



**HAL**  
open science

## DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. DMA - Département de mathématiques et applications de l'ENS. 2009, École normale supérieure - ENS. hceres-02031981

**HAL Id: hceres-02031981**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031981v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

## Rapport d'évaluation

Unité de recherche :

Département de Mathématiques et Applications  
(DMA) - UMR 8553

de l'Ecole Normale Supérieure de Paris



mars 2009



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

Section des Unités de recherche

# Rapport d'évaluation

Unité de recherche

Département de Mathématiques et Applications  
de l'Ecole Normale Supérieure de Paris



Le Président  
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités  
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

mars 2009



# Rapport d'évaluation

## L'Unité de recherche :

Nom de l'unité : Département de Mathématiques et Applications

Label demandé : UMR

N° si renouvellement : 8553

Nom du directeur : M. François LOESER

## Université ou école principale :

Ecole Normale Supérieure de Paris

## Autres établissements et organismes de rattachement :

CNRS

## Date(s) de la visite :

29 janvier 2009



# Membres du comité d'évaluation

## Président :

M. Fabrice PLANCHON, Université Paris 13

## Experts :

M. Peter MARKOWICH, Université de Cambridge, UK et de Vienne, Autriche

M. Raphaël ROUQUIER, Université d'Oxford, UK

M. Alain-Sol SZNITMAN, ETH Zürich, Suisse

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

Au titre du CoNRS, M. Gaëtan CHENEVIER

Au titre du CNU, M. Jean-Marc SCHLENKER



# Observateurs

Délégué scientifique de l'AERES :

M. Michel PIERRE

Représentant de l'université ou école, établissement principal :

M. Yves GULDNER, Directeur-adjoint de l'ENS

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

M. Jean-Marc GAMBAUDO, DSA CNRS



# Rapport d'évaluation

## 1 • Présentation succincte de l'unité

- Effectif : 59 dont 14 enseignants-chercheurs (10 d'entre eux étant en demi-service), 20 chercheurs CNRS, 1 PAST (demi-service), 14 doctorants, 10 techniciens, ingénieurs et administratifs (9,2 postes effectifs) ;
- Nombre de HDR : 21, dont 14 encadrant des thèses ;
- Nombre de thèses soutenues : 13 ; nombre de thèses en cours : 14, toutes financées (la plupart avec allocation de recherche + monitorat) ;
- Nombre de membres bénéficiant d'une PEDR : 13 (sur 14 EC) ;
- Nombre de publiants : 33 (sur 34 EC+C).

## 2 • Déroulement de l'évaluation

La visite du comité s'est déroulée sur une journée, suivant un programme établi en concertation avec le directeur d'unité. Après la présentation générale de l'unité par le directeur, le comité a assisté à trois exposés scientifiques, par des membres de chacune des trois équipes qui composent le DMA, en présence de l'ensemble du laboratoire. Le comité a ensuite successivement reçu les trois équipes de recherche, les doctorants et représentants des élèves, les personnels administratifs et le conseil de laboratoire, pour des échanges informels qui témoignent, non seulement de la qualité de l'équipe, mais aussi de l'excellente ambiance qui règne au DMA. Le comité a conclu sa visite par un entretien avec les représentants des deux tutelles, CNRS et Ecole Normale Supérieure, qui ont affirmé leur soutien fort à l'unité et à sa politique scientifique. Le comité tient à remercier les personnels de l'unité pour la qualité des documents transmis avant la visite, ainsi que le directeur du laboratoire et l'ensemble de ses membres présents lors de la visite pour son organisation et l'ambiance chaleureuse dans laquelle la journée s'est déroulée.

