



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur  
l'unité :

Laboratoire Mathématiques, Image et Applications  
(MIA)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de la Rochelle

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 Mathématiques, Image et Applications  
(MIA)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université de la Rochelle

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Janvier 2011



# Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Mathématiques, Image et Applications (MIA)

Label demandé : EA

N° si renouvellement : 3165

Nom du directeur : M. Michel BERTHIER

# Membres du comité d'experts

Président :

M. Stéphane MALLAT, Ecole Polytechnique

Experts :

Mme Sylvie GALICHET, Polytech'Savoie

M. Michel VOLLE, Université d'Avignon, CNU

M. Vitaly VOLPERT, Université Claude Bernard - Lyon 1

# Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Mme Christine GRAFFIGNE

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

M. Francis ALLARD, Vice-Président pour le Conseil Scientifique



# Rapport

## 1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du laboratoire a eu lieu le 14 Janvier 2011. Elle a commencé par une présentation du laboratoire par le directeur suivi d'entretiens avec chacune des deux grandes équipes de recherche ainsi que deux exposés de recherche sur les thématiques de ces équipes. Il y a ensuite eu des entretiens avec les doctorants et avec la secrétaire du laboratoire. Lors du déjeuner, nous avons eu une discussion avec le Président de l'université et après le déjeuner avec le Vice Président pour le Conseil Scientifique. La visite s'est terminée par une discussion à huit clos des membres du comité AERES pour faire le bilan de la visite et établir les grandes lignes de ce rapport.

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

L'université de la Rochelle est une université jeune de 7500 étudiants, créée en 1993. Le laboratoire MIA au sein de cette université est le résultat d'une restructuration. Jusqu'en Décembre 2007, l'unité EA3165 s'appelle Laboratoire de Mathématiques et Applications (LMA), avec 5 professeurs (Pr), 14 maîtres de conférences (Mcf) et 8 doctorants (Th). Début 2008, le LMA est devenu le laboratoire de Mathématiques Images et Applications (MIA) avec actuellement 8 professeurs, 15 maîtres de conférences et 13 doctorants. Cette restructuration a donné lieu à l'arrivée de chercheurs venant du laboratoire d'informatique L3I de l'université, travaillant sur l'imagerie. Le laboratoire est organisé autour de deux grands thèmes : le traitement mathématique des images et les mathématiques pour les problèmes d'évolution.

- Equipe de Direction :

Le laboratoire est dirigé par M. Michel BERTHIER qui dirige aussi l'équipe d'imagerie. Le directeur adjoint est M. Carl FRELICOT et la seconde équipe travaillant sur les problèmes d'évolution est dirigée par M. Jean-François DUPUY.



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

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	23	22
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 y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	1	1
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	13	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	15	14



## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Le MIA est un laboratoire de petite taille qui a mis en place une véritable politique scientifique en se focalisant sur deux grands domaines d'applications. Le premier, lié aux problèmes d'évolution, est aligné avec les priorités de l'université de la Rochelle concernant les problèmes d'écologie et de développement durable. Le second est bien focalisé sur le traitement mathématique des images. Par ailleurs, les chercheurs de ce laboratoire ont une bonne production scientifique, de haut niveau. Cependant, malgré les efforts qui ont été faits, le laboratoire a encore besoin d'améliorer sa visibilité aux niveaux national et international et son insertion au sein de l'université.

- Points forts et opportunités :

Le laboratoire fonctionne avec une forte cohésion autour de sa politique scientifique et une bonne entente entre ses membres. L'équipe de traitement d'images regroupe 5 professeurs et 8 maîtres de conférences, ce qui est une équipe de taille importante au niveau national. Elle a donc l'opportunité d'avoir un impact fort. Cette équipe couvre des spécialités diverses, ce qui en fait sa richesse, et s'est fédérée autour des techniques d'Algèbre de Clifford, qui est un thème intéressant et original, et une spécificité au niveau international. Cette équipe a donc la possibilité d'acquérir une visibilité internationale. Par ailleurs, l'arrivée de chercheurs plus appliqués avec des spécialités informatiques, devrait ouvrir davantage cette équipe sur les applications. L'équipe liée aux problèmes d'évolution inclut plusieurs sous thèmes relativement indépendants mais qui sont bien insérés dans le tissu national. C'est une équipe intéressante et dynamique avec un large spectre de sujets et avec une ouverture vers d'autres disciplines. La production scientifique de bonne qualité et la richesse thématique représentent des atouts importants qu'il faudrait mettre en valeur davantage. L'alignement avec la politique de développement scientifique de l'université est une opportunité pour cette équipe.

