

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ
IECL - Institut Élie Cartan de Lorraine

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET
ORGANISMES :

Université de Lorraine

Centre national de la recherche scientifique -
CNRS (INSMI)

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C



Au nom du comité d'experts¹ :

Jean-Michel Roquejoffre, Président du comité

Pour le Hcéres² :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

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

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

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(e) :

M. Jean-Michel ROQUEJOFFRE, Université de Toulouse

M. Huayi CHEN, Université Paris Cité

M. Marc DAMBRINE, Université de Pau et des pays de l'Adour

Mme Céline DELEVAL, CNRS, Grenoble

M. Stéphane DRUEL, CNRS, Lyon (représentant CoNRS)

Expert(e)s :

M. Nathanaël ENRIQUEZ, Université Paris-Saclay, Orsay

M. Emmanuel GOBET, École polytechnique, Palaiseau

M. Marc HERZLICH, Université de Montpellier

M. Bruno VALLETTE, Université Sorbonne Paris Nord, Villetaneuse
(représentant CNU)

REPRÉSENTANT(E) DU HCÉRES

M. Philippe ELBAZ-VINCENT

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut Élie Cartan de Lorraine
- Acronyme : IECL
- Label et numéro : UMR 7502
- Nombre d'équipes : 4
- Composition de l'équipe de direction : M. Xavier ANTOINE jusqu'au 31/08/2020 Mme Anne GÉGOUT-PETIT depuis le 01/09/2020. M. Jérémy FAUPIN et M. Thomas STOLL depuis le 01/09/2020

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST1 Mathématiques

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

L'Institut Elie Cartan de Lorraine (IECL) s'est donné comme objectif la recherche en mathématiques, allant des questions les plus fondamentales aux plus appliquées. Il s'est structuré en quatre équipes, chacune dotée d'un directeur et d'un assistant administratif : Analyse et Théorie des Nombres (ATN) couvre l'analyse harmonique abstraite et la théorie analytique des nombres, Équations aux Dérivées Partielles (EDP) l'analyse des EDP et le calcul scientifique, GEO, la géométrie algébrique et la géométrie différentielle, Probabilités et Statistiques (PS) la modélisation et l'analyse des phénomènes aléatoires et la statistique théorique et appliquée.

Les équipes sont le fer de lance de la recherche dans leur périmètre thématique. Elles ont leur propre politique scientifique, qu'elles déclinent essentiellement dans les recrutements d'EC. Ces dernières années, l'établissement a réaffecté presque systématiquement aux mathématiques les supports d'EC de la discipline, laissés vacants par des départs en retraite ou des promotions externes.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'IECL a été créé le 01/01/13, comme résultat de la fusion deux Unités Mixtes de Recherche (UMR) du CNRS: l'Institut Elie Cartan de Nancy (IECN) et le Laboratoire de Mathématiques et Applications de Metz (LMAM). À cette date, la composante nancéienne était environ deux fois plus nombreuse que la composante messine, ces proportions étant encore valables aujourd'hui. La partie nancéienne est localisée dans un bâtiment unique de la Faculté des Sciences et Technologies à Vandœuvre les Nancy, la partie messine ayant, au cours du contrat, déménagé de l'île du Saulcy, au centre-ville de Metz, vers un bâtiment neuf de la banlieue sur le Technopôle de Metz.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le laboratoire est rattaché au pôle de site Automatique, Mathématiques, Informatique et Interactions (AM2I). Celui-ci comprend, outre l'IECL, le Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (Loria), le Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN), et trois équipes d'accueil messines. Son attribution principale consiste à proposer à l'université la dotation financière des unités dont il s'occupe, mais aussi le classement des supports de postes de BIATSS, à hauteur de 100 % de la masse salariale, et des postes d'enseignants-chercheurs, à hauteur de 50 % de la masse salariale, correspondant à la partie recherche. Il centralise également les demandes à la région.

Les personnels de recherche sont des enseignants-chercheurs (EC) de l'Université de Lorraine (UL), des chercheurs CNRS, ou du centre Inria Nancy Grand Est (NGE).

Le laboratoire est un des trois membres fondateurs de la Fédération Charles Hermite (FCH), avec le Loria et le CRAN, dont le but est de développer l'interface scientifique entre ces laboratoires, par des journées scientifiques et des demi-financements de contrats doctoraux (la thèse doit être dirigée par deux chercheurs de laboratoires différents). L'IECL a obtenu par ce biais un demi-financement en moyenne deux années sur trois au cours de la période. Des actions en direction du tissu industriel local sont également organisées. Cette entité est amenée à évoluer, les tutelles ne souhaitant pas, pour des raisons liées à la politique de chacune d'entre elles, que le format de type fédération soit reconduit.

La Région Grand Est a, jusqu'en 2020, financé des contrats doctoraux et postdoctoraux ; le laboratoire a ainsi bénéficié de 14 financements de thèses et de trois contrats postdoctoraux au cours de la période, sur des thématiques parfois assez fondamentales. Il semble que la politique de la région se soit depuis recentrée sur des thématiques à impact économique immédiat.

Le centre Inria NGE est un partenaire de l'unité depuis 1989. Le mode d'interaction se fait au travers d'Équipes Projets Inria (ÉPI) sur des thèmes spécifiques, comme les problèmes inverses, les processus spatiaux temporels ou la statistique biomédicale. Les membres d'Inria sont répartis au sein de trois équipes projet (EPI) comprenant aussi des personnels UL ou CNRS, et qui sont hébergées à l'IECL. Il s'agit de BIGS (« Biologie, Génétique et Statistique s », associée à PS), SPHINX (« Systèmes hétérogènes : problèmes inverses, contrôle et stabilisation, simulation », associée à EDP) et PASTA (« *Spatio-Temporal stochastic processes and their applications* », associée à PS).

Cette collaboration a débuté par la création d'un projet commun, orienté vers le calcul scientifique, et s'est poursuivie avec l'ouverture aux probabilités et à la statistique par la création de deux EPI supplémentaires. Les EPI sont créées pour une durée maximale de 12 ans, et leur périmètre thématique évolue au fur et à mesure de l'émergence de nouvelles questions.

Une I-SITE, centrée sur l'ingénierie dans son acception la plus large, a été créée en 2016 et s'est vue pérennisée en 2021. Nommée Lorraine Université d'Excellence (LUE), elle implique l'UL et plusieurs acteurs de la recherche locaux et nationaux (CNRS, CHRU Nancy, Georgia Tech Lorraine, Inria, INRAE, Inserm, AgroParisTech). Son ambition est de susciter des projets de formation et/ou de recherche de grande ampleur autour de défis sociétaux tels que la transition énergétique ou la transition numérique. Elle lance aussi des appels à projets interdisciplinaires de longue haleine (8 ans), de contrats doctoraux, ou de collaborations internationales. Elle propose aussi des actions de soutien à des dépôts de candidatures à l'IUF ou à l'ERC, ainsi que des actions de soutien à l'accueil en mobilité entrante de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs de haut niveau. Ces programmes font suite à ceux mis en place par l'I-SITE lors de la période probatoire de 2016 à 2021. Ils ne sont pas encore stabilisés et résultent d'une refonte en profondeur.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	42
Maîtres de conférences et assimilés	65
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	11
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	11
Sous-total personnels permanents en activité	133
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	20
Personnels d'appui à la recherche non permanents	1
Post-doctorants	2
Doctorants	52
Sous-total personnels non permanents en activité	75
Total personnels	208

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : EN PERSONNES PHYSIQUES AU 31/12/2021. LES EMPLOYEURS NON TUTELLES SONT REGROUPÉS SOUS L'INTITULE « AUTRES ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Lorraine	107	0	5
CNRS	0	5	6
Inria	0	10	0
Total	107	15	11

BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	2 378
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	461
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	1 218
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	66
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	510
Total en euros (k €)	4 633

AVIS GLOBAL

L'Institut Elie Cartan de Lorraine (IECL), UMR CNRS et Université de Lorraine, mène une recherche de pointe en mathématiques, dans un spectre très large. Chacune de ses quatre équipes a obtenu pendant la période d'examen des résultats importants et novateurs, et se situe au meilleur niveau international dans son périmètre thématique. La diffusion des connaissances est assurée par des publications dans les meilleures revues, et par des actions pionnières dans le domaine de la science ouverte.

IECL est très bien soutenu par ses tutelles, CNRS et Université de Lorraine, en particulier en termes de postes de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs. Elle bénéficie d'un environnement scientifique régional de premier plan. Elle est partenaire d'Inria Nancy Grand Est (NGE) depuis 1989. Le mode de fonctionnement qui a prévalu jusqu'à présent a débouché sur une collaboration très efficace, au bénéfice de toutes les parties. De façon plus récente, une I-SITE, nommée Lorraine Université d'Excellence (LUE), centrée sur l'ingénierie, présente des possibilités considérables. La période probatoire de l'I-SITE, de 2016-2021, a été l'occasion pour l'IECL de participer à ces actions de façon volontariste. Sa pérennisation en 2021 marque un tournant à ne pas manquer.

L'unité a su compenser des départs de personnels de premier plan par de nouveaux arrivants très prometteurs, en menant, une politique de recrutements avisée, collégiale et exigeante. Le faible nombre de femmes parmi les enseignants-chercheurs recrutés pendant la période appelle toutefois une action effective.

