



# MAPMO - Mathématiques - applications, probabilités, modélisation - Orléans

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. MAPMO - Mathématiques - applications, probabilités, modélisation - Orléans. 2011, Université d'Orléans, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02030183

**HAL Id: hceres-02030183**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02030183>**

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 :

MAPMO (Laboratoire de Mathématiques - Analyse,  
Probabilités, Modélisation – Orléans)

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université d'Orléans

CNRS

Décembre 2010



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

Section des Unités de recherche

## Rapport de l'AERES sur l'unité :

MAPMO (Laboratoire de Mathématiques - Analyse,  
Probabilités, Modélisation – Orléans)

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université d'Orléans

CNRS

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

**Pierre Glorieux**

Décembre 2010



## Unité

Nom de l'unité : MAPMO

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 6628

Nom du directeur : M. Stéphane CORDIER (porteur de projet : M. Romain ABRAHAM)

## Membres du comité d'experts

Président :

M. Alain BACHELOT, Université Bordeaux 1

Experts :

M. Gilles CARRON, Université de Nantes, désigné par le CoNRS

M. Tomas CHACÓN REBOLLO, Université de Sevilla

M. Guy DAVID, Université Paris Sud

M. Arnaud DEBUSSCHE, ENS Cachan Bretagne, désigné par le CNU

M. Jean-François LE GALL, Université Paris Sud

M. Mark POLLICOTT, Université de Warwick

## Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Gilbert LEVITT

Représentants des tutelles :

M. Youssoufi TOURE, président de l'université d'Orléans

Mme Anne LAVIGNE, vice-présidente du conseil scientifique, université d'Orléans

M. Patrick DEHORNOY, directeur scientifique adjoint, INSMI CNRS

M. Patrice SOUILLÉ, délégué régional CNRS



# Rapport

## 1. Introduction

- **Date et déroulement de la visite :**

Le comité a commencé la visite du MAPMO le lundi 13 décembre à 9h. Le directeur a fait une présentation générale très détaillée du laboratoire et du bilan d'activités en présence de l'ensemble de ses membres, puis le directeur de la fédération Denis Poisson (FDP) a exposé le rôle de la FDP et sa relation avec le MAPMO, enfin le porteur de projet a précisé les principales directions de développement du MAPMO. Le comité a ensuite rencontré les chercheurs au cours de trois réunions de 45 minutes organisées autour de trois domaines, «Analyse», «Probabilités», «Modélisation», puis le comité a successivement visité les locaux, rencontré le personnel, les doctorants, le conseil de laboratoire (en présence du directeur de la FDP), et enfin les tutelles. La matinée du mardi 14 a été consacrée à trois exposés scientifiques de 40 minutes donnés par des recrutés récents, puis à une réunion du comité.

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

Le laboratoire a été créé en 1996 par fusion d'équipes de mathématiques et de physique mathématique. Il est localisé dans un bâtiment totalement réhabilité récemment, situé sur le campus de l'université d'Orléans. Il est membre fondateur, avec le LMPT de Tours, de la Fédération Denis Poisson créée en 2006. Après le départ du dernier physicien en 2005, son activité est centrée sur l'analyse, les probabilités, et leurs applications. Il a été structuré en 4 équipes jusqu'en 2009. A présent cette partition a disparu et le laboratoire se présente comme une seule équipe dont sont membres tous les enseignants-chercheurs des sections 25 et 26 de l'université, et qui décline son domaine de recherche en 11 axes thématiques, regroupés par commodité de présentation en 3 domaines, «Analyse», «Probabilités», «Modélisation». Le projet propose de changer le nom du laboratoire en gardant le même acronyme MAPMO, signifiant désormais «Mathématiques, Analyse, Probabilités, Modélisation, Orléans» et non plus «Mathématiques et Applications, Physique Mathématique d'Orléans».

- **Equipe de Direction :**

Le directeur est Stéphane CORDIER et le porteur du projet est M. Romain ABRAHAM.



- Effectifs de l'unité :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	40	41
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	3	3
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4	3
N4 : 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 2.7 du dossier de l'unité)	21	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	22	23

## 2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité

Le MAPMO est un très bon laboratoire de mathématiques. Sa production scientifique est soutenue, de qualité, et il possède un fort rayonnement. Une caractéristique intéressante est le développement de nombreuses interactions, à la fois dans le laboratoire et interdisciplinaires.