- Points à améliorer et risques :

Le risque principal de ce laboratoire est l'isolement. L'équipe de traitement mathématique des images a besoin d'être plus en contact avec la communauté nationale et internationale du traitement d'images, pour mieux comprendre les enjeux actuels et les applications. Cette équipe doit mieux insérer ses approches mathématiques relativement à l'état de l'art du traitement d'image. La spécialité sur les algèbres de Clifford est très intéressante mais peut devenir un élément d'isolement supplémentaire si elle n'est pas accompagnée d'un fort investissement pour comprendre l'apport potentiel à l'état de l'art des problématiques de traitement d'images. L'équipe étant relativement grande, il est aussi important de maintenir une bonne diversité de thématiques, pour tisser plus de liens avec les différentes communautés de traitement d'images. La partie la plus mathématique de cette équipe doit améliorer sa compréhension des applications.

L'équipe sur les problèmes d'évolution est morcelée en sous groupes qui ont peu d'interactions entre eux et avec le reste de l'université. Malgré une volonté de créer des liens au sein de l'université, ceux-ci ne sont pour l'instant pas suffisants, aussi par manque d'interlocuteurs intéressés par des modèles mathématiques poussés.

Le laboratoire est affaibli par la disparition progressive de sa composante aléatoire. Deux chercheurs très actifs en probabilités sont partis et l'un des postes n'a pas été restitué au laboratoire. Il y a de plus un risque de départ du professeur de statistique, ce qui laisserait le laboratoire sans chercheur dans le domaine de l'aléatoire. Ceci serait très mauvais pour le développement des deux équipes de recherche. Une activité de recherche en statistique est indispensable pour que le laboratoire tisse des liens plus étroits avec les applications et l'analyse de données.

Le projet scientifique du laboratoire est une continuation de l'existant et n'apporte pas suffisamment de nouvelles ouvertures. Le nouveau thème d'analyse de données complexes doit être plus étoffé et nécessite d'avoir une recherche active en statistique.



Le master en mathématiques est la principale source de doctorants mais il a des flux qui baissent et deviennent inquiétants. Il est nécessaire de repenser le positionnement de ce master, en collaboration avec l'université.

- **Recommandations:**

L'équipe de traitement d'images doit s'ouvrir davantage sur la communauté de traitement d'images et de vision par ordinateur et améliorer sa compréhension de l'état de l'art. Avoir un impact national et international doit devenir une priorité.

Il faut comprendre, au niveau du laboratoire et de l'université, comment réussir à améliorer les liens entre les mathématiques et les axes prioritaires de l'écologie et du développement durable de l'université.

L'équipe de statistique et probabilités doit être développée par l'apport de postes. De façon générale, il est fondamental que l'université redonne au laboratoire les postes des enseignants-chercheurs qui partent.

Le master en Ingénierie Mathématiques et Images doit évoluer en incluant des composantes plus appliquées, éventuellement autour du projet d'école d'ingénieur de l'université. Développer les effectifs de ce master est une priorité importante pour la pérennité du laboratoire.

- **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	0
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	0,91
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	5
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	12



### 3 • Appréciations détaillées :

Le laboratoire ne comportant que deux équipes, l'appréciation de la qualité scientifique, la production, le rayonnement et la stratégie du projet sont détaillés directement au niveau des équipes. On peut cependant noter que globalement, la production du laboratoire a nettement augmenté durant la période entre la période 01/03-12/07 du LMA et la période 01/08-06/10 où il est devenu MIA.

Le nombre de doctorants est passé de 3 à 12 et le nombre de HdR de 1 à 4. Les financements ont aussi considérablement augmenté notamment grâce à un contrat ONR (US) de 294 kdollars, des participations à des contrats ANR de l'ordre de 30 keuros par an et des dotations BQR de l'ordre de 40 keuros par an. Le laboratoire a aussi fait un effort important pour améliorer ses liens nationaux et internationaux au travers d'un colloque, de cours donnés à l'étranger, des participations à des réseaux (MED, GDR ISIS et MSPC) et des partenariats internationaux (université de Houston, Berkeley, Montréal, Tel-Aviv, Guadalajara, Saint-Louis, Tripoli).

En ce qui concerne les publications, sur la période du 01/06 au 06/10 il y a eu 71 ACL, 15 Inv, 38 ACIT et 11 ACTN avec une très forte augmentation de cette production dans la seconde période correspondant à l'apparition du MIA, du 01/08 au 06/10. Ces indicateurs montrent que la création du MIA a été clairement dynamisante pour le laboratoire.