Le service d'appui à la recherche assure un fonctionnement de grande qualité. En particulier, le service administratif et financier est une équipe motivée, dévouée et efficace. Toutefois, plusieurs départs pendant la période, dont un non remplacé par un titulaire, l'ont fragilisée. L'arrivée d'un nouveau personnel titulaire et l'optimisation de l'organisation de l'équipe lui permettront de répondre aux défis de la bilocalisation et des nouvelles méthodes de travail.

Les conditions proposées aux personnels sont excellentes, que ce soit en termes de locaux, d'équipements, ou d'atmosphère de travail. La même attention est apportée à tous les personnels, quels que soient leur grade ou leur fonction. Ces conditions ont une part importante dans la qualité des recrutements et l'excellence de la recherche menée au sein du laboratoire.

L'IECL est donc une unité qui compte dans le paysage mathématique international, et qui participe au rayonnement du site lorrain. Il aura au prochain contrat à relever des défis tant en termes d'organisation que de participation à un site en évolution. Au vu de son potentiel scientifique et de la qualité du dialogue en son sein, il ne fait aucun doute qu'il saura s'en saisir.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La recommandation sur la nécessité de candidatures plus nombreuses à l'IUF ou aux subventions de l'ERC a été, dans la mesure des informations dont dispose le comité, en partie suivie : un chargé de recherches au CNRS a déposé un projet ERC, ce qui l'a conduit à l'oral.

La recommandation sur l'attention à porter aux chargés de recherche (CR) et aux maîtres de conférences (MCF) nouvellement recrutés a été suivie, comme en témoigne, en particulier, le nombre important de directions de thèses par un binôme junior-senior. Une décharge d'enseignement de 32 heures équivalent TD est accordée par l'université de Lorraine aux nouveaux MCF la première année.

Le conseil d'impliquer plus fortement les membres de l'IECL dans les instances locales a été entendu, puisque l'unité est présente dans les conseils de composantes de l'UL et dans les conseils centraux.

Un poste de catégorie C a été requalifié en catégorie B, suivant en cela une recommandation du précédent rapport.

Le conseil sur l'utilisation des dispositifs de la région et des Cifre pour augmenter le nombre de doctorants s'est traduit par huit nouveaux dispositifs Cifre au cours de la période, et une dizaine de contrats doctoraux financés par la région ou co-financés avec elle. Le changement de politique scientifique de celle-ci risque de ne pas favoriser, à l'avenir, les sujets théoriques.

Les effectifs des masters de mathématiques impliquant les membres de l'unité ont augmenté, c'est une recommandation du précédent rapport qui a été suivie.

La recommandation de dialogue avec les tutelles et les partenaires pour maintenir le potentiel a largement été suivie d'effet, puisque l'effectif de l'unité s'est accru de huit personnels UL, Inria ou CNRS.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le soutien des tutelles UL et CNRS, ainsi que du partenaire Inria, assurent le maintien du potentiel scientifique à un bon niveau. En ce qui concerne les ressources propres, le mandat de gestion unique peut faire perdre la main à l'unité sur les ressources Inria. L'évolution de la fédération Charles Hermite et le contexte régional sont des points d'attention.

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les quatre équipes de l'unité assurent une politique scientifique collégiale, avisée et exigeante. D'excellents recrutements ont été réalisés. Toutefois l'absence de structure chargée, au-delà des équipes, de réfléchir à l'évolution scientifique de l'unité peut la desservir.

L'évolution du contexte institutionnel constitue pour l'unité un tournant à ne pas manquer. Cela concerne principalement la pérennisation de l'I-SITE : l'unité a pris toute sa place dans les projets de la période probatoire, elle devra consentir un important effort pour participer pleinement à cette deuxième phase. L'évolution de la vision d'Inria sur les équipes projets est un point de vigilance.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Les personnels de l'unité, quels que soient leur fonction et leur grade, bénéficient d'un accueil de grande qualité. Le service fourni par l'équipe administrative est remarquable, celle-ci se trouve toutefois en difficulté, suite à des départs parfois non remplacés par des personnels titulaires, et à une organisation qui n'est plus entièrement adaptée.

1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

La ressource principale de l'unité est son personnel. Il convient donc de souligner le soutien des tutelles et des partenaires : l'effectif de l'unité s'est accru de huit personnels chercheurs ou enseignants-chercheurs (28 arrivées, 20 départs). On note ainsi au cours de la période 20 arrivées d'enseignants-chercheurs et 17 départs (dont un par changement de laboratoire). Au vu de la situation financière des universités, cet effort de l'UL mérite d'être souligné. Celui du CNRS et d'Inria n'est pas en reste (arrivée de 4 CR CNRS, 3 CR Inria, 1 DR Inria, pour 2 départs de CR CNRS et 1 départ de CR Inria). Le partenariat avec Inria est un atout important pour que le laboratoire développe des thématiques d'intérêt commun, telles que le calcul scientifique, la modélisation stochastique ou la statistique, mais aussi fasse émerger de nouvelles pistes scientifiques.

On conclut ce tableau très positif en relevant que le CNRS a fourni, au cours de la période, le nombre remarquable de 39 semestres de délégation.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité relève plusieurs sujets d'attention liés à l'évolution de l'environnement scientifique.

Le premier concerne les nouvelles modalités de gestion des projets Inria, qui suscitent des questionnements liés au mandat de gestion unique découlant de la convention de site. L'unité est donc non seulement en position de perdre des ressources propres par ce biais, mais aussi de perdre la vision sur les ressources auxquelles émergent ses membres, la privant ainsi d'un précieux instrument de pilotage. La discussion avec la direction d'Inria NGE n'a pas permis de comprendre comment, et avec quel outil, ce risque important allait pouvoir être levé.

La FCH semble ne plus devoir subsister sous sa forme actuelle. Le risque existe que l'investissement réalisé soit perdu.

Les nouveaux dispositifs de contrats doctoraux et de compléments de postdoctorats de la Région Grand Est ne semblent pas à l'avantage de l'IECL en général et de l'équipe PS en particulier.

2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les recrutements d'EC constituent le fer de lance de la politique scientifique de l'unité. La stratégie de recrutement est déléguée aux équipes que ce soit la prospective scientifique ou l'étude du vivier de candidats. Dans certaines équipes, les supports de PR invités sont utilisés pour attirer des candidats potentiels, ce qui est une façon judicieuse de préparer des recrutements réussis. Même si le classement final des candidats est réglementairement du ressort des comités de sélection, le travail amont et un dialogue constant au sein des équipes rendent le processus collégial, sans sacrifier à la rigueur et à l'exigence scientifique. Les choix thématiques sont très pertinents. On peut citer par exemple le succès remporté dans le remplacement de seniors reconnus dans l'équipe de théorie des nombres, qui permet à l'IECL de conserver son rang dans la thématique. De même, des recrutements judicieux dans l'équipe EDP confortent celle-ci dans son rôle de premier plan en calcul des variations. On relève aussi l'évolution thématique dans l'axe « géométrie complexe » de l'équipe GÉO, avec la création d'un pôle de niveau international autour de l'hyperbolicité des variétés algébriques. Enfin, tout en renforçant ses thématiques traditionnelles, l'équipe PS a ouvert de nouveaux axes prometteurs tels que l'appariement sur des graphes.

On note que l'unité a su attirer des chercheurs CNRS et Inria. C'est là encore un beau résultat au vu de la compétition actuelle sur ce type de postes.

Lors de la période probatoire 2016-2021, l'unité s'est pleinement insérée dans les programmes de LUE. Par exemple, sept permanents ont ainsi bénéficié d'un des programmes non thématiques, deux permanents ont recruté un postdoctorant chacun, et sept permanents ont émergé à des projets interdisciplinaires « Impacts ». Ces derniers projets, dont le financement peut atteindre plusieurs millions d'euros, impliquent plusieurs laboratoires de disciplines différentes, et des dizaines de chercheurs sur un thème donné. On peut citer par exemple le projet DIGITRUST, sur la sécurité informatique, auquel ont émergé des chercheurs de l'unité. Cette attitude proactive, qui a sans doute exigé beaucoup de temps et d'énergie, est un point très positif à la fois pour les ressources de l'unité, sa visibilité, et l'élargissement de son spectre scientifique. La pérennisation de LUE représente une chance considérable pour l'IECL de s'insérer dans de nouvelles problématiques en lien avec la santé ou la transition numérique.

Points faibles et risques liés au contexte

La délégation aux équipes de la politique scientifique et l'affectation à la même équipe d'un support d'EC lorsqu'il devient vacant ont conduit à d'incontestables succès en matière de recrutements. Toutefois, l'application stricte de cette politique peut desservir l'unité en termes de renouvellements thématiques, ou des recrutements aux interfaces des équipes. Au-delà des recrutements, le laboratoire ne semble pas s'être doté d'une instance de réflexion sur la prospective scientifique et les perspectives de développement. Ceci peut aussi l'empêcher de se saisir de nouvelles questions, ou d'opportunités liées aux appels à projets de LUE, alors que son potentiel scientifique lui permettrait de le faire.

Le nombre de femmes recrutées sur des postes d'EC au cours de la période est un important point de vigilance. Trois femmes seulement ont été recrutées, c'est moins que les proportions nationales déjà faibles (environ 25 %) de femmes en poste.