- Points forts et opportunités

Le dynamisme de la gouvernance est remarquable. C'est un laboratoire très vivant où règne une bonne ambiance. On note d'excellents recrutements récents favorisant le renouvellement des thématiques. Le MAPMO présente une complémentarité fructueuse avec Tours au sein de la Fédération Denis Poisson. Sa participation au cluster CaSciModOT et ses nombreuses relations industrielles sont des atouts importants.

- Points à améliorer et risques

L'absence de structuration en équipes nécessite de rester attentif pour éviter l'isolement de chercheurs. La proximité de Paris exige d'être vigilant pour développer l'animation scientifique locale. Le risque de pertes de postes demeure, alors que le potentiel de développement de ce laboratoire doit être préservé.



- Données de production

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	31
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	3
A3 : Taux de producteurs de l'unité [ $A1/(N1+N2)$ ]	74 %
A4 : Nombre d'HDR soutenues	1
A5 : Nombre de thèses soutenues	18

### 3 • Appréciations détaillées

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Le MAPMO développe une activité de recherche très dynamique dont témoignent 214 articles publiés dans des revues internationales à comité de lecture durant la période de référence (1,16 article par personne et par an), 36 actes de conférences, et 67 prépublications (1,45 par personne). Il y a 34 producteurs dans l'unité, soit 74% de l'effectif des chercheurs. Les revues sont souvent de premier plan (2 articles dans Inventiones dont 1 de 92 pages, Duke Math J., Annals of Proba., Ann. IHP, SIAM J., J.F.A, CMP, CPAM, CPDE,...).

La palette des sujets étudiés est large, depuis des aspects très théoriques de l'analyse ou de la géométrie des groupes jusqu'à des collaborations transdisciplinaires et la production de logiciels en aérospatiale, hydrologie, tomographie, les statistiques etc.. Les recrutements récents ont souvent été excellents. Les nouveaux professeurs ont amené beaucoup de dynamisme et un large renouvellement, très positif, des thèmes de recherche. Un point fort du MAPMO est le nombre et la variété des liens contractuels avec l'industrie, ou d'autres laboratoires, qui donnent lieu à une production scientifique de qualité et contribuent au rayonnement du laboratoire. On peut citer, entre autres, le pôle de compétences OPALE qui associe des partenaires universitaires, EADS, le CNES, l'INRIA, l'ONERA, ainsi que le cluster CaSciModOT qui concerne 19 équipes et joue un rôle d'incubateur de projets interdisciplinaires.

L'activité d'encadrement doctoral est bonne avec 28 doctorants, dont 3 AMN, entre 2006 et 2010. 18 thèses ont été soutenues, ainsi que 3 HDR (dont 2 en décembre 2010), mais 2 ou 3 jeunes maîtres de conférences très actifs devraient rapidement être habilités. 3 docteurs sont devenus enseignants-chercheurs, et un nouvel habilité a été promu professeur ainsi que deux autres maîtres de conférences. On note aussi que 2 post-doc et 1 ATER du MAPMO sont devenus maîtres de conférences (2) ou chargé de recherche CNRS (1). Une source intéressante de doctorants est le master délocalisé au Viet-Nam, créé par un chercheur du MAPMO et co-géré par l'école Polytechnique et l'université Paris 13. Restent deux préoccupations : le nombre modeste d'allocations du ministère (1,5 allocation récurrente), et le rôle quasi-nul de l'école doctorale dans sa configuration actuelle. Ce dernier point devrait évoluer favorablement avec la future école doctorale MIPTIS.

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

Tous les indicateurs montrent clairement que le rayonnement du laboratoire est très bon. Un professeur nouvellement arrivé est récipiendaire d'un prix SIAM (Outstanding Paper Prize 2006). Des chercheurs participent à des comités éditoriaux : Acta Applicandae Mathematicae (éditeur en chef), Advances in Pure and Applied Mathematics, APAM, Annali dell'Università di Ferrara, ESAIM:COCV, Math in Actions, MATAPLI. Les invitations de membres du MAPMO à l'étranger sont nombreuses, et inversement le laboratoire est attractif : il a accueilli 33 chercheurs étrangers pour des séjours de moyenne ou longue durée, 11 post-doc, 11 autres visiteurs, et cette année 1 professeur de Metz séjourne au MAPMO en délégation sur poste DR CNRS. Le nombre important des délégations au CNRS obtenues récemment est aussi un très bon indicateur du bon niveau et de l'activité des membres du laboratoire.



