



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

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Mathématiques Appliquées à Paris 5

MAP5

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université Paris Descartes

Centre National de la Recherche Scientifique



Janvier 2013



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

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glaudes



Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 : Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 : Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
- Critère 5 - C5 : Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **MATHEMATIQUES APPLIQUEES PARIS 5**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A+	A+	A+	A



Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Mathématiques Appliquées à Paris 5
Acronyme de l'unité :	MAP5
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR 8145
Nom du directeur (2012-2013) :	M ^{me} Annie RAOULT
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M ^{me} Annie RAOULT

Membres du comité d'experts

Président :	M. Denis TALAY, Sophia-Antipolis
Experts :	M ^{me} Fatiha ALABAU, Metz (représentante du CoNRS)
	M. Luis ALVAREZ, Las Palmas, Espagne
	M ^{me} Armelle GUILLOU, Strasbourg (représentante du CNU)
	M ^{me} Isabelle MAGNIN, Lyon
	M. Simon TAVARE, Cambridge, Angleterre

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Antoine HENROT

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

M. Frédéric DARDEL, président de l'Université Paris-Descartes

M. Patrick DEHORNOY, INSMI-CNRS

M. Stefano MARULLO, vice-président de l'Université Paris-Descartes



1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité :

Le MAP5 est issu du regroupement en 2001 d'équipes de mathématiques qui existaient alors dans l'Université Paris 5-René Descartes. Il a été labellisé UMR CNRS en 2004. Il est situé au 7^{ème} étage dans un des bâtiments historiques de l'Université Paris-Descartes, 45 rue des Saint Pères dans le 6^{ème} arrondissement de Paris.

Équipe de Direction :

La directrice actuelle est M^{me} Annie RAOULT. Elle continuera son mandat jusqu'à la fin de l'année 2014. Son successeur n'est pas encore connu.

Nomenclature AERES: ST1 Mathématiques

Effectifs de l'unité :

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	42	37	34
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	5	4	4
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	6	6	XXXXXXXXXX
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	6	5
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	55	53	43

Taux de producteurs	91,5 %
---------------------	---------------

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	20	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	27	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	12	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	12	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	24	23



2 • Appréciation sur l'unité

Le laboratoire MAP5 est une UMR-CNRS depuis 2004. Son immersion au sein d'une université à dominante médicale est originale ; elle est potentiellement un atout pour développer des recherches et des enseignements originaux en lien fort avec les sciences du vivant et en partenariat étroit avec des radiologues et cliniciens. Elle induit aussi des difficultés de positionnement et de définition des priorités de recherche.

Le laboratoire a dû affronter plusieurs défis majeurs pendant la période d'évaluation :

- Se structurer en groupes aux effectifs équilibrés et aux thématiques complémentaires ;
- S'intégrer dans l'environnement d'une université à dominante médicale ;
- S'intégrer au réseau des laboratoires mathématiques parisiens et se rendre visible au sein du réseau national ;
- Accueillir en son sein l'équipe d'Ingénierie Multimédia localisée à Télécom Sud Paris ;
- Gérer scientifiquement, humainement, matériellement, des flux sortants et entrants importants ;
- Aménager un nouvel espace de bureaux et de salles de réunion, et s'y installer collectivement.

Le comité d'experts salue la qualité du travail accompli par la direction et l'ensemble des équipes pour avoir relevé ces défis avec des succès évidents :

- Les cinq thématiques composent un ensemble cohérent ; chaque groupe a une forte cohésion propice aux collaborations en interne, et chaque équipe collabore avec d'autres équipes du laboratoire ;
- Le Président de l'université Paris Descartes a exprimé au comité sa satisfaction de pouvoir compter sur MAP5 pour développer des synergies fructueuses entre mathématiques et biologie ; MAP5 est à ses yeux un laboratoire qui doit continuer à être soutenu par l'université et est, en matière de recrutements, exemplaire ;
- Le MAP5 est membre de la Fondation Sciences Mathématiques de Paris et participe activement à des dispositifs nationaux ;
- Le groupe d'Ingénierie Multimédia affiche une volonté forte d'ancrer ses activités au sein du laboratoire et de se rapprocher des autres groupes (cependant on verra plus loin que des difficultés demeurent) ;
- Tous les recrutements ont été de grande qualité et l'essaimage par promotion sur postes de professeurs d'autres universités, notamment en province, a été remarquable ; l'intégration des nouveaux arrivants a été parfaite ;
- Les nouveaux locaux ont été aménagés de manière consensuelle, rationnelle, et efficace. Le regroupement de tout le laboratoire (à l'exception de l'équipe Ingénierie multimédia) sur un seul étage, la répartition des bureaux, la création de salles de réunion et d'espaces de convivialité sont des réussites qui paraissent satisfaire tous les membres du laboratoire, qu'ils soient permanents ou doctorants.

Points forts et possibilités liées au contexte :

Les points forts du laboratoire sont la qualité scientifique de ses membres, sa structuration en cinq thématiques complémentaires, son absence de cloisonnement entre les thématiques, son ambiance conviviale, la réussite de ses étudiants et de ses jeunes chercheurs qui essaient vers d'autres universités, l'engagement des personnels administratifs et techniques et leurs excellentes relations avec l'ensemble du laboratoire.

Un autre point fort est la participation de praticiens hospitaliers de tout premier plan aux activités de l'unité. Ils apportent leur double culture mathématique et biologique et des sujets visionnaires qui nécessitent de fortes compétences mathématiques et algorithmiques.

Les équipes de traitement d'images et de statistiques jouent un rôle de catalyseurs au sein de l'unité par le nombre significatif de leurs collaborations avec les autres thématiques sur des questions d'intérêt transverse, en particulier des questions motivées par des applications en biologie ou en médecine.



