



**HAL**  
open science

## LAREMA - Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LAREMA - Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques. 2011, Université d'Angers, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02034419

**HAL Id: hceres-02034419**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034419>**

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

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques  
(LAREMA)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université d'Angers

CNRS

Janvier 2011



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques  
(LAREMA)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université d'Angers

CNRS

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



# Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques

N° si renouvellement : UMR CNRS 6093

Nom du directeur : M. Jean-Jacques LOEB

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Yves LASZLO, Université Paris-Sud 11

Experts :

Mme Marie-Claude ARNAUD, Université d'Avignon, au titre du CNU

Mme Lucia CAPORASO, Université de Rome 3, Italie

M. James LEDOUX, INSA de Rennes, au titre du CoNRS

M. Olivier SCHIFFMANN, CNRS et Université Paris-Sud 11

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Christian LE MERDY

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

M. Jean-Louis FERRIER, Université d'Angers

M. Patrick DEHORNOY, CNRS



# Rapport

## 1 • Introduction

La visite du LAREMA a pris l'intégralité de la journée du 18 janvier : matinée consacrée aux présentations de la structure et de l'activité du laboratoire (bilan et perspectives) et de l'activité scientifique des trois équipes qui le structurent (Algèbre et Géométrie (E1), DR I. Reider, Singularités et Equations différentielles (E2), DR M. Granger, Mathématiques et Applications (E3), DR P. Graczyk). L'après-midi a permis une visite du laboratoire et des rencontres entre des membres du comité et du laboratoire, puis 4 rencontres (avec les MCF de moins de 45 ans, les personnels administratifs et techniques, le laboratoire dans son ensemble, les tutelles). Elle s'est terminée par un huis-clos du comité.

Le laboratoire occupe en totalité un bâtiment récent (1404 m<sup>2</sup> SHON) de la Faculté des Sciences d'Angers.

Il est actuellement dirigé par M. Jean-Jacque LOEB. Le nouveau directeur (à partir de 2012) devrait être M. Loïc CHAUMONT.

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	29	30
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaires 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	3	3
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	1	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	15	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	22	23



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité :

Le laboratoire est globalement actif, ce qui se traduit par une production scientifique de niveau international. Il s'est ouvert à de nombreuses collaborations tant nationales qu'internationales. Les récents recrutements ont apporté une dynamique certaine. Le positionnement principalement théorique du LAREMA semble opportun vu sa taille et ses collaborations avec les laboratoires voisins plus orientés en mathématiques appliquées.

- Points forts et opportunités :

L'ambiance de travail, notamment au niveau des doctorants et des ITA/IATOS est très bonne. Des chercheurs de haut niveau animent chacune des équipes. La physique mathématique, les probabilités et statistiques et l'ouverture vers la géométrie réelle sont des thématiques prometteuses à soutenir.

- Points à améliorer et risques :

L'activité est inhomogène et la pyramide des âges décalée. Le risque sur l'activité existe si une réflexion à moyen terme n'est pas menée. La gouvernance et l'organisation scientifique du laboratoire pourraient gagner en clarté. Les maîtres de conférences HdR sont actifs mais un risque de démobilité à terme existe. Ceux-ci doivent donc être soutenus (délégations, CRCT...). La faiblesse du nombre d'étudiants en Master recherche est inquiétante. Les liens avec des universités françaises et étrangères pour attirer des doctorants sont à renforcer.

- Recommandations :

Maintenir et développer le niveau d'activité actuel. Revoir l'organisation tant scientifique que fonctionnelle en initiant une réflexion sur les orientations thématiques du laboratoire sur le long terme. Développer la logique, si possible en interaction avec la géométrie algébrique mais aussi les sciences informatiques pour contribuer au renouvellement des thématiques algébriques. Étudier la possibilité de recrutements croisés au CNRS (venant d'autres Instituts que l'INSMI), développer un projet scientifique pour une chaire d'excellence CNRS-Université.

