y a actuellement 5 doctorants au sein de l'équipe, principalement en cotutelle.

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Le niveau scientifique de l'équipe est excellent et la majorité de ses membres travaillent sur des thématiques riches et pertinentes. Les développements plus récents autour de la dynamique holomorphe et autour des liens entre l'analyse multifractale et la théorie des nombres sont très intéressants. Les applications de l'analyse multifractale, qui font l'objet de collaborations régulières avec des chercheurs d'autres disciplines, sont très pertinentes. Il y a un grand nombre de publications, dont une bonne partie dans des revues de tout premier plan. Des interactions au sein de l'équipe et avec des membres d'autres équipes ont été développées. L'animation de la recherche est très satisfaisante, au travers de séminaires réguliers, de l'organisation de nombreuses conférences, de la coordination de nombreux projets. L'implication dans l'administration de la recherche et de l'enseignement par le biais de participations à diverses instances est remarquable.

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

En dépit d'une taille comparable, l'équipe est sensiblement moins homogène, d'un point de vue thématique, que les équipes "Phénomènes en grande dimension" et "Géométrie et courbure".



- *Recommandations :*

L'équipe aurait intérêt à un resserrement thématique autour de l'analyse multifractale, les systèmes dynamiques et la théorie ergodique qui forment un ensemble au spectre large mais néanmoins cohérent. Les membres de l'équipe travaillant en analyse des ÉDP gagneraient certainement à rejoindre l'équipe "Equations aux dérivées partielles" où leur recherche trouverait un écho plus important.

La volonté de l'équipe de recruter un chercheur qui développerait les interactions de l'analyse multifractale avec les informaticiens du LIGM et les médecins du CHU Henri Mondor est peut-être risquée : son intégration au sein d'une équipe pour l'essentiel très théorique pourrait être délicate. Il serait peut-être préférable de chercher de nouvelles interactions, sur ces thématiques convaincantes en lien avec la médecine, avec des équipes déjà constituées travaillant en traitement du signal et de l'image et basées en région parisienne.



**Équipe 5 :** Géométrie et courbure

**Nom du responsable :** M. Stéphane SABOURAU

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	5
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<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>6</b>	<b>6</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	2	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5

### • Appréciations détaillées

L'Équipe "Géométrie et Courbure" est la plus petite équipe du laboratoire LAMA. Elle est composée de 6 membres permanents (équi-répartis sur les deux sites) : 1 PR (recruté en 2011) qui est le responsable d'équipe et 5 enseignants-chercheurs ou chercheur de rang B (4 MCF et 1 CR) dont 4 sont habilités à diriger des recherches. Aux membres permanents s'ajoutent 1 ATER (ancien doctorant de l'équipe) et 3 doctorants.

La production scientifique de l'équipe est de toute première qualité, avec de nombreuses publications dans les meilleurs journaux généralistes et de spécialité, ainsi qu'une production d'ouvrages de référence et de survol. L'équipe bénéficie d'une très bonne visibilité internationale avec des invitations dans des conférences internationales prestigieuses (en particulier, un ancien membre de l'équipe a été conférencier invité à l'ICM 2010), une activité très soutenue d'organisation de colloques de spécialité, une grande attractivité vis-à-vis de chercheurs étrangers (la liste d'invités prestigieux, certains ayant fait des mini-cours, est impressionnante) et de nombreuses collaborations avec des chercheurs étrangers.