L'implication des chercheurs dans des programmes nationaux ou internationaux est très soutenue : Marie Curie, CODY, PHC Utique (avec la Tunisie), Tok (avec la Pologne), etc., participation à 16 projets ANR dont 6 sont portés par Orléans. La relation avec l'industrie est aussi remarquable avec 6 contrats (CEA, EADS, CNES). Depuis 2006, des membres du MAPMO ont organisé 53 manifestations scientifiques, dont 33 sur le site et 16 colloques internationaux. On note par exemple un trimestre à l'IHP sur le contrôle des EDP, un workshop satellite de l'ICM 2010, le premier colloque mathématique franco-tunisien. Des membres du laboratoire appartiennent à des instances liées à la recherche : conseil d'administration de la SMF, de la SMAI, conseil scientifique du CRM de Barcelone, etc., et 3 chercheurs siègent au CNU 26. Enfin le MAPMO a créé le centre Galois, opération originale mettant en contact des lycéens avec la recherche mathématique.

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

La direction du MAPMO est extrêmement dynamique, prend de nombreuses initiatives et contribue clairement à la belle vitalité du laboratoire. Les décisions de politique scientifique sont prises de façon consensuelle au conseil de laboratoire. Le MAPMO regroupe la totalité des mathématiciens du site. Ce choix s'explique par la volonté de sauvegarder le potentiel de postes en n'en laissant aucun hors laboratoire, et aussi par le désir d'impliquer tous les enseignants dans la recherche active. Une conséquence est l'existence de 25% de «non producteurs».

On note toutefois que ces personnes participent à titres divers à la vie du laboratoire et que la direction prend soin de leur donner des possibilités de s'investir dans des projets de recherche. Le gradient du nombre de publications est d'ailleurs positif.

Suite à la dernière évaluation faite il y a quatre ans qui avait souligné les aspects contraignants de l'organisation en équipes, le MAPMO a décidé de se restructurer complètement et a adopté une organisation tout à fait originale qui se décline en 11 thèmes regroupés en trois domaines : «analyse», «modélisation» et «probabilités et statistiques». Cette organisation a permis de « simplifier » les discussions relatives aux profils des postes. Au vu de la politique rigoureuse de gestion des emplois, résolument tournée vers l'extérieur, et qui a abouti à d'excellents recrutements, le comité est convaincu par la pertinence de ce choix. Cette configuration est un découpage thématique et non une partition des effectifs. Un même chercheur ou enseignant chercheur peut participer à l'activité de plusieurs thèmes. L'organisation proposée est assez perméable comme le montrent plusieurs collaborations trans-groupes très intéressantes. La thématique "modélisation" a ainsi permis un travail commun entre des spécialistes de l'optimisation, du contrôle et de l'image. Cela va dans le sens du décloisonnement des mathématiques et sera sans nul doute très bénéfique à terme.

L'animation scientifique se caractérise par un unique séminaire hebdomadaire et de nombreux groupes de travail plus ou moins pérennes, liés aux 3 domaines ou à des projets spécifiques. Les doctorants ont l'occasion de présenter leurs travaux. Le colloquium de la Fédération Denis Poisson (FDP) se tient un mois sur deux à Orléans. Plus généralement le MAPMO est un acteur très actif de la FDP, laquelle a un rôle tout à fait positif dans la synergie scientifique avec Tours : on peut citer aussi le cluster CaSciMoDoT.

Les conditions matérielles sont très bonnes. Le MAPMO occupe un bâtiment récemment rénové, qui est spacieux et fonctionnel (il est dommage que la salle de conférence le soit moins). La direction est soucieuse de bien intégrer les nouveaux : les recrutés sont accueillis avec un «livret de l'arrivant» ; les jeunes maîtres de conférences bénéficient d'une réduction d'enseignement de 64 heures et sont épaulés par un «professeur référent» ; les nouveaux membres du laboratoire présentent leur recherche au cours de la journée FDP et du week-end mathématique organisé aussi avec la FDP. Il règne visiblement au laboratoire une bonne ambiance, favorable aux échanges.