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

L'évolution de l'équipe d'accueil depuis sa création en 1994 témoigne d'une gouvernance forte guidée par plusieurs facteurs incontournables. Il faut souligner la clarté de la démarche et sa pertinence: le comité n'a rencontré aucune objection de la part des membres du laboratoire à ces orientations de la recherche qui prennent notamment en compte les axes identitaires de l'université de La Rochelle, le pôle régional de recherche en image données et systèmes, la création du plan pluri-formation inter-régional géométries, images et communications, et le PRES Limousin-Poitou-Charentes. En résumé: une gouvernance efficace qui affiche des objectifs clairs et logiques.

Le laboratoire Mathématiques, Image et Applications (MIA) est, dans les faits, un acteur important de la politique scientifique de l'université de La Rochelle.

Le MIA compte 23 permanents, 13 doctorants et deux post-docs. Il est constitué de deux équipes: « mathématiques et image », et « mathématiques et problèmes d'évolution ». L'intégration en 2008 de 8 chercheurs du laboratoire L3I relevant de la 61ème section et de la 27ème section du CNU donne au MIA de nouvelles compétences dans les axes qu'il a choisis. Elle a donc parfaitement réussi.

Le secrétariat est assuré par un personnel de catégorie C qui travaille à mi-temps. Le nombre de missions est en constante augmentation en raison de la diversification des crédits que le laboratoire a su obtenir. Ce dynamisme justifierait sans doute un secrétariat à temps plein.

Les doctorants sont tous titulaires d'une allocation ou d'une bourse de recherche. Ils sont inscrits dans l'Ecole Doctorale 521 « Sciences et Ingénierie pour l'Information » dont l'établissement porteur est l'université de Limoges. L'absence d'école doctorale de site ne pose pas de problème majeur aux doctorants du laboratoire qui bénéficient de bonnes conditions de travail en matière de locaux et d'équipement. Ils sont fortement incités par le laboratoire à participer à des colloques pour présenter leurs travaux et se faire connaître. De plus le MIA est bien impliqué dans le fonctionnement de l'ED 521 (le directeur du MIA est directeur adjoint de l'ED 521).



#### 4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Computational imaging and complex data processing » ; M. Michel BERTHIER
- 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)	13	13
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 y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	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)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	9	

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

•

L'équipe de traitement d'images est divisée en quatre sous équipes :

- Algèbre de Clifford et Image (2 Pr, 2Mcf, 1 Post Doc., 2 Th),
- Textures Dynamiques et Méthodes Variationnelles (4 Mcf, 4Th)
- Flou et Applications (2 Pr, 2 Mcf, 2 Th),
- Modèles topologiques (1Pr, 1 Th)

Le groupe travaillant sur l'Algèbre de Clifford apporte des techniques très originales pour le traitement d'images permettant d'introduire de nouveaux outils de traitement géométriques. Des résultats intéressants ont été obtenus pour le traitement et la segmentation d'images couleur. Entre le 01/08 et le 06/10, cette équipe a publié 3 ACL, 5 ACTI, 1 ACTN. Ce sont des publications de qualité et une thèse a été soutenue. Par ailleurs, cette équipe a obtenu un contrat important avec l'ONR (USA) qui est la source principale de financement contractuel du laboratoire. L'utilisation des algèbres de Clifford ne s'est pas encore véritablement développée en traitement d'images au-delà de cette équipe, ce qui en soit n'est pas étonnant car cette approche nécessite de maîtriser des outils mathématiques sophistiqués que les chercheurs en traitement d'image connaissent mal. Cette barrière à l'entrée est une difficulté pour la diffusion de ces travaux mais traduit aussi l'originalité de ce travail.

Entre le 01/08 et le 06/10, le groupe travaillant sur les textures dynamiques et les méthodes variationnelles a publié 6 ACL, 8 ACTI, 3 ACTN et une thèse a été soutenue. Les travaux portent sur des problèmes de segmentation et de restauration d'images ainsi que sur l'étude du flot optique, avec des techniques variationnelles. Des techniques intéressantes de traitement de textures dynamiques dans les vidéos ont été développées avec des outils d'analyse harmonique comme les frames de curvelets, et des techniques d'analyse en composantes morphologiques. Cette équipe travaille en collaboration avec le laboratoire d'informatique L3I et l'IMS de Bordeaux. Elle a une production de bonne qualité.