Points à améliorer et risques liés au contexte :

La présentation du programme scientifique a paru un peu limitée à la poursuite des travaux en cours. Le programme est convaincant sur les problèmes à horizon deux ou trois ans mais aurait pu afficher plus de vision à moyen terme et de prise de risque. Clairement le rattachement de praticiens hospitaliers au MAP5 dans les prochaines années contribuerait à la définition de projets ambitieux.

Une autre réserve du comité, analogue à celle du précédent comité même si des progrès ont été faits, concerne la relative insuffisance de travaux directement motivés par les applications en sciences du vivant. L'appartenance de l'unité à l'université Paris Descartes est une chance et un défi qu'il serait dommage de ne pas saisir avec plus d'ambition.

Recommandations :

Pour l'unité

- Suite aux prochains départs (retraite, promotions) MAP5 ne comportera plus que 2 chercheurs en sciences de la vie. Il est essentiel d'attirer de nouveaux spécialistes de ce domaine (radiologues, cliniciens, biologistes, etc.).
- Cette insertion de praticiens hospitaliers supplémentaires doit s'inscrire dans une vraie dynamique de toutes les équipes vers des problèmes authentiquement liés à la médecine ou la biologie.
- L'unité dans son ensemble et l'équipe Multimédia doivent avoir une stratégie nettement plus ambitieuse et proactive pour réussir l'intégration de ce groupe en dépit de son éloignement géographique et de son éloignement thématique. Au minimum, un bureau d'accueil devrait être proposé au groupe rue des Saints Pères et les membres de l'équipe (doctorants au premier chef) devraient rendre visite régulièrement au laboratoire, notamment à l'occasion du séminaire hebdomadaire. Des sujets de recherche et des sujets de thèse transverses devraient être rapidement mis en place.
- L'unité devrait intensifier ses interactions avec la société, notamment par des collaborations industrielles et des actions en direction du grand public.
- L'unité pourrait améliorer sa visibilité en mathématiques pour les sciences du vivant en organisant une conférence internationale.

Souhais à destination des tutelles :

- Il paraît fortement souhaitable que le CNRS remette un ingénieur de recherche à temps plein, en remplacement de l'ingénieur sur le départ, pour assurer le travail collaboratif entre chercheurs en mathématiques et en sciences du vivant.
- Il est également souhaitable que l'Université puisse offrir à terme un poste de secrétariat à plein temps pour les masters. Ceci afin d'aider les permanents de l'unité à faire face aux besoins pédagogiques et à l'organisation des stages dont le nombre important exprime le succès des formations mises en place par le laboratoire.
- Il est important qu'une discussion soit engagée avec le GET, tutelle actuelle du groupe Multimédia pour clarifier son rôle vis-à-vis du laboratoire : le GET doit-il être une troisième tutelle ou un partenaire privilégié de l'UMR ?



3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Avec 228 articles publiés dans des journaux de bon ou très bon rang pendant la période d'évaluation, ainsi que 76 actes de conférences et 6 livres, le laboratoire a une production scientifique très satisfaisante.

Chaque groupe thématique a obtenu plusieurs résultats particulièrement remarquables, qu'ils soient de nature essentiellement théoriques (équipes de probabilités et de statistique), appliqués à l'imagerie médicale (équipe de traitement d'images) ou à la modélisation numérique de maladies cardio-vasculaires (équipe de modélisation numérique), ou enfin en normalisation (équipe multimédia).

Le nombre d'HDR soutenues (12 sur la période du contrat) est remarquable et l'essaimage tant des jeunes Maîtres de conférences promus Professeurs ailleurs en France que des docteurs est tout à fait satisfaisant.

La production de logiciels, notamment par les équipes de traitement d'images, ingénierie multi-média et statistique est conséquente. Ces logiciels sont très utilisés en interne et dans des cadres collaboratifs ; il conviendrait peut-être de leur donner une diffusion plus large.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le laboratoire a organisé quelques rencontres internationales et, beaucoup plus nombreuses, des rencontres nationales. Le séminaire sur les Systèmes aléatoires inhomogènes a un rythme annuel. Pour augmenter sa visibilité, le laboratoire pourrait organiser des grandes Conférences Internationales.

Plusieurs membres sont éditeurs associés de journaux de très bon niveau.

Le nombre de collaborations internationales de haut niveau est impressionnant.

Le laboratoire participe à un nombre significatif de programmes nationaux (ANR, GDR) et à un programme européen. Il est également membre du Labex « Sciences Mathématiques de Paris » et de la Fondation du même nom qu'il a rejoint en 2010. Il fait partie du périmètre d'excellence de l'Idex « Sorbonne Paris-Cités. ». Sa participation à des programmes internationaux pourrait être augmentée, mais la jeunesse de la plupart de ses membres et la charge importante des responsabilités exercées par les seniors sont des facteurs limitatifs non négligeables.

Plusieurs membres du laboratoire jouent un rôle important dans les instances nationales telles le CoNRS et le CNU. D'autres participent à des expertises au meilleur niveau national (AERES, ANR) ou international (ERC, NSF, Israel Science Foundation...).

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

Les interactions avec l'environnement en sciences du vivant et avec des applications médicales en vraie grandeur sont surtout portées par les praticiens hospitaliers membres de l'unité et quelques enseignants-chercheurs. Notons aussi une forte implication sociétale par la participation à des Comités d'éthique ou d'experts Inserm, Haute Autorité de santé, Instances de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie et d'autres conseils ou instances analogues.

