



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

Section des Unités de recherche

Rapport du comité d'experts

Unité de recherche :

Institut de Recherche Mathématique Avancée

– UMR 7501

de l'Université Louis Pasteur
de Strasbourg



février 2008



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

Section des Unités de recherche

Rapport du comité d'experts
Unité de recherche :
Institut de Recherche Mathématique
Avancée – UMR 7501
de l'Université Louis Pasteur de
Strasbourg



Section des unités
de recherche

Le Directeur

Jean-Jacques Aubert

février 2008



Rapport du comité d'experts

L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Institut de Recherche Mathématique avancée (IRMA)

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 7501

Nom du directeur : M. Henri CARAYOL ; prochain directeur pressenti : M. Thomas DELZANT

Université ou école principale :

Université Louis Pasteur de Strasbourg

Autres établissements et organismes de rattachement :

CNRS

Date(s) de la visite :

22 et 23 janvier 2008

Membres du comité d'évaluation



Président :

M. Arnaud BEAUVILLE, Professeur, Université de Nice

Experts :

M. Rémi ABGRALL, Professeur, Université Bordeaux 1

M. Gérard BIAU, Professeur, Université Paris 6

M. Claudio PROCESI, Professeur, Université Sapienza Roma

M. François LALONDE, Professeur, Université de Montréal

Expert(s) représentant des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD...) :

M. Gérard LAUMON, Directeur de Recherche, CNRS (au titre du CN, section 01)

Mme Marie-Claude ARNAUD, Professeur, Université d'Avignon (au titre du CNU, 25è section)

Observateurs



Délégué scientifique de l'AERES :

M. Michel PIERRE

Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. Hugues DREYSSE, Vice-président, Université Louis Pasteur

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

M. Jean-Marc GAMBAUDO, DSA Mathématiques, CNRS



Rapport du comité d'experts



1 • Présentation succincte de l'unité

- Effectif, dont enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs, doctorants, techniciens et administratifs : effectif total de 131 dont 74 EC, 15 chercheurs CNRS, 1 chercheur INRIA, 27 doctorants, 8 ITA CNRS, 6 IATOS
- Nombre de HDR, nombre de HDR encadrant des thèses : 40 dont 21 encadrants
- Nombre de thèses soutenues et durée moyenne lors des 4 dernières années, nombre de thèses en cours, taux d'abandon, nombre de thésards financés (détailler selon le type de financement) : 29 thèses soutenues (dont 25 financées) ; 30 thèses en cours, dont 28 financées : 19 A, 2 ETR, 6 ATER, 1 SECD
- Nombre de membres bénéficiant d'une PEDR : 26 (au moins)
- Nombre de publiants : 59 EC (sur 74) +13 CNRS (sur 15) +1 INRIA (sur 1) = 73 sur 90 EC/chercheurs retenus

2 • Déroulement de l'évaluation

L'évaluation s'est déroulée selon un schéma classique: Exposé du directeur, rencontre avec les doctorants, exposés scientifiques (4) par des jeunes membres du laboratoire, rencontres des membres du comité avec les différentes équipes, discussion avec le conseil de laboratoire et divers responsables, discussion avec les tutelles, réunion de travail du comité.

Le comité a apprécié l'excellente organisation de la visite et la disponibilité dont les membres du laboratoire, et en particulier son directeur, ont fait preuve

3 • Analyse globale de l'unité, de son évolution et de son positionnement local, régional et européen

L'IRMA, qui fut le premier laboratoire associé au CNRS en Mathématiques, a toujours maintenu une tradition d'excellence. La période 2004-2007 n'échappe pas à la règle ; tous les indicateurs sont positifs:

- Quelques résultats remarquables, avec une répercussion mondiale (les plus marquants sont cités plus bas) ;
- Des recrutements de très bonne qualité (4 PR, 16 MCF, 4 CR) ;
- 29 thèses soutenues de 2003 à 2007, 30 thèses en cours.

Parmi les atouts de l'IRMA, il faut signaler la bibliothèque, une des toutes meilleures de France. Le laboratoire investit beaucoup pour maintenir cet outil exceptionnel, ce que le comité approuve sans réserves.