Entre le 01/08 et le 06/10, l'activité développée par le sous-thème « flou et applications » a conduit à la publication de 4 ACL, 16 ACTI, 5 ACTN et à la soutenance de 2 thèses. Les travaux sont développés dans le cadre de la théorie des sous-ensembles flous, ce qui permet à l'équipe d'aborder la représentation et la manipulation d'informations imparfaites (imprécises, incertaines, incomplètes, ...). Dans ce contexte, les travaux concernent essentiellement la modélisation des relations entre objets d'une image, leur partition en classes d'intérêt et le classement d'objets. L'équipe a une production de qualité, ce qui lui donne une bonne visibilité dans la communauté floue, tant au niveau national qu'international.

La thématique sur les modèles topologiques est menée par 1 professeur avec 1 doctorant. Le sujet central est l'évolution des propriétés géométriques dans le passage du discret au continu, qui met en jeu des phénomènes multiéchelles. Cela repose sur des propriétés arithmétiques fines qui ont des liens avec des approximations multirésolutions de solutions d'équations différentielles. Entre le 01/08 et le 06/10 ce travail a donné lieu à la publication de 1 ACL, 4 ACTI de qualité. Ces travaux se font au travers de collaborations avec des informaticiens du fait de leurs applications en informatique graphique.

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

L'équipe de traitement d'images a des collaborations avec le laboratoire L3I d'informatique mais l'essentiel de l'activité de traitement d'image s'est déplacé du L3I vers le MIA. La difficulté principale de cette équipe de traitement d'image est d'augmenter son rayonnement national et international. Des efforts ont été fait en ce sens, notamment par l'organisation d'un workshop international sur les Algèbres de Clifford qui a attiré des chercheurs internationaux de haut niveaux, au travers de collaborations avec des laboratoires à l'étranger notamment à Tripoli (Liban), à Houston et à Tel Aviv, et d'autres, ainsi que des laboratoires Français (IMS à Bordeaux, XLIM à Limoges, SIC à Poitiers,) et au travers de participations à la fédération Prides et au PPF GIC. Des liens avec des universités étrangères ont permis le recrutement d'étudiants en thèse de bon niveau.

La visibilité de l'équipe de traitement d'images reste cependant trop faible. De ce point de vue, il est aussi important d'augmenter les collaborations industrielles afin de diversifier et d'augmenter les revenus contractuels.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est essentiellement une continuation de l'activité existante. La direction du laboratoire est consciente de l'importance de l'amélioration de sa visibilité et de l'augmentation des collaborations industrielles, qui sont mentionnées dans le projet. Un nouveau thème d'imagerie computationnelle et d'analyse de données complexes est mentionné dans le projet. Ces thèmes sont fort intéressants, mais l'équipe n'est pas encore vraiment engagée dans ce sens, en dehors de problèmes marginaux dans ce domaine.

L'équipe possède des outils mathématiques importants et originaux mais doit mieux comprendre les problématiques de traitement d'images pour affiner la vision de son projet et voir où ces outils peuvent avoir un véritable impact. Il est donc très important que ce projet soit repensé et approfondi.

- **Conclusion :**
  - **Avis global sur l'équipe :**

L'équipe de traitement d'images est une bonne équipe de recherche dans ce domaine, d'une taille relativement importante. Les chercheurs maîtrisent des outils mathématiques importants et originaux et l'arrivée des chercheurs du L3I a introduit une culture informatique et d'application qui est très bénéfique. Le volume et le niveau de publications sont tout à fait satisfaisants à la fois en volume et en qualité. L'absence de rayonnement national de cette équipe est son point faible.



Une meilleure insertion des outils mathématiques sur des applications sera probablement nécessaire pour améliorer sa visibilité en traitement d'images.

- Points forts et opportunités :

Le haut niveau mathématique de cette équipe et la maîtrise d'outils sophistiqués en géométrie, en algèbre et en analyse, est un outil très important. Par exemple, les outils d'algèbre de Clifford peuvent être une opportunité pour introduire des approches originales dans ce domaines, à condition que cela permette d'obtenir des résultats au meilleur de l'état de l'art, ce qui nécessite de bien comprendre cet état de l'art. Il est cependant important de maintenir la diversité des approches de cette équipe qui sont l'un de ses atouts.

Un autre atout important est la forte cohésion de l'équipe avec une vraie volonté de collaboration entre les chercheurs qu'ils travaillent sur des aspects plus mathématiques, informatiques ou plutôt sur des applications.

