

ÉVALUATION DE L'UNITÉ :

Centre de recherche en mathématiques de la
décision (CEREMADE)

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Paris-Dauphine

Paris Sciences et Lettres - PSL

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2017-2018
VAGUE D



Pour le Hcéres¹ :

Michel Cosnard, Président

Au nom du comité d'experts² :

Laure Saint-Raymond, Présidente
du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Nom de l'unité :	Centre de recherche en mathématiques de la décision
Acronyme de l'unité :	CEREMADE
Label demandé :	UMR
Type de demande :	Renouvellement à l'identique
N° actuel :	7534
Nom du directeur (2017-2018) :	M. Vincent RIVOIRARD
Nom du porteur de projet (2019-2023) :	M. Vincent RIVOIRARD
Nombre d'équipes et /ou de thèmes du projet :	3

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Présidente :	M ^{me} Laure SAINT-RAYMOND, ENS Lyon
Experts :	M. Martino BARDI, universita degli Studi di Padova, Italie M ^{me} Véronique GAYRARD, CNRS et Aix-Marseille université (représentante du CoNRS) M. Antoine HENROT, université de Lorraine (représentant du CNU) M. Davy PAINDAVEINE, université Libre de Bruxelles, Belgique M ^{me} Pauline RAOUT, université de Bordeaux (personnels d'appui à la recherche) M. Martin SCHWEIZER, ETH Zürich, Suisse
Conseiller scientifique représentant du Hcéres :	M. Philippe BRIAND
Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M. Bruno BOUCHARD, université Paris-Dauphine M ^{me} Clotilde FERMANIAN-KAMMERER, CNRS INSMI

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le CEREMADE est le laboratoire de mathématiques de l'université Paris-Dauphine. Depuis sa création en 1970, son effectif n'a cessé de croître. Il compte aujourd'hui 140 membres dont 69 chercheurs permanents.

DIRECTION DE L'UNITÉ

M. Vincent RIVOIRARD.

NOMENCLATURE HCÉRES

ST1 : Mathématiques.

DOMAINE D'ACTIVITÉ

La recherche est organisée autour de trois pôles : analyse non linéaire, probabilités et statistiques, mathématiques de l'économie et de la finance. De nombreux chercheurs sont rattachés à plusieurs de ces pôles, ce qui permet de créer une cohésion bien que le spectre du laboratoire soit très large.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2017	Nombre au 01/01/2019
Personnels permanents en activité		
Professeurs et assimilés	20 (18,75)	19 (17,75)
Maîtres de conférences et assimilés	37 (35,5)	35 (33,5)
Directeurs de recherche et assimilés	6	7
Chargés de recherche et assimilés	6	6
Conservateurs, cadres scientifiques (EPIC, fondations, industries, etc.)	0	0
Professeurs du secondaire détachés dans le supérieur	0	0
ITA, BIATSS autres personnels cadres et non-cadres des EPIC	7	7
TOTAL personnels permanents en activité	76 (73,25)	74 (71,25)
Personnels non-titulaires, émérites et autres		
Enseignants-chercheurs non titulaires, émérites et autres	5	
Chercheurs non titulaires (dont post-doctorants), émérites et autres	7	
Autres personnels non titulaires (appui à la recherche)	0	
Doctorants	49	

TOTAL personnels non titulaires, émérites et autres	61	
TOTAL unité	137 (134,25)	

AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ

Le CEREMADE est un laboratoire dynamique et attractif, avec un renouvellement très important chez les jeunes chercheurs. Il compte actuellement 43 chargés de recherche et maîtres de conférences, et 26 professeurs et directeurs de recherche. Il est particulièrement bien doté par le CNRS.

Le déséquilibre de genre est assez important, l'unité en a conscience et une réflexion est mise en place à ce sujet.

Le CEREMADE a un impact scientifique de premier plan, au niveau national et international.

Le bilan de ces cinq dernières années est extrêmement positif, que ce soit en matière de recherche ou de formation. En écho à cette activité d'excellent niveau, le CEREMADE reçoit une grande reconnaissance, et aussi d'importants moyens qui lui permettent de financer tous les projets mis en place.

Ce confort financier permet une gouvernance très collégiale et consensuelle. Elle permet aussi de soutenir très fortement l'activité scientifique des jeunes chercheurs (décharges d'enseignement, crédits BQR, délégations...), ce qui accroît l'attractivité du laboratoire.