Les besoins industriels et en formation augmentent dans le domaine du calcul et de la science des données, et les membres du laboratoire impliqués dans ces collaborations sont sollicités à l'extrême. Or les recrutements ne suivent pas toujours : si on note une arrivée pendant la période dans cette dernière thématique, aucune n'a concerné le domaine du calcul. Comme observé dans l'étude de l'équipe EDP, l'activité industrielle semble reposer sur un seul EC, dont le comité a appris lors de la visite le départ en 2022. Ceci est propre à fragiliser un pan entier de l'activité de l'équipe, et, par là même, tout le laboratoire.

La redéfinition des programmes de l'I-SITE suscite des interrogations, faisant craindre que les efforts consacrés à la participation aux projets de la période probatoire et l'important investissement soient perdus. Le niveau d'association des directeurs d'unité et leur participation effective à la définition et au pilotage des projets est également un questionnement. Il existe ainsi pour l'unité le risque de ne pas pouvoir pleinement se saisir des opportunités scientifiques ainsi ouvertes. La discussion avec la direction de l'UL a toutefois montré que celle-ci était consciente de la nécessité d'associer les directeurs d'unités au processus, et du rôle important que les mathématiques avaient à jouer.

Un dernier point de vigilance concerne la nouvelle vision des équipes projets Inria et l'association des directeurs d'unités à la construction de cette nouvelle doctrine. La direction d'Inria NGE a indiqué, lors de l'entretien, qu'elle était consciente de ce point d'attention, qui s'il n'est pas traité, expose le laboratoire et son partenaire à manquer des occasions d'explorer de nouveaux champs.

3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire a une équipe administrative motivée, volontaire et dévouée. Cette compétence et ce dévouement ont été salués par l'ensemble des personnels de l'unité avec lesquels le comité s'est entretenu. L'équipe a été spécialement sollicitée lors de la pandémie, et, selon tous les avis recueillis, elle y a remarquablement fait face. C'est d'autant plus méritoire que le départ récent d'un personnel permanent vient amoindrir ses effectifs et perturber son fonctionnement.

L'unité s'est dotée pendant la période d'examen d'une commission parité. Comprenant une vingtaine de membres, elle est à l'origine de nombreuses actions d'alerte sur les biais de genre, comme par exemple une analyse frappante des différences de temps de parole entre hommes et femmes dans les réunions principales de l'unité. Elle sensibilise au rôle des femmes dans les mathématiques. On note, par exemple, la mise en ligne d'un questionnaire ludique sur quelques mathématiciennes marquantes, mais pas forcément célèbres. Enfin la bibliothèque assure parfaitement la conservation d'un important fonds historique.

Points faibles et risques liés au contexte

Avec deux départs au cours de la période, dont un non remplacé par un personnel titulaire, le service administratif et financier est fragilisé. Cet état de fait est accentué par la bilocalisation de l'unité et l'arrivée de nouvelles conditions de travail, par exemple avec la complexification des procédures administratives, l'arrivée de nouveaux logiciels ou la prise en compte du télétravail. Le nombre d'actes administratifs est important sans être excessif : pour 2019, on dénombre 936 missions et 805 bons de commande. Toutefois, la bilocalisation apporte un important élément de complexité supplémentaire, et rend le service sous-dimensionné pour sa mission. L'extrême dévouement de l'équipe seul ne peut permettre de relever ce défi, et le risque qu'elle ne puisse plus assurer sa mission existe.

Le comité s'interroge sur l'organisation du service informatique, et la nature des tâches qui lui sont dévolues. Les trois ingénieurs que compte le service sont affectés, partiellement ou entièrement, à une équipe de recherche pour y mener des travaux de conception, ou d'appui à la conception de codes de calcul scientifique. Ceci pose la question des activités courantes de la maintenance informatique de l'unité (par exemple, la gestion du parc d'ordinateurs). Celle-ci est en partie prise en charge par un service centralisé à l'université. La complexité engendrée par ce mode de fonctionnement peut à terme avoir un impact sur l'activité du laboratoire. En ce qui concerne la maintenance des codes de calcul, à qui incombe cette mission n'a pas paru clair au comité.

On ne relève pas d'action notable sur l'écoresponsabilité.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité

Le rayonnement national et international de l'IECL est attesté par l'excellence de ses recrutements de personnels permanents ou non. L'accueil qui leur est réservé est de grande qualité. L'unité remporte des succès dans les appels d'offres compétitifs comme ceux de l'ANR, et a sans doute, au vu de son haut niveau scientifique, une marge de progrès en matière de nominations à l'IUF. Sa bibliothèque est un outil de travail remarquable.

1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le rayonnement et l'attractivité de l'IECL se voient en particulier à travers les recrutements et les mobilités de personnels permanents ou non. On note en premier lieu la bonne dynamique de poursuite de carrière des doctorants de l'unité : près de la moitié de ceux qui ont soutenu pendant la période ont trouvé un poste permanent dans l'enseignement supérieur et la recherche, ou le secteur socio-économique, la quasi-totalité des docteurs restants ayant obtenu des contrats postdoctoraux ou d'ATER. Le devenir des postdoctorants est très satisfaisant, plus de 80 % d'entre eux obtenant un poste dans l'enseignement supérieur et la recherche. En deuxième lieu, on note cinq départs sur promotion PR à l'extérieur ou DR Inria, un beau résultat compte tenu du nombre actuel de postes. En ce qui concerne les recrutements d'EC, les premiers classés par les comités de sélection prennent le poste alors, et c'est un fait remarquable, qu'ils sont souvent aussi classés dans d'autres universités.

Le laboratoire a obtenu une cinquantaine de mois de PR invités pendant la période. Leurs provenances principales sont l'Europe et les États-Unis, certains d'entre eux venant d'établissements de premier plan comme *Imperial College* de Londres. Les chercheurs de l'IECL ont de très nombreuses collaborations internationales, souvent à travers des programmes formalisés tels que les programmes du CNRS (IRN, IEA, LIA, MATH-AmSud, STIC-AmSud) ou d'Inria, les Partenariats Hubert Curien ou d'autres programmes bilatéraux, qu'ils soient entre universités ou pays.

Points faibles et risques liés au contexte

Le dispositif des PR invités est peu utilisé par certaines catégories de personnels, en particulier les rangs B. Or c'est un outil intéressant pour dynamiser une thématique scientifique, engager des collaborations et même assurer le rayonnement de l'unité.

On note de possibles convergences thématiques avec l'université du Luxembourg, en particulier en EDP-calcul ou probabilités-statistique. Peu de collaborations formalisées existent, à part deux co-directions de thèse dans les équipes ATN et PS.

2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité a pu visiter les locaux de Nancy, qui sont modernes et spacieux. Même s'il existe une légère tension immobilière due au flux entrant, ils permettent de loger l'ensemble des effectifs dans de bonnes conditions. Il semble d'après le rapport fourni par le laboratoire qu'il en soit de même pour ceux de Metz. Une attention

particulière est accordée au logement de tous les personnels, permanent ou non, du stagiaire de M2 au professeur.

Lors de la rencontre avec les doctorants, le comité a pu relever qu'ils étaient dans l'ensemble très satisfaits de la façon dont l'unité les accueille : tous bénéficient d'une direction de thèse attentive et bienveillante, et voient leur équipe encadrante fréquemment, le plus souvent une fois par semaine. Ils se sentent bien intégrés au laboratoire.

Les MCF et CR partagent cette impression de bon accueil et de bonne intégration. En particulier, ils ont sans problème accès à toutes les ressources du laboratoire. Certaines équipes, comme l'équipe PS, favorisent les codirections de thèse, avec un EC habilité à diriger des recherches et un directeur de thèse plus junior, c'est une politique très positive profitable à la fois au doctorant et au chercheur junior. De façon générale, les chercheurs de rang B se voient souvent proposer des collaborations avec les chercheurs de rang A, la direction étant attentive à ce que les MCF ayant eu une interruption dans leur activité scientifique pour cause de responsabilité pédagogique ou administrative importante puissent se relancer dans le cadre d'une collaboration avec un chercheur de rang A ou avec une co-direction de thèse.

Points faibles et risques liés au contexte

On relève dans certaines équipes quelques durées de thèses un peu longues. Ceci peut se révéler handicapant pour les doctorants si l'unité n'a pas les moyens de financer des prolongations de thèse, que ce soit par des supports d'ATER ou des ressources propres.

3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les membres de l'unité ont, pendant la période, élargi à 34 projets ANR, 14 de ces projets étant portés, ou dirigés localement par des membres de l'IECL. Certains de ces projets ont un budget de plusieurs centaines de milliers d'euros. Au vu de la compétition intense à laquelle ce type d'appel à candidature a donné lieu, et du faible nombre de projets financés, c'est un résultat très positif qui atteste du haut niveau d'attractivité du laboratoire.

Points faibles et risques liés au contexte

Malgré le très haut niveau scientifique de l'unité, aucun de ses membres n'a été, pendant la période, nommé à l'IUF.

4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité dispose d'une bibliothèque qui lui est propre à Nancy ainsi qu'une autre, de taille plus limitée, sur le site de Metz. Le fonds documentaire est très riche, tant en revues (abonnements vivants) qu'en monographies. Un virage récent vers la documentation électronique a été entrepris. Les locaux sont confortables au sein du bâtiment dédié aux mathématiques à Nancy. La présence d'une bibliothèque sur le site de Metz, qui est évidemment accueillie dans une pièce de taille plus réduite, est également importante pour les membres qui y sont localisés.

