

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

IRIF – Institut de recherche en informatique
fondamentale

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Paris Cité

Centre national de la recherche scientifique –
CNRS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D



Au nom du comité d'experts :

Didier Galmiche, président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Boulter, président par intérim

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 le président 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. Didier Galmiche, Université de Lorraine, Nancy
	Mme Nathalie Aubrun, Université Paris Saclay, Orsay
	Mme Djemilia Cavret, CNRS, Villeurbanne (personnel d'appui à la recherche)
	M. David Delahaye, Université de Montpellier (représentant du CNU)
	M. Paul Dorbec, UNICAEN – Université de Caen Normandie
Experts :	M. Philippe Duchon, Université de Bordeaux, Talence
	M. Claude Jard, Université de Nantes (professeur émérite)
	Mme Anne-Marie Kermarrec, EPFL, Suisse
	M. Ralph Matthes, CNRS, Toulouse
	M. Michael Rao, CNRS, Lyon
	M. Pierre Senellart, École normale supérieure PSL, Paris (représentant du CoNRS)

REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Catherine Berrut

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

M. Maximilien Cazayous, Université Paris Cité
M. Éric Fleury, Centre Inria Paris
Mme Isabelle Queinnec, CNRS

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Institut de Recherche en Informatique Fondamentale
- Acronyme : IRIF
- Label et numéro : UMR8243
- Nombre d'équipes : Neuf équipes
- Composition de l'équipe de direction : Au 31/12/2022, M. Frédéric Magniez, directeur ; M. Giuseppe Castagna, directeur adjoint

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication – STIC

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les recherches menées à l'IRIF reposent sur l'étude et la compréhension des fondements de l'informatique, afin de proposer des solutions innovantes aux défis actuels et futurs des sciences numériques. L'IRIF est reconnu pour ses contributions portant sur la conception et l'analyse d'algorithmes, l'étude des modèles de calcul et de représentation des données, les fondements des langages de programmation, le développement logiciel, la vérification et la certification.

L'IRIF couvre le très large spectre de l'informatique fondamentale. Ses principales thématiques de recherche correspondent aux intitulés de ses trois pôles et des neuf équipes. Le pôle Algorithmes et structures discrètes (ASD) inclut les équipes Algorithmique et complexité, Combinatoire, Calcul distribué, et Théorie et algorithmique des graphes. Le pôle Automates, structures et vérification (ASV) inclut les équipes Automates et applications et Modélisation et vérification. Le pôle Preuves, programmes et systèmes (PPS) inclut les équipes Algèbre et calcul, Preuves et programmes, et Analyse et conception de systèmes. L'IRIF affiche sa volonté d'entretenir des interactions fortes avec d'autres disciplines comme les mathématiques, la biologie, la physique, et les sciences humaines.

Les sujets de recherche sur des thématiques de l'informatique et des mathématiques couvertes par l'IRIF sont principalement : Algorithmique et structures discrètes, Sciences de la programmation et du logiciel, Réseaux et systèmes distribués, Intelligence artificielle et sciences des données, Recherche opérationnelle et science de la décision, Sécurité informatique, Informatique quantique, Sciences de l'information en interaction avec les sciences du vivant, Logique et fondations, Combinatoire, Algorithmique, Cryptographie, Algèbre, Théorie des nombres, Probabilités, Statistiques, Apprentissage automatique, Traitement de données, Optimisation, Théorie des jeux.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

L'IRIF est une unité mixte de recherche entre le CNRS et l'université Paris Cité (UPCité), qui a hébergé deux équipes-projets Inria durant la période 2017-22. L'IRIF est issu de la fusion des deux UMR LIAFA et PPS au 1^{er} janvier 2016.

L'IRIF est membre de la Fondation Sciences mathématiques de Paris (FSMP) et de trois Domaines d'intérêt majeur (DIM) de la Région Île-de-France, intitulés Math Innov, Sciences Informatiques et Technologies Quantiques. Au CNRS, l'unité est principalement rattachée à l'Institut National des Sciences de l'Information et de leurs Interactions (INS2I) et, de façon secondaire, à l'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions (INSMI).

À sa création, un travail de restructuration, qui a duré plus de deux ans, a conduit en 2018 à l'organisation actuelle qui repose sur trois pôles, chacun incluant entre deux et quatre équipes thématiques.

L'IRIF est situé sur le campus des Grands Moulins de l'université Paris Cité, aux 3^e et 4^e étages du bâtiment Sophie Germain. Dans son bâtiment, l'IRIF partage une bibliothèque de recherche avec les laboratoires de Mathématiques.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'IRIF est un laboratoire mixte CNRS et Université Paris Cité (UPCité) labellisée Initiative d'excellence en 2018, label confirmé en 2022. Il est l'unique laboratoire de l'UFR Informatique d'UPCité et la plupart de ses membres sont rattachés à cette UFR, quelques-uns étant rattachés à l'UFR Mathématiques. L'IRIF collabore avec les trois laboratoires de l'UFR Mathématiques, et mène des actions communes avec le Laboratoire d'Informatique de Paris Descartes (LIPADE). L'unité fait partie, avec ces laboratoires, du Data Intelligence Institute of Paris (diip).

