

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
CERMICS - Centre d'enseignement et de
recherche en mathématiques et calcul
scientifique

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

École nationale des ponts et chaussées

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E



Au nom du comité d'experts :

Erwan Faou, président du comité

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, présidente

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par la présidente du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

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. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

| | |
|--------------------|--|
| Président : | M. Erwan Faou, Inria Bretagne Atlantique, Rennes |
| | M. Antonin Chambolle, CNRS, Paris |
| Experts : | M. Antoine Lejay, Inria de l'Université de Lorraine, Nancy |
| | Mme Stéphanie Salmon, Université de Reims, Champagne-Ardenne représentante du CNU |

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Marc Dambrine

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Jérôme Lesueur, directeur de la recherche de l'École nationale des ponts et chaussées
M. Xavier Chateau, directeur adjoint de la recherche de l'École nationale des ponts et chaussées
M. Éric Fleury, directeur du centre Inria de Paris
M. François James, directeur adjoint scientifique de CNRS Mathématiques

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique
- Acronyme : CERMICS
- Label et numéro : 200320607R
- Nombre d'équipes : trois
- Composition de l'équipe de direction : M. Tony Lelièvre (Directeur depuis septembre 2020) et M. Aurélien Alfonsi (Directeur adjoint depuis septembre 2020) ; M. Aurélien Alfonsi (Directeur, septembre 2019 - septembre 2020) et M. Éric Cancès (Directeur adjoint, septembre 2019 - septembre 2020) ; M. Éric Cancès (Directeur, 2018 - septembre 2019) et M. Aurélien Alfonsi (Directeur adjoint 2018 - septembre 2019).

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies
ST1 Mathématiques

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le CERMICS est une unité travaillant en mathématiques appliquées, centrée sur la modélisation, l'analyse numérique et la simulation (notamment la simulation des matériaux de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique), les probabilités appliquées (particulièrement orientés vers la finance) et l'optimisation et la recherche opérationnelle. Le laboratoire est structuré en trois pôles : « Modélisation, Analyse Simulation (MAS) », « Probabilités Appliquées (PA) » et « Optimisation (OPT) ». La moitié des chercheurs permanents sont rattachés à MAS, un quart dans PA et un quart dans OPT.

Les membres du CERMICS partagent une vision « application driven » de la recherche. Il couple une exigence académique forte avec de nombreux contrats industriels.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'unité a été créée en 1990, en tant que centre de recherche de l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC). Elle est située sur le campus de ENPC à Marne-La-Vallée.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le CERMICS est au cœur de nombreuses structures de recherche. C'est une unité sous tutelle unique de l'École nationale des ponts et chaussées est impliquée dans trois équipes projet communes Inria-ENPC.

Le CERMICS accueille plusieurs chaires industrielles autour de thématiques variées avec les sociétés Air France, Société Générale et BNP Paribas. Ces chaires représentent une part très importante des ressources financières de l'unité.

Sur le site Paris Est, il est membre du Labex Bezout qui regroupe le LAMA (Paris-Est et UGE) et le LIGM (Laboratoire d'Informatique Gaspard-Monge, ENPC-UGE) et de la fédération de recherche Bezout (qui a le même périmètre que le Labex).

L'intégration de la tutelle ENPC dans l'Institut Polytechnique de Paris, décidée dernièrement et qui se met en place actuellement, peut s'appuyer sur les liens personnels, forts et anciens, qu'ont noués les membres du CERMICS avec l'École polytechnique tant du point de vue de la recherche que du point de vue de l'enseignement.

Au niveau international, il participe à un LIA (Laboratoire International Associé) entre le CNRS et l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign porté côté français par Le Laboratoire de Physique et Chimie Théorique de l'Université de Lorraine (UMR 7019).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

| Catégories de personnel | Effectifs |
|--|-----------|
| Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts | 19 |
| Maitres de conférences et assimilés | 0 |
| Directeurs de recherche et assimilés | 0 |
| Chargés de recherche et assimilés | 1 |
| Personnels d'appui à la recherche | 2 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 22 |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés | 7 |
| Personnels d'appui non permanents | 0 |
| Postdoctorants | 11 |
| Doctorants | 43 |
| Sous-total personnels non permanents en activité | 61 |
| Total personnels | 86 |

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non-tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

| Nom de l'employeur | EC | C | PAR |
|--------------------|----------|-----------|----------|
| ENPC | 0 | 19 | 2 |
| Autres | 0 | 1 | 0 |
| Total personnels | 0 | 20 | 2 |

AVIS GLOBAL

Le CERMICS mène une activité de recherche du meilleur niveau en mathématiques appliquées autour des thématiques, analyse numérique, équations aux dérivées partielles, probabilités et optimisation avec une production académique très importante et de grande qualité.

L'unité est très reconnue internationalement. Les distinctions individuelles sont nombreuses et variées : des prix thématiques de sociétés savantes comme le prix Robert Faure de la ROADEF, des prix du ministère comme le prix Irène Joliot-Curie ou de magazines grand public comme le Forbes Under 30. Les succès obtenus à des appels à projets très compétitifs sont nombreux et deux projets soutenus par l'ERC sont en cours : une « synergy grant » en collaboration avec des chimistes et une « starting grant » portée par une jeune chercheuse.

Il a la particularité d'avoir des liens forts avec les applications industrielles, depuis sa création (mathématiques financières, simulation moléculaire et chimie). Les chercheurs du CERMICS collaborent avec des entreprises aux profils variés (BNP, Société Générale, Air France, etc.). Cette dualité « recherche académique - recherche avec l'industrie » est un marqueur fort de l'unité ; elle est appuyée par la présence de chaires industrielles qui structurent en partie les relations entre le laboratoire et le monde socio-économique.

Le comité a particulièrement apprécié la qualité et la variété des contributions autour de la simulation menées dans l'équipe MAS qui se sont en particulier traduites par l'obtention d'un projet soutenu par l'ERC Synergy. L'apport d'un effet mémoire dans les modèles de volatilité proposé par un membre de l'équipe PA semble prometteur pour améliorer la compréhension des marchés financiers et est au cœur de la nouvelle chaire partenariale Futures of Quantitative Finance soutenue par BNP. La modélisation et la résolution d'un problème de logistique concernant l'optimisation de la planification des opérateurs au sol pour la compagnie Air France sont un exemple remarquable de réponse mathématique à des préoccupations opérationnelles d'industriels menés par des chercheurs de l'équipe OPT.

