



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
la structure fédérative :

Fédération de Mathématiques de l'École Centrale
Paris

sous tutelle des
établissements et organismes :

École Centrale Paris

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 2006¹,*

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

Au nom du comité d'experts,

- M. Thierry GALLOUET, président du
comité

¹ 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).



Fédération

Nom de la fédération : Fédération de Mathématiques de l'École Centrale Paris

Acronyme de la fédération :

Label demandé : FR CNRS

N° actuel : FR 3487

Nom du directeur
(2012-2013) : M. Marc MASSOT

Nom du porteur de projet
(2014-2018) : M. Marc MASSOT

Membres du comité d'experts

Président : M. Thierry GALLOUET, Université d'Aix-Marseille

Experts : M. Christophe BERTHON, Université de Nantes (représentant du CoNRS)

M. Arezki BOUDAUD, ENS Lyon

M. Marc HOFFMANN, Université Paris-Dauphine

M. Guy MELANCON, Université de Bordeaux

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Antoine HENROT

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de la fédération

M^{me} Estelle IACONA, École Centrale de Paris

M. Christoph SORGER, INSMI, CNRS



1 • Introduction

Déroulement de l'évaluation

L'évaluation de la Fédération de Mathématiques de l'École Centrale Paris s'est déroulée le Jeudi 30 Janvier 2014, à la suite de l'évaluation du laboratoire MAS, sa principale composante. Après une présentation de la Fédération par son directeur, le comité d'experts a écouté deux exposés scientifiques, puis a rencontré les deux tutelles de la Fédération (ECP et CNRS).

Historique de la structure, localisation géographique des chercheurs et description synthétique de son domaine d'activité

La Fédération a été créée au 1er Janvier 2013. Elle rassemble les mathématiciens de trois laboratoires de l'École Centrale Paris, le MAS (laboratoire de Mathématiques Appliquées aux Systèmes - EA 4037), EM2C (Energétique Moléculaire Macroscopique et Combustion - UPR CNRS 288) et MSSMAT (Mécanique des Sols, Structures et Matériaux - UMR CNRS 8579) qui sont tous les trois situés sur le site actuel de l'École Centrale à Chatenay-Malabry.

Equipe de direction

La Fédération est dirigée par M. Marc MASSOT assisté d'un bureau de 9 chercheurs et enseignants-chercheurs représentant les diverses thématiques et laboratoires de la Fédération.

Effectifs propres à la structure (personnels affectés spécifiquement à la structure fédérative à la date du dépôt du dossier à l'AERES)

La Fédération compte un CR CNRS qui lui est affecté en propre.



2 • Appréciation sur la structure fédérative

Avis global

Les mathématiciens de l'École Centrale sont rattachés à plusieurs unités de recherche. La plupart sont dans le laboratoire MAS (qui n'est pas une unité CNRS) mais quatre mathématiciens sont dans le laboratoire EM2C et plusieurs chercheurs proches des mathématiques sont dans le laboratoire MSSMAT (ces deux dernières unités étant des unités CNRS, liées à la mécanique des fluides et des solides). Un chercheur CNRS est directement attaché à la Fédération.

Cette Fédération de Recherche est constituée d'une équipe jeune et très dynamique dont plusieurs membres ont déjà une forte reconnaissance internationale. Tous les acteurs de ce projet ont un ancrage fort avec la physique et/ou l'industrie donnant ainsi toute la spécificité et la force de cette équipe.

Les membres de cette Fédération sont choisis sur des critères de publication dans des journaux de mathématiques. Cette politique restrictive peut paraître indispensable pour assurer une réelle visibilité de l'équipe surtout dans le contexte de la prochaine restructuration des mathématiques au sein du futur campus Paris-Saclay. Toutefois, de tels critères d'admission peuvent biaiser la composition de l'équipe, allant alors à l'encontre du principe fédérateur de ce projet. L'équipe de gouvernance devra certainement faire évoluer les règles de constitution de l'équipe.

Points forts et opportunités

- Interdisciplinarité entre mathématiques et mécanique (des fluides et des solides) ;
- regroupement des mathématiciens de l'École Centrale ;
- soutien de l'INSMI (Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions - CNRS).

Points faibles et risques

- Politique trop restrictive pour l'appartenance à la Fédération ;
- risque d'isolement de la partie du laboratoire MAS ne faisant pas partie de la Fédération ;
- risque d'affaiblissement de l'activité des mathématiciens non reliée à la mécanique.

Recommandations

Les recommandations principales concernent les points faibles signalés ci-dessus. Le comité d'experts recommande une plus grande ouverture de la Fédération aux personnes intéressées à participer à la Fédération et recommande de favoriser les synergies avec les composantes non mathématiques des trois laboratoires.