L'IRIF est fortement impliqué dans les structures de formation à la recherche, au niveau doctorat (École doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre), mais aussi au niveau master (Master Parisien de Recherche en Informatique [MPRI], Logique Mathématique et Fondements de l'Informatique [LMFI] et Masters Mathématiques et Informatique sur les thèmes « Science des Données » et « Cryptographie-Sécurité »). L'unité est aussi impliquée dans les deux écoles universitaires de recherche « Mathematical Sciences » et « Quantum Technologies ». Elle participe à des projets d'Initiation à la Recherche (IRI et RELIA) financés par l'Idex UPCité. L'IRIF entretient des liens étroits avec le Centre Inria de Paris : deux équipes projets sont hébergées à l'IRIF, GANG et pi.r2. La relation avec le Centre Inria de Paris induit aussi des liens avec l'ensemble de l'écosystème d'Inria.

L'IRIF participe à la Fondation Sciences mathématiques de Paris (FSMP), qui fédère les principaux laboratoires de Mathématiques et d'Informatique fondamentale de Paris Centre et Nord. L'IRIF est impliqué aussi dans trois domaines d'intérêts majeurs (DIM) de la Région Île-de-France. L'unité est à l'origine de structures fédératives de recherche comme la Fédération Paris Centre for Quantum Computing (PCQC), l'Initiative pour la Recherche et l'Innovation sur le Logiciel Libre (IRILL), et Software Heritage. L'IRIF développe des relations industrielles en Île-de-France, qui se concrétisent par des projets de recherche pouvant donner lieu à des contrats doctoraux. Les entreprises concernées sont ATOS, EDF, Mitsubishi, Nomadic Labs, Pasqal, QcWave, Tezos, TOTAL.

L'IRIF est impliqué dans des structures nationales d'animation de la recherche, comme les GDR Informatique Mathématiques (IM), Recherche Opérationnelle (RO), Génie de la programmation et du logiciel (GPL), et aussi ceux sur les thèmes Réseaux et Systèmes Distribués, Information Quantique, Fondements & Applications, Sécurité Informatique, Topologie Algébrique.

L'unité est motrice dans l'organisation d'Écoles de recherche comme l'École de Printemps d'Informatique Théorique (EPIT), et les Écoles CIMPA dans des pays en développement. Elle participe activement aux instances nationales (CoNRS section 06, conseil scientifique du CNRS et conseil scientifique de l'INS2I).

Au niveau international, l'IRIF a de très nombreuses collaborations individuelles mais aussi contractualisées ou institutionnalisées. Le comité mentionne l'IRL FILOFOCS (French-Israeli Laboratory on Foundations of Computer Science), l'IRP SINFIN (Systèmes, vérification, informatique Fondamentale, logique, langages) avec le Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) et l'université de Buenos Aires, l'ex LIA Structures in Combinatorics (STRUCCO) avec l'université Charles à Prague, l'IRN Alea Network avec les universités de Vienne, Oxford et Munich et l'IRN Logique Linéaire avec principalement des universités italiennes (Roma Tree, Bologna et Torino).

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	17
Maîtres de conférences et assimilés	32
Directeurs de recherche et assimilés	16
Chargés de recherche et assimilés	17
Personnels d'appui à la recherche	8
Sous-total personnels permanents en activité	90
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	19
Personnels d'appui non permanents	3
Post-doctorants	6
Doctorants	66
Sous-total personnels non permanents en activité	94
Total personnels	184

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
Université Paris-Cité	47	0	1
CNRS	0	31	5
Autres	2	2	1
Total personnels	49	33	7

AVIS GLOBAL

Les recherches effectuées à l'IRIF et les résultats obtenus sur un très large spectre de l'informatique fondamentale sont de qualité exceptionnelle. La reconnaissance et la visibilité de l'unité sont de tout meilleur niveau international. Elles sont de niveau mondial pour les équipes Algorithme et complexité, Calcul distribué et Modélisation et vérification.

La production scientifique de l'IRIF est exceptionnelle, au tout meilleur niveau international. Elle présente des avancées significatives et originales dans les différentes thématiques de l'unité. Elle est distribuée de façon homogène entre les équipes. Les résultats, la reconnaissance et la visibilité de l'unité sont du tout meilleur niveau international. L'unité participe de façon notable aux comités éditoriaux des meilleurs journaux et aux comités des conférences du domaine.

Le rayonnement international et l'attractivité de l'IRIF sont exceptionnels. Ils reposent en particulier sur l'organisation de conférences de tout premier plan et les nombreuses invitations de collègues d'institutions prestigieuses.

Le comité salue la volonté du laboratoire de construire un pont avec d'autres disciplines (mathématiques, physique, biologie et sciences humaines).

L'investissement de l'unité pour inscrire ses activités de recherche dans la société est très bon pour ce qui concerne l'activité de transfert de logiciels vers le monde socio-économique et excellent en matière d'activités de médiation scientifique qui fait appel à différents médias et qui repose sur divers événements. Cependant, bien que de plus nombreux dispositifs Cifre aient été mis en place, l'activité contractuelle avec le secteur industriel reste en retrait.

Le fonctionnement de l'IRIF repose sur une équipe de direction appuyée par des commissions (communication, égalité, mentorat, doctorants et environnement) et une structuration en pôles et équipes thématiques. Cette organisation rend le fonctionnement souple et efficace. La direction organise, dans la transparence et la collégialité, la stratégie scientifique et les prises de décision.

Le comité salue la solidarité financière entre membres du laboratoire qui a permis des actions importantes, comme la mise en place du service administratif de l'unité.