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

Le Département de Mathématiques et Applications de l'École Normale Supérieure occupe une place unique dans le paysage mathématique français. Son activité de formation et d'orientation des élèves de l'ENS désireux de poursuivre des études de mathématiques au niveau doctoral est indissociable de son activité de recherche ; celle-là se maintient au meilleur niveau français (et donc international), malgré des effectifs réduits en regard de bien d'autres structures, françaises ou étrangères. La capacité du DMA à se renouveler dans l'excellence, comme l'illustrent les changements récents à la tête des équipes d'analyse et de probabilités-statistique, y est pour beaucoup et doit être absolument préservée. Le lien indissociable entre enseignement et recherche est ici parfaitement illustré, la volonté de présenter aux étudiants des thèmes de recherche actuels conduisant à attirer les chercheurs et enseignants-chercheurs les mieux à même de le faire.



L'implication des chercheurs dans l'ensemble de ces activités est à souligner et justifie pleinement leur nombre, inhabituellement élevé, mais toujours en renouvellement.

Le rayonnement scientifique du DMA et les collaborations internationales de ses membres en font un lieu naturel de passage pour de nombreux visiteurs, français et étrangers, et d'accueil pour les post-doctorants.

Conserver ce qui fait l'excellence du DMA dans un panorama de la recherche et de l'enseignement supérieur en pleine évolution ne sera pas chose facile, et le comité a apprécié les réflexions menées au sein du DMA à ce sujet. Il appartiendra aux tutelles d'accompagner ces réflexions, en gardant à l'esprit que le DMA et ses singularités sont au centre du dispositif de recherche en mathématiques en France.

## 4 • Analyse équipe par équipe et par projet

### 1. L'équipe Groupes et Géométrie

Elle est numériquement la plus importante des trois équipes du DMA. Elle recouvre une remarquable variété de thèmes, qui pris ensemble, représentent une part importante des mathématiques. Dans beaucoup de ces thèmes, des résultats majeurs ont été obtenus au cours des dernières années, ce qui s'est traduit par un nombre élevé de publications dans les meilleures revues de mathématiques. Ceci fait du DMA un centre de tout premier plan au niveau international dans une série de branches des mathématiques, malgré sa petite taille.

Des résultats importants ont été obtenus au cours des dernières années par l'équipe de géométrie dans le domaine des actions de groupes sur les espaces symétriques et sur les sous-ensembles convexes de l'espace projectif (convexes divisibles). Il s'agit d'une thématique classique et centrale sur laquelle les contributions du DMA ont été fondamentales. D'autres contributions à forte visibilité internationale ont été faites en géométrie hyperbolique, et concernent le comportement des géodésiques dans les espaces symétriques à courbure négative, y compris en relation avec l'approximation diophantienne. Le renouvellement de cette équipe (lié à la règle des 10 ans -voir paragraphe 5 ci-dessous) fait émerger de nouvelles thématiques ; parmi d'autres contributions de tout aussi haut niveau, on peut citer un résultat de rigidité locale des réseaux hyperboliques complexes, considérés dans l'espace hyperbolique quaternionique, et l'étude des groupes de surfaces dans les groupes de Lie réductifs.

Une branche distincte de cette équipe s'intéresse aux systèmes dynamiques, et a obtenu un nombre important de résultats marquants sur les systèmes hyperboliques, les applications de l'intervalle, etc.

Une collaboration avec l'équipe de probabilités a conduit à un résultat marquant sur les cartes aléatoires. Il est souhaitable que de telles collaborations continuent, avec l'équipe de probabilités ou l'équipe d'analyse.

Le versant algébrique de l'équipe Groupe et Géométrie regroupe des thèmes très variés autour de la géométrie algébrique : motifs, analyse algébrique, groupes algébriques, cohomologie galoisienne, variétés rationnelles, théorie des modèles, intégration motivique, groupes quantiques, théorie des représentations. Les publications et conférences invitées témoignent du niveau exceptionnel de l'équipe dans ces domaines. Les thématiques en théorie des représentations ont su évoluer avec le renouvellement des chercheurs. Les dernières années ont vu des développements très importants obtenus par l'équipe sur les représentations des algèbres de Lie et des groupes de réflexion, en particulier par des méthodes topologiques et géométriques. L'équipe a joué un rôle primordial, au niveau mondial, dans le développement de l'intégration motivique et ses prolongements. Enfin, des résultats majeurs ont aussi été obtenus en analyse algébrique, notamment par la résolution d'une conjecture de Malgrange.