Le CERMICS est exceptionnellement actif dans le domaine de la formation doctorale : 67 thèses ont été soutenues. La qualité de la formation doctorale au CERMICS est attestée par les sept prix de thèse obtenus. Le devenir des doctorants est très satisfaisant, avec un équilibre entre le monde académique et l'industrie, en adéquation avec le positionnement du laboratoire.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Dans l'ensemble, les recommandations du précédent rapport ont été suivies.

Concernant le poste de secrétaire générale, devenu en effet permanent comme recommandé par le précédent rapport, l'unité alerte sur le départ en retraite proche de cette personne et la nécessité de recrutement de grande qualité pour un poste aux responsabilités multiples.

Concernant la diversité des origines des chercheurs, le CERMICS montre quelques efforts fournis pour recruter d'autres types de profils que des ingénieurs du corps des Ponts, Eaux et Forêts (IPEF) : un jeune chercheur Inria a été affecté au laboratoire en 2021 et une chaire de professeur junior a été ouverte et fructueuse en 2023. La différence de statut et donc de salaire (avec le reste des laboratoires français) au sein de ce laboratoire demeure une singularité dans le paysage académique français. De plus, la politique de recrutement à long terme repose sur des contingences extérieures au laboratoire (arrivées de chercheurs Inria, CNRS ou autres).

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le CERMICS est un centre de recherche en mathématiques appliquées qui a la particularité d'avoir un lien fort avec les applications industrielles, tout en gardant des objectifs académiques de très haut niveau. Le comité salue cette position plutôt rare et la volonté d'exigence scientifique dans ces collaborations extérieures.

Le laboratoire a une très grande visibilité internationale récompensée par de nombreux prix et financements académiques (ERC, ANR, Simons Foundation).

Appréciation sur les ressources de l'unité

La situation financière du CERMICS est très bonne et profite à l'ensemble du laboratoire. Cet état très satisfaisant est obtenu par la multiplicité des ressources financières obtenues par l'unité : succès à des appels à projets compétitifs (par exemple ANR, ERC) et de nombreux contrats industriels au-delà de plusieurs chaires industrielles.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement scientifique de l'unité ne pose aucun problème. Le fonctionnement administratif se passe normalement, mais repose sur une équipe administrative remarquable de deux personnes très dynamiques et performantes, partagées entre le CERMICS et le LIGM. Cependant, la secrétaire générale est sur le point de partir à la retraite. La question de son remplacement est cruciale compte tenu du volume administratif engendré par l'activité du laboratoire (nombreuses missions, nombreux contrats). En cas de nouveau projet soutenu par l'ERC, d'audit ou de surcharge administrative ponctuelle, le bon fonctionnement du laboratoire pourrait en pâtir.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs de l'unité sont clairement énoncés dans le rapport. De manière unanime, le fait de combiner applications et recherche académique de haut niveau est toujours mis en avant. C'est une des forces majeures de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

L'unité a esquissé de nouveaux thèmes scientifiques abordables pour le futur (« quantum computing », contrôle, « machine learning ») qui semblent tout à fait raisonnables et logiques. Le comité invite l'unité à bien réfléchir aux recrutements à venir dans ces directions nouvelles pour qu'elles s'imbriquent bien dans le paysage scientifique global (en lien avec Inria et le CNRS en particulier).

L'évolution des équipes d'optimisation et probabilités doit aussi être pensée en lien avec la pyramide des âges et de possibles renouvellements par des recrutements extérieurs.

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les crédits récurrents du CERMICS sont faibles (entre 0 et 29 k€ selon les années). Ils ne suffisent pas pour maintenir son niveau remarquable d'activité, en particulier au niveau de la formation doctorale. L'unité est donc très active dans la recherche de financements. Pendant la période 2018-2023, le CERMICS a dégagé des ressources propres d'environ treize millions d'euros dont 5,33 millions au niveau international (principalement européen) et 5,76 au travers de partenariats avec le monde socio-économique (banques, sociétés industrielles). Ce niveau de ressources propres est exceptionnel pour un laboratoire de mathématiques. De fait, c'est un des laboratoires de mathématiques français avec le plus de moyens. C'est une force qui permet une activité exceptionnelle au niveau de la formation doctorale et de l'encadrement de jeunes chercheurs postdoctorants.

Des liens forts existent avec Inria (plusieurs équipes communes), ainsi qu'avec le CNRS à travers la Fédération Bézout. Les liens avec l'Université Gustave Eiffel voisine sont aussi forts.

Points faibles et risques liés au contexte

L'abondance des ressources peut engendrer des charges administratives.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'instauration d'un nouveau comité « développement durable » est une excellente initiative. Le comité recommande de veiller à être particulièrement à l'écoute des doctorants, postdoctorants et jeunes chercheurs sur le sujet, dont la volonté d'implication sur ces thèmes d'avenir est apparue comme évidente.

Points faibles et risques liés au contexte

Le laboratoire souffre d'un problème de parité récurrent. La proportion de femmes dans l'effectif des chercheurs est particulièrement faible. Le vivier de recrutement potentiel semble certes toujours déséquilibré (en particulier au niveau des IPEF), mais la proportion de doctorantes reste autour de 20 %. La volonté de tendre vers plus de parité et de se rendre attractif auprès des jeunes étudiantes doit rester un des objectifs majeurs du laboratoire.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le laboratoire est très visible : il attire de nombreux doctorants, a construit des liens solides et dans la durée avec des partenaires dans l'industrie et la banque. Ses membres obtiennent de nombreux contrats industriels et ont obtenu en particulier deux projets soutenus par l'ERC. Il bénéficie d'une grande reconnaissance nationale et internationale.

Néanmoins, la capacité du laboratoire à se renouveler et à évoluer est pénalisée par la singularité de son mode de recrutement (ingénieurs de ponts, des eaux et des forêts, IPEF) qui empêche une lisibilité et une attractivité extérieure (pour les jeunes et les seniors). Par ailleurs, même s'il est d'excellente qualité, le vivier d'IPEF semble ne pas être en voie d'accroissement, ce qui pose la question de recrutements futurs.