En raison d'un grand nombre de publications communes à plusieurs équipes et d'interactions inter-équipes, il est parfois difficile de percevoir l'identité propre et la visibilité de chacune des équipes. Le travail d'identification des équipes thématiques entamé durant la période, en termes de production, d'impact scientifique et de périmètre au sein du pôle et de l'unité, doit se poursuivre. De même, le positionnement de l'équipe projet Inria pi.r2 (et de PiCube) et son interaction scientifique avec les équipes de l'IRIF l'hébergeant ne sont pas clairement identifiés.

Le projet du laboratoire est cohérent, très ambitieux et détaillé, issu d'un travail de réflexion approfondi. Il met en avant : une politique de renforcement et d'ouverture thématique, la coordination d'actions transverses, la mise en place de collaborations entre pôles, le développement des relations industrielles, et des initiatives concernant les ressources et les personnels.

Il paraît essentiel que la direction de l'unité veille à l'articulation de ce projet avec les projets scientifiques des équipes, pour préserver la cohérence et l'équilibre thématique du laboratoire tout en s'ouvrant à de nouveaux défis scientifiques voire à de nouvelles thématiques.

Pour renforcer le positionnement de l'unité et son rôle exceptionnel dans la communauté internationale de l'informatique fondamentale, la direction fait face à des défis internes. Ils concernent la cohésion au sein des équipes, le rôle effectif des pôles et leur relation avec les équipes pour la réalisation du projet, notamment en termes d'ouverture thématique ou d'actions transverses.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations du précédent rapport ont été prises en compte. Elles ont donné lieu à réflexions, à des dialogues et de la mise en place d'outils pour finaliser les solutions proposées.

La recommandation « encourager des membres de l'unité à préparer une habilitation à diriger des recherches (HDR) » a été prise en compte. Un entretien individuel des permanents de l'unité a été mis en place, visant à inciter des membres à préparer l'HDR, voire à candidater pour une promotion. La rédaction et la diffusion d'un document « Recommandations pour la rédaction du manuscrit d'HDR à l'UFR Informatique » a permis de rappeler les critères d'évaluation et de guider la rédaction. Durant la période, onze HDR ont été soutenues, et plusieurs sont en préparation.

La recommandation « renforcer de façon urgente les moyens administratifs de l'IRIF » a été prise en compte : un réel service administratif a été construit, notamment en mobilisant par solidarité des ressources propres mobilisables des projets européens et en obtenant des tutelles (CNRS, UPCité) des postes permanents, suite à des dialogues réguliers et constructifs.

La recommandation « aider les membres peu publiant à se remettre en selle » a été abordée avec des solutions au cas par cas mises en place durant la période. Le comité note que ces solutions ont conduit à une reprise d'activités de publication pour certains membres.

La recommandation « diversifier les sources de financement et de réfléchir à la mise en place d'un "prélèvement IRIF" même léger » a conduit l'unité à rappeler son opposition à la mise en place d'un prélèvement sur la partie mobilisable des contrats, au-delà des frais de gestion prélevés par les tutelles, mais aussi à réaffirmer la viabilité de son modèle de gestion solidaire et incitatif. Le comité note que ce modèle ne pose pas de problème de gestion à l'unité. Il a permis la réalisation d'actions au bénéfice de tous, notamment le renforcement de son service administratif.

Concernant les perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet, l'unité a répondu aux deux recommandations principales.

L'une concerne le compromis possible entre recrutement purement « opportuniste » (recruter le meilleur candidat, quel que soit son profil), préservation de l'équilibre thématique de l'unité et ouverture à de nouvelles thématiques. L'unité a proposé de renforcer des thématiques (sciences des données, vérification et programmation) et de définir des profils plus ciblés, en réponse à des départs récents ou à des besoins nouveaux, tout en veillant à l'excellence des recrutements. L'unité soutient les candidatures CNRS transmises par les équipes et pré-arbitrées par les pôles.

L'autre recommandation concerne l'élaboration de nouvelles propositions d'équipes-projets Inria cohérentes avec le projet de l'unité ainsi que la mesure de l'impact de l'hébergement de projets Inria au sein de l'IRIF. Durant la période, la direction a accompagné les membres des deux équipes projets Inria GANG et pi.r2, en étroite collaboration avec Inria Paris, pour reconduire voire faire évoluer ces équipes-projets. GANG s'est arrêtée en 2020 faute d'un nouveau projet viable et pi.r2 a évolué fin 2022 vers l'équipe projet PiCube, coordonnée par un nouveau responsable.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

L'IRIF a des objectifs scientifiques ambitieux et pertinents au vu de sa stratégie scientifique qui repose principalement sur celle des pôles, de ses équipes thématiques et de ses membres. Cette stratégie conduit à une production scientifique originale, innovante et d'excellente qualité ainsi qu'à des contributions et des avancées majeures dans les différents domaines abordés, sur des questions scientifiques disciplinaires et transverses.

Son positionnement international et son implication dans son environnement de recherche renforcent la pertinence des objectifs scientifiques de l'unité. Sa stratégie est une construction collective avec des mécanismes de prise de décision organisés en transparence, associant les membres de l'unité, les équipes, les conseils.