- Données de production :

(cf. [http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres\\_Identification\\_Ensgts-Chercheurs.pdf](http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf))

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	20
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	2
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,67
A4 : Nombre d'HDR soutenues (Juillet 06/Juin 10)	1
A5 : Nombre de thèses soutenues (Juillet 06/Juin 10)	9



### 3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Le LAREMA est traditionnellement centré sur les mathématiques fondamentales avec une forte dominante autour de la géométrie algébrique complexe et la topologie et un groupe très actif en probabilités et statistiques dans l'équipe E3 (tenant ainsi compte des recommandations du dernier rapport d'évaluation). De petits groupes très productifs complètent l'équipe E3 (analyse complexe, topologie algébrique et physique mathématique).

Les nombreuses publications (212 dont 155 dans des revues à comité de lecture, dont certaines dans les plus prestigieuses comme *Annals of Mathematics*, *Inventiones Mathematica*, *Advances in Mathematics*, *Annales de l'ENS*, *Annals of Probability*...), les nombreuses collaborations, montrent une activité soutenue et de niveau international. Le LAREMA apporte des contributions intéressantes à des sujets souvent classiques et ancrés dans la tradition d'excellence du laboratoire.

Toutefois, l'activité n'est pas homogène. Elle est largement due à quelques EC très actifs, dont un certain nombre vont quitter (voire ont quitté) le LAREMA dans les années qui viennent. L'activité des équipes n'est pas non plus homogène (l'équipe E1 et, dans une moindre mesure E2, connaissant une perte de production scientifique). Le LAREMA doit engager une réflexion sur son avenir, tant au niveau des thématiques, des recrutements que de l'aide aux EC qui rencontrent des difficultés à développer leur activité de recherche.

Les récents recrutements de professeurs ont ouvert une dynamique positive. Elle doit être soutenue par une réflexion sur l'évolution des orientations scientifiques du laboratoire imposée par les 7 départs à la retraite prévus dans le prochain contrat quinquennal (ainsi que de possibles promotions des 7 McF HdR). Ceci contribuera à résoudre le problème du vieillissement du LAREMA et à améliorer l'homogénéité de l'activité scientifique.

L'ouverture vers les sciences de la vie (ici grâce aux probabilités et aux statistiques) est une voie intéressante et prometteuse.

Au total, 9 thèses (1 E1, 4 E2, 4 E3) ont été soutenues dans la période de référence (Juillet 2006 → Juin 2010). Cette activité s'est renforcée récemment (15 doctorants inscrits dont 8 en cotutelle ou codirection), ce qui est une très bonne chose.

Tous les doctorants bénéficient d'un financement et travaillent dans de très bonnes conditions, tant scientifiques, qu'humaines et matérielles, ce qu'ils nous ont confirmé eux-mêmes. L'université soutient les thèses en cotutelle de façon systématique (2500 euros par doctorant dont 1500 à la soutenance). Il n'a hélas pas été possible d'analyser le devenir à moyen terme des doctorants.

La baisse très importante des effectifs de Master, notamment recherche, semble-t-il liée aux récentes évolutions des concours de recrutement du secondaire, est préoccupante. La coopération avec l'Université de Nantes est importante sur ce point et le recrutement d'étudiants étrangers crucial.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :

La période écoulée a vu le LAREMA bénéficier de plusieurs contrats (deux contrats ANR portés au LAREMA (probabilités et physique mathématique), un PICS (physique mathématique)...), participer au GDR Singularités et Applications qu'il dirige, au projet ECOS et à la Fédération de mathématiques des Pays de Loire. Cette dernière collaboration débouche sur des liens très forts avec l'Université de Nantes, tant au niveau recherche (groupes de travail...) qu'enseignement (Master bi-site conjoint).

Ceci aboutit à un budget 2011 où la part contractuelle devient très importante : 78 keuros de contrats contre 73,4 keuros (dont 65 keuros Université) de dotation annuelle. L'augmentation des ressources du LAREMA est un succès qui doit être souligné.



