



**HAL**  
open science

**I3M - Institut de mathématiques et de modélisation de  
Montpellier**  
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. I3M - Institut de mathématiques et de modélisation de Montpellier. 2014, Université de Montpellier, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02033225

**HAL Id: hceres-02033225**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02033225v1>**

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

Évaluation de l'AERES sur l'unité :  
Institut de Mathématiques et Modélisation de  
Montpellier

I3M

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Nouvelle Université de Montpellier

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS



Janvier 2014



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

Section des Unités de recherche

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

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

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Fabrice PLANCHON, président du  
comité

---

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



# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Institut de Mathématiques et Modélisation de Montpellier
Acronyme de l'unité :	I3M
Label demandé :	UMR
N° actuel :	5149
Nom du directeur (2013-2014) :	M. Paul-Émile PARADAN
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. Paul-Émile PARADAN

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Fabrice PLANCHON, Université de Nice
Experts :	M. Franck BARTHE, Université Paul Sabatier, Toulouse (représentant du CoNRS) M <sup>me</sup> Lucia CAPORASO, Université de Rome, Italie M <sup>me</sup> Chantal GUIHENNEUC, Université Paris-Descartes M. Lionel SCHWARTZ, Université Paris 13 M. Marius TUCSNAK, Université de Lorraine (représentant du CNU)

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. François COQUET

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

M. Pierre ALART (École Doctorale Information Structures et Systèmes n°166)  
M<sup>me</sup> Clotilde FERMANIAN, Insmi, CNRS  
M. Bernard GODELLE, Université Montpellier 2  
M. Marc HERZLICH (École Doctorale Information Structures et Systèmes n°166)  
M. Jocelyn MERE, CNRS



## 1 • Introduction

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

Création en 2003 par le regroupement de trois laboratoires de mathématiques montpellierains.

Université Montpellier 2, Place Eugène Bataillon, CC051, 34095 Montpellier Cedex 5.

### Équipe de direction

Le laboratoire est dirigé par M. Paul-Émile PARADAN.

### Nomenclature AERES :

ST1 Mathématiques

### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	75	78
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	5
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	9	9
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	5	3
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	4	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>98</b>	<b>95</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	33	
Thèses soutenues	48	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	9	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	42	42



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

Depuis décembre 2009, date de la dernière évaluation, le laboratoire I3M a continué sa remarquable progression, déjà saluée par le comité d'experts précédent. Il a continué une politique de recrutement de qualité, tournée vers l'extérieur, et a mené plusieurs maîtres de conférences, non seulement à l'habilitation à diriger des recherches, mais à être recrutés comme professeurs dans d'autres établissements, montrant ainsi que le laboratoire a pris toute sa place dans le paysage des mathématiques françaises.

Le laboratoire couvre un large spectre thématique, allant des mathématiques fondamentales aux aspects les plus appliqués, avec notamment des interactions de grande qualité avec l'environnement scientifique proche, où la biologie occupe une place importante et reconnue nationalement. L'équipe de probabilités-statistiques, qui a su intégrer les observations faites en 2009, offre aujourd'hui un bilan scientifique remarquable, et a su parfaitement rebondir pour exploiter le potentiel qui est le sien, notamment dans ces interactions avec la biologie, où l'équipe ACSIOM est présente également. Ces deux équipes participent activement aux activités du laboratoire d'excellence NUMEV. Mais l'activité scientifique ne saurait être réduite à ces seules interactions (qui se réalisent également au niveau de la formation de 3ème cycle) ; chacune des équipes précédentes mène une activité scientifique relativement large, et qui se renouvelle au rythme des recrutements. L'équipe GTA, la plus importante numériquement, couvre une bonne partie des thèmes actuels de la géométrie et topologie algébriques modernes, avec une forte visibilité internationale pour certains de ses éléments. Plus généralement, ce dynamisme scientifique commun à l'ensemble du laboratoire est attesté par le volume et la qualité des publications, les nombreux séminaires et groupes de travail, la satisfaction apparente qu'ont montré les membres du laboratoire pendant la visite quant à leur condition de travail et leur environnement scientifique.

Il est indéniable que les efforts de restructuration, entrepris par les directions successives avec le soutien du plus grand nombre, ont joué un grand rôle pour amener le laboratoire là où il est aujourd'hui, et construire un édifice commun à partir des structures fusionnées il y a une dizaine d'années. Le laboratoire a le potentiel pour continuer sur cette voie, en poursuivant les restructurations internes, en favorisant une dynamique et une réflexion scientifique sans cloisonnement d'équipes, et en tirant profit de son attractivité renouvelée pour réussir des recrutements externes de qualité, sachant que le nombre de postes sera, probablement, beaucoup plus faible sur le quinquennal qui commence que sur les deux qui viennent de s'achever.

### Points forts et possibilités liées au contexte

- large spectre thématique, comparable à d'autres grands laboratoires de mathématiques français ;
- fort dynamisme scientifique ;
- excellente intégration dans l'environnement scientifique local, notamment vers la biologie, mais pas seulement (collaborations avec les informaticiens, les mécaniciens, le tissu industriel) ;
- diversité et volume des ressources propres, qui permettent au laboratoire d'avoir les moyens de sa politique et de donner à tous d'excellentes conditions de travail ;
- présence d'une équipe de didactique et épistémologie des mathématiques (et hébergement de l'IREM au sein du bâtiment de l'I3M) qui semble bien intégrée au laboratoire, et qui sort renforcée de la ré-organisation qui vient d'avoir lieu ;
- politique de recrutements de qualité, tournée vers l'extérieur.