L'aide à la recherche est assurée par un secrétariat, commun avec le département, de 3 personnes dont 1 AI CNRS. Le fonctionnement donne satisfaction même si la multiplication des contrats de recherche et les modifications des logiciels de gestion (SIFAC, BFC) ont alourdi et complexifié leur tâche. Le laboratoire a la chance d'avoir des personnels d'encadrement dynamiques et compétents, qu'il faudrait continuer à encourager. Il est donc important que l'université continue de proposer des formations et offre de réelles perspectives de promotion. Le calcul scientifique bénéficie de la présence d'un IE CNRS et l'administration système-réseau est assurée par un CDD sur un emploi d'IE non pourvu. Il est crucial que ce poste soit republié (et pourvu) au niveau AI avec le profil demandé par le MAPMO. La bibliothèque est bien installée en rez de jardin du bâtiment.





Elle va être intégrée au SCD qui en assurera largement la gestion. En échange le SCD récupère le poste ASI laissé vacant suite au départ à la retraite de la bibliothécaire. Il convient d'être vigilant sur la suite de cette intégration.

- **Appréciation sur le projet, conclusions, recommandations :**

Depuis 2006 le MAPMO a évolué profondément et de façon positive. L'effectif et les thématiques se sont renouvelés et rajeunis. C'est donc un laboratoire très vivant, plein d'énergies et de projets, dont l'objectif consiste à poursuivre sur la lancée et à consolider les thématiques émergentes. Le comité approuve pleinement ce projet. Il souhaite en particulier que l'intégration du nouveau directeur de recherche réussisse complètement, et il recommande le renforcement de la géométrie des groupes et la consolidation des statistiques. Un point fort du MAPMO est l'axe «modélisation» qui développe une intense activité d'applications transdisciplinaires ou tournées vers l'industrie. Cette démarche est encouragée. Le MAPMO doit aussi continuer à développer des synergies avec Tours sur les axes nouveaux (par exemple «marche aléatoire sur les cônes» à Tours et «analyse harmonique sur les groupes de Lie» à Orléans, «équations dispersives» à Orléans et Tours, «EDP elliptiques non linéaires» à Tours et Orléans, «théorie ergodique» à Tours et «géométrie des groupes» à Orléans...).

Une évolution majeure, répondant à une recommandation de l'évaluation précédente, est la disparition de la structuration en équipes, le MAPMO se considérant désormais comme une équipe unique. Ce schéma, s'il s'adapte bien à la recherche sur projet dans un laboratoire jeune, présente des risques évidents. Le principal est celui de la dilution de la responsabilité de l'animation scientifique sur chacun des membres du laboratoire. Le comité approuve donc ce choix, mais suggère qu'une attention particulière soit portée pour que, dans la mesure du possible, aucun membre du laboratoire ne soit laissé dans l'isolement.

Une autre conséquence de cette déstructuration est l'existence d'un séminaire unique. Cela permet certes de regrouper a priori tout le laboratoire mais il semble qu'au moins un autre rendez-vous devrait exister sans nuire à l'unité du laboratoire. On pourrait par exemple imaginer qu'il y ait deux séminaires dans la même demi-journée, séparés par une pause café. Cela permettrait probablement d'augmenter l'audience. Par ailleurs la situation géographique d'Orléans, proche des grands centres mathématiques de Paris, exige de rester vigilant afin que tous les membres du MAPMO s'impliquent dans la vie du laboratoire. La direction et le conseil de laboratoire accomplissent pour l'instant un important travail d'animation pour éviter ces écueils, mais cet effort doit se maintenir.

Le potentiel recherche du MAPMO doit être au moins conservé. Comme à peu près partout en France, il y a un risque de désaffection des étudiants pour les filières scientifiques. De ce point de vue, l'existence d'un master délocalisé au Vietnam est un atout important du laboratoire, qui lui fournit de nombreux bons étudiants en thèse. Tous les professeurs actifs devraient participer à l'encadrement doctoral. Le comité encourage également le souhait du président de l'université et du département de mathématiques que, dans la mesure du possible, les cours de mathématiques dans l'université soient le plus souvent assurés par des mathématiciens. Bien entendu, ceci sera lié à un effort sur l'attribution de postes d'enseignants-chercheurs et permettra d'augmenter encore la production scientifique du laboratoire.

## 4 • Analyse équipe par équipe

Le MAPMO n'est pas structuré en équipes. Ses recherches se déclinent selon 11 thématiques que le laboratoire a choisi de présenter par des regroupements selon 3 domaines : Analyse, Modélisation, Probabilités et Statistiques. Bien que cela ne constitue pas une partition du MAPMO, il est commode d'analyser l'activité scientifique du laboratoire en identifiant ces domaines à des groupes non disjoints de chercheurs.