Appréciation sur les ressources de l'unité

L'IRIF dispose, grâce à sa dotation et à ses ressources propres, d'un budget adapté à ses activités et à son environnement de recherche. Ces ressources permettent par exemple l'organisation d'événements scientifiques de premier plan et le financement de contrats doctoraux. Le modèle financier, dit solidaire et incitatif, qui induit un certain partage des ressources, a permis la mise en place d'actions importantes au niveau de l'unité, notamment la consolidation d'un service administratif.

L'IRIF, au regard de son rayonnement et de son impact scientifique, semble un peu en retrait en matière de participations à projets européens et internationaux. Accompagnant l'intérêt scientifique d'une telle activité, les ressources afférentes pourraient assoir son modèle financier.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'IRIF a un fonctionnement spécifique mais adapté et éprouvé reposant sur ses pôles, ses équipes thématiques et les commissions mises en place. Il propose un cadre scientifique dynamique et stimulant avec de nombreux séminaires et groupes de travail. Les commissions jouent un rôle important et exemplaire sur des sujets comme la parité de genre (la charte a été reprise par d'autres unités) et le développement durable (pour des pratiques de recherche plus responsables).

La direction organise, avec une volonté forte de transparence et de collégialité, les interactions et les prises de décisions au sein de l'unité pour accompagner au mieux les stratégies scientifiques des équipes.

Le fonctionnement qui permet la participation à plusieurs équipes a été très positif pour la dynamique et la production scientifique de l'unité depuis sa création. Toutefois, des recouvrements thématiques entre équipes et des évolutions peuvent se rencontrer et l'unité doit pouvoir les maîtriser et les accompagner.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IRIF a un positionnement rare en France et en Europe, en raison de sa taille, de l'ampleur de son spectre scientifique en matière d'informatique fondamentale, et de sa reconnaissance internationale du plus haut niveau.

Ses objectifs scientifiques sont très pertinents et se focalisent sur : l'étude et la compréhension des mécanismes fondamentaux de l'informatique, avec des problématiques variées et motivées par des applications mais aussi avec des interactions avec les autres sciences et la société ; la validation de la démarche fondamentale par des expérimentations et des développements informatiques ou avec d'autres disciplines pour les analyser au travers de concepts informatiques.

L'unité aborde des thématiques et des défis scientifiques associés qui lui sont transverses, comme par exemple « Grands systèmes », « Données », « Technologies », et « Interactions » (avec Mathématiques, Physique, Sciences de la vie, Sciences sociales). Les questions scientifiques étudiées ont conduit à de nombreuses avancées dans ces thématiques dans des directions variées. Elles concernent, sans être exhaustif, la dynamique de grands réseaux naturels et sociaux, les algorithmes quantiques pour l'optimisation et l'apprentissage automatique, la normalisation de bases de données distribuées, la vérification de librairie de logiciels, les assistants de preuves et la fiabilité du développement de logiciels libres. Parmi les nombreux résultats de tout premier plan obtenus, on peut citer des contributions remarquables comme la résolution d'un problème ouvert depuis vingt ans sur la compression de données et la proposition d'un algorithme quantique qui détermine efficacement la connectivité d'un graphe à l'aide de requêtes quantiques, la détermination des bornes inférieures pour le calcul d'un appariement maximal et d'un ensemble indépendant maximal dans un système distribué, la synthèse d'invariants sur les variables des modèles.

Pour atteindre ses objectifs, l'IRIF est amené à s'accorder avec son environnement de recherche en s'impliquant dans le management et l'animation de structures comme FSMP. Il a mis en place des collaborations avec les meilleurs spécialistes internationaux autour de ses thématiques. Il a organisé des événements internationaux majeurs contribuant à la réputation de son écosystème (conférences POPL, FOCS et ICALP).

La stratégie scientifique de l'unité repose sur celle de ses équipes thématiques et de ses membres. Elle conduit à une production scientifique originale, innovante et d'excellente qualité. Cette approche est collectivement approuvée. Les prises de décision suivent un processus transparent associant à différents niveaux les membres

de l'unité. La politique de recrutement des meilleurs candidats possibles avec un profil large est au service de cette stratégie et de la réalisation des objectifs.

Une partie de l'IRIF mène une recherche à visée plus applicative ou plus orientée par des préoccupations industrielles, et pouvant donner lieu à la création de start-up.

Points faibles et risques liés au contexte

Considérant l'ambition scientifique de l'unité ainsi que le nombre et la variété des questions de recherche étudiées, le comité identifie un risque de dispersion thématique, notamment au sein des équipes. La question d'une coordination, interne aux équipes, de leurs actions scientifiques ne paraît pas être une préoccupation ; les travaux de recherche menés dans les équipes sont plutôt fondés sur des initiatives et des démarches individuelles. Ce manque de coordination intra-équipe peut contribuer à accroître ce risque de dispersion.

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 ressources financières (dotations des tutelles augmentées des ressources propres) de l'unité sont adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche. La dotation des tutelles est de l'ordre de 1/7 de ses ressources totales. Les dotations du CNRS et d'UPCité sont comparables. La répartition de la gestion des ressources propres entre les deux tutelles est constante.

Grâce à ses ressources propres, l'IRIF a pu créer un service administratif à la hauteur des attentes de l'unité. Il a également développé un service de communication et de médiation scientifique. Ces services ont permis de consolider diverses actions et l'appui à la recherche.