Le large spectre couvert par cette équipe permet notamment de proposer aux étudiants de l'ENS un choix étendu de mathématiques, et assure une répartition thématique assez équilibrée pour ces futurs chercheurs. Ce côtoiement et les nombreux groupes de travail (avec participation d'étudiants en général), doctorants et post-doctorants, permettent de maintenir un dynamisme important, mais aussi nécessaire vu la petite taille de l'équipe. Les agrégés-préparateurs jouent également un rôle important dans ce fonctionnement.

Un enjeu important pour l'avenir sera de maintenir dynamisme, qualité et diversité, tout en conservant la règle des dix ans. Les recrutements récents vont globalement dans ce sens (remplacement "thème" pour "thème"). Ce renouvellement sera peut-être plus difficile à effectuer dans la branche théorie des représentations et géométrie quantique, qui a vu le départ de plusieurs membres, et l'arrivée d'un seul chargé de recherches CNRS. La géométrie "différentielle" (allant de l'analyse géométrique aux actions de groupes sur les espaces symétriques) ne sera plus à court terme représentée que par un seul membre de l'équipe.

## 2. L'équipe d'Equations aux Dérivées Partielles

Le comité considère que la qualité scientifique des membres de l'équipe est très élevée, des plus jeunes aux plus anciens (la moyenne d'âge étant de toute façon très jeune). Les thèmes particulièrement bien représentés sont l'étude mathématique de la mécanique des fluides, la théorie cinétique et l'analyse semi-classique. Les sujets de recherche de l'équipe sont au cœur de l'activité internationale de recherche en équations aux dérivées partielles, et les membres de l'équipe y participent au plus haut niveau international, avec dynamisme et une excellente implication. Les membres « senior », malgré leur relatif jeune âge, conduisent l'équipe avec beaucoup d'énergie et attachent beaucoup d'importance à la formation des étudiants (de l'ENS ou doctorants) et des post-doctorants. Le comité a apprécié la volonté affichée de développer les thématiques de l'équipe pour couvrir l'analyse au delà des équations aux dérivées partielles, ainsi que les interactions avec les autres équipes du DMA. Les collaborations possibles avec l'équipe de probabilités et statistique sont évidentes et ont déjà été identifiées, celles avec l'équipe d'algèbre et géométrie sont au stade de la réflexion, mais à encourager. Dans sa configuration présente, l'équipe perpétue la tradition d'excellence du DMA dans le domaine des équations aux dérivées partielles et constitue, malgré sa relative petite taille, un groupe à la pointe du domaine en France et au-delà.

Le comité est conscient que cet effectif est le plus petit des trois équipes, et qu'il présente un certain danger de se retrouver sous la masse critique nécessaire pour assurer sa viabilité à long terme. Il relève également que certaines thématiques très actives internationalement en analyse ne sont pas, peu ou plus représentées (EDP géométriques, analyse harmonique, EDP en science de la vie, calcul scientifique, etc). Il est clair qu'aucun département au monde ne peut prétendre être également présent dans tous les domaines modernes des EDP et encore moins de l'analyse, et le facteur de taille rend les choses encore plus difficile dans le cas présent ; l'équipe bénéficierait néanmoins grandement d'un élargissement de ses thématiques, notamment aux interfaces avec les autres équipes, par un apport d'un niveau d'excellence comparable avec ceux existant actuellement.