Actuellement la seule ombre au tableau est le manque de locaux qui pèse sur l'organisation quotidienne, et aussi sur l'insertion des doctorants dans la dynamique de l'unité.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

Le précédent rapport préconisait une attention particulière au pôle "mathématiques de l'économie et de la finance", qui est une spécificité historique du CEREMADE mais qui souffre de la concurrence. Ce défi a été relevé grâce à plusieurs très bons recrutements.

L'autre recommandation concernait les locaux. À ce jour, la situation ne s'est pas améliorée (manque d'espace et absence de conformité aux normes), mais l'université prévoit des travaux importants sur la période 2019-2024 qui devraient apporter des solutions à moyen terme.

CRITÈRE 1 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE

A - Production de connaissances et activités concourant au rayonnement et à l'attractivité scientifique

Production de connaissances et activités concourant au rayonnement et à l'attractivité de l'unité Période du 01/01/2012 au 30/06/2017	Nombre
Journaux / revues : articles scientifiques	683
Journaux / revues : articles de synthèse / revues bibliographiques	0
Ouvrages : direction / édition scientifique	0
Ouvrages : chapitres d'ouvrage	31
Colloques / congrès, séminaires de recherche : articles publiés dans des actes de colloques / congrès	100
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats européens (ERC, H2020, etc.) et internationaux (NSF, JSPS, NIH, Banque mondiale, FAO, etc.)	5
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats nationaux (ANR, PHRC, FUI, INCA, etc.)	51
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats avec les collectivités territoriales	NR
Contrats de recherche financés par des institutions publiques ou caritatives : contrats financés dans le cadre du PIA	NR
Chercheurs invités, post-doctorants	164
Produits et outils informatiques : logiciels	Oui
Produits et outils informatiques : corpus	NR
Produits et outils informatiques : outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs	NR
Produits et outils informatiques : outils d'aide à la décision	NR
Activités éditoriales : participation à des comités éditoriaux (revues, collections)	81
Activités d'évaluation : responsabilités au sein d'instances d'évaluation	Oui

Activités d'évaluation : évaluation de laboratoires (type Hcéres)	Oui
Activités d'évaluation : évaluation de projets de recherche	Oui
Indices de reconnaissance : prix	20
Indices de reconnaissance : distinctions	45
Indices de reconnaissance : responsabilités dans des sociétés savantes	Oui
Indices de reconnaissance : invitations à des colloques / congrès à l'étranger, séjours dans des laboratoires étrangers	1 700

La recherche au sein de l'unité est organisée autour de trois pôles — analyse non linéaire, mathématiques de l'économie et de la finance, probabilités et statistiques— qui interagissent fortement entre eux : de nombreux chercheurs contribuent à l'activité scientifique de plusieurs de ces pôles, ce qui permet de créer une cohésion bien que le spectre du laboratoire soit très large.

Le CEREMADE a une production scientifique assez exceptionnelle, à la fois par sa diversité et sa qualité. Elle est attestée par de nombreuses publications dans les meilleurs journaux (*Inventiones*, *Acta Mathematica*, *Annals of Probability*, *Annals of Statistics*, etc.) et des invitations dans des conférences importantes.

Le laboratoire a aussi une activité logicielle importante, réalisée notamment dans le cadre de l'équipe projet INRIA Mokaplan qui a développé des méthodes très novatrices pour le transport optimal et l'imagerie, et leurs applications. Ces activités sont facilitées par la mise en place de clusters de calcul.

Certains membres du laboratoire bénéficient individuellement d'une très grande reconnaissance, en raison de travaux particulièrement remarquables (prix, bourses de l'ERC, etc.) et/ou d'un investissement important au service de la communauté mathématique (responsabilités CNU, CNRS, sociétés savantes, etc.).

Par conséquent, le laboratoire a une très bonne visibilité nationale et internationale. Cela lui permet d'attirer de très bons jeunes chercheurs : 13 d'entre eux ont soutenu une habilitation à diriger des recherches sur la période évaluée, et 10 se sont vus ensuite proposer des promotions voire des postes prestigieux à l'étranger.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire soutient fortement l'activité scientifique des jeunes chercheurs au travers d'une politique très bienveillante (décharge de service les trois premières années, crédits BQR, soutien pour les appels à projets et les délégations), ce qui contribue à la production assez exceptionnelle de l'unité.

Par ailleurs, le CEREMADE entretient beaucoup de collaborations internationales, notamment grâce à un grand nombre de supports de professeurs invités.