Mais la diminution de la part de la dotation annuelle dans le budget global ainsi que la forte baisse de la dotation CNRS du laboratoire posent des questions de cohésion au laboratoire qui semble ne pas encore les avoir abordées. La disparition du PPF finançant la bibliothèque, outil crucial du LAREMA, (dont hélas le comité n'a pas eu le budget précis) fragilise le laboratoire.

Outre une action auprès des tutelles, elle demande une réflexion globale sur la part possible et souhaitable de la mutualisation des ressources contractuelles.

À la question du retour sur laboratoire du préciput ANR, la tutelle universitaire a répondu que le préciput était mutualisé au niveau de l'Université pour des actions de recherche collectives (notamment recrutement sur fond propre de personnel de support aux contrats, ce qui paraît une bonne idée).

D'une manière générale, l'Université soutient activement le LAREMA, que ce soit au niveau des postes (pas de redéploiement), des infrastructures (locaux de qualité notamment), des dotations ou de l'activité doctorale : le comité recommande que ce soutien perdure.

Le LAREMA possède une visibilité nationale et internationale certaine, que ce soit au travers des PICS ou du réseau Erasmus, de la centaine d'invités ou des 5 colloques internationaux sur les 4 ans passés.

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:**

L'ambiance du LAREMA est bonne, même si des questions sont apparues notamment sur la gouvernance scientifique de l'unité. Les ITA/IATOS et les doctorants sont très satisfaits de leurs conditions de travail, tant matérielles qu'humaines. Les enseignants-chercheurs travaillent dans de bonnes conditions matérielles, même si les ressources disponibles (800 euros/EC et 700 euros par doctorant) limitent les possibilités de déplacements. L'accueil des nouveaux enseignants-chercheurs est très bon : ils s'intègrent rapidement et animent la vie scientifique du LAREMA tout en participant rapidement aux instances (comités de sélection par exemple). Le laboratoire a procédé à de très bons recrutements, en s'appuyant sur une politique de recrutement non local stricte que le comité approuve sans réserve.

La question de la motivation à long terme des MCF, notamment des 7 MCF HDR, très actifs, se pose. Le comité encourage l'Université à les soutenir notamment par des CRCT qui viendront compléter le dispositif très efficace de délégations du CNRS. Ce soutien est indispensable pour qu'ils puissent dégager du temps de recherche.

Le mode de décision semble être au niveau du directeur qui entérine un consensus. Le conseil de laboratoire n'a dès lors pas d'existence réelle, ce que le LAREMA justifie par sa taille relativement modeste. La question de l'organisation tant administrative que scientifique suscite des réserves de la part du comité : s'il pense, avec le LAREMA, qu'il faut limiter au maximum la bureaucratie, l'organisation actuelle semble être un handicap pour la lisibilité de l'action du LAREMA, pour une gestion efficace de crédits se diversifiant, et qui pourraient se raréfier dans ces périodes de difficultés budgétaires, et, surtout, pour la réflexion interne sur son devenir qu'il va devoir mener.

*Lisibilité.* L'organisation en 3 équipes est peu compréhensible. On comprend mal la distinction entre E1 et E2 tandis que l'équipe E3 (« Mathématiques et Applications ») regroupe des thématiques disparates (Analyse complexe, probabilités et statistique, physique mathématique, topologie algébrique...). L'existence de ces équipes (qui ne sont structurées ni par un budget ni par des séminaires) est semble-t-il uniquement due à l'histoire.