3 • Appréciations détaillées

Les mathématiques présentes à l'École Centrale de Paris (ECP) sont réparties sur plusieurs laboratoires (MAS, EM2C et MSSMAT), mais seul le MAS est un laboratoire totalement dédié aux mathématiques (et à l'informatique). Il en résulte que près d'un tiers des mathématiciens présents à l'ECP évoluent dans des structures orientées vers les sciences de l'ingénieur. Cette organisation, très spécifique à l'ECP, assure une remarquable interdisciplinarité. Dans ce contexte, la Fédération de Mathématiques de l'ECP permet une structuration et une visibilité accrue des mathématiciens de l'École Centrale de Paris. Cette visibilité, fortement soutenue par le CNRS, est essentielle dans le cadre de la future restructuration du paysage scientifique de l'Île-de-France. De plus, la création de cette fédération, en janvier 2013, a permis d'associer tous les acteurs des mathématiques de l'ECP à l'INSMI et ainsi de faciliter l'accès aux outils de réseau développés par et pour la communauté mathématique française. Cette nouvelle visibilité des mathématiques au sein de l'ECP s'accompagne tout naturellement d'une meilleure attractivité, en particulier concernant les chercheurs du CNRS.

Le caractère interdisciplinaire, tourné vers différents aspects de l'ingénierie, des équipes de l'ECP accueillant des mathématiciens est un atout scientifique majeur, que la Fédération propose de structurer par une réelle politique scientifique. Pour cela, la Fédération a identifié trois axes scientifiques qui, sans être complètement exhaustifs, restent très représentatifs des mathématiques abordées par les différents chercheurs impliqués dans cette action. Ceux-ci couvrent un large domaine : la modélisation, l'analyse mathématique des modèles, la simulation numérique. Il est important de souligner que cette démarche scientifique très complète concerne aussi bien les approches déterministes que les approches probabilistes. Pour chacun des thèmes abordés, les équipes concernées possèdent une autonomie clairement identifiable vis à vis des laboratoires impliqués. Le projet fédérateur, ici évalué, préserve cette autonomie indispensable au bon fonctionnement des laboratoires tout en mettant en place une structuration scientifique en quatre points. Ces axes de recherche portent respectivement sur les équations aux dérivées partielles, l'analyse numérique, les statistiques et les probabilités. Cette structuration permet la mise en évidence des axes de recherche en mathématiques et non plus uniquement des axes interdisciplinaires relatifs à l'organisation des laboratoires engagés dans la Fédération.

Au cours de sa première année d'existence, les membres de la Fédération de Mathématique de l'ECP ont publié presque 70 articles dont près de la moitié dans des revues de mathématiques de premier plan international. En raison de cette très forte production scientifique, la Fédération peut afficher des perspectives scientifiques ambitieuses, portant sur le renforcement des axes actuels de recherche mais aussi sur le développement d'interactions entre ces axes. Par exemple, on notera quelques projets audacieux sur l'analyse et l'approximation numérique de systèmes hyperboliques ou de processus stochastiques. Ces différents projets sont en lien étroit avec des problèmes issus de physiques complexes et/ou industriels et conduisent tout naturellement vers le calcul scientifique. La Fédération se repose sur le Centre de Calcul Intensif de l'ECP, récemment créé en 2011, et sur un CUDA Research Center créé en 2013 pour des développements informatiques sur processeurs graphiques. Même si cette composante informatique est essentielle au développement des méthodes numériques proposées au sein de la Fédération, les membres concernés par le calcul scientifique doivent impérativement prêter une attention toute particulière à ne pas voir leur activité scientifique dériver définitivement vers des développements purement informatiques, très éloignés des compétences initiales en analyse et en analyse numérique.

Le projet scientifique de la Fédération est renforcé par la mise en place de groupes de travail qui portent sur l'analyse et l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles, sur l'analyse des équations aux dérivées partielles stochastiques, et sur les propriétés statistiques des graphes. De plus, un séminaire de la Fédération a été mis en place avec une fréquence de quatre rencontres par an. Ces manifestations sont ouvertes à l'ensemble des membres de la Fédération, mais également à des chercheurs « connexes » afin de conserver le caractère interdisciplinaire. La Fédération est actuellement constituée de 15 chercheurs (3 chercheurs CNRS et 12 enseignants-chercheurs) tous identifiés par des critères de publication choisis par l'équipe de direction avec, apparemment, l'assentiment de tous. On pourrait regretter la mise en œuvre de ces critères parfois considérés comme très sélectifs, à un moment où ils ont été abandonnés par l'AERES et ne sont pas plus défendus par l'INSMI. Cependant, le comité comprend le souhait de la Fédération d'acquiescer par ce biais une meilleure visibilité nationale et internationale. Notons également que la Fédération a conservé un rôle d'ouverture en mettant en place un statut de « membre associé » afin d'accueillir des chercheurs désireux de participer à ce projet fédérateur mais ne satisfaisant pas les critères de recherche attendus.