L'organisation d'événements scientifiques de premier plan, notamment ICALP 2022 (International Colloquium on Automata, Languages and Programming), la mise en place de conventions concernant des bourses de master visant à soutenir les candidates, l'agrandissement de la plateforme de calcul Convergence@Paris sont autant d'actions que le budget de l'unité a été en capacité de soutenir. Les membres de l'unité ont également accès à d'autres infrastructures, critiques pour le développement des activités de l'unité, comme la plateforme des services informatiques, les serveurs de calcul de l'unité LPSM et la Bibliothèque Mathématiques Informatique Recherche.

L'origine des financements de doctorants est assez diverse : l'ENS et l'École Polytechnique, UPCité grâce à l'Idex, les partenariats internationaux, ou des programmes comme Data Intelligence Institute of Paris (DiIP). Les ressources propres et les dispositifs Cifre augmentent significativement le nombre de possibilités de contrats doctoraux à l'IRIF.

Points faibles et risques liés au contexte

La remise en conformité de certaines salles actuellement fermées a conduit l'IRIF à s'adapter et à mettre en place une gestion, dite agile, des espaces de travail mais l'environnement de recherche en est négativement impacté. Une partie du bâtiment hébergeant l'IRIF est confrontée depuis longtemps à l'environnement bruyant de bus et cette nuisance persiste.

L'IRIF, au regard de son rayonnement et de son impact scientifique, semble un peu en retrait en matière de coordination de contrats européens et internationaux, pourtant sources d'un abondement important pouvant alimenter son modèle économique solidaire et incitatif.

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'IRIF a un fonctionnement adapté et éprouvé reposant sur sa structure en équipes de direction, pôles, équipes et sur les commissions mises en place (Communication, Égalité, Mentorat, Doctorants et Postdocs, et Environnement). Les commissions jouent un rôle important et exemplaire sur des sujets comme la parité de genre

(la charte a été reprise par d'autres unités) et le développement durable (pour des pratiques de recherche plus responsables).

L'IRIF s'est doté aussi d'un ensemble de référents (Europe, Partenariats, Formation professionnelles, Prévention, Sécurité, Services informatiques). Cette organisation concourt à un fonctionnement efficace et de qualité. La communication repose en particulier sur la lettre de l'IRIF (diffusion hebdomadaire), le site Web et l'intranet de l'IRIF, construits de façon collégiale.

La direction de l'IRIF organise, dans la transparence et la collégialité, sa stratégie scientifique et ses prises de décision. Elle est attentive au partage de l'information, aux conseils prodigués et à prodiguer, et à écouter au mieux les membres de l'unité. Les consultations et arbitrages ont lieu suivant une démarche clairement explicitée. Il n'y a pas de prélèvement sur la partie mobilisable des contrats ; elle a mis en place un principe de solidarité financière qui est apprécié et qui s'est révélé efficace pour lancer des actions importantes.

Le rôle des pôles, notamment par rapport à celui des équipes, s'est précisé et s'est renforcé durant la période en tant que lien entre la direction de l'IRIF et les équipes. Les pôles stimulent la réflexion scientifique sur et entre différentes thématiques. Les pôles ont en commun de couvrir à la fois un large spectre thématique tout en restant cohérent avec le partage de concepts et d'outils, et en laissant la plus grande liberté scientifique aux équipes qui le constituent.

L'animation scientifique à tous les niveaux du laboratoire (pôles, équipes, groupes de travail) est consacrée aux objectifs scientifiques de l'unité. Des journées, des rencontres, des séminaires, des groupes de travail sont les outils de cette animation qui vise la transmission et le partage des travaux en cours ou celui de résultats acquis.

L'IRIF est très attentif aux possibilités d'évolution de carrière de son personnel de support. Il soutient par divers mécanismes ses membres dans leur progression de carrière (encadrement, prise de responsabilités, passage d'HDR).

L'unité a mis en place une commission égalité femmes-hommes, qui développe des actions de sensibilisation, d'alerte, de communication et de formation, ce qui a eu un impact fort et positif sur la qualité de vie au sein du laboratoire. Elle bénéficie d'un soutien institutionnel de l'unité mais aussi de l'INS2I du CNRS. L'IRIF a mis en place un programme de mentorat, référent aidant à l'acquisition de compétences ou au développement d'un projet individuel. Une commission Environnement et développement durable porte une réflexion sur les pratiques de recherche plus responsables, réflexion partagée lors de séminaires, de rencontres et de conférences.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité a pris connaissance durant la visite de l'IRIF d'un certain nombre de défaillances concernant la gestion de l'unité : des doctorant(e)s ou des postdoctorant(e)s qui rencontrent des difficultés de versement de leurs salaires et qui se trouvent en difficulté pour leur vie quotidienne et leur vie professionnelle ; des retards dans l'engagement de certains contrats de recherche avec un impact sur le travail de recherche et l'accueil de chercheurs internationaux. Ce problème fait courir un réel risque au fonctionnement de l'unité.

L'IRIF fait face au manque d'enseignants-chercheurs qui doivent cependant répondre à une augmentation du nombre d'étudiants. De plus, le repyramidage mis en place par l'UPCité n'a pas bénéficié à l'unité : trois postes de l'UPCité en deux ans ont été attribués à des membres d'un autre laboratoire d'informatique.

L'absence de services supports pérennes pour la communication et l'informatique constitue un risque de rupture de continuité de service.

Le fonctionnement, propre à l'IRIF, concernant les ressources financières et la mutualisation, repose sur l'incitation forte à répondre aux appels à projets (tutelles, site, région, ANR, Europe).