*Organisation et gestion.* La diversification des modes de financement, les contraintes de mutualisation notamment demandent une évolution de l'organisation du laboratoire pour mieux distribuer les tâches et préciser les modes de fonctionnement. Les demandes de reporting que l'autonomie de l'Université va entraîner, mais qui vont également être exigées par les agences de financement, imposent une évolution de la gestion (le comité n'a par exemple pas pu avoir accès au budget détaillé de l'unité). Le reporting de la production scientifique serait favorisé par une plus grande utilisation de HAL pour les prépublications. Plus généralement, le comité encourage le LAREMA à continuer sa réflexion sur les répercussions d'une éventuelle DGG à l'Université, et des implications en termes de personnel support du CNRS. Par exemple, le représentant du CNRS a indiqué que généralement, s'il n'était pas question de retirer aux UMR de mathématiques passant en DGG universitaires leurs gestionnaires CNRS, ces postes ne seraient ensuite certainement pas remplacés en cas de départ.





*Organisation et devenir du LAREMA.* Les départs prévus, les activités contrastées des thématiques imposent une réflexion en profondeur qui ne peut se limiter à l'existant. Il est important qu'une réflexion structurée sur le long terme se mette en place pour à la fois s'appuyer sur les atouts considérables du LAREMA et réfléchir à des ouvertures ou à des développements de thématiques peu représentées.

- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

La volonté de développement de la physique mathématique nous paraît souhaitable et la perspective d'un recrutement rapide d'un MCF dans ce domaine paraît également très bonne. Les liens forts entre la géométrie algébrique et la physique mathématique invitent à se demander si cette dernière ne devrait pas rejoindre une équipe d'algèbre et géométrie qui pourrait être la fusion des équipes E1/E2. Outre la lisibilité, ceci donnerait une ouverture thématique que le développement de la géométrie réelle et de la théorie de Mori pourraient compléter.

Cette « création » de poste en physique mathématique se fait en poursuivant une politique de redéploiement de postes de logique qui a conduit à la quasi-disparition de la logique, maintenant représentée par un unique MCF. Le comité suggère d'étudier la possibilité de développer cette thématique en lien avec la géométrie algébrique (théorie des modèles par exemple) via le recrutement à moyen terme d'un professeur. On peut penser que des coopérations avec les STIC seraient possibles.

Cette triple ouverture, qui s'appuierait sur les grandes forces existantes, si elle s'avérait possible, avec la réorganisation suggérée nous paraît de nature à améliorer le rayonnement de la géométrie algébrique angevine. La mise en exergue d'une équipe analyse et probabilité deviendrait alors possible donnant une visibilité peut-être meilleure au LAREMA. Jointe à une évolution de la gestion, le LAREMA pourrait sans nul doute conforter sa place dans les mathématiques françaises et internationales.

Le développement des liens avec les sciences de la vie d'une part, avec la physique et les STIC d'autre part nous semble être une réponse adéquate au souci d'interactions avec les autres disciplines exprimé par la tutelle universitaire. Le choix du LAREMA de concentrer, mais sans exclusive, ses efforts sur les mathématiques fondamentales tout en restant ouvert sur l'extérieur nous paraît opportun au vu de sa taille.

Le LAREMA souhaite attirer des chercheurs CNRS dans ses murs (un candidat DR2 spécialiste de physique mathématique ayant par exemple demandé une affectation au LAREMA, le comité recommande d'explorer les possibilités d'accueil de lauréats de postes « croisés » mis au concours par le CNRS via des Instituts autres que l'INSMI). Le LAREMA souhaite la création d'une chaire d'excellence CNRS-Université : il devrait construire un projet scientifique spécifique lui permettant de la solliciter. Ceci rééquilibrerait l'investissement important de l'Université et viendrait à propos pour consolider une réorganisation comme suggérée plus haut qu'aurait engagée le LAREMA.



## 4 • Analyse équipe par équipe

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : Equipe « Algèbre et géométrie » ; M. Igor REIDER
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11	12
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaires 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	0	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	2	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	8

L'équipe se compose de 3 groupes distincts :

- Géométrie algébrique complexe ;
- Géométrie algébrique réelle ;
- Logique.