- 1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'unité a une grande visibilité nationale et internationale. Ainsi, des membres de toutes les équipes ont obtenu des prix, scientifiques (15 en tout), dix-huit invitations longues, ont organisé plus de 50 conférences. Ce volume est particulièrement important au regard des 22 membres permanents du CERMICS. On note en particulier des prix prestigieux comme le Prix Irène Joliot-Curie « Jeune femme scientifique », ou une invitation à donner une conférence plénière à l'ICIAM à Valencia en 2019.

Le CERMICS est exceptionnellement actif dans le domaine de la formation doctorale : 113 doctorants ont été encadrés au CERMICS de 2018 à 2023 et 67 thèses ont été soutenues. La qualité de la formation doctorale au CERMICS est attestée par les sept prix de thèse obtenus. Le devenir des doctorants est très satisfaisant, avec un équilibre entre le monde académique et l'industrie, en adéquation avec le positionnement du laboratoire. Les doctorants du CERMICS proviennent principalement (40 %) des diplômés de l'ENPC dont 10 % du corps des IPEF, un quart provient de formations universitaires françaises et 20 % de l'étranger. Les débouchés principaux pour les docteurs formés au CERMICS sont remarquablement équilibrés et correspondent au profil scientifique de l'unité. Plus de la moitié d'entre eux poursuivent leur carrière dans la recherche et le développement du secteur privé dont un tiers en finance. Un petit tiers poursuit une carrière académique.

Le laboratoire fonctionne bien, tant sur le plan scientifique qu'administratif, comme en témoignent les nombreux succès à des appels à projets compétitifs : six contrats à l'international hors de l'Europe, quatre contrats européens dont deux projets soutenus par l'ERC et six projets soutenus par l'ANR. Globalement, ces financements en particulier de l'ERC, obtenus grâce au dynamisme de chercheurs de premier plan, représentent une part importante des ressources du laboratoire (5,33 millions d'euros, soit 41 % des ressources propres obtenues de 2018 à 2023).

Les liens structurels avec Inria au travers de trois équipes communes permettent aussi au laboratoire de renforcer ses collaborations avec d'autres équipes de recherches en mathématiques appliquées en France et de bénéficier de la visibilité de cet organisme.

Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le mode de recrutement fondé sur le corps des IPEF et leur statut financier particulièrement favorable empêche les mobilités naturelles à tout laboratoire tant entrantes (faible nombre d'IPEF souhaitant faire de la recherche en mathématiques appliquées) que sortantes (aucun IPEF ne va avoir d'intérêt fort à devenir professeur ou chercheur dans une université ou un autre centre de recherche). Cela peut nuire à la dynamique générale du laboratoire.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est d'excellente qualité, et le lien constant entre les applications et la recherche académique est remarquable.

Les équipes du laboratoire sont toutes très reconnues, en particulier à l'international. L'équipe MAS a été particulièrement visible et dynamique au cours de la période (prix, ERC, contrats, nombre de doctorants).

- 1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

La production scientifique du laboratoire est d'excellente qualité, au meilleur niveau international avec de très nombreuses publications (plus de 400) dans de très bonnes revues généralistes comme le Journal de l'École Polytechnique, le Journal des Mathématiques Pures et Appliquées, mais aussi majoritairement dans les meilleures revues spécialisées en mathématiques appliquées comme SIMA, SINUM, SISC, JCP, IMA Journal Num. Ana., Numerische Mathematik, SIOP, Annals of Applied Probability, Bernoulli, ALEA. Des livres qui deviendront des références ont aussi été écrits comme la série de quatre tomes des Text in Applied Mathematics sur les éléments finis. Tous les membres du CERMICS sont des chercheurs très actifs et participent à la production de l'unité.

La collaboration pluridisciplinaire est également un marqueur fort de l'unité comme l'attestent environ 90 articles de recherche co-rédigés par des membres du CERMICS publiés dans des revues d'autres domaines que les mathématiques. La taille du laboratoire et le positionnement scientifique de ses membres en font une unité agile en particulier pour les liens avec les applications dans d'autres disciplines académiques ou industrielles.

Le CERMICS a des liens très forts avec le monde économique : c'est l'un de ses objectifs scientifiques. Un regard quantitatif relève les 49 contrats industriels et les ressources propres qu'ils apportent. Les contributions scientifiques de ces interactions sont de grande qualité. Parmi les belles contributions, le comité en a particulièrement apprécié deux. L'apport d'un effet mémoire dans les modèles de volatilité proposé par un membre de l'équipe PA semble prometteur pour améliorer la compréhension des marchés financiers et est au cœur de la nouvelle chaire partenariale « Futures of Quantitative Finance » soutenue par BNP. La modélisation et la résolution d'un problème de logistique pour optimiser la planification des opérateurs au sol pour la compagnie Air France sont un exemple remarquable de réponse mathématique à des préoccupations opérationnelles d'industriels menés par des chercheurs de l'équipe OPT.

La production scientifique l'unité est mise à la disposition de la communauté sur HAL.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Il faut veiller à ce que l'intégration du CERMICS dans l'Institut Polytechnique de Paris (IPP) (et en particulier son rattachement à Saclay pour la partie Inria) ne perturbe pas le mode de fonctionnement du laboratoire et permette sa bonne intégration dans un paysage parisien en mouvement.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

La particularité du CERMICS est son rattachement à une grande école d'ingénieurs, ce qui lui permet de mener une recherche à cheval entre mondes académique et socio-économique. Cela permet au laboratoire d'avoir de nombreuses ressources contractuelles, et donc de former de nombreux doctorants sur des sujets académiques ou très appliqués.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non académique.*
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Le CERMICS a construit au fil des ans des liens forts avec le monde économique : la présence de chaires industrielles avec la Société Générale, la BNP et Air France s'inscrit dans la durée ; les nombreux contrats de recherche, plus de 40 de 2018 à 2023, augmentent les ressources propres de 5,76 millions d'euros. Grâce à ces moyens, le CERMICS forme de nombreux doctorants, en particulier sur dispositifs Cifre. Un débouché naturel et fort de ces thèses est le monde socio-économique : une majorité (4/7) des docteurs formés au CERMICS poursuivent leurs carrières dans l'industrie ou la banque.