L'équipe de la bibliothèque est fortement impliquée dans son travail et fait preuve d'un grand dynamisme. Elle semble être très appréciée. L'investissement du laboratoire dans la science ouverte est aussi à mettre en relation avec la qualité de sa bibliothèque.

Points faibles et risques liés au contexte

L'usage accru des accès électroniques à la documentation, en particulier les articles de journaux, fait peser un risque sur la vie et l'animation des locaux « physiques » des bibliothèques.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique est du meilleur niveau international, avec pendant la période des réalisations remarquables. Même si le problème des enseignants-chercheurs non publiants subsiste, l'unité a réussi à permettre à certains la reprise d'une activité de recherche. On note enfin une démarche pionnière et exemplaire dans la science ouverte.

1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

Points forts et possibilités liées au contexte

Le domaine de recherche de l'IECL couvre une grande partie du spectre des mathématiques. Avec un nombre de publications de l'ordre du millier pendant la période, que ce soit des articles scientifiques, des livres, ou des actes de conférences à comité de lecture, l'unité s'affirme comme un pôle important des mathématiques pures et appliquées. À cela s'ajoutent, surtout en calcul scientifique ou en statistique, des logiciels faisant au moins pour l'un d'entre eux l'objet d'un brevet international.

Les résultats obtenus durant la période se placent, dans toutes les équipes, à un bon voire un très bon niveau international. Parmi les réalisations spécialement importantes on peut trouver l'introduction d'un nouvel invariant pour les groupes de Lie réductifs et son calcul, la résolution d'une conjecture sur la maximisation de la deuxième valeur propre de Neumann à volume constant, les résultats sur l'intégrabilité algébrique de certains feuilletages et leur application à la démonstration d'une conjecture de Viehweg ou le calcul du seuil dans la percolation eulérienne (PS). À ces contributions, s'ajoutent des travaux pionniers comme le lancement du programme de Langlands métaplectique ou des contributions dans des domaines aussi variés que les questions mathématiques de la mécanique des fluides ou l'apprentissage statistique. Tous ces travaux résolvent des problèmes ouverts depuis parfois fort longtemps, ou bien ouvrent des champs de recherche très prometteurs.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié pour cette référence.

2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'unité durant la période s'élève à près de 1 500 publications, un peu plus de la moitié correspondant à des articles de revues. Le reste se répartit en manuscrits de thèses ou HDR, prépublications, chapitres d'ouvrages, actes de conférences, livres, dont un de plus de 2 000 pages. L'ensemble est très conséquent.

Le nombre de publications varie selon les équipes, ce qui reflète essentiellement des traditions différentes et n'appelle pas de commentaire particulier.

Certains EC qui semblaient avoir interrompu l'activité de recherche pendant la période précédente se sont remis à publier. Il s'agit de personnes qui ont, ou ont eu, des responsabilités administratives ou pédagogiques importantes, et qui souhaitent se réinvestir dans la recherche. L'unité a développé pour ces publics des actions volontaristes consistant entre autres à les dégager de leurs responsabilités, de les impliquer dans des co-directions de thèses ou des collaborations industrielles, ou en les encourageant à candidater à des CRCT.

Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique n'est pas répartie uniformément, certains membres très dynamiques côtoyant des EC n'ayant pas ou peu publiés pendant la période. Ce point est à tempérer par le fait que l'unité fait de réels efforts pour que les EC volontaires pour se relancer dans la recherche puissent le faire dans les meilleures conditions.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les articles font au minimum l'objet d'une prépublication sur HAL ou ArXiv. Les revues choisies sont de bon, voire de très bon niveau et sont loin des revues prédatrices.

L'engagement de l'unité dans la science ouverte est remarquable. L'IECL possède une collection sur l'archive ouverte HAL et des ateliers à destination des membres du laboratoire autour de la plateforme HAL sont régulièrement organisés par les personnels de la bibliothèque. La revue « Épijournal de Géométrie Algébrique » (EPIGA) — une épi-revue en accès ouvert diamant — a été créée en 2017 par des membres de l'équipe « Géométrie ». Elle est pilotée par eux et s'appuie sur la plateforme EPISCIENCES, laquelle est administrée par le Centre pour la Communication Scientifique Directe (CCSD). Elle bénéficie du soutien du Fonds National pour la Science Ouverte (FNSO). Plusieurs membres de l'IECL sont engagés pour la science ouverte au niveau national, notamment au travers du Réseau National des Bibliothèques de Mathématiques (RNBM) ou encore au sein du Comité Pour la Science Ouverte (CoSO) qui concourt à la mise en œuvre des mesures du Plan national pour la science ouverte.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'en a pas identifié pour ce critère.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

L'unité a une activité soutenue de collaborations industrielles, fragilisée toutefois par le départ d'un professeur spécialement impliqué. Elle intervient dans de nombreuses actions en direction des collégiens, des lycéens et du grand public.

1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Points forts et possibilités liées au contexte

En ce qui concerne les collaborations avec le milieu socio-économique, les équipes concernées sont surtout EDP et PS. Pour la première équipe, on relève une importante activité industrielle, qui donne lieu à un dispositif Cifre par an, un beau résultat. Le même type d'activité est mieux réparti chez PS. On note des collaborations locales originales et prometteuses dans le domaine de la santé avec le CHU, et des collaborations nationales en « machine learning » avec Google.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe EDP enregistre, en 2022, le départ du seul PR ayant des collaborations industrielles. Il s'agit là d'un risque important pour ce pan de l'activité de l'IECL.

2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.

Points forts et possibilités liées au contexte

Ce point a été analysé dans le paragraphe précédent.

Points faibles et risques liés au contexte

Ce point a été analysé dans le paragraphe précédent.

3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les actions envers le grand public concernent l'organisation d'un congrès maths en Jeans et une intéressante initiative plus locale, le club de maths. De façon plus ponctuelle, on relève une activité importante en direction des lycées et collèges : citons en particulier un exposé à la BNF dans le cadre du cycle de conférences « Un texte, un mathématicien », mais aussi diverses interventions de popularisation des mathématiques. On note aussi de nombreuses participations à des ateliers de discussion avec le grand public, à l'occasion de conférences, de projections cinématographiques ou de représentations théâtrales.

Points faibles et risques liés au contexte

Comme dans beaucoup d'endroits, les actions au long cours reposent sur des personnes volontaires et peuvent s'éteindre quand celles-ci partent.

C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le laboratoire devrait repenser l'organisation du service administratif, en discussion avec les tutelles. L'arrivée d'un nouveau personnel titulaire est évidemment indispensable pour pallier le dernier départ de permanent. Toutefois, ceci doit s'accompagner d'une réorganisation prenant en compte les contraintes de la bilocalisation.

Il serait également souhaitable de redéfinir les tâches au sein du service informatique.

L'IECL devrait profiter de la réaffectation aux mathématiques de la plupart des supports d'EC vacants pour envisager, au-delà des équipes, ses futures évolutions thématiques, peut-être au sein d'une structure à imaginer. En particulier, étoffer les composantes calcul scientifique, science des données et intelligence artificielle, est stratégique. Il faut en effet répondre aux besoins de formation (jusqu'au M2) et être en meilleure capacité de répondre aux besoins industriels. L'unité a su instaurer un dialogue serein sur la question sensible des postes d'EC, c'est un atout pour une réflexion prospective de qualité.

Au vu du très faible nombre de femmes recrutées pendant la période, une action corrective, en amont du travail de sélection lors de la parution des postes, est impérative. Une étude spécifique du vivier de candidates potentielles, ainsi que des actions pour les attirer, semblent indispensables.

L'unité devrait se mettre en position de s'impliquer dans la construction et le pilotage des projets de LUE pour la période 2022-2030. L'investissement qu'elle a réalisé pendant la période probatoire est réel, et a sans doute mobilisé beaucoup d'énergie. L'appréhension de devoir investir la même énergie pour des programmes entièrement nouveaux est compréhensible. Le comité l'encourage toutefois à prendre toute sa place dans la construction des nouveaux projets, d'autant que leur périmètre ne semble pas entièrement stabilisé. Les mathématiques y ont une place naturelle, et ceci a été confirmé par la tutelle UL. Une fois qu'ils seront lancés, le laboratoire est fortement encouragé à concourir aux appels d'offres. Ceux-ci peuvent représenter d'importantes opportunités scientifiques, y compris dans les domaines les moins attendus.

De l'entretien avec la direction d'Inria Nancy Grand Est, le comité retire l'impression que le partenaire a la volonté d'associer les directeurs d'unités, et que la vision sur l'évolution du format des EPI n'était pas figée. L'unité devrait donc poursuivre le dialogue avec Inria sur les conséquences du mandat unique de gestion et l'évolution du format des EPI, en s'appuyant sur ses tutelles et en collaboration avec les autres laboratoires impliqués dans le partenariat.

L'évolution de la FCH semblant inéluctable, l'unité devrait, avec les laboratoires qui y sont impliqués et le pôle A2MI, veiller en priorité à ce que la formule retenue assure la pérennisation des acquis, que ce soit en termes de collaborations interdisciplinaires ou de partenariats industriels.