Ces interactions avec l'industrie sont essentiellement portées par l'équipe Ingénierie Multimédia et, dans une moindre mesure, par l'équipe de traitement d'images. L'activité normative de l'équipe Ingénierie Multimédia est excellente et historique. L'équipe a su promouvoir ses travaux au niveau européen.

L'unité bénéficierait de coordonner ses efforts pour augmenter son implication dans ces deux directions et pour valoriser vers l'extérieur ses développements logiciels et algorithmiques

Les actions vers le jeune public et les actions de vulgarisation (Forum Emploi-maths, Fête de la science, Image des mathématiques...) ne sont pas négligées.



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

La direction de l'unité est efficace. Ses rapports avec l'ensemble du laboratoire et la direction de l'université semblent excellents. Ses décisions s'appuient sur des échanges réguliers avec les responsables d'équipes et sur les réflexions issues du conseil de laboratoire qui se réunit environ cinq fois par an. Parmi les décisions importantes prises, la définition des profils des postes avec anticipation et lissage des évolutions respectives des équipes, ainsi que la mutualisation des crédits propres du laboratoire qui ne sont pas affectés par groupe. Il serait utile de prévoir rapidement la succession à la direction du laboratoire.

Le laboratoire a rédigé un règlement intérieur.

Les équipes sont dirigées en grande partie de manière collégiale. Cependant, les jeunes responsables montrent un leadership et une capacité d'entraînement particulièrement remarquables.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Conformément à son ancrage en mathématiques au sein de l'université Paris Descartes, le laboratoire MAP5 est affilié à deux écoles doctorales : Sciences mathématiques de Paris Centre et Santé publique. L'équipe Multimedia co-encadre un nombre significatif de doctorants inscrits dans une troisième école doctorale, mais qui de fait n'apparaissent pas inscrits dans MAP5. L'intégration de MAP5 dans cette ED faciliterait l'intégration effective de ce groupe dans le laboratoire.

Pendant la période d'évaluation 27 thèses ont été soutenues.

Actuellement, MAP5 compte une vingtaine de doctorants, la plupart issus de masters extérieurs à l'unité. Ils ont exprimé leur satisfaction de travailler au sein de MAP5 en soulignant la qualité de l'encadrement, le confort de leurs conditions de travail, l'atmosphère agréable et enrichissante du laboratoire.

Environ deux tiers des sujets de thèse sont liés à la biologie. Tous les doctorants, y compris les plus théoriciens, utilisent des bases de données biologiques comme appui à leur recherche.

Presque tous les doctorants ont déjà participé à un congrès à l'étranger. Tous enseignent.

Les moyens de calcul sont jugés confortables, notamment le cluster-serveur à 48 processeurs du laboratoire.

Le séminaire des doctorants a lieu une fois par quinzaine et les doctorants y sont assidus.

En conclusion, le comité a un avis extrêmement positif sur la qualité de la formation doctorale de MAP5.

Les membres de MAP5 portent deux masters en collaboration avec différents partenaires :

- Un master recherche en mathématiques appliquées avec deux parcours possibles en deuxième année: en statistiques pour la biologie ou en mathématiques, vision, apprentissage ;
- Un master professionnalisant à dominante statistique.

Ces deux masters aux programmes originaux et bien représentatifs des thèmes de prédilection de MAP5 sont des succès attestés par le nombre d'étudiants par promotion et la proportion impressionnante d'étudiants poursuivant en thèse ou trouvant un emploi très rapidement à la sortie du master.

Le comité émet un avis extrêmement positif sur ces enseignements proposés par l'unité.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

En raison de l'excellence scientifique des membres de MAP5, le projet présenté par la direction et les équipes est convaincant sur les problèmes à horizon deux ou trois ans. Les questions sont difficiles et leurs résolutions constitueront des avancées significatives.

Cependant, le comité regrette des prises de risque quelque peu timides, notamment en ce qui concerne ses recherches futures à la frontière des mathématiques et des sciences du vivant. Comme le précédent panel, le comité incite vivement le laboratoire à se donner quelques défis d'envergure et transverses, fortement motivés par la physique ou les sciences biomédicales, et à tirer un meilleur parti de son insertion au sein de l'université Paris Descartes.



4 • Analyse thème par thème

Thème 1 : Statistique

Nom du responsable : M^{me} Fabienne COMTE

Effectifs	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	13	11
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	0	0
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2	3
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	17	16

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	11	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	3	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	4	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	10	9



• Appréciations détaillées

Le groupe de statistique est la plus grosse équipe du laboratoire avec 13 membres permanents (4 PR, 1 PUPH, 6 MCF, 2 CR CNRS), 2 PR émérites, 1 chercheur associé. Il s'est fortement renouvelé ces dernières années et va continuer à le faire cette année avec le recrutement de 2 nouveaux PR et 1 MCF.

Les thématiques abordées couvrent un très large spectre du domaine de la statistique allant de la théorie (statistique pour des modèles discrets, statistique des processus à temps continu) aux applications (algorithmes statistiques, épidémiologie, génétique). Les travaux ont donné lieu à de nombreuses publications dans des revues internationales en statistique mathématique (Stochastic Processes and their Applications, Journal of the Royal Statistical Society Series B, Annales de Institut Henri Poincaré, Annals of Statistics, Bernoulli, Scandinavian Journal of Statistics, Journal of Multivariate Analysis, ...) ainsi qu'en statistique appliquée (Biometrics, Biostatistics, ...). La production de l'équipe est bonne dans l'ensemble, avec quelques individualités ayant une activité particulièrement soutenue et reconnue comme telle dans la communauté scientifique.