Appréciation sur la production, le rayonnement et l'attractivité

Le CEREMADE a un impact scientifique de premier plan, reconnu au niveau national et international. Cette reconnaissance lui permet de décrocher de nombreux contrats et de maintenir une politique d'attractivité des jeunes chercheurs. Un cercle vertueux !

B - Interaction avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Interaction de l'unité avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé Période du 01/01/2012 au 30/06/2017	Nombre
Interactions avec les acteurs socio-économiques : contrats de R&D avec des industriels	1

Interactions avec les acteurs socio-économiques : bourses Cifre	15
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	NR
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques	NR
Interactions avec les acteurs socio-économiques : création d'entreprises, de start-up	NR
Brevets, licences et déclarations d'invention	1
Produits destinés au grand public : émissions radio, TV, presse écrite	1
Produits destinés au grand public : produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	35
Produits destinés au grand public : produits de médiation scientifique	Oui
Produits destinés au grand public : débats science et société	NR

Le CEREMADE s'inscrit dans un réseau extrêmement complexe (et pas toujours très lisible) de structures, dont il semble savoir tirer le meilleur parti. Une conséquence directe est qu'il a de multiples sources de financement (chaires, invitations, post-docs, etc.)

Au niveau académique, le CEREMADE émerge à la fédération FSMP qui regroupe les laboratoires de mathématiques parisiens et leur donne une bonne visibilité internationale (bourses de master, programme post-doc, chaires d'excellence), ainsi qu'à l'Idex PSL (dont la cohérence et les actions sont moins claires).

Le CEREMADE a par ailleurs des contacts industriels, notamment dans les branches de l'économie et la finance (Airbus, Huawei, EDF, Cedexis, Natixis, Axa, La Poste, BNP...), ce qui s'est traduit notamment par la chaire « Économie des nouvelles données ». Ces partenariats sont aussi décisifs pour le succès des formations en apprentissage (notamment pour les stages du master d'actuariat), et les contrats de thèse Cifre (9 thèses Cifre soutenues depuis 2012).

Récemment, certains membres du laboratoire se sont investis dans le dispositif de formation permanente de l'université Paris-Dauphine, notamment sur des formations de « Data science » très recherchées par les entreprises.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'excellence académique du CEREMADE lui donne une place stratégique dans l'université, place qui est consolidée par son investissement sur les aspects plus applicatifs et les formations proposées à destination des entreprises.

Par ailleurs, le développement d'un pôle « Data science » au sein de PSL est une opportunité importante pour le CEREMADE de devenir un acteur central sur cette thématique en expansion, et qui répond à des besoins importants en sciences humaines et sociales. Ce projet est soutenu fortement par l'université Paris-Dauphine.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Au vu des axes fixés par le CEREMADE et de ses priorités, il semble un peu étonnant que les liens avec le laboratoire d'informatique (LAMSADE) ne soient pas plus développés. Ce point semble pris en compte dans la stratégie à cinq ans du laboratoire. Des mécanismes incitatifs de type bourses de thèse en cotutelle ou soutien financier sur des projets bi-laboratoires pourraient par exemple être envisagés.

Appréciation sur les interactions avec l'environnement, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

Le CEREMADE se positionne au mieux à la fois dans les réseaux académiques, et dans ses partenariats avec le monde économique. Cela se traduit par des ressources financières propres importantes, et des projets de coopération ambitieux.

C – Implication dans la formation par la recherche

Implication dans formation par la recherche de l'unité Période du 01/01/2012 au 30/06/2017	Nombre
Nombre de personnes Habilitées à Diriger des Recherches (HDR) ou assimilées	59
Nombre de doctorants	108
Nombre de thèses soutenues	59
Durée moyenne des thèses	38,5
Nombre moyen d'articles par étudiant	NR
Produits des activités didactiques : ouvrages	7
Produits des activités didactiques : e-learning, moocs, cours multimédia, etc.	2

Le CEREMADE est en charge de cinq parcours de M2, un en analyse et probabilités, un en statistique et sciences humaines (cohabilité avec l'ENS), et trois dans les domaines liés à la finance (actuariat, assurance de l'économie et de la finance, et une formation d'ingénierie financière en apprentissage), ce qui représente environ 80 étudiants.

Si les effectifs restent limités dans les filières les plus académiques, la qualité du recrutement a augmenté de façon sensible ces dernières années.

L'école doctorale de Dauphine accueille chaque année entre 10 et 15 nouveaux étudiants de l'unité, intégralement financés soit par des contrats Cifre, soit par des contrats doctoraux spécifiques (ENS, Polytechnique) ou de l'université, soit par les différents programmes doctoraux (région Ile de France, fondations, ERC, etc.).