Le laboratoire devrait engager une démarche d'écoresponsabilité.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Eu égard à son haut potentiel scientifique, l'unité pourrait développer une politique volontariste en matière de candidatures à des projets de recherche comme les contrats ANR ou ERC. Une piste possible serait de cibler des candidats potentiels et de leur proposer un accompagnement administratif adapté. Elle pourrait aussi avoir une politique incitative aux candidatures à l'IUF, d'autant que les recrutements dans la catégorie senior ont été récemment doublés. Même si les résultats peuvent sembler aléatoires ou décevants, il importe, à la fois pour le laboratoire et l'établissement porteur, de concourir régulièrement à ces appels à candidatures. L'unité pourrait également s'appuyer sur les actions de LUE prévues en la matière.

La recommandation d'actions formalisées avec le Luxembourg reste d'actualité.

La réflexion sur l'évolution des missions de la bibliothèque doit être poursuivie : services dédiés aux étudiants, valorisation du fonds (par exemple historique), conseil aux utilisateurs... L'unité doit également veiller à ce que les missions et la technicité des personnels de la bibliothèque soient valorisées.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

On a noté que certains MCF, non publiants lors du contrat précédent, ont repris une activité de recherche. C'est très positif. L'unité est encouragée à poursuivre dans cette voie.

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

Il n'y a pas de recommandation particulière.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Analyse et Théorie des Nombres (ATN)

Nom du responsable : M. Salah MEHDI (nouveau responsable depuis juin 2021)

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe couvrent quatre grands domaines gravitant autour des thèmes de l'analyse et de la théorie des nombres : analyse harmonique et représentations des groupes de Lie (théorie spectrale des opérateurs différentiels invariants, opérateurs de Dirac, opérateurs de Dunkl, algèbres de Jordan), géométrie non-commutative (groupoïdes et leurs applications, C^* -algèbres, K-théorie, conjecture de Baum-Connes, théorèmes de l'indice), méthodes géométriques pour le physique (structures mathématiques algébriques et géométriques présentes en mécanique et en physique classiques/quantiques), théorie analytique et combinatoire des nombres (sommations exponentielles, progressions arithmétiques, somme des chiffres, suites automatiques, combinatoire additive, arithmétique des corps finis).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Un effort notable a été effectué pour soutenir les MCF n'ayant pas publié dans la période précédente : ceci a permis à deux d'entre eux de se relancer. Il reste néanmoins un nombre relativement important de MCF qui ne publient plus.

Le regret de ne voir aucun membre de l'équipe lauréat d'une chaire à l'IUF est reconduit.

La coopération et les interactions entre les sous-équipes TN et AH-MGP-GNC reste faible. Le recrutement des quatre nouveaux membres pendant la période a plutôt servi à renforcer la cohérence interne AH-MGP-GNC ainsi que les interactions avec les autres équipes du laboratoire.

Pendant ces six années, deux HDR ont été soutenues. D'autres membres de l'équipe seraient actuellement en mesure d'en défendre une. Deux recrutements de haut niveau sont venus compenser deux départs à la retraite de collègues particulièrement visibles, répondant en cela à une recommandation du rapport précédent. Deux contrats ANR arrivaient à leur fin en 2017 ; ils ont été globalement compensés par deux nouveaux contrats qui ont respectivement débuté en 2018 et 2021.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	12
Maîtres de conférences et assimilés	21
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	35
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	6
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	19
Total personnels	54

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ATN a un profil mathématique particulièrement varié et étendu, qui en fait sa force. Sa production mathématique est riche en qualité comme en quantité. Elle est connue et reconnue internationalement. Ses membres s'impliquent fortement dans la vie de la communauté locale et nationale. Son potentiel actuel lui confère une marge de progrès en matière de nombre de directions de thèses encadrées ou de chaires IUF.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ATN couvre un spectre extrêmement large allant de l'analyse harmonique et la théorie des représentations à la théorie des nombres en passant par la géométrie non-commutative et la mathématique physique. Un tel profil est unique en France et fait sa force.

La production globale de l'équipe est conséquente en volume avec 190 publications dans des revues internationales à comité de lecture, deux livres, cinq chapitres et cinq actes de conférences. Ces travaux sont de haut niveau comme en atteste la visibilité internationale des publications dans d'excellentes revues généralistes ou spécialisées.

Parmi les résultats les plus marquants, on peut citer les belles réalisations suivantes, reconnues dans leurs domaines respectifs.

L'introduction d'un nouvel invariant pour les représentations des groupes de Lie réductifs et calculs en termes de cycles algébriques pour certains modules d'Harish-Chandra ouvre de nouvelles voies prometteuses dans le domaine.

La décomposition simple du voisinage des feuilles singulières simplement connexes de certains feuilletages singuliers en géométrie formelle est la généralisation aux feuilletages singuliers d'un résultat important dans le cas régulier. Ceci lui confère un grand intérêt.

Le calcul de l'homologie cyclique périodique du produit croisé des algèbres de fonctions régulières sur une variété algébrique affine en termes de sa cohomologie orbifold est le résultat le plus général de ce type dans ce domaine.

La majoration optimale de la mesure d'une partie de $[0,1]$ sans 3-somme résout la conjecture de Chung et Goldwasser, et met la dernière pièce au problème des parties sans k -somme pour k entier.

L'équipe ATN est particulièrement bien implantée dans le tissu de recherche nationale et internationale (édition de revues, organisation de conférences, séminaires pluriuniversitaires, GDR, collaborations). Ses thématiques de recherche ont un fort potentiel d'interactions (informatique pour TN, mécanique et physique pour MGP). Ses recrutements de haute qualité attestent de son attractivité, on note en particulier un PR venant de l'étranger. Sa visibilité nationale et internationale lui permet d'affirmer des doctorants et postdoctorants de bon niveau. La formation doctorale est excellente : sur 20 thèses débutées, une seule n'a pas abouti, et la quasi-totalité des docteurs a trouvé soit un contrat postdoctoral, soit un poste permanent dans le monde académique, ou a intégré le secteur privé.

L'équipe a obtenu d'importants contrats ANR collaboratifs : elle en avait deux jusqu'en 2017, et deux ont débuté en 2018 et 2021.

Le rayonnement de l'équipe est entretenu par de nombreuses actions en direction du grand public, par exemple dans le cadre de l'action « Un texte, un mathématicien » portée par la Bibliothèque Nationale de France et la Société Mathématique de France.

Certains membres de l'équipe s'investissent pour la communauté par des responsabilités collectives lourdes (direction de département, CNU, Comité National CNRS).

Points faibles et risques liés au contexte

La situation globale des membres de rang B fragilise l'équipe. Un grand nombre de MCF ne publient plus depuis au moins une dizaine d'années. *A contrario*, plusieurs MCF ont depuis longtemps un dossier qui pourrait leur permettre de soutenir une HDR. Au final, on ne peut compter aucune promotion PR pendant la période (6 années). La pénurie nationale des postes à ce niveau est indéniable, mais elle ne peut suffire à expliquer seule la situation.

L'implication du CNRS dans l'équipe est faible : on ne dénombre qu'un seul CR. La grande variété des thématiques présentes est pourtant de nature à pouvoir attirer un nombre non négligeable de chercheurs.

Il n'y a pas eu durant la période de nomination à l'IUF. On peut aussi regretter la faible part du budget venant de bourses internationales, même moins sélectives, obtenues par l'équipe.

L'équipe a dirigé 19 thèses et 12 stages de M2 sur la période. Il y a une marge de progrès au vu du potentiel d'encadrement de 12 PR et neuf MCF HDR. Le faible nombre de contrats doctoraux de l'établissement, et le tarissement récent de contrats doctoraux de la région expliquent partiellement cette situation. La durée moyenne des thèses est haute (avec certaines durées exceptionnelles) et implique la nécessité de trouver un complément de financement, souvent par des postes d'ATER. C'est un point d'attention pour l'avenir.

La forte implication chronophage dans les tâches collectives et le nombre d'heures supplémentaires d'enseignement, spécialement sur le site de Metz, diminuent d'autant le potentiel de recherche de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe ATN devrait veiller à préserver les bonnes conditions de travail qui ont mené à la réalisation de la production actuelle riche et de qualité. Ses membres doivent rester motivés pour les tâches d'intérêt collectif.

L'équipe doit s'assurer que les soutenances des trois HDR prévues le seront dans un avenir proche. Elle devrait s'interroger sur les perspectives à offrir aux MCF qui ne publient plus et qui n'endossent pas de charges lourdes : projets de collaboration, groupes de travail, plus grande implication dans les postes à responsabilités.

Une réflexion approfondie devrait être menée concernant l'avenir de l'équipe à moyen et long terme, incluant une étude des thèmes futurs potentiels, dont certains en interaction au sein de l'équipe, ainsi qu'un travail actif de prospective, et un dialogue avec le CNRS pour accueillir d'autres chercheurs.

L'équipe a le potentiel pour diriger plus de thèses. D'autres financements que les contrats doctoraux des tutelles et de la Région existent, par exemple les contrats ENS, Polytechnique, ANR... Une attention particulière devrait être portée sur la durée des thèses.

Dans certains thèmes, les interactions avec les universités proches, comme celle du Luxembourg, pourraient être développées.