## 3. L'équipe de Probabilités et Statistique

L'équipe de probabilités et statistique est de tout premier rang, et son rayonnement international est très largement établi. Une grande variété de thèmes de recherche très vivants se trouve représentée en son sein. En particulier, les modèles probabilistes invariants par transformations conformes et évolutions de Schramm-Löwner, la mécanique statistique, les limites hydrodynamiques, les arbres aléatoires, les coalescents, les cartes planaires, la théorie des champs, et la concentration de la mesure pour les probabilités, ainsi qu'une variété de problèmes liés à l'apprentissage pour la statistique, sont quelques-uns des sujets représentés dans l'équipe. Avec l'arrivée récente d'un nouveau membre, le groupe de Statistique continue de se renforcer. Les thèmes de l'apprentissage considérés par le groupe présentent des opportunités de recherche à la fois dans des directions théoriques et appliquées. Les interactions possibles de l'équipe de probabilités et statistique avec les autres groupes du DMA (par exemple en analyse) sont à encourager.



La symbiose entre chercheurs confirmés, jeunes chercheurs, et élèves de l'Ecole pratiquée par l'équipe est remarquable. Elle met les plus jeunes éléments très directement et rapidement en contact avec des thèmes de recherche particulièrement actifs.

On se doit de souligner le succès et l'importance de ce rôle de formation, tant au niveau national qu'au niveau international.

En résumé, l'équipe de probabilités et statistique allie excellence et sagesse dans ses choix d'évolution. Il est important de soutenir son action dans la durée.

## 5 • Analyse de la vie de l'unité

Les nombreux échanges lors de la visite montrent que le fonctionnement interne du DMA donne satisfaction à l'ensemble de ses membres ; la taille relativement réduite facilite les échanges informels entre les membres « permanents », sans pour autant délaissier les structures officielles comme le conseil de laboratoire. Le nombre de personnels administratifs, inhabituel pour une structure de cette taille, se justifie d'une part par la gestion de la bibliothèque, dont le rayon d'action va bien au-delà de l'unité, et d'autre part par le nombre relativement élevé de contrats et de visiteurs à gérer. Toute réduction viendrait notablement compliquer la tâche des personnels restants, et réduirait la qualité du soutien aux activités de recherche.

En terme de politique scientifique, le comité fait sien le choix assumé d'une diversité thématique aussi grande que possible, dans les contraintes imposées par un nombre limité d'enseignants-chercheurs. Les équipes, d'ailleurs de taille variable, recouvrent un vaste champ disciplinaire, et l'on ne peut qu'encourager le DMA à poursuivre sa réflexion dans la direction d'un renforcement des interactions internes entre elles. Des recrutements intéressant plusieurs équipes sont parmi les façons d'y parvenir, voire d'ouvrir de nouvelles directions de recherche.

La « règle des dix ans » est la pierre angulaire de la politique du DMA. Le comité soutient avec force ce principe, pratiquement unique au monde, mais qui permet un remarquable dynamisme dans l'activité de recherche (avec une moyenne d'âge inhabituellement jeune) et une évolution rapide et constante des thématiques du DMA. Cela est nécessaire pour assurer une répartition harmonieuse des élèves de l'ENS entre spécialités, et justifié par la place exceptionnelle occupée par le DMA dans la formation des mathématiciens français et même étrangers. Son application est facilitée par le système actuel des enseignants-chercheurs mis à disposition par les universités parisiennes, et la coopération du CNRS en ce qui concerne ses chercheurs (il est d'ailleurs vivement recommandé que l'INRIA suive cette règle si certains de ses chercheurs devaient rejoindre une équipe du DMA). La maintenir dans un système actuellement en pleine restructuration demande une réflexion approfondie, déjà entamée par les responsables du DMA, et à laquelle les tutelles devront être associées ; cela nécessite que chacun transcende ses intérêts particuliers au service d'un outil au centre du dispositif national de recherche en mathématiques. Il existe diverses pistes, en tirant parti des possibilités statutaires déjà existantes ou à venir, et il n'appartient pas au comité d'en faire la liste. Rappelons simplement que préserver l'esprit de la règle n'implique pas nécessairement d'en conserver la forme administrative, et qu'attirer des candidats brillants, au-delà du cercle des universités parisiennes, en province et à l'étranger, peut se faire de multiples façons, tout en conservant une durée d'accueil limitée (même dans le modèle très en vogue des chaires co-financées), sans être limité aux seuls personnels CNRS.