### Points faibles et risques liés au contexte

- devenir des doctorants : l'I3M encadre un nombre tout à fait satisfaisant de doctorants, dans d'excellentes conditions selon leurs dires mêmes. Cependant, leur avenir au delà de la thèse ne semble pas clair, et mérite un meilleur suivi. L'attractivité de l'I3M est attestée par le recrutement comme professeurs à l'extérieur de plusieurs de ses MdC, il devrait en être de même pour les doctorants. Par ailleurs les étudiants du M2 local (en mathématiques fondamentales) doivent pouvoir être financés pour une thèse, sous peine de voir les effectifs se réduire comme peau de chagrin. Enfin, l'I3M gagnerait à profiter de ses partenariats internationaux pour attirer plus d'étudiants étrangers ;



- la bibliothèque constitue un magnifique outil, non seulement pour l'I3M mais également pour l'ensemble de la communauté scientifique de Montpellier, à tous les niveaux (la fréquentation est en hausse, notamment grâce aux étudiants de licence qui y ont accès). L'I3M qui l'héberge se doit de la faire vivre à la satisfaction de tous, et les tutelles doivent lui donner les moyens afférents. Une réflexion de fond doit être menée, notamment sur le poids croissant des abonnements (il est dommage que l'on supprime les vacances permettant des horaires d'ouverture élargis, par exemple), et sur les besoins d'une large classe d'utilisateurs (au delà des seuls enseignants-chercheurs de l'I3M). Cela nécessite une commission de bibliothèque véritablement opérationnelle et travaillant de façon consensuelle ;
- la fusion prochaine de deux des établissements montpellierains, dont la tutelle de l'I3M, semble générer une certaine inquiétude chez les personnels. Il sera important de ne pas remettre en cause la progression de la dernière décennie et le positionnement sur la scène scientifique locale, qui constitue un atout pour Montpellier.

### Recommandations

La remarquable dynamique scientifique des années récentes s'est appuyée sur un fort taux de renouvellement, favorisé par une conjoncture de postes disponibles favorables et l'arrivée de plusieurs chercheurs CNRS très actifs. Ces efforts sur la qualité des recrutements et la prospective indispensable qui les accompagnent doivent être poursuivis, et mieux structurés à l'échelle du laboratoire : le recrutement est l'affaire de tous, à quelque niveau que ce soit, et non seulement celui de l'équipe qui a obtenu la priorité, même de manière consensuelle. Le renouvellement à l'identique n'existe pas, les opportunités qui intéressent le plus grand nombre doivent être recherchées (ce qui n'exclut pas l'ouverture, en particulier lorsqu'elle apporte des compétences nouvelles intéressant divers groupes en interne ; l'excellence scientifique ne dispense pas de réfléchir à l'intégration future d'un nouveau recruté). La restructuration des équipes doit se poursuivre, permettant le renouvellement des cadres dans chacune d'entre elles ; le soutien particulier des tutelles pourrait être déterminant pour permettre à l'I3M de mener à bien la prospective qu'il conduit actuellement.

La gouvernance interne semble avoir l'approbation du plus grand nombre, le conseil de laboratoire se réunit régulièrement et il a été fait état de nombreuses discussions informelles, entre l'équipe de direction, les chefs d'équipe, les différents membres du laboratoire impliqués dans les instances locales, etc. Cependant, pour pérenniser et favoriser encore plus ses réflexions internes et ses processus de décision, l'I3M gagnerait à mieux structurer son organisation, par exemple avec un comité de direction élargi aux chefs d'équipe voire aux membres de conseils centraux/ED/UFR/etc, mais également avec des commissions adhoc sur toute question jugée d'importance, donnant aux membres du laboratoire des canaux identifiés de transmission d'information, et déchargeant pour une part la direction de certaines tâches. Ces instances peuvent être également l'occasion de réfléchir aux bonnes pratiques internes à chaque équipe pour mieux les diffuser/adapter aux autres pour le bénéfice de tous.

La dualité, voulue, des fonctions des personnels administratifs entre l'I3M et le département d'enseignement de mathématiques semble donner satisfaction aux différents acteurs. Il faut néanmoins prendre garde à la complexité qui s'ensuit, et il ne serait pas inutile que, pour une unité de cette taille, il y ait un secrétaire général en charge des questions administratives et du suivi de l'équipe de soutien, permettant la bonne marche de l'unité tout en permettant à sa direction de se concentrer sur les questions scientifiques. Dans un contexte certes difficile en matière de postes, les tutelles doivent néanmoins penser au futur au long terme de la structuration de l'unité, qui ne peut fonctionner sans une équipe administrative complète à tous niveaux.



### 3 • Appréciations détaillées

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

Le niveau général des publications est excellent, et cela quelque soit la thématique considérée. Sans être uniforme, il atteint régulièrement le plus haut niveau international, et se distingue par un volume conséquent, généralement dans les thématiques appliquées. Cette activité de publication se double d'une activité de génie logiciel non négligeable, dans les domaines applicatifs.

Les thèmes développés au laboratoire couvrent la majeure partie des mathématiques actuelles, avec des individualités à la pointe de leur domaine et un investissement déjà salué dans les interactions avec la biologie, domaine en plein essor. Notons que les succès rencontrés dans leurs candidatures par des MdC ayant soutenu leur HDR montrent également que l'environnement est favorable à la poursuite d'une activité de qualité après le recrutement comme MdC.