- Points à améliorer et risques :

Outre le problème de visibilité, il est important d'augmenter le nombre d'étudiants du master Ingénierie Mathématique et Image pour continuer à alimenter le flot de doctorants et garantir la pérennité de cette équipe.

- Recommandations :

L'augmentation des liens industriels et une plus grande participation aux conférences internationales de traitement d'images sont deux axes qui permettront d'améliorer la vision de l'état de l'art des applications. Par ailleurs, pour mieux intégrer le traitement des données, il serait bon de recruter un statisticien qui permettra par ailleurs de consolider l'équipe de statistique du laboratoire.

Afin d'augmenter les effectifs du master, on peut envisager d'inclure une filière professionnalisante, ce qui resserrera les liens avec les applications. Établir une telle filière peut être positif pour aligner le laboratoire avec le développement de l'université, pour augmenter les effectifs, mais aussi pour mieux développer une meilleure compréhension des applications.



- Intitulé de l'équipe et nom du responsable : « Mathématiques et leurs interactions » ; M. Jean-François DUPUY
- 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)	10	9
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 y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	1	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)	4	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	5

- **Appréciation sur la qualité scientifique et la production :**

Cette équipe contient 4 sous-thèmes :

- Systèmes Dynamiques, Modélisation en Économie et Sciences du Vivant (5 permanents, 1 doctorant)
- EDPs et Problèmes d'Évolution (2 permanents, 1 doctorant)
- Probabilités et Statistique Mathématique (2 permanents, 2 doctorants)
- Algèbre et Géométrie (2 permanents)

C'est une équipe intéressante et dynamique avec un large spectre de sujets et avec une ouverture vers d'autres disciplines. La production scientifique de bonne qualité et la richesse thématique représentent des atouts importants qu'il faudrait mettre en valeur davantage.

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

Le groupe Systèmes Dynamiques, Modélisation en Économie et Sciences du Vivant est constitué par 2 Pr, 3 MCF et 1 Th ; 1 Pr partage ce thème avec le thème Probabilité et Statistique. Les thématiques de recherche sont organisées autour des systèmes dynamiques pour les équations différentielles ordinaires et les équations aux dérivées partielles. Il s'agit de l'analyse qualitative des systèmes dynamiques : l'existence, l'unicité, la stabilité et les bifurcations de solutions et la dynamique lent-rapide. Une autre question concerne les équations aux dérivées partielles de type Cauchy-Kowalevsky, en particulier, le comportement des solutions près d'une singularité. La dynamique de populations structurées représente un autre sujet de recherche de ce groupe. Ces modèles sont appliqués aux sciences du vivant et à l'économie. Ces travaux intéressants et originaux ont donné lieu à 10 publications (sans compter les travaux en probabilité et statistique) dans de bonnes revues à comité de lecture et de nombreuses communications dans les conférences. Deux thèses sont soutenues et une est en cours.



Les travaux développés par le groupe EDPs et Problèmes d'Evolution (1 Pr, 1 MCF, 1 Th) concernent les équations aux dérivées partielles non linéaires : équations de réaction-diffusion, équations de Navier-Stokes, équations hyperboliques ou mixtes hyperbolique-parabolique issues de la thermoélasticité, équations aux dérivées fractionnelles. Les questions étudiées portent sur les propriétés qualitatives de solutions, telles que comportement asymptotique, attracteurs, blow-up, analyse et simulations numériques. Ces modèles s'appliquent à de nombreux phénomènes en physique chimique, écologie, mécanique, traitement d'image, etc... Bien que peu nombreux, ce groupe pourrait servir, grâce à la richesse des méthodes mathématiques et des applications, de lien avec le groupe Systèmes Dynamiques et avec le thème Traitement d'image. Ce groupe a créé une bonne dynamique qui se manifeste par l'activité de publication (13 articles parus ou à paraître), la participation aux conférences nationales et internationales, 2 thèses soutenues et 1 en cours.

Les sujets de recherche du groupe Probabilités et Statistique Mathématique (1 Pr, 1 MCF, 2 Th) concernent deux directions. Les thèmes développés en probabilités portent sur l'analyse des fonctionnelles stochastiques. Les études sont à la fois théoriques (propriétés d'intégrales stochastiques, régularité fine des lois) ou motivées par les applications (fluctuations de fonctionnelles spécifiques modélisant des phénomènes aléatoires). Les principaux outils utilisés sont le calcul de Malliavin, l'analyse stochastique et les inégalités de concentration. Les travaux développés en statistique mathématique portent sur l'inférence statistique dans des modèles de régression semi-paramétrique de durées. Les résultats obtenus sont la construction d'estimateurs dans des situations de données dégradées, leur étude asymptotique (convergences, efficacité semi-paramétrique), leur implémentation et leur étude numérique. Ces travaux trouvent des applications en fiabilité et en médecine. Le groupe a une forte activité de publication (12 articles parus ou à paraître), 3 thèses soutenues, 2 thèses en cours. Ce thème est affaibli par 2 départs ; il y a une demande de mutation.