Au sens large, la thématique de l'équipe est l'étude des problèmes variationnels géométriques et relève de l'analyse géométrique, des systèmes intégrables, des équations aux dérivées partielles non linéaires et également de la géométrie riemannienne. Un axe spécifique de recherche (non représenté dans d'autres laboratoires de la région parisienne) est la géométrie extrinsèque et, plus précisément, la géométrie des sous-variétés (surfaces de courbure moyenne constante dans des espaces homogènes, immersions isométriques, systèmes intégrables). Un deuxième axe de recherche est constitué par l'analyse non linéaire (géométrie kaehlerienne, géométrie conforme, équations elliptiques non linéaires, physique mathématique) et présente des interactions naturelles avec l'équipe EDP (par exemple, une thèse est co-encadrée avec un membre de l'équipe EDP). Un troisième axe de recherche, renforcé avec le recrutement du nouveau PR, est celui de la géométrie riemannienne intrinsèque (géométrie systolique, théorie géométrique des groupes, transport optimal). Un nouveau thème a émergé grâce au Labex Bézout : la géométrie différentielle discrète. En effet, deux membres de l'équipe ont participé à la rédaction du volet "Images et Géométrie" du Labex Bézout et ils interviennent dans le Master Bézout à l'occasion d'un cours M2 de "Géométrie Discrète".

Les membres de l'équipe interviennent dans des cours de différentes formations de Master Recherche (en local, en France et à l'étranger), ainsi que dans des écoles d'été internationales pour la formation des doctorants et des jeunes chercheurs. Ils ont également encadré 3 stages de M2. L'équipe a en outre une implication notable dans la diffusion des mathématiques auprès du grand public et envers les lycéens.

Sur la période de référence on note la soutenance de 5 thèses de doctorat et de deux habilitations. Un des deux habilités a été promu PR dans une autre université. Tous les anciens doctorants travaillent actuellement comme chercheurs ou enseignants-chercheurs sur des postes permanents ou temporaires (à l'exception d'un qui est enseignant en classes préparatoires).

Des membres de l'équipe sont porteurs de projets ANR ou GDRE et/ou y participent.

Par ailleurs, les membres de l'équipe ont pris des responsabilités scientifiques et administratives au niveau interne (responsabilité de filières d'enseignement, CS Labex, coordination de l'offre d'enseignement UPEC), au niveau national (CNU, Comité National Français des Mathématiciens) et au niveau international (CS GDRE franco-espagnol, expertise de projets pour des fondations suisses, israéliennes et roumaines).

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Le niveau scientifique de l'équipe est excellent. La vie scientifique de l'équipe est très vivante (séminaire commun avec Paris 7, journées de géométrie, etc). L'équipe présente un grand dynamisme et une grande homogénéité qui lui permettent de transcender les difficultés posées par la localisation sur deux sites. Cela se concrétise dans de nombreuses publications et collaborations d'une grande qualité scientifique et dans une grande attractivité internationale (le choix stratégique de développer aussi bien des axes de recherche spécifiques que des thèmes porteurs plus représentés dans d'autres unités semble fonctionner). L'équipe affiche une grande volonté d'être présente dans la formation par la recherche.

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

La taille réduite de l'équipe et le fait que 4 des 5 rangs B sont habilités posent un problème de stabilité. Le rapport précédent préconisait le recrutement d'un PR pour assurer la pérennité de l'équipe. Ceci a été fait, mais entretemps un PR de réputation internationale est parti et un MCF a été promu PR dans une autre université. Comme on peut s'attendre à d'autres départs dans un futur proche de la part des rangs B habilités, cette situation est préoccupante.

- *Recommandations :*

Le recrutement d'un PR permettrait de stabiliser l'équipe. Il serait souhaitable de faciliter l'accès aux enseignements de M2 Recherche (autres que dans le cadre du Labex Bézout) aux membres de cette équipe.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : Lundi 16 décembre 2013 à 9h  
 Fin : Mardi 17 décembre 2013 à 17h

Lieu de la visite : UFR des Sciences et Technologies cedex  
 Institution : Université de Paris-Est Créteil Val de Marne  
 Adresse : Bât P3, 61 avenue du Général de Gaulle, 94010 Créteil

Deuxième site éventuel : Cité Descartes  
 Institution : Université de Paris-Est Marne-la-Vallée  
 Adresse : 5, boulevard Descartes, 77454 Marne-la-Vallée cedex 2