Des membres du CERMICS sont intervenus dans les médias nationaux comme France Culture, Le Monde, Sciences et Avenir pour présenter leur activité de recherche : par exemple sur la maintenance prédictive ou la régulation du trafic automobile en particulier dans le contexte de l'arrivée des véhicules autonomes.

Un autre membre du CERMICS est extrêmement visible dans les médias (Le Monde, L'équipe) : il est devenu « monsieur prédiction » des tirages au sort dans les coupes du Monde ou d'Europe de football ou les compétitions sportives en général. Il s'agit d'une belle vitrine de l'apport de la simulation stochastique auprès du grand public qui s'appuie sur les compétences du CERMICS et donne lieu à des publications dans des journaux non mathématiques (Journal of Sports Analytics).

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le risque naturel à mêler recherche fondamentale et appliquée serait de favoriser l'un des volants au détriment de l'autre : par exemple, de sacrifier l'exigence académique au bénéfice de productions contractuelles. Mais ce risque semble bien intégré au sein du laboratoire et l'ensemble de l'unité semble vigilante à conserver cet équilibre.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le CERMICS est un laboratoire de l'ENPC (tutelle unique) très performant et très dynamique avec à la fois une ambition académique forte et des liens très développés avec le monde socio-économique. Son organisation actuelle est remarquable. Son activité le place bien au-dessus des standards de la discipline sur la qualité académique et sur la quantité de ces productions tant académiques, que pluridisciplinaires et partenariales. Il est depuis longtemps un acteur reconnu au niveau mondial en mathématiques appliquées.

Des inconnues demeurent par rapport à la trajectoire future de l'unité. Elles sont liées à un changement structurel majeur : le rattachement de la tutelle unique ENPC à IPP. Ce changement affecte le CERMICS du fait du changement de centre Inria de rattachement des équipes projet Inria et des liens avec le CNRS au travers de la fédération Bezout active sur le périmètre Paris-Est. Ces évolutions organisationnelles posent des questions sur le plan scientifique. Le comité ne peut que recommander de conserver l'excellence académique et l'équilibre entre recherche académique et appliquée comme boussole principale dans ces temps d'évolution de l'environnement du CERMICS.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité note l'importance du rôle de la secrétaire générale dans le fonctionnement du CERMICS. Elle quittera le laboratoire pour cause de départ à la retraite dans les prochaines années. Le comité encourage donc l'unité à effectuer son remplacement dans les meilleures conditions possibles. Cela ne peut se faire que dans un dialogue étroit avec la tutelle qui pourra inclure une réflexion sur une distribution différente des tâches administratives au niveau de l'ENPC. Il est important pour le laboratoire de garder des relations fluides avec les services centraux de l'école. Ceci est particulièrement prégnant pour les missions et la gestion des nombreux contrats du CERMICS. Le niveau actuel particulièrement important de ces contrats permet le niveau remarquable de l'encadrement doctoral. Un blocage administratif lié à un non-remplacement de la secrétaire générale ou un remplacement mal anticipé peut menacer ces caractéristiques remarquables du CERMICS.

Le comité prend note d'une tension sur les locaux du laboratoire, en particulier au niveau de l'accueil des doctorants. Il encourage le laboratoire à mener, en lien avec sa tutelle, une réflexion plus générale sur l'occupation des bureaux. Cette réflexion devra prendre en compte les évolutions prévues suite au rattachement à IPP : rattachement au centre de Saclay de certaines équipes Inria, renforcement des liens avec l'École polytechnique.

Le comité salue l'initiative d'avoir créé une commission pour réfléchir sur le développement durable qui semble être une préoccupation forte des doctorants et postdoctorants. Il recommande au laboratoire de développer les échanges et la réflexion sur ce sujet en particulier avec les jeunes, et de mettre en place des objectifs d'efforts respectés par tous.

Le comité encourage à continuer à réfléchir régulièrement au meilleur emploi en matière d'attractivité (doctorants, jeunes recrutés) des ressources importantes qu'elle parvient à obtenir.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité constate un manque de diversité au sein du laboratoire à tous les niveaux : tout d'abord au niveau du genre de manière évidente avec une unique chercheuse permanente. À ce titre, le comité invite le laboratoire à veiller à équilibrer les invitations hommes/femmes au colloquium en particulier et lors de toutes les activités du CERMICS.

De manière structurelle, la formation d'origine des membres permanents du CERMICS, presque tous IPEF, est monolithique. Deux recrutements ont eu lieu récemment hors de ce profil. Le comité encourage le laboratoire à continuer de réfléchir à des possibilités d'ouvertures plus franches vers d'autres types de profils. Une prospection beaucoup plus active doit être mise en place à destination des jeunes diplômées. Deux voies ont déjà été utilisées par le CERMICS : création de CPJ ou de postes de chercheurs non IPEF au travers d'Inria. Le comité encourage le laboratoire dans cette démarche.

La pyramide des âges du laboratoire est assez décalée vers le haut. Le laboratoire doit donc réfléchir à la bonne façon de faire face à plusieurs départs à la retraite à venir. Cette situation, dans un contexte où le recrutement d'IPEF semble plus compliqué, rend urgent de diversifier les possibilités de recrutement.

C'est pourquoi le comité encourage le CERMICS à renforcer ses liens historiques avec Inria en envisageant des recrutements de chercheurs et de chercheuses dans les équipes communes.

Le CERMICS a des liens indirects avec le CNRS au travers de la fédération Bezout. Ces liens sont très importants pour le CERMICS. Le comité recommande au CERMICS d'établir un dialogue fructueux avec CNRS Mathématiques pour les renforcer. Obtenir l'affectation de chercheurs CNRS permettrait de répondre au moins partiellement aux besoins du CERMICS en matière de ressources humaines. La qualité scientifique de l'unité le justifierait.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage le CERMICS à poursuivre son activité scientifique au plus haut niveau, à continuer de mener des recherches pluridisciplinaires et partenariales.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Le comité recommande de renforcer l'aspect médiation scientifique auprès du grand public. Plusieurs membres ont noué des liens avec des médias grand public. Ce point d'entrée peut certainement servir à vulgariser des travaux pluridisciplinaires menés au CERMICS au-delà des thèmes déjà présentés.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Probabilités Appliqués [Applied Probability] (PA)

Nom du responsable : M. Julien Reygner

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les membres du pôle PA mènent des travaux en probabilités numériques, analyse stochastique, étude des structures aléatoires avec un champ applicatif en finance mathématiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les chercheurs associés sont impliqués dans des co-encadrements de thèse ou de postdoctorat.