Le groupe de statistique est particulièrement dynamique comme le prouve le bon nombre de thèses soutenues ces 4 dernières années (8) ainsi que les soutenances d'HdR de jeunes personnes recrutées comme MCF. Il est indéniable que cette équipe est particulièrement attractive comme en témoignent les nombreuses délégations/détachements de collègues qui y sont hébergés pour des périodes de courtes durées (6 mois). Tout ceci implique donc qu'il faudra être particulièrement vigilant sur les recrutements futurs de façon à préserver un équilibre judicieux entre théorie et applications. Il paraît donc important de définir précisément la politique de recrutement par exemple en ciblant des profils ou des orientations clés pour l'équipe.

Une particularité exemplaire de ce groupe est d'héberger en son sein un PUPH et un CR en Neurobiologie, personnes extrêmement dynamiques suscitant de nombreuses interactions entre les différentes équipes du MAP5 ainsi que dans le domaine médical.

Conclusion :

• Avis global sur le thème :

Le groupe est dynamique, avec un bon taux de production, dans des revues souvent de tout premier plan. Les thèmes traités recouvrent un spectre très large, garantissant une synergie pluridisciplinaire alliant les aspects théoriques à ceux plus appliqués.

• Points forts et possibilités liées au contexte :

- production scientifique (115 articles dans des revues à comité de lecture) ;
- nombreux contrats (2 ANR, 1 ATP, 3 BQR, 2 PCI, ...) ;
- excellent essaimage des doctorants et habilités ;
- réalisation de boîtes à outils pour la recherche (en R ou Matlab).

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

- améliorer la visibilité internationale ;
- activité non uniforme entre les membres de l'équipe ;
- certains membres relevant de la section 26 publient principalement dans des revues en dehors du domaine de la section. Bien que cela témoigne d'une collaboration interdisciplinaire intéressante, il faut être vigilant sur les conséquences possibles pour des habilitations à diriger des recherches et/ou des promotions.



- Recommandations :

Les membres de cette équipe doivent réfléchir aux thématiques prioritaires pour de futurs recrutements susceptibles de leur permettre de conserver leur attractivité ainsi que leur équilibre entre statistique théorique et appliquée.

Les interactions avec les membres des autres équipes sont à encourager, en particulier on pourrait imaginer un développement des collaborations avec l'équipe de probabilités, notamment avec les récentes/futures arrivées dans ces deux équipes.



Thème 2 : Probabilités

Nom du responsable : M^{me} Anne ESTRADÉ

Effectifs	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	0	0
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	0	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	10	11

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	1	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	1	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	4	5



• Appréciations détaillées

Le groupe de probabilités compte actuellement trois professeurs, une DR CNRS, sept Maîtres de Conférences. Un des trois professeurs vient juste de prendre ses fonctions. Pendant la période 2008-2012 l'équipe a accueilli trois doctorants qui ont soutenu ; deux autres thèses sont en cours. Elle a reçu deux post-docs et deux enseignants-chercheurs en délégation CNRS.

Par ailleurs, pendant la période 2008-2012 trois Maîtres de Conférences ont quitté MAP5 pour prendre des postes de professeurs. Réciproquement, l'équipe a bénéficié de trois recrutements de Maîtres de Conférences et de l'arrivée fin 2009 de la DR CNRS.

Numériquement parlant il s'agit donc d'un groupe composé pour l'essentiel de jeunes chercheurs avec de forts flux entrants et sortants.

Ces mouvements nombreux ont provoqué des changements thématiques importants. Néanmoins le groupe a mené à bien une structuration stable convaincante en trois thématiques :

- Systèmes de particules en interaction en mécanique statistique ; matrices aléatoires ;
- Calcul stochastique, calcul de Malliavin ;
- Géométrie aléatoire.

Chaque thématique a un effectif assez réduit mais a obtenu des résultats remarquables et entretient des collaborations au meilleur niveau national et international. En particulier, les limites hydrodynamiques, les liens entre matrices aléatoires et lois infiniment divisibles, l'analyse d'équations aux dérivées partielles stochastiques avec opérateurs non locaux, le calcul de Malliavin en filtrage, l'anisotropie et les propriétés trajectorielles de processus multi-échelles et les propriétés géométriques de divers ensembles aléatoires, ont été des thèmes féconds pour l'équipe.

Des coopérations fructueuses existent avec les équipes de statistique et de traitement d'images.

Conclusion :

- Avis global sur le thème :

Le groupe de probabilités est dynamique et visible, et il obtient des résultats excellents publiés dans des journaux exigeants du domaine.

Avec trois thèses et trois HDR soutenues pendant la période, le taux d'encadrement et de formation de jeunes chercheurs est très satisfaisant. Par ailleurs, les départs de Maîtres de Conférences vers des postes de professeur et les recrutements de qualité illustrent la présence marquée dans le tissu national en probabilités.

L'équipe est fortement reconnue pour ses avancées en mécanique statistique, sur les matrices aléatoires et les processus multi-échelles. Ces thèmes sont variés mais l'équipe a réussi à construire une bonne cohésion qui lui permet de tirer parti des complémentarités : ainsi, certains membres appartiennent à deux thématiques.

Au sein du laboratoire MAP5 l'équipe de probabilités entretient quelques coopérations avec d'autres équipes, ce qui lui a permis de traiter avec succès des problèmes originaux en imagerie ou radiographie médicale ; il est dommage que de tels travaux ne soient pas plus nombreux.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

L'équipe a réussi à la fois à essaimer par promotions et à effectuer d'excellents recrutements, montrant ainsi sa force d'attraction et la qualité de sa formation de jeunes chercheurs.

Ses invitations nombreuses de spécialistes étrangers reconnus, ses collaborations nationales bien choisies, l'organisation régulière de colloques et séminaires, et sa participation à des comités de programme, attestent d'une très bonne reconnaissance nationale et internationale sur des sujets ambitieux.