Locaux spécifiques visités : Laboratoire sur les deux sites

### Déroulement ou programme de visite

#### Lundi 16 décembre (Créteil)

09h00 : Présentation UMR  
 09h45 : Présentations scientifiques  
 11h00 : Rencontre avec le conseil de Laboratoire  
 11h30 : Rencontre avec l'équipe de direction du laboratoire (directeurs de départements invités)  
 13h30 : Rencontre avec l'équipe Phénomènes en grande dimension  
 14h00 : Rencontre avec l'équipe Équations aux dérivées partielles  
 14h45 : Rencontre avec l'équipe Probabilités et statistiques  
 15h30 : Visite des locaux Créteil  
 16h15 : Rencontre avec l'équipe Géométrie et courbure  
 16h45 : Rencontre avec l'équipe Analyse harmonique et multifractale  
 17h15 : Rencontre avec les personnels d'enseignement et de recherche de rang B du site de Créteil  
 17h45 : Fin de la journée



**Mardi 17 décembre (Marne-la Vallée)**

- 09h00 : Rencontre avec les personnels d'enseignement et de recherche de rang B du site de Marne-la-Vallée
- 09h30 : Rencontre avec le personnel ITA/BIATOSS
- 10h00 : Rencontre avec les responsables de Masters et d'École Doctorale
- 11h00 : Visite des locaux Marne-la-Vallée
- 11h30 : Rencontre avec les doctorants et post-doctorants
- 14h00 : Rencontre avec les tutelles
- 14h30 : Huis-clos terminal du comité d'experts
- 17h00 : Fin de la visite



## 6 • Observations générales des tutelles



Marne-la-Vallée le 27 mars 2014

**Observations formulées par le Directeur de l'Unité de Recherche et par les Tutelles Université Paris-Est-Marne-la-Vallée (UPEM) et Université Paris-Est-Créteil-Val-de-Marne (UPEC) au rapport du Comité d'Evaluation AERES de l'Unité de Recherche LAMA UMR 8050**

L'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (INSMI) du CNRS n'émet pas d'observation particulière.

**rapport S2PUR150008271 - LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES – 0772502B**

Monsieur le Directeur de la Section des Unités de Recherche,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous des éléments de réponse formulés par le laboratoire et les tutelles, relatifs au rapport d'évaluation concernant l'unité de recherche LAMA (UMR 8050).

L'équipe de direction du LAMA ainsi que les tutelles ont lu avec beaucoup d'attention le rapport du Comité d'Experts de l'AERES. Ce rapport souligne l'excellent niveau de l'activité scientifique de notre laboratoire, tant au niveau qualité des productions "une unité [...] capable de produire des résultats de grande qualité sur des questions importantes, comme en atteste une vraie reconnaissance nationale et internationale", qu'en dynamisme "Les membres du laboratoire font preuve d'une vraie volonté pour améliorer sans cesse la qualité de leur recherche, de sa diffusion, de ses interactions, et pour faire évoluer dans un sens positif la formation par la recherche."

Il émet également un certain nombre de recommandations qui permettront d'améliorer l'orientation scientifique et le fonctionnement à venir du laboratoire. Les membres du laboratoire et les tutelles remercient l'AERES et le comité d'experts pour l'analyse qui a été fournie, qui sera très utile à l'unité. Nous souhaitons formuler quelques

commentaires, qui peuvent à notre avis apporter un éclairage au rapport des experts.

Les citations du rapport des experts sont reprises en italique.

## **Relations avec les tutelles**

### Commentaire :

Plusieurs points du rapport du comité d'évaluation sont liés au fonctionnement à l'UPEC. Il faut noter le fonctionnement facultaire de cet établissement, ce qui dans les faits se traduit pour la gestion par des relations étroites avec la faculté des sciences et technologies et pour le soutien politique et financier par des relations avec la Vice présidence recherche.