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

Le laboratoire compte un invité au prochain congrès international des mathématiciens (Séoul 2014), et l'un de ses anciens membres, recruté professeur dans un autre établissement en milieu de quadriennal, l'est également. Peu de laboratoires français, particulièrement en province, peuvent en dire autant.

Le volume croissant des ressources propres, plus souvent issues de contrats obtenus par appel à projet scientifique, est également un indicateur très positif, tout comme la participation au laboratoire d'excellence NUMEV.

Le laboratoire a par ailleurs un flux constant d'invités, nationaux comme internationaux, et ses membres sont eux-mêmes très régulièrement invités à l'extérieur. Plusieurs sont également éditeurs de revues de bonne qualité.

Le laboratoire rayonne par la capacité d'expertise mathématique qu'il offre sur la place montpelliéraine, et un nombre conséquent de ses membres exerce des responsabilités parfois importantes, au niveau local comme national.

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

Le laboratoire a su tirer parti de son environnement local pour tisser un réseau de collaborations variées, avec des acteurs industriels et institutionnels variés ; le volume actuel, en constante progression, des contrats associés en atteste.

Par ailleurs, le laboratoire est également présent dans la diffusion de la culture scientifique, et ses liens collaboratifs avec l'IREM qu'il héberge méritent d'être soulignés.

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

Le comité d'experts a apprécié l'accueil et l'ambiance chaleureuse dans laquelle la visite s'est déroulée, malgré un rythme très soutenu. La structuration actuelle de l'unité en trois équipes (de taille inégale) évolue avec la création d'une (petite) équipe de didactique des mathématiques, et cette structuration en quatre équipes est cohérente thématiquement, même si d'autres lignes seraient envisageables (et en tout état de cause, la structuration ne doit pas être un frein au dialogue sur tout sujet que ce soit). On retrouve encore parfois trace des trois laboratoires à l'origine de l'I3M, sans que l'on sache si c'est l'inertie ou une préservation, même inconsciente, de l'historique. La plupart des acteurs en position de façonner le futur n'ayant pas connu ce passé lointain, il devrait s'effacer au bénéfice de tous. Les discussions internes, qui semblent nombreuses et de nature à rechercher le consensus, gagneraient à être structurées, pour donner une meilleure lisibilité à l'ensemble et aider les nouveaux arrivants ou les plus jeunes à s'y retrouver. Les différentes équipes semblent parfois avoir des pratiques assez éloignées et les confronter pourrait être mutuellement bénéfique.

La diversité des origines des membres d'I3M (originaires de trois établissements universitaires différents, dont seul l'un est tutelle, sans compter les personnels CNRS) peut engendrer des disparités dans le quotidien des membres du laboratoire, sur lesquelles la direction (du laboratoire comme du département d'enseignement) n'a que peu de prise. Il y a là une réflexion à mener.



L'animation scientifique interne à l'unité repose principalement sur les séminaires et les groupes de travail, chaque équipe ayant son mode propre d'organisation. De façon intéressante, l'équipe GTA a actuellement plusieurs séminaires en parallèle, et compte-tenu de sa taille, cela peut amener à une réflexion sur son devenir en tant qu'équipe. L'émergence de structures identifiées et collégiales de pilotage du laboratoire pourra peut-être permettre cette réflexion de manière dépassionnée.

Au delà de ces considérations scientifiques, il convient de noter que la structuration administrative actuelle n'est peut-être pas aussi clairement définie qu'elle mériterait de l'être, compte-tenu du nombre de personnels support et de la taille de l'unité. Les rôles et les missions de chacun doivent être explicitement définis et clairement portés à la connaissance de tous les agents et de tous les usagers (bibliothèque incluse). Cette transparence a, en effet, l'avantage de délimiter formellement les périmètres de chacun et permet une gestion plus saine et plus humaine des conflits inévitables dans une unité de cette taille, surtout en l'absence d'un secrétaire général.

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

Le laboratoire I3M est particulièrement impliqué dans la formation doctorale, et pas uniquement parce que le directeur actuel de l'ED I2S (Information, Structures et Systèmes ED 166) est issu du laboratoire. Il participe à deux programmes de master, l'un qui couvre les champs thématiques des mathématiques des équipes GTA et ACSIOM, et l'autre qui couvre les bio-statistiques. Malgré des flux inégaux (mais il s'agit d'un problème récurrent des masters de mathématiques, à l'exception de deux ou trois masters parisiens), ces programmes dispensent une formation de qualité, que le département s'attache à renouveler de façon continue en accord avec les équipes.

L'I3M accueille par ailleurs un nombre conséquent de doctorants, d'origines diverses, bien répartis dans les différentes équipes, et qui semblent pleinement intégrés au laboratoire dont ils sont membres à part entière. Le laboratoire pourrait sans doute tirer parti de son rayonnement pour attirer plus de doctorants étrangers.

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

Le laboratoire a beaucoup évolué, dans un sens très positif, pendant le quadriennal qui s'achève. Le souci immédiat de la gouvernance semble être de consolider cette évolution, notamment au travers des recrutements programmés pour la campagne 2014, dans un contexte où le nombre de postes disponibles à l'avenir ne se maintiendra pas.

La création de l'équipe DEMa correspond à une affirmation forte de l'ancrage de la didactique des mathématiques au sein du laboratoire. Ce n'est pas forcément fréquent et mérite d'être salué, d'autant que le projet s'inscrit dans la dynamique propre à l'établissement concernant son ESPE.