## 6 • Conclusions

### — Points forts :

- Excellence scientifique au plus haut niveau mondial.
- Rôle central joué dans la formation des mathématiciens en France.
- Remarquable dynamisme thématique et humain.

### — Points à améliorer :

La question des locaux, non encore abordée jusqu'ici, est **LE POINT NOIR** de cette évaluation. La responsabilité ne saurait en être attribuée à l'unité, qui demande depuis de nombreuses années qu'on lui rende une continuité des locaux, sans même parler d'une surface raisonnable, qu'elle a perdu depuis trop longtemps. Il appartient à l'ENS de prendre la pleine mesure de ce problème déjà évoqué dans des termes sans équivoque par le comité de visite précédent, il y a quatre ans, avec un succès très relatif puisque la seule différence visible pour le comité réside dans le ré-aménagement à venir des locaux de l'ancienne bibliothèque. Il est inconcevable qu'une unité au plus haut niveau mondial, accueillant de nombreux visiteurs prestigieux, ne puisse leur offrir un accueil digne de ce nom, sans parler des permanents et doctorants répartis sur plusieurs niveaux et bâtiments différents, même à l'intérieur d'une même équipe. Le ré-aménagement prévu des locaux de l'ancienne bibliothèque viendra certes soulager une situation difficile, mais il ne mettra pas un terme à l'absence de continuité. Que d'autres laboratoires de l'ENS, peut-être plus concentrés thématiquement et aux équipes imbriquées, se satisfassent d'un tel morcèlement, ne devrait pas conduire l'Ecole à s'exonérer de ses responsabilités en la matière. Il importe donc que des actions concrètes soient entreprises, au-delà de celles déjà prévues, sur la prochaine période quadriennale, en concertation avec le laboratoire et les diverses tutelles.

### — Recommandations :

- Maintenir, avec l'accord de toutes les parties, la règle des dix ans qui est pour beaucoup dans le succès du DMA dans son activité de formation et de recherche.
- Trouver une solution pérenne au problème des locaux, et plus généralement améliorer la qualité des services de soutien de l'Ecole (ou sa perception). Le maintien de la capacité d'accueil du DMA (et son augmentation, notamment par l'apport de la Fondation des Sciences Mathématiques de Paris ou les post-docs ANR) est à ce prix, et les responsabilités pédagogiques considérables prises par l'ensemble du DMA dans l'encadrement des élèves le justifie par ailleurs pleinement.
- Veiller à ce que l'enseignement, de très haut niveau, prenne bien en compte les aspirations parfois diverses de tous les étudiants, en termes de rythme, mais aussi de contenu (notamment vers les applications ou les interfaces possibles avec d'autres sciences).
- L'ensemble de la communauté mathématique est conscient du rôle joué par le DMA dans les mathématiques françaises, et il y consacre une part non négligeable de ses ressources ; il pourrait néanmoins augmenter sa visibilité au-delà, en participant à l'effort de promotion des mathématiques auprès du grand public. Ce point n'est pas sans liaison avec le précédent.
- La bibliothèque de mathématiques de l'ENS constitue un très bel outil, qui consomme de nombreuses ressources (humaines comme financières). Il importe donc qu'elle soit ouverte au plus grand nombre, au delà de l'Ecole (c'est, dans les faits, plus ou moins déjà le cas, mais formaliser ces pratiques bénéficierait au plus grand nombre).



Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A+	A+	A+



Yves GULDNER  
Directeur adjoint

AERES  
Section des Unités  
20, rue Vivienne  
75002 PARIS

Ref : YG/EF 2009.025

Paris, le 30 avril 2009

**OBJET :** Rapport d'évaluation du Département de Mathématiques et Applications - UMR 8553

Je vous informe que nous n'avons pas d'observations à formuler concernant le rapport d'évaluation de l'UMR 8553 - Département de Mathématiques et Applications de l'École normale supérieure.

Avec nos salutations les meilleures.

Yves GULDNER