Les trois thématiques principales de l'équipe partagent peu d'outils méthodologiques communs ; cependant l'équipe semble bien soudée et la répartition des forces est bien équilibrée, si bien que la diversité est clairement un atout.



Les recrutements ont tous été excellents et ont renforcé ou enrichi le groupe dans des directions nouvelles. L'intégration des derniers arrivants semble parfaitement réussie.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

On peut regretter le manque d'interactions entre l'équipe de probabilités et l'environnement en sciences du vivant de l'université Paris - Descartes, malgré les fortes incitations exprimées par le précédent rapport. Certes, plusieurs travaux excellents et fédérateurs au sein du laboratoire (puisque certains impliquent l'équipe de traitement d'images) ont été réalisés dans cette direction : par exemple, de belles applications en imagerie médicale des processus auto-similaires ; d'autres belles applications des champs browniens fractionnaires à la radiographie d'os. Cependant ces travaux ne semblent pas s'inscrire dans une dynamique structurée à long terme.

De manière plus générale, les motivations des travaux semblent un peu trop endogènes à l'analyse probabiliste de systèmes de particules sur des réseaux ou à l'analyse multi-résolution de champs aléatoires : l'équipe pourrait se rapprocher résolument de physiciens et de biologistes pour orienter une partie de ses recherches vers des questions concernant des modèles réellement utilisés dans d'autres disciplines.

Deux départs à la retraite concernant l'équipe de probabilités et celle de statistique, ainsi que de probables essaimages de récents habilités, vont réduire les forces en analyse stochastique sur les espaces de Wiener et de Poisson. Ce mouvement s'accompagnera certainement de la montée en puissance d'autres thématiques portées par les enseignants-chercheurs arrivés récemment. La phase transitoire porte un risque d'isolement d'un Maître de Conférences.

- Recommandations :

Conformément aux ambitions affichées dans son programme de recherche, le groupe devrait se rapprocher des sciences du vivant et de la physique de manière plus résolue. Pour faciliter le dialogue avec des spécialistes d'autres domaines, un effort vers la simulation numérique et la modélisation serait certainement profitable.

Les collaborations avec l'équipe de statistique mériteraient d'être étoffées.

La thématique analyse stochastique va voir ses forces diminuer. Une réflexion doit être conduite sur l'avenir de cette thématique au sein de l'équipe.



Thème 3 : Traitement d'images

Nom du responsable : M. Lionel MOISAN

Effectifs	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	9	9
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	0
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	0	0
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	0	0
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	10	9

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	7	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	9	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	5	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	4



• Appréciations détaillées

Dans les dernières années, les chercheurs de ce thème de traitement d'images ont développé une intense activité de recherche dans des domaines assez variés. Ils ont obtenu des contributions scientifiques significatives se traduisant par des publications dans des journaux et congrès internationaux de très haut niveau. Parmi ces contributions il faut signaler plus particulièrement les travaux en champs aléatoires et modèles de textures avec des applications à l'imagerie médicale, en détection de trajectoires en imagerie biologique, en construction de bases d'ondelettes, en méthodes de recalage avec des applications à l'imagerie cérébrale.

Les membres de cette équipe de traitement d'images entretiennent des collaborations avec les chercheurs des thèmes de probabilités et multimédia et en général ce groupe joue un rôle de catalyseur des activités et collaborations entre les différents thèmes du MAP5. L'équipe a obtenu plusieurs contrats pour des projets de recherche (la plupart ANR) et entretient des relations avec l'industrie à travers le CNES.

Concernant l'encadrement des étudiants, il faut signaler l'implication des membres de cette équipe dans le master Mathématiques-Vision-Apprentissage (MVA) qui a un grand succès (avec plus de 60 élèves de bon niveau) et qui est actuellement le master de référence en France en Mathématiques et Vision par Ordinateur. La participation dans ce Master MVA permet d'attirer des étudiants en thèse de très bon niveau. Le nombre de thèses soutenues dans la période (9) est raisonnable étant donné la taille du thème.

Notons aussi une bonne participation au développement de logiciels, notamment de boîtes à outils dans Scilab (un logiciel libre gratuit de calcul numérique qui fournit un environnement de développement pour les applications scientifiques et l'ingénierie), dans IPOL (image processing online, un journal où les chercheurs peuvent publier le code d'implémentation de ces algorithmes), dans T2Map (logiciel qui calcule le taux de fer dans le cœur), et dans Arterial Biomechanics, (logiciel qui analyse les déformations de l'arche aortique). Ces deux derniers logiciels ont été développés avec l'ingénieur CNRS et un médecin associé au laboratoire.

Conclusion :

• Avis global sur le thème :

Ce groupe a un très bon niveau scientifique. Il est très bien intégré dans les thématiques de l'Université Paris Descartes et joue un rôle important de catalyseur dans les collaborations entre les équipes du laboratoire MAP5.

• Points forts et possibilités liées au contexte :

La vocation médicale et biologique de l'Université Paris Descartes donne des opportunités de démarches scientifiques très intéressantes dans le contexte des Mathématiques appliquées au traitement d'images. Les membres de ce thème ont une excellente formation scientifique et l'expérience adéquate pour profiter de ces opportunités. La présence de chercheurs au laboratoire MAP5 qui poursuivent une activité clinique régulière de praticien hospitalier enrichit considérablement les interactions maths/médecine au sein du MAP5. En particulier, cette équipe image a pu développer un projet très intéressant avec l'Hôpital Necker grâce à ces interactions. Les membres de l'équipe sont en général très ouverts à la collaboration avec les autres thèmes du MAP5 ou d'ailleurs. La participation dans le master MVA donne l'opportunité d'avoir de très bons étudiants en thèse.