Issue du regroupement de membres d'ACSIOM et de GTA, cette nouvelle équipe de taille certes modeste devrait donner une meilleure visibilité à son activité scientifique, que l'on peut juger de très bonne qualité, avec notamment des recherches sur la didactique dans l'enseignement supérieur qui font sa spécificité, et des interactions importantes avec l'IREM qui partage les locaux d'I3M.

Le devenir respectif des autres équipes semble moins avoir été pensé dans la durée, au-delà des préoccupations à six mois voire un an. L'excellence scientifique ne peut tenir lieu de seul projet, et la qualité des interactions entre mathématiques et biologie ne saurait être le seul moteur de l'évolution d'un grand laboratoire de mathématiques moderne, plurithématique.

Le comité d'experts salue les efforts réalisés et la dynamique actuelle, et souligne qu'il est parfois plus difficile de se maintenir que de croître, sur bien des plans. Le laboratoire et sa direction ont, à l'évidence, des idées voire une stratégie concernant le devenir, mais elle n'est pas forcément très bien mise en forme à l'heure actuelle. Il s'agit donc de mieux l'articuler et d'y faire participer le plus grand nombre, pour que la réussite actuelle se poursuive et s'inscrive dans la durée, tout en veillant à maintenir un cadre propice à l'épanouissement de tous et toutes, indépendamment du grade et du statut.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Géométrie, Topologie et Analyse (GTA)

**Nom du responsable :** M. Bertrand TOËN

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	36	38
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	3	2
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	3	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>45</b>	<b>43</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	15	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	3	
Nombre d'HDR soutenues	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	21	21

### • Appréciations détaillées

L'équipe GTA a connu un grand renouvellement durant la période d'examen : 14 départs PR/MCF et 12 arrivées PR/MCF ; 3 arrivées DR/CR. Parmi les départs il y a 8 départs en retraite, 2 mutations et 4 promotions MCF/PR. Il y a lieu de souligner cette excellente performance : la promotion de 4 MCF de l'équipe sur des postes PR à l'extérieur.



L'équipe regroupe la plus grande part des mathématiques fondamentales du laboratoire et couvre la géométrie différentielle, la topologie, la géométrie algébrique, l'algèbre, l'arithmétique. Elle est structurée en 3 grosses sous-équipes plus deux petites sous-équipes qui sont :

Géométrie différentielle ; Topologie, Algèbre quantique, Géométrie non-commutative ; Géométrie algébrique, Théorie de Lie et Théorie des Nombres pour les 3 principales et Mathématiques discrètes, Didactique et Epistémologie des mathématiques.

Il convient de signaler que la sous-équipe Didactique et Epistémologie des mathématiques dans le nouveau contrat quitte l'équipe GTA pour participer à la création de l'équipe DEMa. Elle comporte 2MCF et a une thèse en cours.

La division de l'équipe en sous-équipes rappelle par certains côtés la structuration antérieure. Les frontières entre sous-équipes sont parfois un peu artificielles et il a été difficile de comprendre la vie collective de l'équipe, s'il y en a une. Ceci se traduit par la multiplicité des séminaires (5) et des groupes de travail, ce qui correspond aux souhaits et choix scientifiques des membres. On pourrait cependant encourager des séminaires communs.

Les doctorants ont affiché leur satisfaction en ce qui concerne les groupes de travail, c'est un point très positif.

Globalement l'équipe a un volume de publications impressionnant : 140 sur la période d'observation. Ces publications sont faites en général dans de très bonnes revues. De l'ordre de 8% des publications se font dans les toutes meilleures revues (Annals of Math., Invent. Pub. Math. IHES) et 30% dans des revues telles que Compositio, IMRN, Math. Z., Advances, manuscripta... Le nombre de publications par membre de l'équipe est très variable. Mais presque tous ont au moins une publication récente, c'est le cas en particulier des jeunes MCF recrutés récemment.

Le rayonnement de cette équipe est remarquable : un de ses membres sera conférencier cet été à l'ICM, de plus un de ses MCF promu PR à Lyon pendant le présent contrat sera aussi conférencier à l'ICM. Son attractivité est montrée et renforcée par l'arrivée de deux DR et d'un CR.

En ce qui concerne les responsabilités de réseau, on note la coordination du GDR Théorie de Lie Algébrique et Géométrie, et celles de nombreuses ANR. Pour ce qui est des contrats ANR, il y a participation ou coordination de 11 projets ANR jeunes ou blancs dans la période (coordination pour 8 projets sur 11). Actuellement 5 de ces projets sont actifs. Il s'agit là d'un beau succès qu'il conviendra de préserver.

Plusieurs PR de cette équipe ont de lourdes responsabilités administratives au niveau de l'université ou au niveau national (direction de composante, d'École Doctorale, Laboratoire, CS de l'IHP) ou de programmes internationaux (CIMPA, LIA IFUM, et divers contrats avec l'Uruguay). Cela pèse en particulier (mais pas uniquement) sur la sous-équipe « Topologie, algèbre quantique, ... ». On signale aussi des contrats européens.