Concernant le problème des locaux, l'Université et la Faculté des sciences et technologies sont conscientes de la question. En effet, dans les années à venir, la faculté des sciences et technologies va évoluer de manière conséquente suite à l'ouverture d'un nouveau bâtiment dédié aux sciences de l'environnement. En 2012, afin déjà d'améliorer les conditions d'accueil, une première étape de l'extension des locaux du Lama a consisté à fournir plusieurs bureaux rénovés. L'ouverture en 2016 du bâtiment des sciences de l'environnement permettra de libérer de nouveaux espaces et par voie de conséquence permettra la réaffectation d'un certain nombre de locaux au Lama de façon à mieux accueillir de nouveaux enseignants-chercheurs et chercheurs, des doctorants, des visiteurs étrangers et renforcer ainsi l'attractivité du laboratoire. D'ici 2016, des solutions ponctuelles seront étudiées.

Concernant le dialogue entre le directeur de l'unité et l'université de Créteil. Si un certain dialogue existe entre la direction de la partie UPEC du lama et la Faculté des sciences et technologies, force est de constater que le dialogue direct entre la direction de l'unité et la direction de l'UPEC est insuffisant en regard des échanges réguliers que peut avoir la direction de l'université avec les autres UMR CNRS de l'UPEC. A l'avenir, des réunions biennuelles seront organisées.

Concernant les conditions de travail des doctorants. Ce problème est lié à la gestion déléguée des doctorants au PRES et à leur inscription à UPE, ce qui ne conduit pas de façon automatique à leur inscription à l'UPEC et donc ne leur ouvre pas un certain nombre d'accès. En amont de ce rapport un certain nombre de mesures viennent d'être prises pour faciliter leurs accès aux ressources informatiques, et d'autres sont en cours de négociation, notamment avec le CROUS.

## **Fonctionnement de l'unité en ce qui concerne la structure en équipes**

Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 3 "Phénomènes en grande dimension", page 18 dernier paragraphe *En 2009 l'équipe a fait d'excellents recrutements au niveau PR, dont l'un a été nommé IUF.*  
Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 4 "Analyse harmonique et multifractale", page 21 troisième paragraphe *Le troisième thème représenté au sein de l'équipe donne une curieuse impression d'isolement car deux de ses trois membres travaillent sur des questions qui sont abordées, sous des formes similaires voire identiques, dans l'équipe "Équations aux dérivées partielles".*

### Commentaire :

Nous rappelons que la structuration en équipes au sein du LAMA est souple. Il n'y a pas de ventilation des crédits vers ces équipes, et ce sont les chercheurs eux-même qui choisissent leur équipe de rattachement. Nous avons décidé pour la clarté de la structure que chacun ne pouvait être membre que d'une seule équipe, mais il est clair que certains membres sont à la frontière, et que le choix de l'une ou de l'autre peut être arbitraire. Certains ont d'ailleurs changé d'équipe au début ou en cours de période. En particulier, un membre recruté en 2009 sur un profil "Probabilités et statistiques" est passé en "Phénomènes en grande dimension" en 2013, et deux membres de l'équipe "Analyse harmonique et multifractale" étaient en "Equations aux dérivées partielles" lors de la période d'évaluation précédente, car ils sont en interaction sur plusieurs thèmes à la frontière de ces deux équipes. Le choix de l'appartenance à l'une ou l'autre équipe revient en dernier lieu à chacun des enseignants-chercheurs ou chercheurs de l'unité. L'unité tiendra compte de ces observations dans les évolutions futures de la structuration thématique.

### **Situation de faible activité de publication de certains membres**

Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 1 "Probabilités et Statistiques", page 13 premier paragraphe *Quelques membres de l'équipe ont toutefois un niveau de publication trop faible; ce point avait déjà été souligné lors du rapport précédent mais la situation ne semble cependant pas s'être sensiblement améliorée.*

#### Commentaire :

Nous mentionnons que pour deux membres de cette équipe, la situation de faible activité de publication (qui était due à une situation personnelle) s'est améliorée, ainsi que pour un membre de l'équipe "Analyse harmonique et multifractale". L'unité est soucieuse d'accompagner ceux de ses membres qui connaissent des difficultés afin qu'ils participent au mieux à la vie scientifique.