Le premier groupe étudie des problèmes liés d'une part à l'algèbre commutative et la géométrie projective, d'autre part à la topologie et la combinatoire. Le second groupe est impliqué dans des problèmes fondamentaux de classification. Un essor significatif a été apporté par le récent recrutement d'un professeur très actif collaborant avec certains des meilleurs spécialistes mondiaux de son domaine.

Le troisième « groupe » est maintenant réduit à un maître de conférences aux contributions intéressantes, mais qui est isolé à Angers, bien que travaillant en théorie des modèles (qui a des liens forts avec la géométrie algébrique). Il a en revanche un réseau de collaborateurs actif en dehors du LAREMA.

L'activité de publication n'est pas homogène. Certains membres de l'équipe ont publié (dans de très bons journaux) des résultats intéressants dans des domaines internationalement actifs comme l'étude des schémas de Hilbert ponctuels ou la classification topologique des solides réels par exemple. D'autres en revanche travaillent dans des domaines plus marginaux ou n'ont pas eu d'activité de recherche visible dans la période en question.

Une faiblesse de l'équipe, toutefois à replacer dans le contexte national difficile, est le nombre de thèses soutenues : une seule dans la période en question.



Les thèmes de recherche vont de thèmes très classiques à d'autres plus ambitieux, aux interfaces avec la théorie des représentations et la topologie. Si certains sujets sont d'un intérêt central, d'autres sont plus marginaux. Pour améliorer l'unité et l'activité scientifique générale, il semble utile de mieux faire interagir les 3 groupes (groupes de travail, recrutements futurs...).

De manière analogue, des liens plus étroits avec l'équipe E2 sont à encourager. L'activité d'un groupe de travail en théorie de Mori par exemple paraît de nature à renforcer les liens entre les différents groupes/équipes. Par ailleurs, depuis plus de 20 ans, une partie importante de l'activité en géométrie algébrique profite de fortes interactions avec la physique mathématique. L'équipe pourrait se développer dans cette direction et profiter de collaborations avec des membres/collaborateurs des autres équipes.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe est active, mais pas de façon homogène.

- Points forts et opportunités :

La géométrie algébrique réelle et la classification des variétés, ainsi qu'une connexion possible avec la théorie des représentations et la théorie de Langlands géométrique en dimension 2.

- Points à améliorer et risques :

Le taux d'activité de recherche, la cohérence avec l'équipe E2 et la faiblesse du nombre de thèses (même si ce dernier point ne dépend pas que du LAREMA).

- Recommandations :

Il convient d'améliorer les liens entre les 3 groupes, par exemple, en développant les liens théorie des modèles-géométrie algébrique et avec l'équipe E2. Il est souhaitable de s'ouvrir vers la Physique mathématique et de s'efforcer d'attirer des doctorants.



- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : Equipe « Singularités et équations différentielles » ; M. Jean-Michel GRANGER
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	7	7
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaires 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	6	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	6

L'activité de l'équipe s'articule autour de deux thématiques, les singularités des variétés complexes (avec un point fort sur les résultats autour des diviseurs libres), et les équations différentielles analytiques.

Un troisième thème ayant donné lieu à des résultats intéressants concerne la dynamique des applications rationnelles de la sphère de Riemann (généralisation des critères de Thurston). Dans la quinzaine de publications de la période, des résultats significatifs ont donc été obtenus. On note par ailleurs 3 thèses soutenues dans la période et 4 thèses en cours, dont 2 en cotutelles.

L'équipe participe au projet ANR SEDIGA. Elle collabore avec le GDR Singularités et Applications, ce qui semble créer des liens intéressants avec l'équipe E1 (idéaux multiplicateurs).