L'école doctorale assure le suivi scientifique des thèses, et s'est dotée d'un dispositif permettant de détecter d'éventuels problèmes.

Outre leur séminaire mensuel, les doctorants organisent chaque année (avec le soutien de la SMAI et du laboratoire) une école d'été transversale, qui est une excellente initiative car elle permet de créer des passerelles entre les différentes thématiques du laboratoire. Les directeurs de thèse devraient davantage inciter leurs doctorants à y participer !

Points forts et possibilités liées au contexte

Le CEREMADE a un nombre important de financements de thèses, ainsi que des moyens permettant aux étudiants de participer à des conférences et d'y présenter leurs travaux, et des postes d'ATER leur permettant de finir leur thèse dans les meilleures conditions.

Le recrutement est assez diversifié, mêlant quelques étudiants de l'université Paris-Dauphine, avec des étudiants issus de grandes écoles, et des étudiants internationaux.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Outre les difficultés liées au manque de place dans les bureaux, les doctorants bénéficient de très bonnes conditions matérielles (équipement informatique, accès à la documentation, support pour les missions), mais on peut regretter un certain manque de cohésion. L'école d'été ne rencontre pas le succès escompté, et il n'y a pas de cours doctoraux ou de groupes de travail proposés de façon un peu systématique.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le CEREMADE a une offre de master académiques et en apprentissage très variée, qui lui permet de recruter de bons doctorants.

Au vu des standards internationaux, il serait peut-être bon de réfléchir à des propositions permettant de cadrer un peu plus la formation doctorale, de créer des espaces de collaboration et de créer du lien au sein des promotions de doctorants.

CRITÈRE 2 : ORGANISATION ET VIE DE L'UNITÉ

Organisation et vie de l'unité Période du 01/01/2012 au 30/06/2017	Nombre
Ratio femmes/hommes dans l'unité	19/83
Ratio femmes/hommes parmi les EC et C de l'unité	14/69
Ratio femmes/hommes parmi les docteurs et doctorants de l'unité	19/108
Ratio femmes/hommes aux postes de responsabilité de l'unité (direction, sous-direction de l'unité, direction d'équipes)	0/1

Le CEREMADE a un budget assez important, alimenté pour partie par les tutelles (20 %), et surtout par les contrats et bourses des chercheurs (80 %). Cela permet de consacrer l'essentiel des fonds récurrents aux missions et équipement des jeunes chercheurs, ainsi que d'entretenir une structure de calcul performante.

Une équipe administrative composée d'une assistante ingénieur CNRS et de deux agents de l'université Paris-Dauphine assure la gestion des crédits, les missions et l'accueil des chercheurs invités, ainsi que la partie logistique du laboratoire, d'une façon qui semble bien organisée et efficace. Une attention particulière est portée à leur formation continue. Les deux agents de l'université Paris-Dauphine seront notamment bientôt formés à l'outil Geslab (pour la gestion des crédits CNRS) en 2018, ce qui renforcera l'organisation du pôle administratif.

Le service informatique est composé d'un assistant ingénieur et d'un technicien CNRS pour le pôle Systèmes et réseaux (qui gère l'ensemble des services hors messagerie), et d'un ingénieur de recherche et un ingénieur d'étude pour la cellule Calcul (en soutien aux activités de simulation, visualisation, et de développement des outils de calcul). Les besoins importants dans ce domaine ont été pris en compte par le CNRS qui a remplacé deux départs en retraite.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le CEREMADE a un fonctionnement très collégial et consensuel, qui s'explique en partie par des moyens importants qui ne nécessitent pas trop d'arbitrages difficiles, mais aussi par une volonté forte de maintenir une cohésion de l'ensemble du laboratoire (sans séparation en équipes), par le partage des responsabilités, et par le grand dévouement des directeurs successifs. Les décisions concernant le fléchage des postes sont prises en assemblée générale. Le directeur assure l'ensemble de la gestion quotidienne (validation des missions et des dépenses, répartition des bureaux). Le conseil de laboratoire se saisit des points scientifiques qui nécessitent une discussion plus poussée (colloques, positionnement au sein de l'université).