Le nombre de doctorants de l'équipe est actuellement de 10 ce qui semble un peu faible eu égard au nombre de PR et de MCF habilités (13 PR + 2 DR + 5 MCF HDR) ; il faut toutefois relativiser en prenant en compte les lourdes charges (locales et/ou nationales) pesant sur plusieurs PR. En ce qui concerne le devenir des docteurs (15 sur la période d'observation), 4 sont dans l'enseignement supérieur (en France ou à l'étranger), 3 dans l'éducation nationale, 4 sont post-docs ou ATER (parfois depuis assez longtemps) et 2 dans des entreprises privés. Pour recruter des doctorants, l'équipe pourrait essayer de s'appuyer plus sur les outils de coopération internationale du laboratoire, ce qui éventuellement pourrait donner accès à d'autres types de bourses et de débouchés pour les doctorants concernés.

Dans la période, 4 HDR ont été soutenus.

Voici une description rapide des sous-équipes.

Le **groupe géométrie différentielle** comprend 4 PR et 8 MCF (pour 7 HDRs en tout). Sa taille a peu varié pendant la période ; de très bons recrutements ont apporté de nouveaux thèmes. Les recherches des membres du groupe peuvent être divisées en cinq axes : géométrie métrique, géométrie et topologie de basse dimension, analyse sur les variétés, théorie géométrique des groupes et enfin géométrie lagrangienne et symplectique. La production scientifique est globalement très satisfaisante en qualité et en quantité, avec quelques publications marquantes dans les meilleures revues. Pendant la période considérée, 5 thèses et 2 HdR ont été soutenues, les membres du groupe ont organisé 6 conférences, été porteurs ou partenaires de 6 projets ANR. Ces éléments attestent d'une dynamique de recherche qu'il faut cependant veiller à maintenir : il y a peu de collaboration visible entre les membres du groupe et aucune thèse en cours. La tenue d'un groupe de travail permettrait d'entretenir cette dynamique. Enfin, le thème géométrie différentielle pourrait développer à assez court terme des interactions avec les spécialistes des EDP ou des probabilités.



Le groupe Topologie, algèbre quantique et géométrie non-commutative est assez homogène dans ses thèmes. Il travaille dans les domaines de l'algèbre quantique et quantification par déformation (quantification de variétés symplectiques et de Poisson, théorèmes de formalité, opérades, PROP), topologie de basse dimension et topologie quantique : conjecture du volume, invariants quantiques TQFT et HQFT, groupes d'homotopie des sphères et groupes de tresses. Enfin, en ce qui concerne la géométrie non-commutative, les thèmes sont l'étude des feuilletages, quantification géométrique et théorie des représentations. Ce groupe comporte 7 PR, et 3 MCF, 3 thèses soutenues, 3 thèses en cours. Il y a un déséquilibre dans le ratio PR/MCF et le nombre de thèses encadrées est faible. Ceci doit prendre en compte (et s'explique en partie par) les charges pesant sur plusieurs PR.

Le groupe a de très bonnes publications (dont Annals of Math.) mais inégalement réparties.

Le groupe Géométrie Algébrique Théorie de Lie et Théorie des Nombres comporte 1 PR, 2 DR, 9 MCF et un CR. Les thèmes de recherche de ce groupe sont larges et variés. Plus précisément, ils vont de la théorie de Gromov-Witten au programme de Langlands, et de la théorie de la représentation aux catégories dérivées et aux champs. Tous ces domaines sont d'importance centrale dans l'algèbre et la géométrie actuels. La production scientifique des membres du groupe n'est pas homogène en qualité et en quantité, mais globalement très bonne, et vraiment excellente dans certains domaines, comme les catégories dérivées et la théorie des représentations. Le groupe a un bon dossier dans la formation des doctorants, avec 4 thèses de doctorat soutenues entre 2008-2013, et cinq thèses de doctorat en cours.

Un point faible : le dossier met mal en évidence les interactions au sein du groupe, ou avec les autres groupes de GTA, ou avec les deux autres équipes. Une interaction plus forte, par exemple entre les experts de Gromov-Witten et ceux de la théorie des champs, ou entre ce groupe et le groupe de mathématiques discrètes, pourrait susciter de nouvelles orientations scientifiques, et donner des opportunités à certains membres moins actifs à ce jour.

La petite sous-équipe mathématiques discrètes compte deux membres, 1 PR et un MCF, 2 thèses en cours. Elle est apparue durant le contrat écoulé. Ses thèmes portent sur la théorie élémentaire des nombres, et la géométrie et l'algèbre combinatoires. Elle entretient des liens étroits et naturels avec l'équipe ALGO du LIRMM (Informatique Montpellier) qui s'expriment au travers d'un séminaire commun, de co-encadrements de thèses, et d'un projet ANR. Cette sous-équipe a de très bonnes publications. C'est une orientation à encourager.

L'équipe GTA aura à moyen terme (voire à court terme) à réfléchir au renouvellement de plusieurs personnels de rang A, et deux postes sont évoqués. Le projet tel qu'il est énoncé fait preuve de prudence : renforcer les sous-équipes ou des axes émergents sans exclure des recrutements plus transverses. Il convient de ne pas se fermer des opportunités, et peut-être de réfléchir plus dans la direction de recrutements susceptibles d'augmenter les interactions entre sous-équipes et la cohérence globale.

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Excellente visibilité, attestée par un conférencier ICM 2014 (et un autre, parti à Lyon 1).

Capacité à mener des MdCs à l'HDR puis au recrutement comme PR.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Sous-développement de la vie scientifique transverse commune aux sous-équipes.

Renouvellement des thématiques à l'identique si aucune réflexion n'est menée pour favoriser des recrutements plus transverses.

- *Recommandations :*

Donner plus de cohérence globale à l'équipe en tant que telle, au delà du conglomérat des sous-équipes (ou envisager que celles-là prennent leur indépendance, éventuellement après recombinaison).