Le sous-thème Algèbre et Géométrie (1 Pr, 1 MCF) développe deux sujets. L'un porte sur les automorphismes polynomiaux de l'espace affine (structure de groupe algébrique de dimension infinie, liens avec le problème de l'équivalence des plongements, la dynamique, la théorie combinatoire des groupes, la théorie des représentations). L'autre sujet concerne les déformations d'algèbre quadratiques (visant à obtenir des nouvelles formules du type Mac Mahon), produits de la correspondance de Dold-Kan utilisée en K-théorie, algèbres BV (Batalon-Vilkoviskii). Dans la période d'évaluation il y a eu 8 articles publiés et 1 thèse soutenue.

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

L'équipe a une bonne visibilité au niveau national, elle a bien intégré les projets et les réseaux nationaux et internationaux. Le groupe Systèmes Dynamiques, Modélisation en Économie et Sciences du Vivant participe au projet ANR ANAR et au réseau M3D ; le groupe EDPs et Problèmes d'Evolution développe une collaboration avec le laboratoire LMA de Poitiers ; le sous-thème Probabilité et Statistique participe au GIS Soutien aux activités de recherche en mathématiques et informatique en Afrique et à une collaboration avec Alstom ; le groupe Algèbre et Géométrie participe au Groupe de Travail Interuniversitaire en Algèbre.

La collaboration avec d'autres disciplines de l'université de La Rochelle devrait être renforcée, en particulier avec la biologie. Malgré quelques difficultés rencontrées pour développer cette collaboration, ces efforts devraient être poursuivis.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet de l'équipe se place dans la continuation de la dynamique créée ces dernières années. Renommée « Mathématiques et leurs interactions », l'équipe sera organisée autour des mêmes 4 sous-thèmes. L'équipe poursuivra ses efforts pour augmenter sa visibilité et son intégration dans l'environnement mathématique au niveau national et international. En même temps, il faut poursuivre les efforts pour renforcer la participation aux axes prioritaires de l'université et la collaboration avec d'autres disciplines, y compris à l'intérieur de l'université.

Il serait intéressant de positionner le sous-thème « Statistique mathématique et application » comme un axe transverse du laboratoire dans la mesure où la problématique de l'analyse de données imparfaites ou dégradées est partagée par les deux équipes.



De plus, la priorité affichée par ce sous-thème d'une diversification de ses domaines d'expertise et d'une valorisation de ses travaux à travers des applications industrielles pourrait être bénéfique à l'équipe Computational Imaging and Complex data Processing. Cela pourrait également être un élément essentiel dans la mise en place d'un parcours professionnalisant « Maths et Images ».

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

C'est une équipe active, dynamique, avec une bonne visibilité au niveau national. L'avis global sur l'équipe est favorable par rapport à tous les critères : publications, participation aux conférences, projet et réseaux de collaboration, thèses. On peut remarquer une bonne dynamique et la gouvernance qui fait que les chercheurs sont incités à publier, à participer aux conférences et à rechercher des contrats et des collaborations.

- Points forts et opportunités :

Tous les sous-thèmes sont bien intégrés dans la recherche mathématique nationale. Les compétences de l'équipe permettent de mener des études interdisciplinaires.

- Points à améliorer et risques :

- L'activité de publication n'est pas homogène. Il y a des chercheurs qui publient peu.
- Le sous-thème probabilités et statistique est affaibli par deux départs ; il y a une demande de mutation et donc un risque que ce sous-thème disparaisse.
- Les collaborations à l'intérieur de l'université et la participation aux axes prioritaires de l'université devraient être renforcées.

- Recommandations :

- Poursuivre les efforts de l'équipe sur ses thématiques de recherche et dans les directions déjà entamées, participer davantage aux réseaux et développer des projets de collaboration pour augmenter la visibilité de l'équipe.
- Réfléchir à l'avenir de la recherche et de l'enseignement en probabilités et statistique.
- Renforcer la recherche et les collaborations interdisciplinaires.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
MIA	B	B	A	A	B

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