## « ANALYSE »

- **Qualité scientifique, rayonnement et la production :**

L'axe «Analyse» est, parmi les trois, le plus important, tant par le nombre de ses participants que par la production. Il regroupe 5 thématiques (Algèbre d'opérateurs, Géométrie des groupes, Analyse Harmonique, Analyse Complexe et Systèmes Dynamiques, EDP) et rassemble 7 professeurs, 2 professeurs émérites, 1 directeur de recherches CNRS nouvellement arrivé, 12 maîtres de conférences et 8 doctorants. 2 maîtres de conférences sont habilités, 2 autres le seront prochainement, et 2 ou 3 autres devraient pouvoir soutenir leur HDR d'ici la prochaine évaluation.

Un nouveau sous-thème (Géométrie des groupes) a été créé avec le recrutement d'une PR, d'un MC et d'un DR-CNRS. Ce nouveau thème est particulièrement bien choisi car il peut être un lien entre l'analyse harmonique, les algèbres d'opérateurs, la géométrie des espaces de Banach, les systèmes dynamiques. Ceci permet également d'élargir le périmètre scientifique du laboratoire vers «plus d'algèbre» selon les recommandations de la précédente évaluation.

Les chercheurs dans ce domaine ont publié dans les meilleurs journaux internationaux à comité de lecture (Inventiones, Duke Math. J., Journal de Crelle, Journal de l'AMS, Advances in Math,...) Parmi quelques résultats remarquables, on peut relever : une étude approfondie des équations dispersives sur les espaces symétriques de rang 1, une étude de la concentration des polynômes trigonométriques à coefficients dans  $\{0,1\}$ , une étude pionnière de l'équation de Szegő cubique, une étude fine des estimations de Carleman et des applications au contrôle, une étude des groupes de Lie avec la propriété de décroissance rapide, une nouvelle caractérisation de la propriété (T), l'introduction d'une propriété (T) renforcée.

Plusieurs groupes de travail ont été organisés, au moment de la visite un seul était actif et un autre devrait reprendre au premier semestre 2011. Ce groupe de travail, la C\*-académie, est très suivi par une grande partie des membres de l'équipe et il est conçu comme un lieu d'échange, d'apprentissage, de rencontres scientifiques. Ceci reflète le dynamisme des participants à ce thème, et une bonne communication dans le groupe. Il est important que des activités comme celle-ci continuent à structurer et à animer l'axe d'Analyse d'Orléans. Un soin particulier doit être porté à l'élaboration des sujets étudiés afin de fédérer les différentes thématiques.

Le rayonnement de l'axe «Analyse» est important, ce dont témoignent de multiples invitations à l'étranger, des directions de contrats assez nombreux pour des mathématiques pures, des publications dans des journaux très renommés. Deux chercheurs sont éditeurs de *Advances in Pure and Applied Mathematics*. Cette équipe gère ou a géré 3 contrats ANR et participe à 3 autres contrats ANR et un contrat européen et a (co-)organisé un grand nombre de manifestations scientifiques, dont une douzaine sur le site. Enfin un membre du groupe est créateur et responsable du master délocalisé à Ho Chi Minh Ville, cogéré avec l'école Polytechnique et l'université Paris 13.

- **Points forts, points faibles, recommandations :**

De très bons résultats ont été obtenus dans des domaines variés, qui vont de la géométrie des espaces de Banach à la théorie du contrôle en passant par la théorie géométrique des groupes, les algèbres d'opérateurs, l'analyse harmonique classique, l'analyse complexe, la dynamique et les formalismes thermodynamique et fractal, les équations de la mécanique quantique, et les EDP.

On note un renouvellement important des thèmes, à la fois en analyse classique, qui se tourne souvent vers des applications comme les radars ou le vol brownien, ou vers de nouveaux thèmes, comme l'étude des équations dispersives, et dans la partie plus tournée vers l'algèbre (algèbres d'opérateurs et groupoides), où l'arrivée de nouveaux membres a permis un important et salutaire renouvellement des thématiques. Toutes ces évolutions, qui vont souvent dans la direction des applications et des interactions, sont les bienvenues. Le comité se joint au laboratoire pour se réjouir de l'arrivée d'un premier directeur de recherche au CNRS, qui sera sans doute très favorable au MAPMO. En appui de cette venue, le thème «géométrie des groupes» doit être renforcé, et attirer des étudiants en thèse, issus du M2 d'Orléans-Tours ou des Ecoles Normales Supérieures.