Porter une attention toute particulière aux recrutements à venir, dans l'optique précédemment évoquée.

Diversifier le flux de doctorants, notamment en provenance de l'étranger, sans pour autant négliger les étudiants locaux.



**Équipe 2 :** Analyse, Calcul Scientifique Industriel et Optimisation de Montpellier (ACSIOM)

**Nom du responsable :** M. Rémi CARLES

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	20	20
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	1
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1	
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>25</b>	<b>24</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	13	
Thèses soutenues	18	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	14	14

• **Appréciations détaillées**

L'équipe ACSIOM (Analyse, Calcul Scientifique Industriel et Optimisation de Montpellier) compte 23 membres permanents. L'un des professeurs et l'un des maîtres de conférences de l'équipe sont en détachement depuis 2011. Un autre professeur a mis fin en septembre 2013 à un détachement de 3 ans. La composition de l'équipe a évolué depuis 2008 avec trois départs en retraite et l'arrivée de deux professeurs, trois maîtres de conférences et un chargé de recherche CNRS. A cela se rajoute la promotion comme professeur de l'un des maîtres de conférences de l'équipe, en utilisant l'article 46-3.



Les membres de l'équipe ACSIOM couvrent un large spectre thématique : à côté du thème historique centré autour de l'analyse convexe et de l'optimisation, deux autres thématiques continuent leur développement : il s'agit de « Calcul Scientifique » et « EDP ». Signalons également que l'équipe contient deux membres (dont un en détachement au moment de la visite) s'intéressant à la didactique mathématique. Les enseignants-chercheurs travaillant dans ce domaine vont intégrer la nouvelle équipe DEMa qui est créée à l'I3M.

Le bilan de l'équipe montre une activité intense dans la période 2008-2013. Le dossier comporte 174 publications dans des revues internationales avec comité de lecture et deux monographies. Signalons également les 18 thèses et les 3 nouvelles HDR soutenues sur la période. Les articles mentionnés sont, en bonne partie, publiés dans des revues de très bonne réputation et les collaborations en France ou à l'étranger impliquent des chercheurs importants. Notons également des participations à plusieurs comités éditoriaux de journaux internationaux de bonne réputation. Tout cela montre un grand potentiel, qui devrait permettre à terme à l'équipe de parfaire sa reconnaissance internationale.

La formation doctorale est une activité importante pour l'équipe, comme l'attestent les 18 thèses soutenues dans la période d'évaluation, nombre tout à fait remarquable pour une équipe de cette taille. On peut tout de même regretter le taux relativement faible d'insertion des anciens doctorants dans l'enseignement supérieur et la recherche (un seul poste permanent d'enseignant-chercheur semble avoir été obtenu).

Dans le domaine des contrats et rapports industriels, la réussite de l'équipe est au-dessus de la norme. Il s'agit, en particulier, de l'existence de plusieurs bourses CIFRE et de nombreux contrats entièrement financés par le milieu socio-économique ou par des projets (ANR, par exemple). Remarquons également une intense activité de développement logiciel, concrétisée, en particulier, par des dépôts à l'APP.

L'équipe participe à de nombreux programmes nationaux et internationaux et a organisé ou co-organisé d'importants colloques, ce qui contribue fortement au rayonnement du laboratoire.

## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Les points forts sont la qualité des publications et l'éventail large des compétences, allant des études les plus théoriques jusqu'à des applications concrètes en collaboration avec le milieu industriel.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Le principal risque à prendre en compte est le manque de communication entre les trois thématiques de l'équipe.

Le projet est trop succinct pour permettre de comprendre quelles sont les priorités scientifiques de l'équipe. L'essentiel du texte consacré à cette partie prospective se réduit à un inventaire de départs et des remplacements envisagés, ce qui ne donne qu'une idée assez vague sur les orientations futures et les développements souhaités.

- *Recommandations :*

Il est important d'inciter les interactions au niveau théorique entre les thèmes analyse convexe et EDP. Les interactions des spécialistes du calcul scientifique avec les deux autres thèmes semblent encore assez réduites et leur développement mérite d'être encouragé. En dehors de futurs recrutements, un moyen important pour développer les interactions au sein de l'équipe est l'organisation régulière de groupes de travail et de séminaires rassemblant les membres d'au moins deux thématiques de l'équipe. Il semble également souhaitable de diversifier les sujets de la thématique « Analyse Convexe et Optimisation » en se donnant les moyens pour aborder des sujets comme le transport optimal, le contrôle des EDP ou l'optimisation stochastique. Ces ouvertures permettraient également de tisser de nouveaux liens avec d'autres équipes du laboratoire et contribueraient au rayonnement national et international de l'I3M.



**Équipe 3 :** Equipe Probabilité et Statistique (EPS)

**Nom du responsable :** M. Christian LAVERGNE

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	19	20
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés		
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1	
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants	10	
Thèses soutenues	15	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

### • Appréciations détaillées

L'équipe EPS (Probabilités et Statistique) comprend 19 membres permanents, tous enseignants-chercheurs, ainsi que 2 membres associés, 1 post-doctorant et 1 ATER. Depuis 2008, 2 professeurs et 2 maîtres de conférences ont quitté l'équipe (deux départs en retraite, une mutation et une promotion professeur) alors que 3 professeurs et 5 maîtres de conférences ont rejoint l'équipe. Huit chercheurs ont une HDR dont deux qui ont été soutenues dans la période. Ces chiffres montrent une évolution très positive.