### **Activité de direction de thèses concentrée sur certains membres**

Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 1 "Probabilités et Statistiques", page 13 deuxième paragraphe *Une douzaine de thèses ont été soutenues sur la période d'évaluation, dont près de la moitié ont été dirigées par le même encadrant.*

Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 2 "Equations aux dérivées partielles", page 16 paragraphe avant conclusion *Il est important de noter la très grande capacité de l'équipe EDP à faire venir de très bons doctorants, notamment du Liban ou de la Tunisie. Le comité d'experts invite l'équipe à bien veiller à ce que ces arrivées ne soient pas concentrées sur quelques enseignants-chercheurs ou chercheurs.*

#### Commentaire :

L'explication pour laquelle près de la moitié des thèses de l'équipe "Probabilités et Statistiques" ont été dirigées par le même encadrant est la suivante. Il se trouve que durant cette période, nombre de candidats en thèse étaient attirés par un domaine de recherche particulier. La situation s'est améliorée avec l'arrivée d'étudiants d'intérêts diversifiés, notamment grâce aux bourses internationales Bézout. Les encadrements sont maintenant mieux répartis. Notons néanmoins que le nombre de doctorants par encadrant n'a jamais dépassé la limite fixée par l'école doctorale, qui est de quatre au plus. Concernant l'équipe "Equations aux dérivées partielles", nous mentionnons que presque tous les HDR, y compris

Maîtres de Conférences, ont encadré des thésards durant la période.

### **Implication de l'unité dans une dynamique de site sur le thème de l'environnement**

Section 3 *Appréciations détaillées*, paragraphe *Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel*, page 8 deuxième paragraphe *L'unité gagnerait sans doute à décliner plus explicitement ses expertises variées (fondamentales et applicatives) autour des mathématiques de la planète Terre. [...]*.

Section 4 *Analyse équipe par équipe*, équipe 2 “Equations aux dérivées partielles”, page 16 troisième paragraphe *Au-delà de l'indiscutable excellence scientifique, le comité d'experts a regretté que résident certaines ambiguïtés sur la structuration de l'équipe, typiquement autour de son positionnement thématique. [...]*.

#### Commentaire :

Le laboratoire va explorer les possibilités de collaboration avec le LISA et le LEESU de l'UPEC ainsi qu'avec les unités Navier et MSME de la cité Descartes.

### **Labex Bézout**

Section 3 *Appréciations détaillées*, paragraphe *Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques*, page 7, avant-dernier paragraphe sur le Labex Bézout.

#### Commentaire :

Nous signalons en complément le rôle fondateur du Labex Bézout (conjointement aux fondations parisiennes FSMP et FMJH) dans le DIM (domaine d'intérêt majeur de la région Ile-de-France) en mathématiques, le RDMIdF créé en 2012, qui finance chaque année des allocations doctorales.

### **Responsable administrative de l'unité**

Section 3 *Appréciations détaillées*, paragraphe *Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité*, page 9 avant-dernier paragraphe. *Le comité d'experts s'étonne que la responsable administrative du LAMA soit la seule responsable administrative au sein de l'université de Marne-la-Vallée qui soit encore rang B, en dépit de son expérience et de la qualité reconnue de son travail. Le comité d'experts encourage le laboratoire à appuyer bien davantage ses demandes de promotion, et invite l'université de Marne-la-Vallée à les accueillir favorablement.*

#### Commentaire :

Nous mentionnons que la gestionnaire de l'unité a le statut AENES. Bien que salariée de l'UPEM, cela implique que son avancement est géré par le Rectorat de Créteil. UPEM n'a pas de pouvoir décisionnel sur son avancement ; mais joue néanmoins, au même titre que l'unité, le rôle de soutien à son dossier de demande de promotion. Il faut mentionner également que la concurrence est très rude au niveau de l'académie, avec un rapport promotions/candidats très faible.

Les membres de l'unité et les tutelles remercient le comité d'évaluation pour ses commentaires et ses recommandations détaillées, dont ils tireront parti pour définir l'évolution de l'unité sous tous ses aspects.

Le directeur de l'unité



Luc Hittinger  
Président de l'UPEC



Gilles Roussel  
Président de l'UPEM