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

Ce thème pourrait progresser dans deux directions: augmenter sa visibilité internationale et candidater à des projets de recherche à risque plus ambitieux et de plus grande taille. En fait, ces 2 points sont très liés. Le fait de candidater à des projets plus ambitieux avec la participation de la plupart des membres du thème et avec des objectifs bien ciblés pourrait à la fois augmenter la visibilité internationale et la cohésion interne dans l'équipe qui est maintenant un peu dispersée en ce qui concerne les thématiques de travail.

Le départ prochain d'un praticien hospitalier, spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale et fortement impliqué dans ce thème puisqu'il est à l'origine du développement et de la validation des logiciels T2Map et Arterial Biomechanics, peut mettre en danger la suite de cet intéressant travail. D'un autre côté, le succès dans la collaboration avec le thème multimédia est incertain. Même si les travaux développés par les deux équipes sont proches et complémentaires, le fait que l'équipe multimédia ne soit pas localisée à Paris Descartes et les faibles relations jusqu'à maintenant présentent un risque pour le succès des collaborations dans l'avenir. Le départ de l'ingénieur CNRS qui actuellement est en charge de développement de logiciels à partir des résultats scientifiques de l'équipe est également un gros risque potentiel.



- Recommandations :

Il serait intéressant que l'équipe profite davantage de sa position originale dans une université à vocation médicale et biologique et essaie d'exploiter cette originalité en renforçant les travaux de recherche directement liés à ces disciplines. Il faudrait pour cela développer des collaborations plus étroites avec des laboratoires de l'Université Paris Descartes, voire d'autres universités (la présence au MAP5 de praticiens hospitaliers est évidemment une chance pour réussir ce genre de collaborations).

Il faudrait améliorer la collaboration avec les membres du thème multimédia. Celui-ci étant davantage orienté vers les applications, cela pourrait renforcer d'une façon naturelle la production scientifique des 2 équipes.

Dans le contexte médical et biologique il serait intéressant de mettre en œuvre des projets de plus grande taille avec la participation de la plupart des chercheurs de l'équipe ce qui pourrait améliorer la visibilité et la cohésion de l'équipe.

Il est indispensable de recruter sur le poste d'ingénieur CNRS, si possible avant le départ de l'ingénieur actuel, afin de bien se coordonner et que la nouvelle personne recrutée soit capable de reprendre tout le travail déjà fait.



Thème 4 : Modélisation numérique

Nom du responsable : M^{me} Annie RAOULT

Effectifs	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	4	3
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	1	1
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	0	0
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	0	1
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	5	5

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	1	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	0	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	3	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1



• Appréciations détaillées

Cette thématique est relativement jeune, elle a été constituée en 2008 après le recrutement d'un professeur en 2005. Elle s'est rapidement développée avec le recrutement de jeunes MCF (en 2007 et 2009) et d'un CR dynamiques (en 2012). Elle compte un MCF praticien hospitalier depuis 2010. Un professeur sera recruté pour la rentrée prochaine.

Le groupe est très bien structuré thématiquement autour d'une part d'une expertise dans le domaine fondamental sur la modélisation, l'analyse mathématique et numérique d'EDP en physique et mécanique et d'autre part la modélisation, l'analyse et la simulation pour la médecine et la biologie. Les deux champs thématiques sont très bien articulés entre eux.

Les champs de recherche dans le domaine de la modélisation dans le domaine du vivant se déclinent en quatre axes :

- étude de l'athérosclérose dans le cadre d'un programme européen (modélisation et simulation de la formation de plaques d'athérome dans la paroi artérielle). Les modèles sont des modèles d'EDP de réaction-diffusion couplées à des équations de transport, modèles non locaux...
- étude des modèles de diffusion pour les mélanges gazeux (modèles macroscopiques comme limite de modèles cinétiques) avec application à la modélisation de la respiration dans les voies hautes et basses: de type Navier-Stokes, Maxwell-Stefan (avec soutien d'un projet ANR)...
- étude de la polarisation cellulaire par des modèles d'advection-diffusion non linéaire avec vitesse non locale.
- dynamique des vésicules phospholipidiques et motilité cellulaire avec des modèles d'interface élastique entre deux fluides (avec le soutien d'un projet ANR et d'un PPF grenoblois).

Les champs de recherche dans le domaine de la modélisation en physique et mécanique s'orientent sur deux axes principaux :

- étude des réseaux atomiques et mécaniques
- étude des écoulements minces bifluïdes en lubrification

Plusieurs membres de l'équipe ont apporté des contributions importantes sur la modélisation en athérosclérose et la polarisation cellulaire, les mélanges gazeux à plusieurs composants, les réseaux atomiques avec des applications à la modélisation du tissu myocardique. Des interactions avec l'équipe multimédia du MAP5 dans le domaine de la modélisation des voies respiratoires basses et avec l'équipe Traitement d'images sur la modélisation cellulaire ouvrent des perspectives intéressantes. Le groupe a par ailleurs des contacts avec des radiologues de l'université Paris Descartes.

L'équipe est impliquée dans plusieurs programmes européens et ANR et a su développer tout un réseau de collaborations notamment nationales de grande qualité. Elle a aussi une politique dynamique de recrutements de post-doctorants et d'accueil en délégation sur crédits européens.

Le groupe s'est sensiblement renouvelé durant la période évaluée. La qualité de la politique de recrutement a permis d'attirer de jeunes talents prometteurs.

L'équipe anime conjointement avec l'équipe de Traitement d'images un groupe de travail qui se réunit tous les quinze jours avec un ou deux exposés généralement d'extérieurs.