L'IRMA est divisée en 12 équipes de taille très variable. Cette division reflète parfois une réalité scientifique (Statistiques, EDP), parfois un héritage du passé peu justifiable sur le plan scientifique. Cette division n'empêche pas de nombreuses collaborations inter-équipes; néanmoins le passage à 6 ou 7 équipes de taille raisonnable améliorerait la visibilité du paysage scientifique de l'IRMA.



4 • Analyse équipe par équipe et par projet

Algèbre et Topologie; Groupes quantiques

Ces deux équipes sont petites (6 et 7 membres permanents respectivement) et travaillent sur des thèmes assez voisins. Une fusion ne serait pas déraisonnable.

L'équipe Algèbre et Topologie s'occupe de questions de topologie algébrique et d'algèbre homologique (homotopie stable, cohomologie des groupes, K-théorie et opérades). Une partie de l'activité est de nature plus algébrique et combinatoire.

L'équipe Groupes quantiques a deux thèmes principaux, qui sont liés entre eux. Le premier est issu des groupes quantiques introduits par Drinfeld et Jimbo en incorporant les idées postérieures de quantification de Kontsevich; le second est lié à l'étude des nœuds, tresses et variétés de petite dimension. Sur le premier thème il faut citer divers résultats de classification, quantification de r -matrices, étude de l'équation KZ; sur le second l'étude d'invariants de nature topologico-combinatoire.

Les deux équipes ont une activité très convenable en termes de publications, séminaires, thèses.

Arithmétique et calcul formel

Cette petite équipe, composée de 5 membres permanents très actifs, regroupe des personnes ayant des intérêts communs pour la théorie des nombres dite élémentaire. Deux de ses membres ont obtenu un résultat important sur la suite de Fibonacci en combinant des techniques d'approximation diophantienne et des résultats à la Taylor-Wiles. C'est peut-être l'occasion pour cette équipe de réfléchir à un rapprochement avec l'équipe géométrie arithmétique.

Géométrie arithmétique

Cette équipe de taille moyenne (dix membres permanents) s'est rajeunie avec les arrivées récentes d'un chargé de recherche et d'un maître de conférences. Ses thèmes de recherche sont variés et son séminaire est très actif. Le fait dominant pour cette équipe (et aussi pour tout le laboratoire) est la preuve de la conjecture de modularité de Serre par un de ses membres (en collaboration), peut-être le résultat le plus important en géométrie arithmétique après la preuve du théorème de Fermat par A. Wiles.

Géométrie et Topologie; Géométrie algébrique

L'équipe Géométrie et Topologie est une équipe de tout premier calibre, bien équilibrée, dynamique, dont les membres (12 permanents) couvrent quatre thèmes assez différents, mais qui ne sont pas sans rapport: géométrie riemannienne, topologie de petite dimension, géométrie symplectique, géométrie algébrique réelle. Parmi les nombreux résultats marquants de l'équipe, citons les développements récents de la géométrie tropicale et de la géométrie énumérative réelle, qui ont révolutionné le sujet, et qui sont très largement dus au groupe de l'IRMA; et la participation d'un des membres au travail sur le programme de Thurston qui simplifie un pan entier des arguments de G. Perelman (médaille Fields 2006).

La frontière thématique entre cette équipe et celle de géométrie algébrique est assez floue. Celle-ci compte une dizaine de membres, mais 4 seulement sont présents et actifs - avec d'ailleurs une activité importante. Il est clair que ces deux équipes doivent continuer à entretenir des relations très étroites.

Equations fonctionnelles, analyse complexe et hypergroupes.

Cette équipe compte 7 permanents (1 PR, 6 MCF). L'équipe a un nombre raisonnable de publications (26 en 4 ans) et des relations suivies avec des laboratoires étrangers. Elle a bénéficié de deux très bons recrutements de MCF qui travaillent tous deux sur les feuilletages holomorphes. Cela a permis de redynamiser et unifier une partie de l'équipe qui était auparavant trop éparpillée (en particulier la composante « hypergroupes » a disparu) et d'autre part devrait à très court terme mener à l'élaboration de projets de recherche (ANR...). Deux MCF forment une composante isolée en analyse complexe, avec une production tout à fait honorable; elle pourrait se rapprocher de l'équipe de géométrie algébrique.