Équipe 2 : Équations aux dérivées partielles et applications (EDP)

Nom du responsable : Monsieur Karim RAMDANI

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches de l'équipe couvrent un spectre large, un même chercheur pouvant travailler sur plusieurs thématiques. Les axes développés sont l'optimisation de forme et le calcul des variations, la théorie du contrôle des problèmes inverses, la mécanique des fluides et les interactions fluides-structures, l'analyse des EDP et la théorie spectrale, les équations de réactions de diffusion et les mathématiques liées à la biologie, et la simulation numérique et le calcul scientifique.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le rapport précédent alertait sur l'activité scientifique peu soutenue de certains membres. Des efforts ont été accomplis et certains collègues alors peu publiants ont maintenant une activité conforme aux attentes voire supérieure. Cependant, la remarque reste valide à une échelle moindre. De même, le rapport précédent avait souligné le peu de HDR soutenues. Ce point est toujours valable : une seule habilitation a été soutenue durant la période alors que seulement six personnels de rang B sur 20 sont habilités.

Le sujet des relations avec le monde socio-économique que le rapport précédent suggérait de renforcer a été pris en compte. Cinq thèses en dispositif Cifre se sont déroulées au cours de la période, soit une par an. Si cette moyenne peut sembler satisfaisante à première vue, il cache le fait que ces interactions reposent sur trop peu de chercheurs.

Concernant les autres points soulevés par le rapport précédent, c'est-à-dire le renforcement des interactions avec les nouveaux personnels recrutés, le départ en promotions de personnels de rang B et la consolidation des liens avec Inria, des résultats probants ont été obtenus. On peut ainsi noter en particulier la promotion PR externe d'un MCF, la création d'une équipe projet Inria avec un recrutement de chargé de recherche et l'implication forte d'un membre de l'équipe dans la direction du centre Inria NGE.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	12
Maîtres de conférences et assimilés	18
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	3
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	35
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	16
Total personnels	51

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe « analyse des équations aux dérivées partielles » produit globalement une recherche de très bonne qualité visible internationalement. Les travaux mis en exergue se placent au meilleur niveau mondial. Par ailleurs, elle est très impliquée dans la vie de la communauté aux niveaux national (directions de GDR, organisation de conférences majeures) et local (direction du laboratoire, de fédération de recherche, création d'une EPI). L'activité scientifique n'est néanmoins pas uniforme, certaines activités reposent sur trop peu de personnes. Ceci pourrait fragiliser les succès actuels.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a connu d'importants changements avec six arrivées et sept départs. Les EC entrants viennent pour la plupart d'établissements extérieurs, de niveau international, comme Lisbonne, SISSA, Paris Cité. On note dans les départs le recrutement d'un PR dans une université étrangère, et une promotion externe de MCF vers PR, dans le contexte tendu que l'on sait. Le devenir des postdoctorants est dans l'ensemble très bon : CR Inria, MCF à l'extérieur.

L'équipe se signale par des résultats tout à fait remarquables. En optimisation de forme, on note la résolution d'une conjecture de Polya sur la maximisation de valeurs propres de Neumann sous contrainte de volume, résolvant ainsi un problème célèbre dans la thématique et ouvert depuis longtemps. En mécanique des fluides mathématique, l'interprétation d'un modèle classique de mouvement de vortex dans un fluide par la limite singulière d'un modèle fluide-structure est un travail original et prometteur : l'idée sur laquelle il repose est susceptible d'être appliquée à d'autres modèles et dégage des perspectives du plus haut intérêt.

L'analyse des EDP, dans son acceptation la plus large, a donné lieu à des travaux de très bon niveau international. On peut citer les questions à connotation géométrique pour les problèmes elliptiques, l'homogénéisation de modèles non standard, le comportement en grand temps des solutions d'équations dispersives ou de modèles de réaction-diffusion et les problèmes spectraux associés. La théorie du contrôle concerne la contrôlabilité des équations classiques comme l'équation d'ondes, de la chaleur, de Schrödinger... linéaires ou non, mais aussi des questions très actuelles de modélisation de la nage. De même que l'activité sur les problèmes inverses géométriques, elle a produit des travaux compétitifs au plan international.

L'activité en simulation numérique et calcul scientifique, qui va de la conception de méthodes numériques (conditions aux limites artificielles, décomposition de domaines, schémas compacts) pour des problèmes variés (ondes, équations de Schrödinger, imagerie, équations de la mécanique des fluides) à leur implémentation effective pour des situations réelles, est également du meilleur niveau international. On note son dynamisme tout particulier dans les collaborations industrielles, avec des groupes comme Thalès ou Siemens.

L'équipe dispose donc d'une forte visibilité internationale avec des publications dans des revues de très bon niveau (*Archive for Rational Mechanics and Analysis*, *Journal de l'École Polytechnique*, *JDE*, *M2AN*, revues du *SIAM*) et parvient à atteindre les meilleures revues généralistes (*Acta Mathematica*, *Inventiones Mathematicae*) ou de calcul scientifique (*JCP*). Le nombre de dispositifs Cifre a augmenté, et un brevet a été déposé.

L'équipe a une activité importante au niveau de la communauté mathématique nationale : nombreuses participations au CNU, à des comités Hcéres, direction de deux GDR, d'un International Research Network (IRN), investissement dans la Société Mathématique de France, organisation du CANUM, participation à une douzaine de comités éditoriaux, ainsi qu'une activité internationale structurée de master 2 en Tunisie.

Points faibles et risques liés au contexte

Si l'équipe a dupliqué le séminaire avec l'usage de la vidéoconférence, la difficulté de la double localisation sur les sites messin et nancéien persiste : on ne voit pas de collaborations entre les sites qui se traduisent en termes de publications communes entre chercheurs messins et nancéiens. De manière générale, il y a relativement peu de publications conjointes entre chercheurs de l'équipe : une soixantaine sur environ trois cents articles publiés pendant la période. En dehors de l'équipe Inria et de quelques binômes de chercheurs, l'examen des signatures de publications montre essentiellement des chercheurs menant chacun ses propres recherches en particulier dans la thématique « Analyse des EDP et théorie spectrale ». Pareillement, on ne note peu voire pas de collaborations avec les équipes Probabilités-Statistique, hormis une co-direction de thèse avec

un MCF promu à l'extérieur depuis, ou Géométrie, Or les centres d'intérêts communs entre ces équipes pourraient générer des interactions fructueuses à l'intérieur du laboratoire.

Point déjà constaté dans le précédent rapport, les publications sont réparties de manière hétérogène : si certains chercheurs ont une activité de tout premier plan, tant en termes quantitatifs que qualitatifs, d'autres ont une activité de publication légère ou insuffisante.

L'activité de l'équipe s'est essentiellement orientée vers des questions théoriques qui intéressent, du moins dans un premier temps, moins les industriels. La thématique « simulation numérique et calcul scientifique » a connu plusieurs départs à la retraite de personnels actifs, et semble essentiellement reposer sur un professeur spécialement dynamique. Le comité, lors des entretiens, a appris le départ en 2022 de ce professeur. L'équipe se trouve ainsi handicapée pour s'inscrire pleinement dans la politique de l'I-SITE basée sur l'interdisciplinarité. Sa collaboration avec les entreprises du bassin pour s'insérer dans le tissu économique lorrain, et, plus généralement, avec l'industrie, se trouve compromise. Il s'agit d'un risque important pour l'équipe et le laboratoire.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe devrait continuer à maintenir ses points forts que sont la qualité scientifique de sa production, son attractivité et la qualité de l'accueil des nouveaux personnels.

L'activité autour du calcul et du partenariat industriel est particulièrement impactée par un départ récent. Si les recrutements futurs sont une piste pour reconstituer cette capacité, ils seront peut-être insuffisants et une réflexion collective sur le positionnement de l'équipe vis-à-vis de l'extérieur du laboratoire devra être menée. Ceci ne peut être fait sans une réflexion commune avec Inria autour de l'EPI SPHINX. L'interaction forte avec Inria et l'insertion complète de l'EPI dans l'équipe doivent être maintenues.

Les collaborations existantes avec les autres équipes de l'IECL autour de la géométrie riemannienne et des probabilités et statistiques sont d'une grande actualité et pertinence scientifique. Elles devraient être renforcées.

L'équipe a vu certains de ces membres anciennement peu publiant retrouver une activité de publication importante. Il convient de poursuivre les actions ayant mené à ce résultat. L'équipe compte parmi ses membres des maîtres de conférences confirmés ayant une activité scientifique de grande qualité. Il faut continuer à les soutenir.

Équipe 3 : Géométrie (GÉO)

Nom du responsable : M. Gianluca PACIENZA

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches de l'équipe « Géométrie » couvrent un spectre large de thématiques. Elles se répartissent en quatre axes principaux : la géométrie arithmétique (programme de Langlands et formes automorphes), la géométrie complexe (géométrie des variétés kählériennes et hyperkähleriennes, espaces de modules de faisceaux semi-stables, hyperbolicité et singularités), la géométrie différentielle (géométrie riemannienne, géométrie spinorielle, analyse géométrique, systèmes dynamiques, représentations de réseaux dans les espaces symétriques, géométrie en courbure négative en dimension infinie, théorie géométrique des groupes) et les groupes algébriques et représentations (immeubles de Bruhat-Tits, superalgèbres de Lie, cohomologie quantique des variétés de drapeaux).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le rapport précédent recommandait de préparer la succession de plusieurs membres actifs appelés à partir à la retraite. C'est chose faite avec le recrutement de trois PR et de deux nouveaux MCF, tous très actifs et bien intégrés au groupe. L'arrivée récente d'un CR CNRS confirme une dynamique très positive.