L'équipe administrative semble très bien intégrée au cœur du laboratoire. Elle fournit un travail de grande qualité, et bénéficie du soutien sans faille du directeur de laboratoire pour les primes et les promotions.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le principal point faible de la vie de l'unité concerne les locaux : trop petits et pas complètement connexes. Concrètement, il n'y a pas de bureaux individuels pour certains permanents ayant des responsabilités collectives, et un accueil peu confortable pour les non permanents (un bureau pour 6 à 8 doctorants). Il n'y a pas non plus d'espaces de travail collaboratif. Une solution provisoire consisterait peut-être à installer des tableaux dans les couloirs.

Par ailleurs, ces locaux sont relativement bruyants, notamment à cause de la circulation des étudiants, et non conformes aux normes d'hygiène et sécurité. De petits travaux permettraient de remettre en état au moins les sanitaires.

Ce point avait déjà été soulevé lors de la précédente évaluation, il ne semble pas y avoir eu d'amélioration notable, mais un gros chantier de rénovation et d'extension de l'université est planifié pour la période 2019-2024. Les travaux et l'affectation des nouveaux locaux ne sont pas encore fixés, mais le CEREMADE a veillé à être représenté dans la commission ad hoc.

Le maintien d'une équipe administrative de soutien à la recherche au sein du laboratoire est un autre point d'attention pour les prochaines années. Un départ à la retraite est en effet prévu d'ici deux ans, et son remplacement est fortement nécessaire pour que l'équipe puisse continuer à gérer l'ensemble des missions qui lui sont confiées.

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

Le CEREMADE a des supports humains et financiers qui lui permettent d'avoir une gouvernance très collégiale. La vie de l'unité est néanmoins fortement pénalisée par le manque de locaux adaptés, et notamment d'espaces de travail collaboratif et de convivialité.

CRITÈRE 3 : PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES À CINQ ANS ET FAISABILITÉ DU PROJET

Le CEREMADE se donne pour objectif de conserver une expertise profonde sur les trois pôles traditionnels qui font sa force (analyse non linéaire, économie et finance, probabilités et statistiques), et de développer une direction de recherche transversale en science des données (avec l'utilisation conjointe de statistiques, de traitement du signal, d'optimisation, de calcul haute performance, etc.). Ce projet est fédérateur et représente un défi sociétal important.

Pour pouvoir relever ce défi, il est nécessaire de garder un bon équilibre entre les différentes thématiques et de continuer à recruter au meilleur niveau.

Le développement de la science des données devrait s'appuyer aussi sur le parcours de Mathématiques appliquées aux sciences humaines. Un des objectifs est de recruter un grand nombre de doctorants (pouvant être financés par des contrats Cifre).

Ce projet est aussi l'occasion de renforcer les partenariats avec le monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les collaborations avec le laboratoire d'économie de l'université Paris-Dauphine (qui prennent la forme de double affiliation pour certains chercheurs, de thèses en codirection et de séminaires réguliers) constituent un atout pour le développement d'une activité interdisciplinaire en science des données.

Par ailleurs, le développement d'un pôle « Data science » est une opportunité importante pour le CEREMADE de se positionner au sein de l'Idex, et de donner du contenu et des ambitions scientifiques à la super-structure « Paris Sciences et Lettres ».

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le laboratoire a une politique active de prospective. Néanmoins les perspectives de renouvellement sont incertaines (peu de départs en retraite, et sans doute peu de promotions au vu du faible nombre de postes). Par ailleurs, sur certaines thématiques stratégiques, le vivier n'est pas très grand et la concurrence très sévère.

Appréciation sur les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Le CEREMADE présente un projet à 5 ans, qui s'ancre dans les thématiques développées traditionnellement à l'université Paris-Dauphine et ouvre des perspectives intéressantes aussi bien du point de vue des défis scientifiques que de l'impact socio-économique.

RECOMMANDATIONS A L'UNITÉ

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

Étant donnée la qualité de la recherche développée au CEREMADE, la formation doctorale devrait être une priorité du laboratoire. Pour gagner en visibilité, notamment au niveau international, il faudrait afficher un programme doctoral plus fourni et peut-être plus cadré (cours, école d'été, soft skills, etc.), et encourager la cohésion entre les doctorants.

B – Recommandations concernant l'organisation et la vie de l'unité

Deux points de vigilance sont à retenir :

- le suivi des travaux de rénovation, la réaffectation des locaux et l'anticipation des nuisances liées au chantier (et peut-être à plus court terme quelques améliorations ponctuelles des locaux actuels) ;
- le maintien d'une équipe administrative de proximité, suffisamment étoffée pour gérer les nombreux contrats et financements du CEREMADE.