En conclusion, la Fédération de Mathématiques de l'ECP joue parfaitement son rôle fédérateur. Le projet scientifique visé pour les prochaines années est très cohérent et présente un bon équilibre entre l'analyse théorique, l'analyse numérique et le calcul scientifique. Les membres de cette Fédération préservent ainsi les spécificités interdisciplinaires des sujets abordés. Le projet met également l'accent sur les fortes connexions entre problèmes déterministes et problèmes non déterministes, positionnant les objectifs scientifiques sur des axes thématiques très novateurs.



4 • Observations générales des tutelles

Châtenay-Malabry, le 01 avril 2014

Objet : Réponse de l'Ecole Centrale Paris au rapport préliminaire du comité de visite : Fédération de Mathématiques


Monsieur le Président,

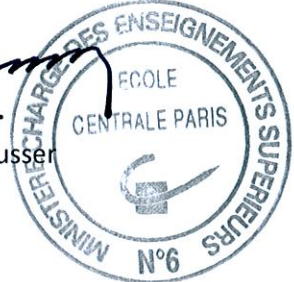
L'Ecole Centrale Paris, ainsi que la Direction de la Fédération de Mathématiques, remercient le comité pour la qualité des échanges lors de la visite de la Fédération.

Nous avons examiné attentivement le rapport préliminaire d'évaluation de la Fédération et nous nous félicitons de l'avis très positif porté sur le projet scientifique. L'établissement a bien noté les recommandations faites par le comité.

Vous trouverez ci-joint les remarques proposées par la direction de la Fédération et validées par l'Ecole Centrale Paris.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, mes sincères salutations.


Hervé Biausser
Directeur



Objet: Réponse de la Fédération de Mathématiques au rapport préliminaire du comité de visite.

Les membres de la Fédération souhaitent d'abord remercier les membres du Comité de Visite de l'AERES pour le temps consacré à l'unité et pour leur évaluation très favorable de leurs activités. Nous avons souhaité apporter quelques éléments de réponse au rapport, en particulier sur la question du contour de la Fédération et le choix des membres, qui fait l'objet de la majeure partie des critiques.

Le premier point qu'il convient de souligner est le caractère spécifique de la Fédération ; en effet il s'agit d'une unité de structuration scientifique et non pas d'une unité d'animation rassemblant des personnels de plusieurs laboratoires d'une même discipline dans leur ensemble. Dans ce contexte, une des premières tâches de la Fédération a été de définir le contour de ses membres, proposant ainsi une première définition de la communauté mathématique de l'ECP. Ce contour ne pouvait se dessiner que sur la base de critères objectifs, en particulier vis-à-vis de l'extérieur et de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard, tout en permettant à l'ensemble des personnes motivées de participer à la vie de la Fédération dans un bon esprit. Comme souligné dans le rapport, le statut de membre associé a été créé à cet effet. Parmi des membres associés, certains, comme des professeurs associés, participent à la vie scientifique de la Fédération mais n'ont pas un statut permettant d'être membre de la Fédération car ils ne sont pas membres des laboratoires. Par ailleurs, un suivi des membres associés susceptible de devenir membre à part entière a été mis en place par le bureau de manière à ce que le dessin des contours de la Fédération ne pose aucun problème humain, mais soit plutôt une source de motivation pour les personnes amenées à devenir membre ; l'objectif reste de fédérer l'ensemble des forces potentielles dans le domaine mathématique à l'ECP. Nous pensons que ces choix ont été raisonnables et mènent à un bon fonctionnement, mais sommes sensibles à la recommandation du comité de permettre une ouverture plus large du statut de membre.

Terminons en précisant que les deux dérives identifiées dans le rapport : 1- « le risque d'affaiblissement de l'activité des mathématiciens non reliée à la mécanique », 2- « les membres concernés par le calcul scientifique doivent impérativement prêter une attention toute particulière à ne pas voir leur activité scientifique dériver définitivement vers des développements purement informatiques, très éloignés des compétences initiales en analyse et en analyse numérique », de même qu'une articulation équilibrée entre mathématiques appliquées et mathématiques fondamentales font l'objet d'une attention particulière de la part de la Fédération. Nous pensons que l'association à la Fondation Mathématiques Jacques Hadamard, actée au moment de la rédaction de cette réponse, offrira un cadre propice pour veiller à se protéger de ces dérives et à maintenir les équilibres et le positionnement original de l'unité.