L'équipe souhaite continuer le développement des thématiques en cours. La perspective de développement de la dynamique holomorphe en lien avec l'équipe E3 (et la thématique d'analyse harmonique) apparaît prometteuse. L'activité de l'équipe étant inhomogène et son âge moyen assez élevé, le départ à terme d'un de ses leaders pose des questions d'évolution des orientations scientifiques qui ont été évoquées au paragraphe 3. Le LAREMA a le potentiel pour renouveler les thèmes de l'équipe, tant en interne (idéaux multiplicateurs mais aussi théorie de Mori) qu'en externe en attirant des jeunes McF qui auront l'environnement nécessaire pour s'épanouir. Il semble au comité que la thématique de la théorie de Mori serait particulièrement intéressante à renforcer, au carrefour de E1 et E2.



- Conclusion :
  - Avis global sur l'équipe :

L'équipe est active, mais de façon inhomogène. Elle a obtenu des contributions intéressantes à des thèmes classiques.

- Points forts et opportunités :

Singularités des variétés complexes, dynamique des applications rationnelles.

- Points à améliorer et risques :

Le taux d'activité de recherche, la cohérence avec l'équipe E1 et l'ouverture thématique.

- Recommandations :

De meilleurs liens (voire une fusion) avec l'équipe E1 sont nécessaires. Il est souhaitable de mener une réflexion sur les recrutements pour pallier aux deux départs à moyen terme.

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : Equipe « Mathématiques et applications » ; M. Piotr GRACZYK
- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	11	11
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaires 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	1	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	0	0
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	0	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	7	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	9

L'équipe de Mathématiques et Applications est découpée en quatre groupes de tailles inégales, et de sujets variés : « probabilités et statistiques », « analyse complexe et harmonique », « physique mathématique », « topologie algébrique et géométrie ». Il s'agit d'une équipe très dynamique qui totalise de nombreuses publications, une bonne partie dans de très bonnes revues (dont une à Annals of Maths). Environ la moitié des doctorants du laboratoire sont encadrés par des membres de cette équipe, et 4 thèses ont été menées à bien en son sein lors du précédent quadriennal.



L'équipe accueille de nombreux invités étrangers. Elle a aussi accueilli un post-doctorant financé par la région et deux, financés par les projets ANR de l'équipe, sont attendus cette année. Elle a de plus organisé une école d'été CIMPA au Venezuela en 2006 et en organisera une autre en 2011 en Tunisie.

Elle a organisé de nombreux colloques internationaux que ce soit à Angers ou ailleurs. Deux projets ANR récents sont portés par l'équipe. Il y a aussi de nombreux autres contrats financés (PICS, ECOS, Egide...) ainsi qu'une participation au GDR « Maths et entreprises ». Cela permet, en particulier, d'avoir toujours un flux intéressant de doctorants bien que le laboratoire ne dispose que d'un faible nombre d'allocations ministérielles.

Le groupe « Probabilités et Statistiques » regroupe 5 PR et 2 MCF. Deux de ces PR appartiennent aussi au groupe « Analyse complexe et harmonique » qui est complété par 1 MCF. Il a paru cohérent pour le comité de traiter ces deux groupes en même temps, étant donné leurs fortes interactions. Le groupe « Probabilités et Statistiques » a été renforcé par 3 recrutements (1 PR en 2006 et 2 MCF en 2009) et le rattachement d'un professeur de l'Agrocampus-Ouest (ex INH), alors que l'effectif de le groupe « Analyse complexe et harmonique » est resté stable.

Un sujet phare du premier groupe est l'analyse de processus stochastiques auto-similaires, qui est le thème principal du projet ANR Autosimilarité financé depuis 2009. Ce qui amène à un point fort de ce groupe, à savoir qu'elle forme un véritable groupe scientifique : 4 EC sur 6 sont impliqués dans ce projet ANR, les interactions entre ces membres sont validées par des publications communes dans d'excellentes revues. C'est une conséquence d'une politique de recrutement cohérente.

Les collaborations avec le groupe « Analyse complexe et harmonique » mais également à l'international se poursuivent autour des interactions entre l'analyse et les probabilités. Cela donne lieu à des publications communes dans les meilleures revues de probabilité et d'analyse.