C – Recommandations concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Le projet fédérateur pour le CEREMADE autour des Sciences des données nécessite de garder un effectif minimum sur certaines thématiques stratégiques (notamment en statistiques). Il paraît donc nécessaire d'avoir une politique très active en matière de prospective.

ANALYSE THÈME PAR THÈME

Thème 1 : Analyse non-linéaire

Avis global sur le thème

Ce pôle regroupe 14 professeurs et directeurs de recherche dont 4 sont aussi impliqués dans le pôle « Mathématiques pour l'économie et la finance » et 1 dans le pôle « Probabilités-Statistique » ; et 15 maîtres de conférence, chargés de recherche et ingénieur de recherche.

Le renouvellement dans ce pôle est impressionnant. Sur la période évaluée, 5 chargés de recherche CNRS sont arrivés, et 8 jeunes maîtres de conférence ou chargés de recherche ont obtenu un poste de professeur en France ou à l'étranger. Ces mouvements positifs sont remarquables par leur ampleur et ont sans doute peu d'équivalent dans les équipes françaises.

Le revers de la médaille est que les deux tiers des maîtres de conférence et chargés de recherche actuellement dans ce pôle viennent d'arriver dans les 5 dernières années, ce qui nécessite un effort particulier et une attention de la part des seniors pour leur bonne intégration.

La production scientifique est aussi excellente avec un grand nombre de publications dans des revues de tout premier plan (*Inventiones, Acta Mathematica*,...), et un très large spectre de thèmes abordés. On peut noter en particulier :

- les résultats de rupture de symétrie prouvés par des méthodes d'entropie ;
- l'étude de la propagation du chaos pour le modèle de Kac ;
- les interactions en traitement d'images avec d'autres disciplines (physique, médecine, biologie, informatique).

Le rapport du pôle met particulièrement en lumière le rayonnement des seniors, qui est effectivement remarquable, aussi bien en termes de publications que de responsabilités éditoriales ou collectives.

Cette grande visibilité internationale se traduit aussi par la présence de nombreux visiteurs.

Le sous-groupe qui a su profiter du soutien de l'université Paris-Dauphine et d'INRIA pour créer l'équipe-projet Inria Mokaplan qui développe des recherches originales en transport optimal, particulièrement sur les aspects numériques avec la création de logiciels performants. Cette équipe a ainsi permis des avancées majeures, notamment grâce à l'introduction de méthodes de géométrie algorithmique ou de relaxation, permettant de traiter des problèmes en très grande dimension.

Le groupe est aussi particulièrement dynamique au niveau de la formation doctorale : 21 doctorants ont soutenu durant la période et 28 sont actuellement en thèse (soit plus de la moitié des doctorants du laboratoire). À noter que la répartition des doctorants dans le groupe n'est pas uniforme allant de 0 à 5 par chercheur habilité à diriger des recherches.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le bilan dans la thématique « Analyse non linéaire » est excellent, aussi bien en termes de production scientifique et de rayonnement, qu'au niveau de l'implication des chercheurs au service de la communauté nationale et internationale des mathématiques. La création d'une équipe projet INRIA permet d'augmenter la visibilité de l'activité logicielle.

Ce dynamisme se mesure aussi par les flux de jeunes chercheurs qui finissent leur formation au CEREMADE, et trouvent ensuite des postes de professeurs (ou assimilés).

Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

L'équipe MOKAPLAN a souffert du départ de deux membres fondateurs, il faut souhaiter que les collaborations et interactions scientifiques perdurent.

Thème 2 :

Mathématiques de l'économie et de la finance

Avis global sur le thème

Ce pôle regroupe 11 professeurs et directeurs de recherche dont 5 sont aussi impliqués dans le pôle « Analyse non-Linéaire », 2 dans le pôle « Probabilités-Statistique » et 1 dans le Laboratoire d'Économie (LEDA) de l'université Paris-Dauphine, et 15 maîtres de conférence et chargés de recherche.

Le renouvellement dans ce pôle est assez fort avec une bonne tendance. Sur la période évaluée, 8 chercheurs ou enseignants-chercheurs sont arrivés, et 4 jeunes maîtres de conférence ou chargés de recherche ont obtenu un poste de professeur, en France ou à l'étranger, ou un poste de directeur de recherche en France. Quand on regarde la composition présente, on s'attend à une évolution similaire dans le futur proche. La moitié des maîtres de conférence et chargés de recherche actuellement dans ce pôle sont arrivés dans les 5 dernières années, mais une grande partie montre déjà une bonne intégration.