L'équipe a su prendre en compte les recommandations formulées lors de la précédente évaluation de l'AERES. Elle s'est structurée en 3 groupes (« Mégadef », « Modest » et « Probayes »). Cette nouvelle organisation donne une très bonne visibilité à l'équipe avec de plus, une attribution claire de chaque chercheur à une thématique. Par ailleurs, la collégialité et la cohésion ont été notablement renforcées au sein de l'équipe. Cette évolution a créé une ambiance de travail stimulante, et mérite des félicitations collectives.



La vie scientifique de l'équipe est organisée autour d'un séminaire hebdomadaire en commun avec SupAgro et le Cirad et des groupes de travail correspondant à chacun des trois groupes thématiques.

Les thèmes de recherche sont variés, comprenant développements théoriques et appliqués (à moyen et court terme). Ce dernier volet amène à des collaborations qui doivent être soulignées notamment avec l'Inra, le Cirad ou Euromédecine.

L'équipe a une très bonne production scientifique, en quantité, en qualité et en variété de domaines abordés : 128 articles sont parus dans des journaux internationaux et environ une trentaine de communications avec comité de lecture dans des congrès internationaux. Il faut souligner la diversité des publications (théoriques, computationnelles et appliquées), souvent dans des revues de très haut niveau. Notons pour la partie théorique, des articles dans « Biometrika », « Biometrics », « JASA », « Extremes », « Annals of statistics », « Bayesian analysis » ; pour la partie computationnelle dans « Computational Statistics and data analysis », « Statistics and computing », « Journal of computational and graphical statistics » et enfin dans des revues des domaines d'application, parfois de grande notoriété comme « Nature structural & Molecular Biology » et « Annals of Botany ».

Quinze thèses ont été soutenues dans la période 2008-2013 et 11 thèses sont en cours. Ces chiffres sont excellents étant donné la taille de l'équipe. Le groupe « Modest » regroupe 8 enseignants-chercheurs (dont 4 HDR). Le thème principal est la modélisation statistique de phénomènes complexes (extrêmes, structure cachée, tests d'adéquation). Le second groupe « Probayes » comprend 6 enseignants-chercheurs (dont 1 seul HDR) et a comme thématique la statistique bayésienne, la statistique computationnelle et la classification spectrale. Le groupe « Mégadef » comprend 5 enseignants-chercheurs (dont 3 HDR). Son thème concerne l'inférence non-paramétrique et asymptotique (modélisation de données fonctionnelles et estimation non paramétrique).

Notons une très forte implication de l'équipe EPS dans le labex Numev (deux membres sont co-animateurs de deux axes) et dans l'institut de Biologie Computationnelle (deux membres ont participé au montage de cet institut).

Durant la période 2008-2013, les projets coordonnés par au moins un des membres de l'équipe ont été nombreux et montrent l'intérêt scientifique porté par la communauté vis-à-vis des thèmes abordés par EPS ainsi que la capacité de ses membres à trouver des financements. Actuellement, l'équipe dispose de 3 projets ANR, 2 projets nationaux avec orientation vers la santé et 1 financement industriel. Cette équipe a le grand mérite de mener de front des travaux théoriques et des travaux collaboratifs appliqués notamment sur des projets financés par Seita en chimométrie, Plan Rhône 2010 et projet LittoCMS (interministériel) sur les problèmes de crues avec la région Languedoc-Roussillon. De plus, un accent particulier a été mis sur le développement d'outils informatiques comme le logiciel DIYABC pour le traitement de données de polymorphisme génétique et un Package R sur la régression linéaire généralisée sur composantes supervisées.

Les collaborations locales et nationales sont nombreuses, elles montrent une très bonne intégration de l'équipe au sein de l'univers montpelliérain et un réseau interactif sur le plan national (en particulier avec 8 universités et AgroParistech). Sur le plan international, des collaborations scientifiques existent mais demanderaient à être renforcées.

Cette équipe est impliquée dans la formation à plusieurs niveaux :

- dans l'enseignement avec des responsabilités dans le master Mathématiques-Biostatistiques dans les spécialités « Mathématiques, Statistique et Applications » et « Statistique des Sciences de la Vie et de la Santé » (un des membres est de plus responsable de la partie Biostatistique de l'école doctorale I2S) ;
- dans le nombre de thèses avec l'initiative louable de la mise en place de co-encadrements entre HDR et non-HDR ;
- et dans la participation à diverses formations nationales et internationales.

Le projet de l'équipe se fonde sur une volonté claire de poursuivre des recherches théoriques et appliquées. La grande force de cette équipe réside effectivement dans la co-existence de ces divers domaines et doit donc se poursuivre. Il est aussi envisagé le développement de l'axe probabilité numérique à travers le futur recrutement en 2014 d'un professeur qui viendrait renforcer l'équipe ProBayes. La poursuite et l'accroissement des collaborations avec l'Inra, le Cirad, Inria, SupAgro Montpellier et l'Institut de Recherche sur le Cancer sont également prévus. Enfin, la possibilité de soutenance de 2 ou 3 HDR par des membres de l'équipe est présagée.

Globalement, l'équipe EPS est en très forte progression et a toutes les compétences pour la poursuivre.



## Conclusion

- *Points forts et possibilités liées au contexte :*

Les points forts de cette équipe sont la restructuration en 3 groupes thématiques engendrant une très bonne visibilité, la production scientifique nombreuse et de qualité ainsi que l'éventail des travaux allant du théorique à l'appliqué à travers des collaborations. Ce dernier point est un atout majeur qu'il faudra entretenir, surtout en vue de la fusion annoncée de l'établissement avec des partenaires où la santé occupe une place importante. Le nombre de thèses soutenues et en cours montre un très bon dynamisme.