Il y a encore un certain nombre de chercheurs de cet axe qui ne publient pas ou peu, mais un progrès notable sur ce sujet a été noté au cours du dernier contrat quadriennal.



L'activité en EDP elliptiques non linéaires est maintenant très limitée, une reconversion vers des thèmes actifs du MAPMO est recommandée. Enfin le nombre des thèses et habilitations soutenues est bon, mais un peu en retrait par rapport aux deux autres groupes.

## « MODÉLISATION »

- **Qualité scientifique, rayonnement et la production :**

L'importance des recherches tournées vers les applications est une spécificité du MAPMO. Cette orientation est portée par l'axe "Modélisation" qui comporte 3 spécialités : le Contrôle et l'Optimisation, la Modélisation et le Calcul, le Traitement des images. Une grande partie des activités du groupe relève des 3 sujets suivants :

(1) Le contrôle optimal, en collaboration avec l'industrie. On note en particulier les applications aux problèmes aérospatiaux, ainsi que l'analyse de la convergence des approximations numériques de problèmes de contrôle. Ces questions sont d'une grande complexité technique, et ce groupe a obtenu des résultats de grande qualité, tant du point de vue théorique que pour le développement de logiciels, notamment le logiciel de guidage d'Ariane 5, ASTUS. De fructueuses relations contractuelles ont été tissées avec de grands groupes (EADS, CNES, CEA) et un chercheur par ailleurs lauréat du «SIAM outstanding paper prize 2006» est co-créateur du pôle de compétences OPALE qui associe des partenaires universitaires, EADS, le CNES, l'INRIA, l'ONERA. Certains travaux sont soumis à la confidentialité et interdits de publication.

(2) Les Sciences de la terre, en collaboration avec des laboratoires de recherche sur cette spécialité. C'est un thème relativement récent qui porte sur la modélisation et la simulation numérique en cinétique, hydrologie-océanographie et en volcanologie. Des contributions significatives ont été obtenues. Un logiciel libre de simulation des équations de Saint-Venant a été élaboré. On note qu'un membre du groupe est responsable du projet ANR pluridisciplinaire METHODE, qui rassemble une vingtaine de mathématiciens et d'hydrologues.

(3) Le Traitement d'images, en collaboration avec l'industrie et la médecine. C'est également un sujet relativement récent, où on développe une activité transversale, qui a donné lieu à des résultats remarquables.

Ce groupe étudie beaucoup d'autres sujets plus spécifiques, en lien avec la médecine, l'économie, la chimie, l'astrophysique, etc., qui donnent lieu à des collaborations industrielles ou académiques. Cette équipe porte quatre projets de type ANR, et participe à cinq autres programmes. L'activité d'encadrement doctoral est soutenue : ses chercheurs dirigent 21 thèses doctorales et participent activement à l'enseignement dans le Master PASSION, en particulier dans le parcours "Automatique". Une opération remarquable, menée par un chercheur de cet axe, est la création, avec un collègue de Tours, du PPF CaSciModOT en 2004, qui a été reconduit sous forme d'un cluster en 2008. Regroupant 19 équipes, CaSciModOT assure un rôle stratégique dans la structuration régionale de la recherche (animation scientifique, création d'un mésocentre de calcul). Enfin de nombreuses manifestations scientifiques importantes ont été organisées. On doit notamment mentionner le trimestre IHP «control of PDE and Applications» en 2010 qui comportait en particulier 4 colloques internationaux et 4 cours de master.

- **Points forts, points faibles, recommandations :**

Cet axe de recherche est très dynamique. Le nombre et la variété des sujets étudiés sont remarquables, ainsi que les collaborations industrielles ou pluridisciplinaires qui ont été développées. Cette équipe doit être encouragée à continuer dans cette direction tout en maîtrisant le risque de l'éparpillement. L'effort d'intégration des chercheurs non-productifs doit être poursuivi.



## « PROBABILITÉS et STATISTIQUES »

- **Qualité scientifique, rayonnement et la production :**

Les probabilités et statistiques au MAPMO sont organisées autour de trois thématiques, processus stochastiques, mécanique statistique et statistiques, les deux premières, qu'on peut rassembler sous l'étiquette probabilités, étant communes à plusieurs chercheurs de l'équipe.