La production scientifique est excellente. Elle couvre un large spectre de revues du plus haut niveau, à la fois en mathématiques mais également à l'interface entre les mathématiques et l'économie et la finance mathématique. Parmi les résultats les plus spectaculaires, il faut noter :

- un théorème fondamental de la valorisation des actifs (FTAP) sous incertitude sur le modèle (finance robuste) ;
- une dérivation d'un équilibre pour les jeux à champ moyen comme limite des équilibres de Nash pour des jeux différentiels stochastiques à N personnes avec un bruit commun ;
- un traitement des problèmes principal-agent en temps continu avec un contrôle sur la volatilité, répondant à une des grandes questions ouvertes dans ce domaine.

Le pôle est particulièrement investi dans la vie collective, plusieurs membres faisant partie de l'équipe de direction de l'université Paris-Dauphine, de celle du CEREMADE ou prenant part à l'équipe-projet Inria Mokaplan. Il faut également souligner les responsabilités éditoriales importantes occupées par certains membres de l'équipe.

Au niveau de la formation doctorale, le groupe est actif et très visible au plan international. Seize doctorants ont soutenu durant la période et quinze sont actuellement en thèse. Les membres du groupe ont contribué de façon importante à l'organisation des Écoles d'Été Européennes en Mathématiques Financières et au Colloque Bachelier qui réunissent chaque année une partie importante des jeunes chercheurs en mathématiques financières en Europe. En plus, les membres du groupe sont très actifs au niveau de l'enseignement avec notamment un grand nombre d'encadrements de stages de M2.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le bilan du groupe « Mathématiques de l'économie et de la finance » est excellent, aussi bien en termes de production scientifique, qu'au niveau du rayonnement, ou encore par l'implication des chercheurs du groupe au service de l'université, et, plus largement, de la communauté nationale et internationale des mathématiques. L'équipe projet INRIA permet de faire assez naturellement des ponts entre le groupe et la thématique « analyse non linéaire ».

Ce dynamisme se mesure aussi par les flux de jeunes chercheurs qui finissent leur formation au CEREMADE, et trouvent ensuite des postes de professeurs (ou assimilés).

Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

Le fort investissement des seniors au niveau local peut impliquer une moindre présence pour l'animation de la recherche.

Il semble par ailleurs difficile de trouver des candidats au niveau PR centrés sur l'économie et finance mathématique.

Thème 3 :

Probabilités et statistiques

Avis global sur le thème

Ce groupe comprend 8 professeurs (dont deux sont à 50 % dans le groupe MEF et un à 70 % dans le groupe ANL), 1 chargé de recherche, 13 maîtres de conférence (dont un à 50 % dans le groupe MEF), un ingénieur de recherche et trois professeurs émérites.

Les chercheurs de ce groupe jouissent d'une très grande visibilité internationale, comme en attestent notamment leurs nombreuses responsabilités dans des sociétés savantes, internationales et nationales, les invitations répétées dans des conférences et laboratoires d'autres universités et les nombreuses collaborations qui en résultent, ou la présence (actuelle ou passée) dans des comités éditoriaux prestigieux : *Annals of Statistics* (deux membres actuellement, un record en Europe), *Annals of Probability*, *Probability Theory and Related Fields* et *Bernoulli*.

La production scientifique du groupe est de la plus haute qualité et fait de façon régulière l'objet de publications dans les meilleurs journaux internationaux du domaine ainsi que dans de grandes revues généralistes. Cette production, qui est extrêmement riche et diverse, incluant le développement de logiciels, s'articule autour (notamment) de la statistique en grande dimension, de la statistique des processus, de la statistique computationnelle et de nombreux domaines relevant de l'analyse bayésienne pour le versant statistique, et couvre côté probabiliste un large spectre de thématiques de grande actualité dont les systèmes désordonnés de la mécanique statistique, les systèmes de particules, les matrices et graphes aléatoires, les équations aux dérivées partielles stochastiques, les algorithmes stochastiques, le chaos multiplicatif et la théorie quantique des champs.

Ceci participe à donner au groupe un rôle attractif important, qui est confirmé par les recrutements de qualité dans la période d'évaluation, également répartis entre probabilités et statistique. De manière analogue, le groupe est également victime de son succès et a connu un fort taux de renouvellement de ses jeunes chercheurs, mais a également vu le départ de chercheurs confirmés vers des institutions nationales ou internationales de tout premier plan (Oxford, ETH Zurich, NYU Shanghai, IMPA Rio, université de Bonn etc.).