L'axe « Géométrie » a augmenté son taux d'encadrement, passant de sept HDR pour trois doctorants en 2016 à dix HDR pour sept doctorants en 2020, répondant ainsi à une recommandation du précédent rapport.

Une autre recommandation suggérait une plus forte implication de l'équipe dans la vulgarisation et la diffusion des mathématiques. Elle a été bien prise en compte avec plusieurs actions notamment au sein de l'association MATH.en.JEANS qui a rassemblé 450 participants à Nancy en 2018 ou encore en animant le Club Mathématique de Nancy, à destination des collégiens et lycéens.

Le précédent rapport remarquait que les axes « Géométrie arithmétique » et « Groupes algébriques et représentations » paraissaient isolés et n'organisaient pas de séminaires sur leurs thématiques. La mise en place d'un séminaire « généraliste » et d'un séminaire « interne » (où les membres de l'équipe y présentent leurs travaux) a favorisé le rapprochement des différents axes.

Un rapprochement avec les universités de Strasbourg et de Luxembourg pour l'axe « géométrie arithmétique » avait aussi été suggéré. Rien ne semble avoir été fait dans cette direction.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	9
Maîtres de conférences et assimilés	11
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	21
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	6
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	31

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les recherches de l'équipe « Géométrie » couvrent un spectre large de thématiques bien qu'elle soit la plus petite équipe de l'unité en termes d'effectifs. Sa production scientifique est de tout premier plan et son dynamisme est remarquable. Les recrutements effectués durant la période sont excellents et pertinents dans le choix des thématiques. Il faut aussi souligner l'engagement de l'équipe dans la science ouverte et les activités de médiation scientifique. La production scientifique est toutefois inégalement répartie entre les membres de l'équipe. Le faible nombre de personnes impliquées dans les activités de médiation scientifique peut être source de fragilité.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a été fortement renouvelée au cours de la période d'évaluation, avec six départs et six arrivées venant d'établissements extérieurs reconnus. Deux HDR et une « *abilitazione* de l'université de Gênes (Italie) » ont été soutenues, conduisant à trois promotions PR à l'étranger. Un PRAG est particulièrement actif. Les recrutements récents en géométrie complexe et géométrie différentielle sont des opportunités importantes d'évolution des thématiques.

Des efforts notables ont été faits pour attirer des doctorants, notamment extérieurs (plus des trois-quarts sur la période). À une exception près, tous les docteurs récents sont postdoctorants à l'étranger. La formation doctorale est complétée par des écoles (*Basic Algebraic Geometry Seminar*, une initiative originale à encourager). De nombreuses invitations attestent du rayonnement de l'équipe, ainsi que les projets ANR qu'elle porte.

Les activités scientifiques sont structurées par un séminaire mensuel commun et deux séminaires hebdomadaires, l'un commun à la géométrie complexe et aux groupes algébriques et l'autre en géométrie

différentielle. Deux autres séminaires plus irréguliers impliquent des laboratoires extérieurs. Des conférences et de nombreux groupes de travail ont été organisés sur la période d'évaluation.

La production scientifique de l'équipe est de très grande qualité. Plusieurs résultats sont de premier plan : développement du programme de Langlands métaplectique, intégrabilité algébrique de certains feuilletages et leurs applications, ou encore un résultat remarqué sur les réseaux en courbure négative (issu d'une collaboration entre « géométrie différentielle » et « groupes algébriques »). Au-delà, les quatre axes peuvent faire état de contributions au meilleur niveau international, par exemple autour de la paramétrisation de Langlands locale et la compatibilité locale globale, sur la construction d'espaces de modules de fibrés faisceaux et leur dépendance en le choix d'une polarisation, ainsi que les résultats sur les variétés projectives complexes et plus généralement les variétés kählériennes. En théorie des représentations, on note des travaux sur les mesures et les groupes de Kac-Moody, sur la géométrie des espaces homogènes et en particulier leur K-théorie quantique, ou encore de jolis résultats sur la catégorification d'une action d'algèbre de Clifford sur l'espace de Fock fermionique. En géométrie différentielle, on relève des contributions sur les surfaces minimales avec condition au bord et des résultats de rigidité sur les variétés spinorielles. L'importance des résultats est attestée par de nombreux articles parus dans d'excellentes revues : *Ann. of Math.*, *Publ. Math. Inst. Hautes Études Sci.*, *J. Eur. Math. Soc.*, *GAFA*, *J. Reine Angew. Math.*, *Ann. Sci. ENS*, *Geometry & Topology*, *IMRN*, *Comm. Math. Phys.*

L'engagement dans la diffusion des mathématiques est un point fort, notamment par l'implication de l'équipe dans l'association MATH. en.JEANS. L'équipe est par ailleurs impliquée au niveau national (ANR, CNU, Hcéres) et dans les sociétés savantes (SMF).

Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique est inégalement répartie entre les membres de l'équipe, ce qui avait déjà été souligné dans le rapport précédent. Il y a plusieurs MCF sans aucune activité de recherche durant la période et quelques PR sont peu publiants. Le risque de démobilité est préoccupant.

L'axe « géométrie différentielle » n'a fait soutenir qu'une seule thèse pendant la période, mais le nombre actuel de doctorants dans cette thématique indique que la situation devrait rapidement s'améliorer sur ce point.

L'axe « géométrie arithmétique », constitué de deux PR seulement, semble toujours isolé au sein de l'équipe, ce qui avait déjà été noté dans le rapport précédent. Cet axe n'a pas de séminaire, et on note l'absence de membres de rang B.

Les collaborations entre les différents axes semblent peu nombreuses (à l'exception de la géométrie complexe et des groupes algébriques), ainsi qu'avec d'autres équipes de l'unité (le comité a néanmoins appris lors de la visite qu'une thèse avait débuté sous la direction conjointe d'un membre de l'équipe [en géométrie différentielle] et un membre de l'équipe EDP, ce qui est une excellente initiative).

Un seul CR CNRS fait actuellement partie de l'équipe, et aucun DR.

Les activités de médiation scientifique reposent sur un trop petit nombre de personnes, ce qui est une source de fragilité. L'un des deux membres de l'équipe impliqués dans la diffusion des mathématiques a récemment quitté l'unité.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le positionnement de l'axe « géométrie arithmétique » devrait être clarifié : si l'unité souhaite effectivement pérenniser cette thématique, un recrutement d'enseignants-chercheurs de rang B devrait être envisagé. Un rapprochement avec les universités de Strasbourg et de Luxembourg, déjà suggéré lors de la précédente évaluation, semble toujours pertinent pour cet axe.

L'équipe a le potentiel d'attirer d'autres chercheurs CNRS, notamment dans l'axe « géométrie arithmétique ».

L'équipe pourrait intégrer les personnels de rang B peu ou non publiants dans des projets motivants. Elle en a les moyens. Elle doit aussi veiller à ce que le PRAG actif sur le site de Metz ne soit pas isolé.

L'équipe est encouragée à continuer à organiser des groupes de travail, dans tous les axes (il ne semble pas y en avoir eu pendant la période en géométrie différentielle). Ils pourraient aussi être l'occasion de tisser des liens plus forts entre les différents axes (par exemple géométrie arithmétique et groupes algébriques, ou entre géométrie complexe et géométrie différentielle) ou avec d'autres équipes de l'unité (Analyse et Théorie des Nombres ou EDP).

L'accueil de stagiaires des ENS et de l'École Polytechnique au niveau L3 ou M1 est une piste à exploiter davantage, pour faire connaître et apprécier l'IECL aux normaliens/polytechniciens qui sont de futurs doctorants potentiels.

L'équipe devrait poursuivre son investissement dans les activités de médiation scientifique, ainsi que son engagement dans la science ouverte.

Équipe 4 : Probabilités et Statistique (PS)

Nom du responsable : M. Antoine LEJAY

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Trois axes connexes structurent l'équipe. « Probabilités discrètes et structures aléatoires » couvre les phénomènes discrets, comme la percolation, l'appariement sur graphes, les automates cellulaires, la combinatoire. « Modélisation et analyse stochastiques » traite des questions de comportements en grand temps : EDP et contrôle stochastiques, représentation probabiliste d'EDP, trajectoires rugueuses, processus fractionnaires, dynamique des populations. « Statistique » étudie, de façon théorique et algorithmique, l'estimation et la régression en haute dimension ou sur graphes, les modèles spatio-temporels, les processus markoviens déterministes par morceaux, l'apprentissage statistique, avec des applications aux mathématiques du vivant et à la santé, finance, géophysique, traitement des langues et traitement du signal.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations sur le développement des statistiques, la consolidation du site messin, le soutien renouvelé aux thèmes probabilistes ont été très bien suivies. Elles se sont en effet traduites par l'arrivée de deux PR en statistiques, deux PR en probabilités et un PR en actuariat sur le site messin. L'arrivée de deux CR CNRS répond également à une autre de ces recommandations. Un des nouveaux CR CNRS a permis à l'équipe de suivre une autre recommandation en candidatant à une bourse ERC et en accédant à l'oral.

De nouvelles synergies ont émergé, elles s'appuient sur des projets de recherche, sur des directions de thèse entre axes différents, et sur des rapprochements entre statistique et probabilités dans des équipes Inria. Ceci répond à un autre conseil du rapport. Un effort a également été fait pour la représentation dans les instances décisionnelles locales.