La situation future de l'EPC MathRisk est toujours en suspens : un nouveau projet, appelé Martingale a été déposé auprès du centre Inria de Paris. Mais l'instruction n'est pas encore commencée et devait être menée à bien par le centre Inria de Saclay. De ce fait, la situation n'est toujours pas stabilisée.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

| Catégories de personnel | Effectifs |
|--|-----------|
| Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts | 5 |
| Directeurs de recherche et assimilés | 0 |
| Chargés de recherche et assimilés | 0 |
| Personnels d'appui à la recherche | 0 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 5 |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés | 3 |
| Personnels d'appui non permanents | 0 |
| Postdoctorants | 2 |
| Doctorants | 8 |
| Sous-total personnels non permanents en activité | 13 |
| Total personnels | 18 |

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le pôle « Probabilités Appliquées », internationalement visible, a une très bonne productivité avec des publications de très bon niveau, et est également impliqué dans l'encadrement doctoral avec des contrats variés et majoritairement en co-encadrement.

L'équipe est très impliquée dans des relations industrielles. En mathématiques financières, domaine où l'équipe a une forte reconnaissance, son activité est structurée par deux chaires industrielles (une avec la Société Générale et une avec la BNP) ainsi que par l'équipe projet Inria MathRisk. Elle développe le logiciel Premia, une référence dans son champ.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le pôle PA dispose d'une très bonne visibilité internationale : un de ses membres a par exemple obtenu la distinction de « Quant of the year ». La production scientifique du pôle est abondante (82 articles, dont 15 % en partenariat avec le pôle MAS) et de grande qualité, publiée essentiellement dans les meilleures revues spécialisées (Annals of Applied Probability, Probability Theory and Related Fields, Annales de l'IHP, Quantitative Finance, etc.).

Parmi les nombreux jolis résultats obtenus, le comité a particulièrement apprécié l'étude des projections de Wasserstein sur l'ensemble des mesures de probabilité soit dominantes, soit dominées par une mesure de probabilité donnée et de leurs applications en finance quantitative robuste. Le potentiel applicatif du travail « Volatility Is (Mostly) Path-Dependent » semble très important en finance. Il s'agit de comprendre l'évolution de la volatilité implicite des indices boursiers. Le résultat de ce travail est de constater que la volatilité s'explique de manière endogène par les performances passées des indices et s'explique avec un modèle remarquablement simple capturant à la fois une mémoire à court et à long terme.

Le pôle possède une très bonne capacité à attirer des doctorants (27 entre 2018 et 2023) ainsi que des collaborations industrielles. Notamment, l'équipe bénéficie, en mathématiques financières, du soutien de deux chaires industrielles l'une en collaboration avec la Société Générale et une avec la BNP. L'arrivée d'un enseignant-chercheur, antérieurement aux États-Unis, qui présente une expérience internationale comme analyste quantitatif, renforce la dynamique et la visibilité dans ce domaine.

Le rattachement à l'IPP entraîne à la fois des risques, mais aussi de nouvelles potentialités, comme la possibilité de bénéficier d'un vivier doctoral plus grand. L'équipe étend ses compétences en apprentissage statistique avec l'arrivée d'un chercheur expert de cette thématique. Cette évolution pourra bénéficier de soutiens du cluster IA de l'IPP.

Points faibles et risques liés au contexte

Plusieurs collaborations de longue date, prolifiques et très reconnues, seront bientôt terminées du fait de départs à la retraite. Ces départs prévus peuvent avoir un impact fort sur une équipe qui ne regroupe que six membres permanents et a une faiblesse structurelle liée à cette taille modeste.

Le basculement vers l'IPP a de multiples conséquences qui nécessitent un repositionnement. De ce fait, cette évolution crée de l'incertitude. L'équipe projet Inria MathRisk arrivant en fin de cycle et étant affectée par plusieurs départs à la retraite, un nouveau projet d'équipe a été proposé auprès du centre Inria de Paris. Cependant, ce nouveau projet devrait dépendre du centre Inria de Saclay, entraînant une adaptation à ce nouvel environnement.

En perdant le rattachement au centre Inria de Paris, le pôle perd aussi des accès à des opportunités offertes par la FSMP. De même, la fin du Labex Bézout en 2024 entraîne la perte d'opportunités de financements doctoraux, surtout pour des sujets théoriques.

En enseignement, le master « Mathématiques et applications » de l'ENPC, qui comportait cinq parcours, n'aura pas le même périmètre au sein de l'IPP. L'un des deux des parcours qui concernent les probabilités (probabilités et modèles aléatoires) n'est pas intégré aux masters de l'IPP. Même si les membres du pôle PA resteront impliqués régionalement dans des enseignements en mathématiques financières et probabilités, ils ne participeront plus au master MFD avec l'université Gustave Eiffel. La capacité à être présent dans des filières de M2 susceptibles d'apporter de bons étudiants, en stage et en thèse, doit faire l'objet d'un point d'attention.

Enfin, le pôle souhaite développer des compétences en apprentissage statistique, concrétisées par l'arrivée d'un nouveau chercheur spécialiste de cette question. Cependant, les recrutements futurs nécessitent de trouver des supports adéquats en matière de finance et de statut, dans un contexte compliqué sur ces thèmes : les candidatures peuvent être volatiles du fait d'une forte concurrence d'offres tant publiques que privées.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Comme l'ensemble du laboratoire, le pôle est impacté par le rattachement à l'IPP qui ferme certaines possibilités et en crée d'autres, comme discuté dans les points sur les forces/opportunité et faiblesses/risques.

Il est donc très difficile de quantifier les impacts à courts, moyens et longs termes sur l'équipe. Il en va de même sur le devenir de la suite de l'équipe-projet commune Inria MathRisk, qui a eu une action structurante sur le pôle, ou sur la capacité de ce pôle à monter en compétences sur les thématiques de l'apprentissage statistique.

Néanmoins, cela ne devrait pas impacter la productivité globale et les collaborations de ce pôle dont les membres bénéficient d'une très bonne insertion dans l'écosystème tant académique que socio-économique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande de veiller à rester bien positionné dans les masters de probabilités, probabilités appliquées et mathématiques financières de la Région Île-de-France.

Si le montage de la nouvelle équipe projet commune Inria Martingale offre des possibilités, notamment par la possibilité de recrutement d'un ou d'une CR Inria, le positionnement de celle-ci par rapport à MathRisk doit peut-être faire l'objet d'une clarification en tenant compte des arrivées et départs.

Même en supposant qu'un support soit disponible à cette fin, le recrutement en apprentissage statistique doit faire l'objet d'un travail préparatoire en amont pour identifier des candidatures potentielles, et probablement de façon concertée avec les deux autres pôles, notamment MAS.

Équipe 2 : Modélisation, Analyse, Simulation (MAS)

Nom du responsable : M. Gabriel Stoltz

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les membres du pôle MAS développent et analysent des méthodes numériques déterministes et stochastiques et de calcul scientifique. Leurs travaux ont des applications en sciences des matériaux ; en ingénierie mécanique et mécaniques des fluides ; ainsi que pour la compréhension des modèles physiques en dynamique moléculaire.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le rapport précédent soulignait le manque de mobilité au moment des recrutements ou des promotions qui risque d'être un frein au rayonnement de l'équipe. La situation n'a pas énormément évolué, mais cela concerne plus l'unité entière que l'équipe seule.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

| Catégories de personnel | Effectifs |
|--|-----------|
| Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts | 9 |
| Directeurs de recherche et assimilés | 0 |
| Chargés de recherche et assimilés | 1 |
| Personnels d'appui à la recherche | 0 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 10 |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés | 2 |
| Personnels d'appui non permanents | 0 |
| Postdoctorants | 6 |
| Doctorants | 24 |
| Sous-total personnels non permanents en activité | 32 |
| Total personnels | 42 |

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La production scientifique de l'équipe MAS est remarquable à la fois par la quantité et la qualité des articles parus dans les meilleurs journaux du domaine des mathématiques appliquées comme SIAM SISC et M2S, JCP, journal of differential equations.

On note aussi de nombreux articles interdisciplinaires, qui attestent des liens forts et historiques de l'équipe avec d'autres disciplines et l'industrie.

Avec 69 doctorants pour neuf HDR, le pôle MAS est particulièrement investi dans la formation par et pour la recherche.

La visibilité internationale de l'équipe est indéniable. Elle est attestée par des présentations et invitations dans les meilleures conférences internationales comme ICIAM, par des projets financés au niveau international : deux projets soutenus par l'ERC (une Starting Grant et une Synergy) et une bourse de la Fondation Simons ont été obtenues par des chercheurs de MAS. Le pôle a su attirer de jeunes chercheurs de très grande qualité comme le démontre les prix «FORBES 30 Under 30» et le Prix Irène Joliot-Curie 2023 «Jeune femme scientifique» obtenus par ces chercheurs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le pôle MAS a une production scientifique exceptionnelle (257 articles pendant la période) et de très grande qualité. Les articles sont publiés dans de très bonnes revues généralistes comme le Journal de l'École Polytechnique, le Journal de Mathématiques Pures et Appliquées ou dans les meilleures revues spécialisées comme les journaux SIAM (SISC, MMS, SINUM, SICON, etc.), Num. Math., ESAIM M2AN et COCV.

Dans cette production très abondante, le comité a apprécié les nouveaux estimateurs d'erreur pour le modèle de la théorie fonctionnelle de la densité de Kohn-Sham ; les avancées vers une implémentation moins intrusives des méthodes d'éléments finis multi-échelles. Un membre du pôle a également écrit une somme publiée en quatre volumes chez Springer sur la méthode des éléments finis. Cette synthèse, sans aucun doute très chronophage, deviendra sûrement un ouvrage de référence.

La qualité de la recherche menée dans MAS est particulièrement reconnue internationalement : des membres du CERMICS ont ainsi été conférenciers pléniers à des conférences majeures en mathématiques appliquées comme ICIAM ou à des conférences très reconnues sur un champ spécialisé comme ICOSAHOM, ont reçu des invitations prestigieuses par des universités étrangères comme le Zuse Institut Berlin. Ils ont également obtenu de beaux succès aux appels à projets compétitifs : les deux financements de l'ERC obtenus par le CERMICS sont portés par des membres du pôle MAS.

L'attractivité du pôle MAS est forte. Il a su attirer de jeunes chercheurs de très grande qualité comme le démontre les prix « FORBES 30 Under 30 » et le Prix Irène Joliot-Curie 2023 « Jeune femme scientifique » obtenus par ces chercheurs.

On note aussi un investissement remarquable dans l'encadrement de doctorants et de postdoctorants (une soixantaine entre 2018 et 2024, 24 encadrements en cours en fin de période pour 9 HDR). La qualité de cette formation est attestée d'abord par le devenir excellent des doctorants qui se répartissent dans l'industrie et la recherche académique, mais aussi par l'attribution de prix comme le Prix Paul Caseau décerné par l'Académie des technologies et EDF. La politique de répartition des budgets obtenus par les contrats industriels et publics permet bien ce fort encadrement en finançant postdoctorant et thèses. Des collaborations à l'international permettent aussi des financements de thèse comme celle avec Imperial College par exemple.

L'équipe co-porte un master « Modélisation, Analyse et Simulation » avec Sorbonne Université et l'École polytechnique. Un membre de MAS en assume la direction et six cours de M2 étaient donnés par les membres du CERMICS. Cet investissement permet un accès à de très bons étudiants.

On peut aussi remarquer que l'équipe collabore à la fois avec les deux autres équipes du CERMICS, ce qui est attesté par des publications communes (13 avec PA par exemple), mais aussi avec d'autres disciplines. C'est particulièrement le cas sur la simulation moléculaire qui est un axe fort et historique du CERMICS. Les relations entre Inria et l'équipe sont fortes puisque sept membres de l'équipe émergent à des équipes Inria.

Points faibles et risques liés au contexte

Avec l'intégration dans l'IPP, le paysage structurel de l'équipe change : l'équipe projet MATHATERIALS avec Inria à laquelle émergent de nombreux chercheurs de l'équipe devrait être transférée au centre Inria de Saclay. Les masters co-portés intègrent désormais l'IPP. Il faut donc veiller à conserver la bonne dynamique durant cette évolution. Il ressort des entretiens que les risques semblent limités : l'équipe continue d'enseigner dans les masters et garde donc un pied dans les formations afin de recruter de futurs doctorants ; le rattachement de MATHATERIALS à Saclay ne semble pas constituer un obstacle et au contraire ouvrir de nouvelles possibilités.

L'équipe, bien que très impliquée dans le développement de codes et de bibliothèques, ne dispose pas d'un ingénieur de recherche permanent. Un tel personnel de soutien pourrait constituer une aide précieuse, tout particulièrement pour la pérennisation des travaux des doctorants par exemple. Pour l'instant, combler ce manque ne semble pas prioritaire. De même, l'unité dispose d'un cluster de calcul pratique, car facilement accessible. Ce cluster n'a pas toujours bénéficié du soutien nécessaire, ce qui a entraîné un retard dans l'installation de nouvelles machines.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le comité constate le succès de l'ouverture sur les questions du contrôle, en lien direct avec les intérêts du ministère de tutelle pour le trafic routier, durant la période précédente sur le contrôle. Les membres du pôle souhaitent renforcer leurs thèmes de recherche traditionnels et les orienter vers des sujets d'actualité comme les modèles pour le calcul quantique et l'apprentissage. Cette stratégie semble appropriée ; le pôle ayant déjà

démontré sa capacité à évoluer, le comité n'a aucun doute sur sa mise en œuvre s'il arrive à dégager les ressources humaines nécessaires.

Les interactions avec Inria sont très positives et l'évolution vers le centre Inria de Saclay due à l'intégration IPP est bien vécue par l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le pôle MAS fournit un excellent travail reconnu internationalement pour sa qualité. Le comité ne peut que recommander de conserver la dynamique actuelle.

Il faudrait rester vigilant sur la diversité des recrutements : ceux-ci doivent être réfléchis très en amont afin de repérer d'éventuelles candidates par exemple : le pôle ne compte qu'une femme parmi ses membres. Pour améliorer la diversité des profils des membres des pôles, le pôle devrait renforcer ses liens avec les organismes nationaux de recherche pour obtenir l'affectation de chercheurs, son excellence scientifique le justifie.

Équipe 3 : Optimisation (OPT)
 Nom du responsable : M. Frédéric Meunier

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La recherche menée dans le pôle OPT porte sur l'optimisation et la recherche opérationnelle en lien avec l'apprentissage automatique et avec une composante « développement logiciel (Coq, Julia, NSP) » affirmée.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le rapport précédent soulignait les difficultés de recrutement en dehors du vivier local. Cette difficulté n'est pas vraiment du ressort de l'équipe, mais la situation n'a pas énormément changé de ce point de vue. On peut noter quand même un futur recrutement certes d'un IPEF, mais qui n'a pas fait sa thèse au laboratoire. Cet effort reste à poursuivre, vers plus de diversité (académique et de genre).

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2023

| Catégories de personnel | Effectifs |
|--|-----------|
| Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts | 5 |
| Directeurs de recherche et assimilés | 0 |
| Chargés de recherche et assimilés | 0 |
| Personnels d'appui à la recherche | 0 |
| Sous-total personnels permanents en activité | 5 |
| Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés | 2 |
| Personnels d'appui non permanents | 0 |
| Postdoctorants | 3 |
| Doctorants | 11 |
| Sous-total personnels non permanents en activité | 16 |
| Total personnels | 21 |

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le pôle est relativement petit, du même ordre que les probabilités appliquées soit un quart des membres du CERMICS, mais bénéficie d'une bonne dynamique : six chercheurs HDR au moment de l'évaluation (dont une très récente), et onze doctorants en cours (16 thèses sur les 5 dernières années).

La recherche, de très bon niveau académique, va de contributions très théoriques à des applications pour l'industrie dans le cadre de nombreux contrats : 70 publications sur les cinq dernières années, dans des revues allant de Bulletin AMS ou des journaux théoriques de recherche opérationnelle, à des publications spécialisées dans les transports ou l'énergie. C'est une spécificité assez remarquable de cette équipe. Un certain nombre de chercheurs participent par ailleurs à des développements logiciels (package Julia notamment pour le « machine learning »).

Le pôle a prévu d'organiser l'an prochain deux conférences majeures, une nationale (ROADEF 2025) et une internationale (ICSP 2025) sur le site de l'école, montrant ainsi son fort dynamisme et une grande visibilité nationale et internationale.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe comporte des chercheurs très actifs et très impliqués dans la formation de jeunes doctorants (pour lequel le laboratoire paraît très attractif) : onze doctorants en cours en fin de période, ou dans des contrats industriels ; une chaire industrielle en partenariat avec Air France ; 23 contrats (46 % des contrats industriels du CERMICS) de 2018 à 2023 répartis sur tous les membres permanents. Certains ont aussi un développement logiciel assez innovant. Des chercheurs ou doctorants ont été distingués par des prix scientifiques comme le Prix « Innovation in Sustainability Science Award » décerné par la « Ecological Society of America » ou le prix Robert Faure de la ROADEF.

La recherche, de très bon niveau académique, va de contributions très théoriques à des applications pour l'industrie dans le cadre de nombreux contrats : 70 publications au cours des cinq dernières années, dans des revues allant de Bulletin AMS ou des journaux théoriques de recherche opérationnelle, à des publications spécialisées dans les transports ou l'énergie. C'est une spécificité assez remarquable de cette équipe. Un certain nombre de chercheurs participent par ailleurs à des développements logiciels (package Julia notamment pour le « machine learning »).

L'environnement de l'école et les contacts développés avec le monde industriel favorisent l'établissement de contrats et de relations sur le long terme, qui assurent ainsi une part importante du financement du laboratoire. Ainsi, parmi les travaux des membres du pôle, le comité a particulièrement apprécié la solution apportée au problème suivant étudié dans le cadre de la collaboration avec Air France. Lorsqu'un vol est en retard, les opérateurs au sol qui y travaillent finissent également en retard. Ils commencent donc leurs tâches suivantes en retard, ce qui retarde à nouveau un autre vol. L'objectif de ce travail est de construire une séquence de tâches pour les opérateurs au sol qui évite de telles propagations de retards.