Ce modèle incitatif et solidaire convient à l'unité et a eu des effets très positifs, mais il reste fragile car il suppose un flux régulier de succès.

La multiappartenance aux équipes est une possibilité qui s'est révélée très positive pour la dynamique et la production scientifique de l'unité depuis sa création. Toutefois cela peut conduire à des recouvrements thématiques entre équipes et à des évolutions que l'unité doit pouvoir maîtriser et accompagner.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le rayonnement et l'attractivité de l'IRIF sont exceptionnels. Ils résultent en particulier d'une grande activité d'organisation de congrès internationaux, de l'accueil de professeurs invités ou de la visibilité des chercheurs. La reconnaissance internationale est attestée par les nombreuses invitations de ses chercheurs à des conférences internationales, par les responsabilités éditoriales et académiques qu'ils assument ainsi que par le nombre et la qualité des distinctions scientifiques dont ils sont lauréats.

La proportion importante de chercheurs représente une réelle opportunité pour le laboratoire. Les enseignants-chercheurs subissent une réelle pression pour augmenter leurs charges d'enseignement et de pilotage pédagogique, ce qui pourrait à terme nuire à l'attractivité des postes d'enseignants-chercheurs. La qualité de la formation par la recherche est démontrée par la bonne insertion professionnelle des doctorants et des post-doctorants. L'unité a été lauréate de nombre de prix de thèse et de prix de meilleurs articles, nombre particulièrement important au regard de la taille de l'unité.

L'unité rencontre un succès très important aux appels à projets de l'ANR. Elle participe à un nombre notable de projets européens, dont six de l'ERC, mais il pourrait être plus important au regard du potentiel scientifique de l'unité.

En conclusion, le comité reste impressionné par le rayonnement et l'attractivité de l'IRIF. Si le comité accuse réception d'une pression grandissante sur les membres de l'unité (charges pédagogiques et de pilotage), il constate que la qualité des résultats et le rayonnement international restent remarquables.

- 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'IRIF a organisé treize conférences majeures dont trois conférences internationales de tout premier plan : POPL 2017 (Principles of Programming Languages), la conférence majeure en langages de programmation, FOCS 2018 (Foundations of Computer Science), conférence majeure en informatique théorique et ICALP 2022, une autre conférence majeure en langages de programmation. Cette activité a indéniablement contribué à renforcer l'excellente visibilité internationale de l'IRIF. En outre, le comité apprécie la qualité très relevée des orateurs internationaux et les programmes très riches dans les événements internationaux organisés par l'IRIF comme les Distinguished Talks Series ou les séminaires en ligne à participation internationale.

Les relations de l'IRIF avec le Collège de France sont également exceptionnelles puisque Claire Mathieu a occupé la chaire annuelle en 2017-2018 et Frédéric Magniez en 2020-2021 tandis que de nombreux chercheurs sont intervenus dans des séminaires d'autres chaires. Ce bilan est remarquable.

Les indicateurs quantitatifs sont également éloquentes. L'unité a réalisé de très nombreuses présentations invitées (45) à des conférences internationales ; elle a été lauréate d'un nombre remarquable de prix reconnus (20) comme par exemple quatre « test-of-time awards ». Le comité note également cinq délégations à IUF, douze prix de thèse (dont le Prix Gilles Kahn et l'Ackermann Award) et six « Best student papers » (conférences CSL, ICALP, MFCS, LICS). Il est évident que de tels indicateurs sont des atouts majeurs pour l'attractivité du laboratoire.

La participation active des chercheurs de l'IRIF dans les comités éditoriaux (86 dans les meilleurs journaux des disciplines concernées comme ACM Transactions on Quantum Computing, ACM Transactions on Computation Theory, Theory of Computing Systems, Distributed Computing, Information and Computation, Annals of Combinatorics, Fundamenta Informaticae, Formal Methods in Systems Design, Acta Informatica, Theoretical Computer Science, Mathematical Structures in Computer Science) et dans les comités des conférences phares (comme FCT, PODC, SIROCCO, AGDA, STACS, ICALP, LATIN, FORMATS, FORTE, FSCD, ETAPS, POPL, ECOOP). L'unité est active dans des instances de pilotage et d'expertise (CNRS et institutions similaires à l'étranger), et des sociétés savantes (Académie des Sciences, sociétés savantes SIF et SMF, International Federation for Information Processing). Tous ces éléments attestent de l'excellente visibilité internationale de l'unité.

Des membres de l'IRIF ont effectué des séjours d'au moins trois mois (16) dans des laboratoires étrangers en Europe (universités de Sienne, Bologne, Munich, Bonn, Oxford), en Israël (Tel Aviv University, Weizmann Institute of Science), en Amériques (SRI International, UC Berkeley, University of Pennsylvania, Universidad de Buenos Aires) et en Asie (Zhejiang Normal University, National University of Singapore). Symétriquement, l'IRIF a accueilli des collègues de ces institutions prestigieuses ainsi que d'autres universités en Europe (Milan, Amsterdam,

Vienne, Cambridge, Edinburgh), en Amériques (Caltech, MIT, Montréal, Universidad de Chile) et en Asie (Chennai, Kyoto, Sydney). Ces diverses invitations et collaborations avec ces institutions prestigieuses consolident la visibilité de l'unité.