La recommandation sur l'augmentation du nombre de thèses a eu moins d'effet. Sur le plan des financements de thèses liés à des collaborations industrielles, sept ont été soutenues. Un conseil connexe concernait les contrats industriels, trois sur le thème de la santé ont été signés. Ces deux derniers chiffres sont positifs ; la richesse scientifique de l'équipe peut sans doute lui permettre de développer ce type de collaborations dans d'autres thématiques.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE

Personnels permanents en activité	
Professeurs et assimilés	9
Maîtres de conférences et assimilés	15
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	6
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	34
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	7
Personnels d'appui à la recherche non permanents	0
Post-doctorants	2
Doctorants	20
Sous-total personnels non permanents en activité	29
Total personnels	63

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe a une très bonne production scientifique, et elle s'appuie sur un bon réseau de collaborateurs internationaux. Les membres de l'équipe sont très impliqués dans la communauté tant dans les responsabilités éditoriales, que dans les responsabilités locales ou nationales. Les rapprochements entre probabilités et statistiques et applications sont très pertinents.

Les relations industrielles et financements fonctionnent bien dans le domaine de la santé et du vivant, mais pourraient être encore plus importants dans d'autres domaines. Le niveau de recrutement des doctorants pourrait être renforcé, le niveau scientifique de l'équipe le justifie amplement.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe a connu d'importants changements avec neuf arrivées et quatre départs. Les MCF/CR ou PR entrants viennent pour la plupart d'établissements extérieurs, comme Lille ou Grenoble, mais aussi de l'ETH Zürich ou de l'université d'Edinburgh. On note la promotion d'un CR Inria au grade DR. Le devenir des postdoctorants est dans l'ensemble très bon : CR, CNRS, CR Inria, MCF à l'étranger. Presque tous les doctorants sont co-dirigés par un binôme junior-senior ou de deux équipes différentes. Ceci ajoute à l'attractivité de cette équipe, et révèle aussi une volonté de collaboration interne, dont un effet est d'impliquer des membres moins publiants. Ce tableau est complété par de nombreuses collaborations internationales.

Les recompositions des équipes Inria Bigs et Simba ont conduit à un resserrement entre les axes processus et statistique. Ces repositionnements thématiques pertinents devraient porter leurs fruits dans un avenir proche. La mise en avant de la santé et du vivant est cohérente, compte tenu des partenariats externes, comme l'Agence de biomédecine. La montée en puissance de l'apprentissage statistique et du « machine learning » probabiliste est pertinente compte tenu de l'importance qu'ont prises ces sujets.

L'équipe se signale par plusieurs travaux remarquables. On relève le calcul du seuil dans la percolation eulérienne qui apporte une réponse définitive à un problème ouvert, ou bien des résultats fondamentaux sur les mesures stationnaires d'automates cellulaires probabilistes qui ouvrent vers de nouvelles perspectives de recherche. Leurs résultats sur la vitesse de convergence en temps long de processus conditionnés à vivre, vers les mesures quasi stationnaires associées font référence. Les travaux sur les processus rugueux ou à coefficients singuliers sont remarquables. L'équipe est reconnue aussi pour ses travaux en statistique, spatiale notamment ; leurs travaux en régression en grande dimension ou sélection de variables apportent des contributions méthodologiques fondamentales, et fournissent aussi des outils adaptés pour les applications, par exemple la classification de profil génétique en oncologie. Mentionnons enfin d'importants résultats en apprentissage par renforcement, avec des applications en commande et décision.

L'équipe publie dans les meilleures revues du domaine, comme par exemple *Annals of Probability*, *Electronic Journal of Probability*, *Annals of Applied Probability*, *Bernoulli*, *Electronic Journal of Statistics* ou dans des conférences prestigieuses en ML-IA comme NeurIPS, ICML ou AISTATS. L'équipe est impliquée dans plusieurs responsabilités éditoriales de journaux ou comité d'organisation ou scientifique de conférences. Il est à souligner le dépôt, sur la période, de neuf paquets (R ou Python) de statistique ou de modélisation aléatoire, une activité cruciale qui mériterait d'être plus reconnue.

L'impact des recherches de l'équipe sur la société se mesure par un dynamisme particulier des collaborations interdisciplinaires en santé (cancer, vieillissement) avec des partenaires locaux (CHRU de Nancy et Strasbourg) ou nationaux (Assistance Publique des Hôpitaux de Paris).

On note enfin une importante implication dans des responsabilités locales sur le plan de la recherche ou de la formation (IECL, FCH, Inria, départements d'enseignement) et dans des responsabilités nationales (agrégation, AMIES, ANR, CNU, sociétés savantes SFDS-SMAI-SMF).

Points faibles et risques liés au contexte

L'axe « probabilités discrètes » s'est inséré dans une seule ANR au cours de la période.

En regard de la qualité de l'équipe, il semble que le nombre de collaborations et de financements ou thèses industriels ne soit pas complètement à la hauteur de son potentiel. L'équipe a manifestement choisi de porter son effort sur d'autres axes, il est vrai que ces collaborations prennent du temps, mais elles peuvent ouvrir des perspectives intéressantes en recherche et valorisation industrielle.

L'augmentation du potentiel scientifique de l'équipe en Statistique devrait se poursuivre pour inclure des sujets de Sciences de Données dont l'importance est toujours grandissante dans les formations et les relations industrielles.

L'équipe pourrait attirer plus d'étudiants normaliens ou polytechniciens.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe de continuer sa production scientifique d'excellente qualité et de développer davantage les axes autour de la statistique, notamment sous l'angle de la science des données. Ses membres devraient continuer d'être aussi actifs dans la recherche de financements régionaux et nationaux, et de développer encore leur candidature à des subventions importantes de type ERC. Elle devrait explorer la possibilité de poursuivre le développement de son volant de collaborations industrielles.

L'équipe pourrait davantage répondre aux appels d'offre de stages de recherche provenant chaque année des ENS. Cela permettrait de faire connaître l'IECL auprès des normaliens, et assurer un niveau de recrutement de doctorants à la mesure de l'excellence de la recherche de l'équipe.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE(S)

Début : 29 septembre 2022 à 08h30

Fin : 30 septembre 2022 à 17h00

Entretiens réalisés : en présentiel sur le Campus de l'université de Lorraine dans les locaux de l'IECL.

PROGRAMME DES ENTRETIENS

29 septembre 2022

08:30 - Accueil du comité d'experts
08:45 - Présentation UMR (bilan et trajectoire)
09:45 - Présentation de la Fédération Charles Hermite
10:00 - Présentations scientifiques
11:00 - Pause
11:30 — Entretien avec l'équipe Analyse et théorie des nombres
12:10 — Entretien avec l'équipe Équations aux dérivées partielles
12:50 - **Déjeuner à huis clos**
14:20 - Entretien avec l'équipe Géométrie
15:00 - Entretien avec l'équipe Probabilités et statistiques
15:40 - Pause
16:00 - Entretien avec le personnel en appui de la recherche (ITA/BIATSS)
16:45 - Entretien avec les doctorant-e-s et post-doctorant-e-s
17:30 - Entretien avec les MCF et CR
18:15 - Discussion à huis clos
18:45 - Fin de la journée

19:45 – Dîner à huis clos

30 septembre 2022

09:00 - Entretien avec les responsables des formations doctorales et masters
09:30 - Visite des locaux
09:50 - Entretien avec le comité parité
10:20 - Entretien avec la commission du personnel
10:45 - Pause
11:00 - Entretien avec le conseil de l'UMR
11:45 - Entretien avec l'équipe de direction de l'UMR
12:30 - Entretien avec l'équipe de direction de la Fédération Charles Hermite
13:00 - **Déjeuner à huis clos**
14:45 - Entretien avec les tutelles
15:30 - Entretien tutelles élargi aux partenaires (Inria)
15:50 - Huis clos terminal du comité d'experts
17:00 - Fin de la visite

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Direction de la Recherche et de
la Valorisation**

91 avenue de la Libération
BP454
54001 NANCY Cedex

Alain HEHN
vp-recherche@univ-lorraine.fr

Hélène BOULANGER
presidente@univ-lorraine.fr

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-
PUR230023154 – IECL (Institut Élie Cartan de Lorraine).

Madame, Monsieur,

Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour l'IECL (Institut Élie Cartan de Lorraine), que vous nous avez transmis le 05 janvier 2023. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale formulées par l'unité sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité mixte de recherche IECL de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.



Le Vice-président du Conseil Scientifique,



Alain HEHN



Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation de l'Unité IECL – Institut
Élie Cartan de Lorraine par le HCÉRES
Campagnes d'évaluation 2022-2023

La direction de l'IECL remercie chaleureusement le comité des évaluateurs pour le rapport d'évaluation réalisé pour l'IECL. Elle est particulièrement reconnaissante au comité d'avoir accepté de réaliser une visite en présentiel, celle-ci a permis une grande qualité d'échanges et une analyse de l'unité qui reflète nos spécificités.

Institut Elie Cartan - Laboratoire de Mathématiques
Faculté des Sciences et Technologies - B.P. 70239 - 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex - France
Secrétariat : 03 83 68 45 64 - Télécopie : 03 83 68 45 34

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



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)