De manière globale, ce groupe possède une visibilité internationale certaine avec notamment des participations à des programmes scientifiques internationaux avec le Mexique et l'Ukraine et de nombreuses invitations de chercheurs étrangers.

En sus des thématiques d'interaction entre l'analyse et les probabilités, le groupe d'analyse complexe et harmonique travaille sur les équivalences holomorphes de domaines, les applications harmoniques et les domaines tubes. Les publications associées sont toutes, sauf une, l'œuvre d'un seul membre de l'équipe dont le prochain départ à la retraite pose la question du maintien de l'existence de ce groupe.

Une démarche a été entreprise pour ouvrir les activités de le groupe « Probabilités et Statistiques » aux mathématiques appliquées. Le point saillant est le démarrage en 2009 d'un projet régional « Modélisations mathématiques appliquées à la biologie du végétale » (MODEMAVE) porté par le LAREMA. Ce projet transversal est soutenu par le pôle de compétitivité Vegepolys et implique les UMR INRA PaVé, GenHort et l'EA LISA d'Angers. Cela donne lieu à des co-encadrements de doctorants avec des chercheurs du domaine d'application et devrait initier des interactions au moins entre probabilistes et statisticiens du groupe. Par ailleurs, une réflexion doit être menée sur la place des statistiques dans le laboratoire dans un avenir « proche » si ce partenariat avec le pôle « végétal » du site angevin devient la piste privilégiée d'ouverture vers les mathématiques appliquées. En effet le recrutement d'un prochain MCF combiné avec un départ de professeur programmé seront décisifs pour installer définitivement les statistiques dans le laboratoire.

Le groupe « Physique Mathématique » est réduit à un seul PR, très actif autant par son excellente production scientifique (18 articles) que par le nombre de thèses encadrées (2 en 4 ans). Il est également très impliquée dans des projets scientifiques (un projet ANR porté, 2 projets PICS) et accueille un grand nombre de chercheurs invités. Le recrutement souhaité d'un MCF cette année pour renforcer cette thématique semble très pertinent.

Le groupe « Topologie Algébrique et Géométrie » de l'équipe se compose d'un PR émérite, d'un PR à l'IUFM, et d'un MCF. Bien que la production de ce groupe pendant le dernier quadriennal soit excellente (15 articles, dont un paru dans *Annals of Maths*), le problème du renouvellement dans les années à venir se pose de manière aiguë, accentué par l'éloignement thématique des autres groupes du LAREMA.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'équipe est très dynamique mais thématiquement dispersée. Elle a une forte implication dans de nombreux projets scientifiques nationaux et internationaux et une bonne insertion dans le tissu local, avec des interactions avec d'autres disciplines.

- Points forts et opportunités :

Dynamisme de l'équipe de probabilités-statistiques avec une compétence en analyse des processus stochastiques auto-similaires et des interactions avec la biologie; rayonnement de l'équipe de physique mathématique ; excellence de la production du groupe de topologie algébrique.

- Points à améliorer et risques :

L'équipe de physique mathématique est trop réduite ; l'équipe de topologie algébrique est isolée.

- Recommandations :

Il convient de renforcer la physique mathématique et la rapprocher de l'équipe E1 ainsi que la topologie algébrique. Il faut pérenniser l'ouverture vers les applications en faisant attention à la place des statistiques.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Laboratoire Angevin de Recherche en Mathématiques (LAREMA)	A	A	C	B	A

- C1 Qualité scientifique et production  
 C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement  
 C3 Gouvernance et vie du laboratoire  
 C4 Stratégie et projet scientifique

### Statistiques de notes globales par domaines scientifiques (État au 06/05/2011)

#### Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>197</b>
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

#### Intitulés des domaines scientifiques

#### Sciences et Technologies

- ST1 Mathématiques  
 ST2 Physique  
 ST3 Sciences de la terre et de l'univers  
 ST4 Chimie  
 ST5 Sciences pour l'ingénieur  
 ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication