

# Rapport scientifique concis

## 1. Présentation générale.

Le CEREMADE est un centre de recherche en Mathématiques appliquées où sont étudiées des applications des Mathématiques à des domaines de l'activité scientifique aussi divers que l'Economie, la Finance, le Traitement des images et du signal, l'Analyse des données et la Théorie de la classification, la Physique mathématique, la Mécanique, l'Epidémiologie et l'Astronomie. Notre but principal est l'analyse mathématique de ces problèmes, et aussi le calcul numérique et l'aide à l'implémentation pratique dans le cadre des interactions avec le monde industriel et économique.

Le centre compte environ 50 chercheurs ou enseignants-chercheurs permanents et est structuré en 3 axes de recherche principaux : (1) Analyse non linéaire ; (2) Analyse des Données, Probabilités et Statistiques ; (3) Mathématiques appliquées à la finance, l'économie et l'assurance.

La première équipe est spécialisée dans l'étude des équations aux dérivées partielles d'un point de vue théorique ; elle s'intéresse aussi à leurs applications. Ainsi nous étudions des problèmes intervenant dans différentes branches de la mécanique (mécanique des fluides et mécanique quantique), la physique et la chimie (physique atomique et moléculaire, chimie quantique) et l'optimisation. Les outils utilisés et les équations étudiées sont variés : méthodes variationnelles, méthodes du transport optimal, équations de transport (équations cinétiques), méthodes classiques d'analyse des équations aux dérivées partielles (analyse fonctionnelle, méthodes asymptotiques, estimations a priori, etc). Quelques chercheurs de ce groupe mènent des recherches très pointues dans le traitement des images et des signaux en général. Cette équipe est en charge du Master 2 EDP-MAD (anciennement DEA EDPA) de Dauphine, co-habilité avec l'ENS Ulm et l'INRIA.

L'équipe d'analyse des données, probabilité et statistiques développe également des directions variées de recherche (allant des statistiques bayésiennes et les méthodes MCMC à l'étude des modèles de physique statistique). Les méthodes probabilistes sont également présentes dans certains projets de recherche en finance et assurance. Cette équipe est en charge d'un master dans le cadre du Traitement Statistique de l'Information, co-habilité avec l'ENSAE et l'ENST.

La troisième équipe est celle qui est la plus proche des thèmes traditionnels de l'Université Paris-Dauphine, c'est-à-dire, l'économie et la finance mathématiques, l'assurance, le risque et la théorie des jeux. C'est au travers de cette équipe que se fait la relation privilégiée du CEREMADE avec l'Institut de Finance, l'Institut Europlace de Finance, la Fondation du Risque et les diverses formations

professionnalisantes, comme le Master d'Actuariat (avec le soutien de l'Institut des Actuaire) et le Master 2 MASEF (co-habilité avec l'ENSAE).

Le CEREMADE compte parmi ses membres un académicien et professeur au Collège de France (P.-L. Lions), deux membres de l'IUF (P. Bernard et E. Jouini), le Directeur de l'Institut de Finance de l'Université Paris-Dauphine ainsi que Directeur Scientifique de l'Institut Europlace de Finance (E. Jouini). Les membres du centre gèrent ou participent à des contrats industriels, des contrats européens, des actions bilatérales de coopération internationale, une dizaine de projets ANR et font partie du pôle de compétitivité IMVN de la Région Ile de France. En particulier, quatre ANR sont coordonnées par des membres du CEREMADE : ACCQUAREL (G. Turinici), CROYANCES (E. Jouini), SP BAYES (J. Rousseau) et SPINADA (S. Mischler). Le CEREMADE est aussi membre de la fondation "Sciences mathématiques de Paris" qui est l'un des RTRA créés en décembre 2006. Il est partenaire de la Chaire "Finance quantitative et Développement durable" créée à Paris-Dauphine avec le soutien d'EDF et du Calyon, et dont le responsable scientifique est P.-L. Lions.

Dans le domaine de la valorisation, et au-delà des activités déjà citées, le CEREMADE a participé avec l'aide de l'ANVAR à la création de la "start-up" ISTHMA spécialisée en data-mining et traitement des données. Cette entreprise a obtenu le statut de Jeune Entreprise Innovante en 2004. Entre 80 et 100 articles sont publiés tous les ans par des membres du CEREMADE, aussi bien dans des journaux de mathématiques, que dans des journaux d'économie, finance, physique, chimie, traitement de l'image et du signal, etc.

Les membres du CEREMADE participent à l'organisation d'une dizaine de séminaires réguliers à Paris-Dauphine, à l'Institut Henri Poincaré et au Collège de France. Ils co-organisent de nombreuses rencontres scientifiques nationales et internationales. Par ailleurs, le CEREMADE reçoit la visite d'un grand nombre de collègues étrangers (professeurs invités à Paris-Dauphine, chercheurs invités sur contrats ANR et autres financements).

Tous les aspects cités ci-dessus sont décrits plus précisément dans les rapports d'activité de chacun des trois groupes.