- *Points faibles et risques liés au contexte :*

Cette équipe est la seule d'I3M à n'être composée que d'enseignants-chercheurs. Il serait fortement souhaitable de susciter des candidatures de haut niveau à un recrutement de chargé(e) de recherche CNRS, et/ou de développer des collaborations avec l'INRIA permettant l'accueil de chercheurs INRIA. L'équipe doit veiller à encadrer les enseignants-chercheurs nouvellement recrutés (en particulier pour ceux ne dépendant pas de la faculté des sciences) afin d'assurer leur bonne intégration et de construire avec eux un projet scientifique clair.

- *Recommandations :*

L'équipe doit être attentive à maintenir l'équilibre entre ses activités théoriques et appliquées (qui s'enrichissent mutuellement), à nouer plus de coopération entre ses groupes internes et avec les autres équipes de l'I3M tout en développant son action de collaboration avec les laboratoires de science de la vie du site montpellierain.



## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : Lundi 6 janvier 2014 à 8h30

Fin : Mardi 7 janvier 2014 à 18h00

### Lieu de la visite

Institution : Université de Montpellier 2

Adresse : Place Eugène Bataillon, CC051, 34095 Montpellier Cedex 5

### Locaux spécifiques visités :

Locaux de l'I3M, y compris bibliothèque.

### Déroulement ou programme de visite

#### Lundi 6 janvier

08h30 : Accueil du comité d'experts  
 09h00 : Présentation UMR  
 10h00 : Présentations scientifiques  
 11h15 : Rencontre l'équipe ACSIOM  
 13h30 : Rencontre avec l'équipe EPS  
 14h30 : Rencontre avec l'équipe GTA  
 15h30 : Visite des locaux  
 16h30 : Rencontre avec les responsables de masters et de l'École Doctorale  
 17h00 : Rencontre avec les doctorants et post-doctorants

#### Mardi 7 janvier

08h30 : Rencontre avec le personnel ITA/BIATOSS  
 09h15 : Rencontre avec les maîtres de conférences et chargés de recherche  
 10h15 : Rencontre avec le conseil de laboratoire  
 11h00 : Rencontre avec le directeur d'unité et le directeur d'unité adjoint  
 11h45 : Rencontre avec les tutelles  
 13h30 : Huis-clos terminal du comité d'experts

### Points particuliers à mentionner

M<sup>me</sup> Lucia CAPORASO, membre du comité d'experts, n'ayant pu se déplacer, a suivi l'essentiel de la visite en visio-conférence.

Une partie non négligeable de l'équipe Analyse, Calcul Scientifique Industriel et Optimisation de Montpellier, en conférence à l'étranger, n'était pas présente lors de la visite.



## 6 • Observations générales des tutelles

Le Président

Montpellier, le 21 mars 2014

M. Didier HOUSSIN  
Président de l'AERES

M. Pierre GLAUDES  
Directeur de la section des unités de  
recherche

AERES  
20, rue Vivienne  
75002 Paris

Présidence  
Université Montpellier 2

Tél. +33(0) 467 143 013  
Fax +33(0) 467 144 808  
[dred@univ-montp2.fr](mailto:dred@univ-montp2.fr)

Affaire suivie par :  
Ingrid CHANEFO,  
Directrice de la Recherche et des  
Etudes Doctorales

**Objet** : Réponse de l'établissement support au rapport d'évaluation de l'unité I3M –  
UMR 5159  
Réf. : rapport d'évaluation S2PUR150008431

Messieurs

Je tiens à remercier le comité de visite pour la qualité de son rapport d'évaluation concernant l'unité de recherche I3M-INSTITUT DE MATHÉMATIQUES ET DE MODELISATION DE MONTPELLIER (UMR 5159), dirigée par le Professeur Paul-Emile PARADAN

J'ai bien noté les remarques formulées par le comité de visite et veillerai à leur prise en considération par la future direction de cette structure.

En tant que tutelle universitaire de cette unité de recherche, je ne formulerai aucune remarque supplémentaire

Je vous prie d'agréer, Messieurs, l'expression de mes salutations les plus respectueuses.

Le Président de l'Université Montpellier 2,

  
Michel ROBER



Pièce(s) jointe(s) :

Relevé des erreurs factuelles à rectifier dans le texte du rapport  
Observations générales formulées par le directeur



Paul-Emile PARADAN  
Directeur de l'I3M  
[Paul-emile.paradan@univ-montp2.fr](mailto:Paul-emile.paradan@univ-montp2.fr)  
☎ 04 67 14 39 53

Montpellier, le 5 mai 2014

Objet : remarques sur l'évaluation HCERES de l'I3M

Nous avons bien reçu le rapport d'évaluation de l'HCERES sur l'Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier dont j'ai la responsabilité. Au nom de l'ensemble des membres de ce laboratoire, nous tenons à remercier le comité pour cette évaluation approfondie, et nous nous réjouissons de la teneur globalement très positive de ce rapport.

Par ailleurs, nous sommes très sensibles aux différentes recommandations formulées par le comité d'évaluation. Cela représente une source de réflexions très utile pour permettre à l'unité d'améliorer son fonctionnement dans les années à venir.

Le Directeur d'I3M  
Paul-Emile PARADAN