Le rapprochement avec IPP pourrait permettre de renforcer des liens (certains déjà existants) avec les équipes d'optimisation des écoles du plateau de Saclay, même s'il ne faut pas négliger les contacts possibles avec l'environnement proche (fédération Bézout, UGE, IGN, etc.).

Points faibles et risques liés au contexte

La principale faiblesse du pôle vient de ce que deux de ses « piliers » vont partir à la retraite dans les prochaines années (et un chercheur associé est déjà émérite). Mais une nouvelle dynamique de recrutement semble s'amorcer, qui permet de rester optimiste quant à son évolution. Il faudrait essayer plus activement de diversifier le recrutement (ouvertures de CPJ, prospection vers les jeunes diplômées en optimisation, certes peu nombreuses, mais pas inexistantes).

Les interactions avec les autres pôles du laboratoire paraissent aussi limitées, alors que des opportunités de collaborations semblent réelles.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le pôle optimisation développe depuis des années une recherche tant théorique qu'appliquée en contact avec de nombreux partenaires académiques et industriels. Ce fonctionnement, très efficace, ne semble pas remis en question et va perdurer au cours des prochaines années.

L'évolution des thèmes de recherche se fait peu à peu avec des chercheurs plus jeunes impliqués dans des thèmes porteurs et importants pour les applications (optimisation en grande dimension, apprentissage automatique pour la recherche opérationnelle). Cette évolution est amenée à s'amplifier, à condition de maintenir une bonne dynamique de recrutement.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le fonctionnement et le dynamisme du pôle OPT permettent d'envisager sereinement son évolution pour les prochaines années. Son positionnement à l'interface entre développements théoriques et application est pertinent.

Le renouvellement des seniors pourrait représenter une bonne occasion de diversifier le recrutement (scientifiquement, mais aussi en matière de genre ou de statut) et développer de nouveaux thèmes de recherche. Les choix de l'optimisation en grande dimension, de l'apprentissage automatique pour la recherche opérationnelle semblent prometteurs.

L'équipe est dans une dynamique intéressante de collaborations industrielles ou avec d'autres laboratoires de l'école, et a déjà à IPP des contacts qui peuvent engendrer de nouvelles collaborations. Même en gardant son

expertise pointue en recherche opérationnelle, le pôle pourrait sur certains thèmes développer des interactions avec les chercheurs des autres équipes du CERMICS qui ont une activité en optimisation et traitement des données.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 22 novembre 2024 à 8 h

Fin : 22 novembre 2024 à 18 h

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Sauf mention explicite du contraire, les entretiens ont lieu en salle Coriolis B211.

8 h 20 - Accueil du comité d'experts [public]

8 h 30 - Présentation de l'unité (bilan et trajectoire) et de ses axes de recherche, 30 mn [public] //

Amphi Caquot 2

9 h - Présentations scientifiques (établies sur le portfolio), 90 mn [public] Amphi Caquot 2

10 h 30 - Pause-café huis clos du comité, 20 mn

10 h 50 - Entretien avec les membres de l'équipe Probabilités, 30 mn

11 h 20 - Entretien avec les membres de l'équipe MAS, 30 mn

11 h 50 - Entretien avec les membres de l'équipe Optimisation, 30mn

12 h 20 - Entretien avec les personnels scientifiques de rang B, 20 mn [définition locale : non HdRs]

12 h 40 - Déjeuner du comité à huis clos — Prévoir des plateaux repas

13 h 30 - Entretien avec le personnel en appui de la recherche (PAR), 20 mn

13 h 50 - Entretien avec les doctorants et postdoctorants, 25mn

14 h 15 - Entretien avec les responsables des formations doctorales et masters, 20 mn [présence directrice ED MSTIC, représentant CERMICS à l'ED, responsable M2]

14 h 35 - Huis clos du comité, 15 mn

14 h 50 - Entretien avec l'équipe de direction, 45 mn [ancienne et nouvelle + SG]

15 h 35 - Huis clos du comité, 15 mn

15 h 50 - Entretien avec les tutelles (ENPC), 40 mn

16 h 30 – tutelles + Inria, 20 mn

16 h 50 – tutelles + INSMI, sur fédération Bezout, 20 mn

17 h 10 - Huis clos terminal du comité

18 h - Fin de la journée

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Champs-sur-Marne, le 10 juin 2025

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-
PUR260025170 - CERMICS - Centre d'enseignement et de recherche en
mathématiques et calcul scientifique.

Madame, Monsieur,

Le 26 mai 2025, vous nous avez transmis le rapport d'évaluation du
laboratoire CERMICS - Centre d'enseignement et de recherche en mathématiques et
calcul scientifique.

Comme demandé, vous trouverez ci-dessous les observations de portée générale
sur ce rapport, rédigée par l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC).

L'ENPC tient tout d'abord à remercier les membres du comité pour leur travail
minutieux et détaillé d'évaluation des travaux et de l'organisation du CERMICS.
Les appréciations très positives exprimées dans le rapport renforcent notre volonté
de soutenir le laboratoire dans le développement de recherches en mathématiques
appliquées au meilleur niveau académique en lien avec les applications socio-
économiques.

Les recommandations et points d'attention mentionnés dans le rapport constituent
des repères précieux pour aider le laboratoire et sa tutelle à définir une stratégie
pour les années à venir.

Nous partageons pleinement les préoccupations exprimées dans le rapport
concernant le déficit de mixité des personnels du laboratoire, l'intégration du
CERMICS dans l'Institut Polytechnique de Paris, le rattachement de ses équipes
projet communes au centre INRIA de Saclay, ainsi que le départ à la retraite de la
secrétaire générale. Concernant ce dernier point, une personne a été recrutée avant
le départ de l'actuelle secrétaire générale pour assurer une transition la plus fluide
possible. Pour les modifications du paysage institutionnel, la direction de l'ENPC
est pleinement mobilisée pour faciliter les transitions en cours, en concertation avec
les autres établissements concernés.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos respectueuses
salutations.

Xavier CHATEAU
Directeur-Adjoint de la Recherche.



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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