## **2. Formation doctorale.**

L'Ecole doctorale à laquelle est directement lié le CEREMADE est l'ED-DIMO, qui regroupe le CEREMADE et le LAMSADE, centre d'Informatique de l'Université Paris-Dauphine. L'INRIA est associée à cette école doctorale. L'ED-DIMO a pour objectif la formation de docteurs aussi bien pour la recherche que pour d'autres professions. La formation s'appuie sur les mathématiques appliquées, l'informatique et les sciences des organisations. Elle s'attache à développer l'interdisciplinarité entre ces trois domaines. A notre connaissance, cette école doctorale n'a pas d'équivalent dans la carte actuelle des écoles doctorales en France.

Les domaines de recherche de l'école sont très variés et évoluent très rapidement suite aux nombreux recrutements récents en mathématiques et en informatique. En ce qui concerne les mathématiques, ils comprennent en particulier : —

les équations aux dérivées partielles, le contrôle déterministe et stochastique, — les probabilités, statistiques et applications, — la mécanique statistique, — les systèmes dynamiques, — l'économie et la finance mathématiques, et la théorie des jeux. En ce qui concerne l'informatique, ils comprennent : l'aide à la décision et la recherche opérationnelle, l'évaluation des performances des réseaux et l'informatique répartie, les bases de données, les systèmes d'agents, les systèmes d'information, l'analyse des données, l'analyse et l'étude de la dynamique des organisations et l'analyse multicritères.

Les thésards sont invités à participer aux nombreux séminaires et cours de l'école qui ont lieu soit à Dauphine, soit à l'IHP, en commun avec d'autres universités, comme le séminaire et les cours de finance Bachelier, le séminaire de théorie des jeux, le séminaire d'optimisation, le séminaire de statistiques et le séminaire de mécanique statistique. L'école a pour politique de développer le plus possible de cours communs avec d'autres universités afin d'offrir aux thésards un spectre aussi large possible de sujets.

Le flux de thèses d'EDDIMO soutenues sous la direction d'un membre du Ceremade est d'environ 10 par an. Soulignons enfin que, dans le passé, tous les thésards d'EDDIMO ont rapidement trouvé une insertion professionnelle, soit comme enseignant-chercheur ou chercheur, soit dans d'autres professions (industrie, finance, assurance, etc).

### **3. Recrutements au cours des quatre dernières années.**

Ces quatre dernières années, les effectifs du CEREMADE en chercheurs ou enseignants-chercheurs permanents ont augmenté de 25% environ. Ceci s'explique principalement par une vague de départs en retraite d'enseignants-chercheurs en mathématiques de Paris-Dauphine qui n'étaient pas membres du CEREMADE. Sur les postes ainsi libérés, la Commission de Spécialistes (section 26 du CNU) a recruté de jeunes enseignants-chercheurs qui ont tous demandé leur rattachement au CEREMADE. En 2003, le Conseil de Laboratoire avait souhaité que les recrutements respectent les équilibres entre les trois grandes équipes du CEREMADE, et cet objectif apparaissait dans notre Déclaration de Politique Scientifique 2005-2008. Les fléchages des postes de Maîtres de Conférences ont effectivement respecté ces équilibres. Pour les recrutements de Professeurs, les postes n'ont pas été fléchés a priori, mais l'équilibre entre disciplines a là aussi été globalement respecté. Parmi les objectifs 2005-2008, apparaissait également notre volonté de recruter un professeur pour développer nos capacités en calcul scientifique. C'est chose faite avec le recrutement de G. Turinici, ainsi que de deux maîtres de conférences (J. Salomon et G. Legendre).

Pendant la période du contrat quadriennal, trois nouveaux chargés de recherche ont rejoint le CEREMADE, C. Mouhot en EDP, G. Peyré en Traitement d'images et tout dernièrement, V. Vargas en Probabilités.

## 4. Organisation administrative.

La direction du laboratoire assurée par Maria J. Esteban jusqu'en Janvier 2004 a ensuite été confiée à Eric Séré. Le conseil de laboratoire a été renouvelé en 2005. Il est régulièrement consulté et émet des avis sur les sujets concernant la vie du laboratoire. La présence au sein de l'unité d'ITA et d'IATOSS compétents est cruciale pour le fonctionnement du laboratoire. A cet égard nous avons de sérieuses inquiétudes : en effet nous faisons face à une vague massive de départs en retraite de nos personnels ITA et IATOSS. Ceci va entraîner le renouvellement presque complet du secrétariat dans un délai de deux ans. Nous souhaiterions profiter de cette occasion pour changer l'organisation de notre secrétariat. Il nous paraîtrait opportun et urgent de créer un poste d'encadrant au sein de notre cellule administrative afin de faciliter notamment la coordination du travail des secrétaires gestionnaires. Pour cette raison nous avons inscrit la demande de création d'un poste d'AI "Assistant gestionnaire d'unité" dans notre demande de moyens CNRS 2008.

De même, notre ingénieur CNRS en charge du réseau informatique partira en retraite au cours du prochain contrat. Une solution pour son remplacement serait de confier notre réseau à Gilles Barès, actuellement technicien en charge du parc Apple et de nos nombreuses bases de données. Cela ne pourra se faire que si Monsieur Barès est promu AI, et si un technicien est recruté pour le seconder. Monsieur Barès assume déjà largement des responsabilités du niveau AI et nous demandons sa promotion depuis plusieurs années.