Dans le domaine des probabilités on compte 2 PR (plus un PR émérite) et 4 MCF, et dans le domaine des statistiques 2 PR et 2 MCF. Ce groupe a été profondément renouvelé dans les années récentes puisque la majorité des membres ont été recrutés depuis 2004.

En théorie des probabilités, les principaux thèmes sont l'étude des arbres aléatoires et des processus de branchement (marches aléatoires branchantes notamment), les équations différentielles stochastiques, étudiées en lien avec des problématiques (bifurcations, métastabilité, etc.) issues de la théorie des systèmes dynamiques, les processus en milieu aléatoire et la percolation. Le groupe des chercheurs en probabilités est particulièrement jeune puisque, en mettant de côté le professeur émérite, le plus âgé de ses membres n'a que 42 ans. C'est un groupe actif, qui travaille sur des thématiques actuelles et a une bonne visibilité internationale. Le recrutement en 2007 d'un professeur s'intéressant aux équations différentielles stochastiques du point de vue des systèmes dynamiques a permis d'élargir les directions de recherche. Les probabilistes du MAPMO comptent des publications dans les meilleures revues du domaine, *Annals of Probability*, *Probability Theory and Related Fields*, *Stochastic Processes and their Applications*, etc., mais aussi dans des journaux orientés vers la physique (*Communications in Mathematical Physics* par exemple) ou vers l'analyse mathématique et ses applications.

Le groupe probabiliste est partenaire de l'ANR A3, qui participe de manière importante à l'animation de la recherche autour des arbres aléatoires et de leurs applications, à la fois en province et dans la région parisienne. Les probabilistes organisent aussi un groupe de travail hebdomadaire (cette année autour des processus de branchement) qui manifestement joue un rôle fédérateur au sein du MAPMO. Le rayonnement du groupe probabiliste est attesté par sa capacité à attirer des doctorants (3 thèses en cours, dont tout récemment un élève de l'ENS de Paris). On peut encore souligner une bonne implication dans les applications, et notamment des interactions fructueuses avec le groupe modélisation du MAPMO : une collaboration récente sur des problèmes de traitement d'images, et une direction de thèse conjointe portant sur les équations différentielles stochastiques en neurosciences.

En statistique mathématique, les travaux concernent les mélanges de loi non-paramétrique, la statistique fonctionnelle, ainsi que diverses applications. Le recrutement d'un professeur en 2008 et celui d'un maître de conférences en 2009 ont permis de renforcer le groupe des statisticiens. Ce groupe a globalement une bonne activité, avec des contributions théoriques mais aussi une orientation assez prononcée vers les applications, en particulier les méthodes de Monte Carlo en grandes dimensions (participation à l'ANR Big MC), et aussi des applications en médecine, en finance ou encore dans le domaine des énergies renouvelables.

Si le rayonnement du groupe des statisticiens n'est peut-être pas au même niveau que celui des probabilistes, ce groupe compte néanmoins plusieurs collaborations internationales passées ou en projet. Le seul membre non-publiant parmi les statisticiens a une activité significative dans le domaine médical.

- **Points forts, points faibles, recommandations :**

La stratégie scientifique qui a consisté dans les dernières années à renforcer les probabilités et statistiques au sein du MAPMO a porté ses fruits, notamment dans le domaine des probabilités où le groupe est jeune, actif et d'un très bon niveau. Les probabilistes et statisticiens du MAPMO sont bien insérés dans la recherche nationale et ont un bon rayonnement international. Le projet scientifique propose des problèmes variés et pertinents, ainsi que des champs d'applications intéressantes, surtout en statistique. Concernant cette thématique, il faudra rester vigilant car sa taille encore trop faible la rend fragile. Cela d'autant plus que les sujets traités sont très différents et qu'il n'y a pour l'instant que peu d'interactions entre les quatre membres. Il faudra notamment porter une attention particulière à l'intégration du nouveau maître de conférences pour éviter qu'il ne se trouve isolé dans le groupe. Les années à venir doivent permettre la consolidation de la recherche en probabilités et statistiques dans le MAPMO.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
<b>Mathématiques - Applications, Probabilités, Modélisation - Orléans (MAPMO)</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>	<b>A+</b>	<b>A</b>	<b>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%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

## 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