L'implication dans l'organisation et l'animation d'écoles de recherche (École de Printemps d'Informatique Théorique [EPIT] en France et Écoles CIMPA dans des pays en développement) est importante et participe du rayonnement de l'IRIF.

La visibilité scientifique de l'IRIF le rend particulièrement attractif, dans un environnement de tout premier plan pour la recherche. Le nombre important de chercheurs est une véritable chance pour le laboratoire. Le comité note cependant une certaine pression exercée sur les enseignants-chercheurs qui doivent relever le défi d'assurer les enseignements pour un nombre d'étudiants en forte augmentation et d'assumer, en conséquence, une charge de pilotage pédagogique accrue. Ces responsabilités tendent à réduire le temps disponible pour la recherche. Le comité apprécie les dispositifs d'allègement mis en place pour les enseignants-chercheurs nouvellement recrutés, même si la conséquence est une charge plus grande imposée collectivement aux autres membres.

Le comité remarque l'exceptionnelle insertion professionnelle des doctorants et des post-doctorants (recrutement académiques dans les universités, au CNRS, à l'Inria, ou dans les universités étrangères) qui attestent de la qualité de la formation à la recherche de l'IRIF.

L'IRIF se distingue par un succès certain aux appels à projets de l'ANR puisqu'elle a participé à 41 projets soutenus par l'ANR dont 18 sont portés par l'unité. L'IRIF a des résultats notables au niveau des AAP européens puisque quinze projets ont été menés durant la période et que dix ont été démarrés, dont un du programme H-2020, deux du programme ERA-NET, trois du programme MSCA ainsi que six de l'ERC.

Le comité souligne cependant le caractère chronophage des appels à projets qui vient augmenter la pression croissante des charges de pilotage et d'enseignement.

Les travaux théoriques de l'IRIF ne le rend pas très dépendant de gros moyens de calcul, mais le comité tient à souligner la participation à Convergence@Paris, le cluster GPU en collaboration avec le LIP6.

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

Le comité ne relève aucun point faible sur le plan du rayonnement scientifique. Il faut toutefois souligner la dissymétrie entre les chercheurs et les enseignants-chercheurs en termes de disponibilité pour la recherche, évoquée plus haut. La pression grandissante est sans doute un frein à la soumission de projets de grande ampleur aux AAP internationaux dans lesquels l'IRIF est moins impliqué comparativement à ceux de l'ANR.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'IRIF est exceptionnelle, au tout meilleur niveau international (publications journaux et conférences, logiciels). Elle présente des avancées significatives et originales dans les différentes thématiques suivant différentes directions de recherche. Les publications impliquent souvent comme co-auteurs des chercheurs d'institutions et d'universités de premier plan.

Cette production est proportionnée au potentiel de recherche et très bien répartie entre ses membres. L'unité a une approche respectueuse de la science ouverte et ses actions l'illustrent clairement.

- 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 qualité de la recherche dans les équipes thématiques est excellente, voire exceptionnelle, pour les thématiques Algorithmes et complexité, Calcul Distribué et Modélisation et vérification de systèmes. Les publications impliquent souvent comme co-auteurs des chercheurs d'institutions et d'universités de premier plan. L'obtention de nombreux prix prestigieux, de distinctions et de prix de meilleurs articles dans des conférences majeures attestent de la grande qualité de la production scientifique.

La production scientifique est abondante (563 articles de journaux et 625 articles de conférences internationales ainsi que 23 livres ou chapitres de livre, soit de l'ordre de 4 publications par etpr par an) et elle est globalement de qualité exceptionnelle.

Les membres de l'IRIF publient dans les meilleurs journaux et conférences de leurs domaines respectifs. Pour les journaux on peut citer, entre autres, ACM Transactions in Computational Logic, ACM Trans.Algorithms, ACM Trans. Parallel Comput., Algorithmica, Journal Comb. Theory, Comm. Math. Phys., Discrete Appl. Math., Distrib. Comput, Information and Computation, Journal of Algebra, Journal of the ACM, Journal Comput. Syst. Journal of Logic and Computation, Mathematical Structures in Computer Science, SIAM Journal on Discrete Mathematics, SIAM Journal Comput. Theoretical Computer Science, Logical Methods in Computer Science, Theory Comput. Syst.

Pour les conférences internationales on peut citer, autres autres, Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS), ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), Distributed Computing (DISC), Principles of Programming Languages (POPL), Principles of Database Systems (PODS), Logic In Computer Science (LICS), Computer Aided Vérification (CAV), Computer Science Logic (CSL), ACM Symposium on Principles of Distributed Computing (PODC), Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS), Foundations of Software Science and Computation Structures (FoSSaCS), Interactive Theorem Proving (ITP), Formal Structures for Computation and Deduction (FSCD), Symposium on Discrete Algorithms (SODA), International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS).

La production scientifique est très homogène entre les équipes qui ont toutes un très haut niveau de publication en qualité. Elle présente des avancées significatives et originales dans les différentes thématiques, notamment en ce qui concerne la dynamique de grands réseaux naturels et sociaux, les algorithmes quantiques pour l'optimisation et l'apprentissage automatique, la normalisation de bases de données distribuées, la vérification de librairie de logiciels, la construction de preuves et les assistants de preuves, et la fiabilité du développement de logiciels libres.

La production est en adéquation avec le potentiel de recherche. Elle est au même niveau que durant la précédente période, que ce soit à l'échelle du laboratoire, des pôles et des équipes.