L'équipe a également une très bonne implication dans le master MSB (Modélisation et statistique pour la biologie).



Conclusion :

- Avis global sur le thème :

Très bonne qualité scientifique avec une bonne dynamique de recrutement et de développement. L'équipe a une bonne activité de publications, de réalisation de codes et de collaborations sur le plan national. La thématique va se renforcer avec un recrutement PR à la rentrée prochaine.

- Points forts et possibilités liées au contexte :

Le groupe a une très bonne expertise sur la modélisation, l'analyse mathématique et numérique en physique et mécanique qu'elle a su diversifier en profitant du contexte de l'université Paris Descartes pour développer son apport dans le domaine de la modélisation du vivant. Des collaborations avec les équipes de Traitement d'images et d'Ingénierie Multimédia se sont amorcées, elles ouvrent des perspectives intéressantes à poursuivre et renforcer.

- Points à améliorer et risques liés au contexte :

Les contacts pluridisciplinaires en biologie et médecine au sein de l'université Paris Descartes sont à développer. Le MCF praticien hospitalier de l'équipe va prendre sa retraite à la rentrée prochaine. L'équipe devrait réfléchir à la perspective de l'intégration d'autres collègues de ces secteurs.

- Recommandations :

Poursuivre le très bon développement de l'équipe et réfléchir à l'intégration de collègues de médecine ou de biologie dans l'équipe en prévision du départ du MCF-PH.



Thème 5 : Ingénierie Multimédia

Nom du responsable : M. Titus ZAHARIA

Effectifs	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	5	5
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	0	0
N3 : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)	0	0
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	0	0
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)	0	0
N6 : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche)	0	XXXXXXXXXX
TOTAL N1 à N5	5	5

Autres données	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	0	
Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)	7	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité (Janvier 07-Juin 12)	0	
Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	2



• Appréciations détaillées

La thématique IMM est très dynamique avec une très forte activité contractuelle. Elle participe aussi à plusieurs projets nationaux et européens. Dans ce cadre, elle interagit avec nombre de partenaires académiques et industriels. Elle draine également un nombre important de thésards. Son activité en termes de normalisation est excellente et historique, reconnue au niveau européen. Le groupe a une longue expérience des applications médicales avec deux applications phares qui sont la modélisation en imagerie pulmonaire et cardiaque.

L'équipe IMM a perdu son « leader » en 2011, elle s'est alors restructurée autour du seul professeur de l'équipe.

Conclusion :

• Avis global sur le thème :

La production scientifique de l'équipe est significative mais doit être rééquilibrée au profit d'articles de journaux internationaux à plus fort impact comme la série des IEEE Transactions (IP, SP,...), JMIV ou MEDIA pour l'application en imagerie médicale.

• Points forts et possibilités liées au contexte :

Le groupe a démontré sa capacité à travailler avec succès avec les chercheurs en radiologie. Les résultats obtenus en imagerie pulmonaire et en imagerie cardiaque sont de grande qualité.

Deux maîtres de conférences seniors peuvent et doivent soutenir rapidement une HDR.

Le nombre affiché de 20 doctorants en co-encadrement traduit une activité contractuelle importante.

L'équipe, très dynamique, affiche une participation effective à plusieurs projets nationaux et européens. Son activité historique forte en « normalisation » est excellente et reconnue au niveau européen.

La collaboration avec le laboratoire LISA de Bucarest est soutenue et de qualité.

• Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le groupe gagnerait à diminuer son activité contractuelle pour laisser du temps à la réflexion scientifique.

Celui-ci doit sélectionner un nombre limité d'axes scientifiques forts, parmi ceux proposés lors de la journée d'évaluation.

Les chercheurs doivent se focaliser sur la rédaction d'articles dans les journaux majeurs de la discipline et limiter leur participation aux seules conférences importantes du domaine, faute de quoi la visibilité scientifique internationale du groupe, aura du mal à croître.

Les interactions scientifiques avec d'autres membres de MAP5 doivent être renforcées car aucun article de journal n'est co-signé sur la période 2007-2012.

Le départ imminent du radiologue partenaire de IMM risque de fragiliser la composante applicative médicale.

• Recommandations :

Pour augmenter son attractivité, l'équipe doit limiter ses projets de développement (dispersion) et se recentrer sur ses compétences de recherche (multimédia et imagerie cardiaque et pulmonaire) en sélectionnant un ou deux thèmes de recherche majeurs.

L'équipe doit se positionner mieux par rapport aux équipes de recherche académiques concurrentes et limiter ses interventions aux seuls grands congrès du domaine.



Si l'équipe IMM souhaite réellement ancrer son rattachement à l'UMR MAP5 un certain nombre de mesures concrètes doivent être prises au plus tôt. En effet, malgré les recommandations d'il y a 4 ans, l'intégration de IMM dans MAP5 n'est pas encore effective. Celle-ci pourrait passer par :

- Une participation de la tutelle GET à l'UMR (ou un partenariat privilégié),
- La prise en compte des contrats de l'équipe IMM dans le budget du laboratoire,
- La gestion financière des contrats par le directeur de l'UMR (qui seul possède la signature et peut mandater son délégataire pour les opérations courantes),
- L'installation d'un bureau « banalisé » pour accueillir les membres de l'équipe IMM sur le site de Paris-Descartes,
- La participation des membres permanents et doctorants de l'équipe IMM aux séminaires bimensuels du laboratoire,
- L'affiliation de tous les doctorants encadrés par les HDR de IMM à MAP5, ce qui implique le rattachement de MAP5 à l'ED Edite,
- Le recrutement de nouveaux permanents chercheurs et enseignant-chercheurs à l'extérieur de son creuset d'origine,
- Le co-encadrement immédiat de doctorants sur des sujets inter-équipes avec d'autres chercheurs de MAP5.