Théorie des représentations et analyse harmonique

Cette petite équipe est composée de 6 membres permanents, dont deux seulement publient régulièrement. Elle souffre d'un manque de recrutement. Bien que de qualité, la liste de publications (7 dans la période) concerne, de fait, des thèmes assez spécialisés. Un effort devrait être fait pour l'élargissement des thèmes de l'équipe, en réfléchissant par exemple à un rapprochement avec l'équipe de groupes quantiques.



EDP et théorie du contrôle

L'équipe se compose de 10 membres permanents. Depuis 2003, tous les recrutements, d'excellente qualité, ont été faits dans le groupe "Calcul Scientifique" (1 PR, 1MCF, 2 CR). Ce groupe montre un dynamisme très important tant au niveau de la production scientifique, qu'au niveau de la visibilité extérieure : il a organisé plusieurs congrès et workshops, participe à plusieurs ANR et groupes de travail franco-allemand et possède plusieurs collaborations industrielles : le CEA, Principia, etc. Un autre élément de visibilité important est son implication dans des projets moteurs pour l'avenir, comme le projet ITER, où l'équipe développe des méthodes très sophistiquées pour simuler numériquement l'équation de Vlasov dans un champ magnétique intense. Dans ce domaine, des percées marquantes en calcul scientifique haute performance ont été effectuées l'été dernier. Depuis l'arrivée d'un nouveau professeur, le groupe de calcul scientifique s'est aussi investi dans la simulation d'interfaces entre fluides de natures thermodynamiques distinctes. Ceci est un thème très actif actuellement ne serait-ce que parce qu'une très grande partie des problèmes industriels se posent de cette manière, comme en combustion.

L'équipe a aussi une activité de qualité en théorie du contrôle, peut-être un peu moins visible cependant.

L'IRMA poursuit depuis plusieurs années une politique très volontariste en matière de calcul scientifique, concrétisée, outre les recrutements, par un poste d'ingénieur de recherche et la jouvence du matériel de calcul. Il n'est pas certain que l'équipe ait atteint sa pleine maturité : les thèmes nouveaux affluent, sont porteurs, et une dynamique s'est créée. Elle est à poursuivre. D'autre part, la bibliothèque, si riche par ailleurs, est insuffisamment dotée en périodiques spécialisés en calcul scientifique. Enfin, une partie de l'équipe est une équipe-projet INRIA, ce qui est très bien, mais la position de l'INRIA au sein de l'IRMA n'est pas complètement claire.

Probabilités

L'équipe se compose de 5 membres permanents. La notoriété, la production scientifique et le rayonnement international de l'équipe sont incontestables. On peut cependant constater, d'une part, un déséquilibre entre le nombre de professeurs et le nombre de maîtres de conférences (un seul à ce jour, recruté en 2003) et, d'autre part, une moyenne d'âge élevée (l'âge des professeurs et assimilés s'échelonne entre 54 et 62 ans). Une solution possible à ces deux constatations pourrait consister en une stratégie de recrutement associant plus intimement l'équipe de Statistique, sur des profils de type « Probabilités appliquées », ce qui permettrait de surcroît d'établir un lien entre ces deux formations.

Statistique

L'équipe se compose de 8 membres permanents. La qualité et la reconnaissance scientifiques de cette formation sont indiscutables et ses activités de recherche s'inscrivent dans les grands courants de la statistique contemporaine, couvrant ainsi un très large spectre, tant théorique qu'appliqué. Cette équipe, en plein développement, a le soutien de la direction de l'Université, d'autant plus qu'elle répond à une demande très importante des autres composantes de l'établissement, à la fois en termes d'enseignement et d'expertises scientifiques. Bien évidemment, cette politique de diffusion des mathématiques appliquées est à préserver et à encourager. Afin que les collègues, et surtout les plus jeunes, puissent poursuivre sereinement une activité de recherche plus académique, il serait souhaitable qu'un ingénieur de recherche en statistique vienne renforcer cette très bonne équipe dans ses activités de consultation. Les recrutements à venir constitueront pour cette formation un véritable tournant et devront, à ce titre, faire l'objet d'une attention toute particulière.

Théorie ergodique et théorie des processus

Le cas de cette équipe, constituée d'un DR CNRS et d'un MCF, est un véritable problème, à la fois humain et scientifique. Le DR présente un dossier scientifique remarquable, avec une liste de publications de tout premier niveau international. Malheureusement, il se trouve isolé au sein de l'UMR et n'encadre plus d'étudiants depuis 2002. Il serait souhaitable que ce directeur de recherche puisse être intégré dans l'une des nombreuses équipes de l'Institut et puisse bénéficier de l'appui d'un maître de conférences actif en recherche.