Le groupe est très actif dans la formation doctorale, avec 13 thèses en cours et 22 thèses soutenues dans la période d'évaluation. Il a des liens étroits avec les autres groupes du laboratoire avec lesquels il partage plusieurs membres, notamment des séminaires et groupes de travail, principalement sur les thèmes image et statistique, et analyse et probabilités. Enfin, les membres du groupe s'impliquent fortement dans la direction du laboratoire et les instances universitaires locales ainsi que nationales.

Points forts et possibilités liées au contexte

Tout en maintenant une production scientifique remarquable tant en statistique qu'en probabilités et une profonde synergie entre probabilités et analyse, l'équipe a su élargir ses axes de recherche en direction des applications et renforcer ses liens avec l'industrie sur des thèmes novateurs. Son implication dans la chaire « Havas-Dauphine : Économie et Gestion des Nouvelles Données », réalisation exceptionnelle de ce dernier quinquennal, en est l'exemple le plus marquant.

Points faibles, risques liés au contexte et recommandations adressées au thème

Le fort taux de renouvellement des chercheurs de l'équipe peut conduire à la disparition de thèmes porteurs. Le détachement de quatre membres du groupe dont trois rangs A et la prise de responsabilités collectives lourdes de trois autres aggravent cette situation et freinent l'émergence de nouvelles thématiques en pointe dans la recherche internationale en probabilités et statistique, mais actuellement peu, pas ou plus représentées dans le groupe.

DÉROULEMENT DE LA VISITE

DATES DE LA VISITE

Début : 22 novembre 2017 à 10 h 00

Fin : 23 novembre 2017 à 16 h 15

LIEU DE LA VISITE

Institution : Université Paris Dauphine

Adresse : Place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16

DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

22 novembre 2017

10h00 : Arrivée / Café

10h15 : Huis-clos du comité

10h30 : Présentation de l'UMR (bilan, projet) (40') + discussion (20')

11h30 : Trois exposés scientifiques (3*(15' + discussion 5'))

12h30 : Déjeuner (buffet)

13h45 : Rencontre avec les personnels ITA/BIATSS (30')

14h15 : Rencontre avec le groupe « Analyse non-linéaire » (45')

15h00 : Rencontre avec le groupe « Mathématiques de l'économie et de la finance » (45')

15h45 : Pause Café

16h00 : Rencontre avec l'équipe INRIA Mokaplan (30')

16h30 : Rencontre avec le conseil du laboratoire (30')

17h00 : Rencontre avec les doctorants (30')

17h30 : Rencontre avec les post-doctorants (30')

18h00 : Huis-clos du comité (30')

18h30 : Fin de la journée

23 novembre 2017

08h30 : Visite des locaux

09h00 : Rencontre avec le groupe « Probabilités et statistiques » (45')

09h45 : Rencontre avec les CR et les MCF (30')

10h15 : Pause café

10h30 : Rencontre « formation doctorale » (45') : responsables de master et du programme doctoral, représentants étudiants

11h15 : Rencontre avec la direction du laboratoire (30')

11h45 : Huis-clos du comité

12h15 : Déjeuner

13h30 : Rencontre avec les tutelles (45')

14h15 : Huis-clos terminal du comité (120')

16h15 : Fin de la visite

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

LA PRÉSIDENTE

Hceres
Michel Cosnard
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Paris, le 9 janvier 2018,

Référence : DER-PUR190015774 - Centre de recherche en mathématiques de la décision. (CEREMADE)

Monsieur le Président,

Ayant pris connaissance de votre rapport d'évaluation du CEREMADE, nous en prenons acte en l'état.

Nous renouvelons ici l'expression de notre reconnaissance à l'équipe d'experts.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.



Isabelle HUAULT

Réf : Prés. / 20180109/ N°001

Paris, le 14 décembre 2017



Objet : Rapport d'évaluation - DER-PUR190015774

Madame, Monsieur,

Je vous remercie de la transmission du rapport cité en objet, relatif au *Centre de recherche en mathématiques de la décision* (Ceremade UMR7534) dirigé par Monsieur Vincent Rivoirard.

Nous n'avons pas d'observations, et remercions le comité pour l'analyse détaillée qu'il a faite du laboratoire.

Je vous prie de croire en l'assurance de ma considération la meilleure.

Clotilde Fermanian Kammerer,
directrice adjointe scientifique de l'Insmi

Handwritten signature of Clotilde Fermanian Kammerer.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)