Suggestion : Le conseil d'unité de MAP5 pourrait avoir lieu de temps à autre sur le site d'Evry.



5 • Annexe : Déroulement de la visite

Dates de la visite :

Début : Jeudi 17 janvier 2013 à 9 heures.

Fin : Vendredi 18 janvier 2013 à 17 heures.

Lieu(x) de la visite : Locaux de MAP5

Institution : Université Paris Descartes

Adresse (n° voie ville): Aile Turing, Bâtiment des Saints Pères, 45 rue des Saints Pères, 75006 Paris.

Locaux spécifiques visités : bureaux, salle de conférence et de convivialité

Déroulement :

- Présentation du laboratoire
- Exposés scientifiques sur quelques travaux marquants et récents
- Rencontres avec les doctorants et les personnels de soutien à la recherche
- Rencontres avec les équipes
- Rencontre avec les responsables des masters
- Présentation du projet scientifique des équipes et du laboratoire
- Rencontre avec les tutelles
- Bilan de la visite par le comité

Points particuliers à mentionner :

Aucun point particulier, l'organisation des deux journées ayant été excellente.



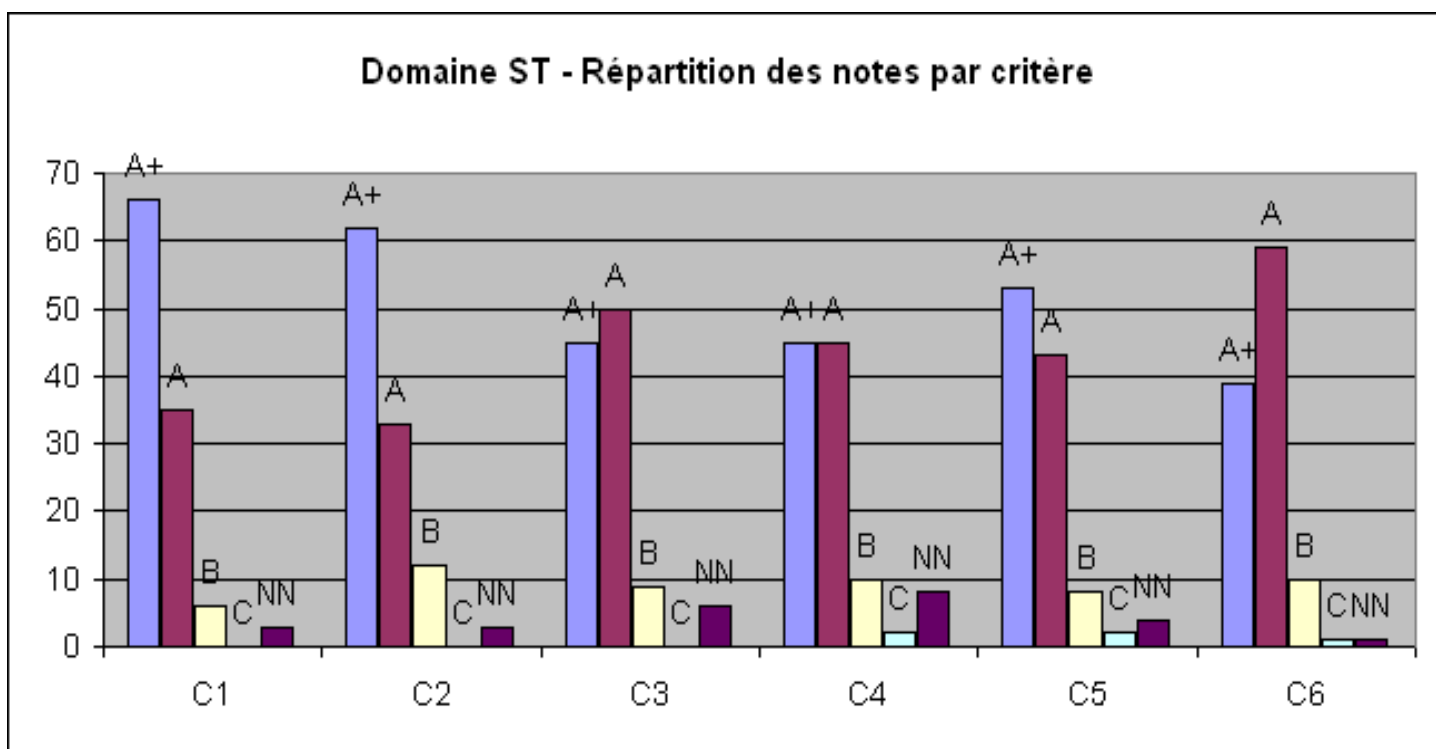
6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%





7 • Observations générales des tutelles

Vice Président du Conseil Scientifique

Paris le 17.04.2013

Vos ref : S2PUR140006554 –
Mathématiques Appliquées Paris 5 -
0751721N

Monsieur Pierre GLAUDES
Directeur de la section des unités de recherche
Agence d'Évaluation de la Recherche et de
l'Enseignement Supérieur
20, rue Vivienne
75002 PARIS

Monsieur le Directeur

Je vous adresse mes remerciements pour la qualité du rapport d'évaluation fourni à l'issue de la visite du comité d'expertise concernant l'unité « Mathématiques Appliquées Paris 5 »

De même que le Directeur de l'unité, Annie RAOULT, le Président et moi-même n'avons aucune remarque particulière à apporter.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le Vice Président du Conseil Scientifique



Stefano Marullo, DM, DesSci