5 • Analyse de la vie de l'unité

– En termes de management :

L'IRMA a une gestion originale, dans laquelle le conseil de laboratoire joue un rôle important: il se réunit au moins 6 fois par an et discute les orientations scientifiques (et accessoirement la répartition des cours de M2). Ce système semble fonctionner à la satisfaction générale.

– En termes de ressources humaines :

La situation du personnel ITA/IATOSS est actuellement critique, l'absence de deux personnes pour cause de longue maladie créant une surcharge de travail difficilement supportable. A court terme, le comité insiste auprès de la tutelle universitaire pour trouver aussi vite que possible une solution provisoire. A moyen terme, les tutelles devront s'assurer que le laboratoire dispose des ressources humaines nécessaires.

Le personnel a fait part au comité de sa satisfaction vis-à-vis du directeur actuel de l'IRMA.

Le groupe des doctorants, très dynamique, a mené un travail de réflexion intéressant à l'occasion de la visite du comité. S'il apparaît que les doctorants sont globalement satisfaits de l'environnement scientifique, ils se plaignent de la lourdeur des démarches administratives auprès de l'école doctorale, très rigide semble-t-il. Ils mentionnent aussi un équipement informatique insuffisant - point qu'il devrait être facile d'améliorer.

Enfin, le comité ne peut que regretter le très petit nombre de post-doctorants par rapport à la taille et la qualité de l'unité. Même s'il s'agit d'un problème général en France, le comité attire l'attention des tutelles sur l'importance d'augmenter ce nombre.

– En termes de communication :

L'IRMA a de très nombreux contacts avec les laboratoires français et internationaux, et participe à de nombreux accords de coopération (PICS, GDRE, contrats européens...).

6 • Conclusions

– Points forts :

L'IRMA fait partie des meilleurs laboratoires de France en Mathématiques. Sur ses thèmes traditionnels (algèbre, géométrie, topologie), il continue à maintenir une grande qualité, comme l'attestent quelques résultats de premier plan. Une politique volontariste en direction des mathématiques appliquées (calcul scientifique, statistiques) commence à porter ses fruits. A noter aussi l'exceptionnelle bibliothèque dans laquelle l'IRMA continue à juste titre à investir.

– Points à améliorer et recommandations :

Quelques petites équipes ne sont pas aussi actives que le reste de l'Institut. Leur rattachement à des groupes plus dynamiques permettrait peut-être une évolution de leurs thèmes de recherche. Du reste une répartition des équipes plus réduite et plus cohérente scientifiquement rendrait plus lisible l'organisation de l'Institut.

Strasbourg, le 5 mars 2008

Le Président de l'Université Louis Pasteur

à

Monsieur Jean-Jacques AUBERT
Directeur de la section des unités
AGENCE D'EVALUATION DE LA RECHERCHE
ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR (AERES)
20 Rue Vivienne
75002 PARIS

Réf. AB/EW/CH/N°2008-104

Alain BERETZ
Président

OBJET : Rapport d'évaluation de l'UMR 7501.

Affaire suivie par :
Monsieur Eric WESTHOF
Tél. : 03 90 24 11 24

Eric.Westhof@adm-ulp.u-strasbg.fr

Cher Collègue,

Nous vous remercions pour l'évaluation très positive de l'IRMA qui n'appelle pas à des commentaires particuliers.

Nous pouvons toutefois rassurer le comité sur le problème temporel causé par l'absence de deux personnels ITA/IATOSS qui est actuellement traité par la DRH de l'université. D'autre part, vous n'êtes pas sans ignorer la flagrante et récurrente pénurie de personnels techniques dans la recherche universitaire. Enfin, concernant les chercheurs post-doctoraux, l'université attribue 11 bourses post-doctorales cette année et toute unité peut concourir. L'attrait des chercheurs post-doctorants pour une unité est au final du ressort du directeur de l'unité ainsi que du dynamisme et de la reconnaissance nationale et internationale de l'unité. Il existe d'autre part, de nombreuses autres possibilités de financements.

Je vous prie d'agréer, Cher Collègue, l'expression de mes sentiments distingués.



Alain BERETZ