L'effort de publication est globalement réparti entre les membres permanents de l'unité qui comprend deux fois plus d'enseignants-chercheurs que de chercheurs. De plus les doctorants sont bien impliqués dans les publications (119 articles de journaux sur 562, 223 articles de conférences sur 624, soit un nombre moyen de publications par doctorant de 2,35). Le taux d'abandon de thèses est très bas (5 pour 145 thèses et 76 soutenances durant la période).

Les équipes du pôle ASD produisent environ la moitié des publications et les équipes des pôles ASV et PPS en produisent un quart. Ce déséquilibre apparent s'explique par la présence de près de la moitié des chercheurs dans le pôle ASD et aussi par des pratiques de publications qui varient d'une communauté à l'autre. Les membres de l'unité pouvant appartenir à deux équipes, nombre des publications résultent d'un travail interéquipe.

Les publications de l'IRIF impliquent comme co-auteurs des membres de groupes de recherche et d'universités, reconnus internationalement en Europe (notamment Florence, Milan, Pise, Bruxelles, Munich, Amsterdam, Zurich, Prague, Vienne, Uppsala, Bristol, Cambridge, Edinburgh, Oxford), en Israël (Technion Institute of Technology, Tel Aviv University, Weizmann Institute of Science), en Amérique du Nord (Caltech, Berkeley, MIT, Waterloo, Montréal), en Amérique du Sud (Universidad de Chile, Buenos Aires, Mexico), et en Asie Océanie (Chennai, Singapore, Kyoto, Nagoya, Sydney).

La production logicielle est significative. Le bilan fait apparaître dix-neuf logiciels, à l'état de prototype ou de développement, L'IRIF est fortement impliqué dans le développement de l'assistant de preuve Coq (Prix Science ouverte du logiciel libre de la recherche en 2022) mais on peut aussi mentionner Galène, Awali, Babel, Cduce, Kappa, Usuba, qui illustrent la diversité de ces productions logicielles. L'IRIF encourage le développement des logiciels libres, et y contribue aussi par sa recherche qui produit des outils assurant la fiabilité du développement de logiciels libres.

L'IRIF a une approche respectueuse de la science ouverte et ses actions l'illustrent clairement. Ses membres souhaitent privilégier la qualité au nombre et prônent une science ouverte. Toutes les publications sont

disponibles soit sur les pages personnelles de ses membres, soit sur des archives ouvertes dont les deux principales sont arXiv et HAL. L'IRIF est à l'origine de la création de Software Heritage qui fournit la possibilité d'archiver tous les codes sources utilisés dans la vie du développement d'un logiciel.

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

Quelques membres de l'unité (de l'ordre de 5 %) publient peu voire trop peu. Même si des solutions ont été mises en place par l'unité au cas par cas on ne discerne pas de stratégie et des d'actions au niveau des équipes ou des pôles pour encourager et accompagner ces membres vers une reprise d'activités de recherche et de publication au sein de l'unité.

La disponibilité des enseignants-chercheurs qui tend à se réduire en raison de charges pédagogiques et de pilotage croissantes constitue un risque de fragilisation de la dynamique de recherche dans certaines équipes.

La production logicielle de l'IRIF apparaît significative. Toutefois il manque en regard les éléments permettant d'évaluer l'importance et l'impact de ces logiciels. Le comité observe que la question de l'aide au développement logiciel dans le laboratoire est une question compliquée qui demande à bien analyser ce qui peut être partagé entre les équipes.

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'investissement de l'IRIF pour inscrire ses activités de recherche dans la société est important. Il s'appuie, par exemple, sur des actions nombreuses de formation à la recherche en Mathématiques et en Informatique dans les pays en développement. L'articulation du laboratoire avec les acteurs socio-économiques a conduit à la création de start-up et à des départs de chercheurs vers l'industrie. Cependant, malgré une progression du nombre de dispositifs Cifre mis en place, l'activité contractuelle avec le secteur industriel est assez faible.

L'unité est fortement impliquée dans la médiation scientifique ; elle fait appel à différents médias (radio, journaux, TV) et elle s'appuie sur des événements grand public ou des expositions.

- 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 comité salue l'implication notable de l'unité dans des structures et des projets visant à soutenir le développement des Mathématiques et de l'Informatique dans des pays en voie de développement (Écoles de recherche CIMPA, projet suédois Combinatorial Research Studio).

Dans le cadre du transfert vers le monde socio-économique, même si toutes les équipes ne sont pas impliquées, et que les initiatives sont individuelles, il faut noter le lancement de trois start-up et quelques mobilités vers l'industrie.

Le comité salue l'implication de l'IRIF dans les activités de médiation scientifique. L'événement « 75 ans d'informatique », organisé par le LIP6 et l'IRIF, a proposé des discussions et des débats, animé par un journaliste scientifique, sur différents thèmes comme « Arts et quantique, frontières de l'informatique », « Algorithmique au service de la société », « Informatique, éthiques et humanités », « Recherche en informatique et transferts technologiques », avec mise à disposition des vidéos correspondantes.

De nombreux membres de l'IRIF organisent ou répondent présents à de nombreuses opérations de médiation scientifique, que ce soit dans les écoles ou dans les médias. On peut citer l'exposition « Informatique et sciences du numérique » au Palais de la Découverte, une rencontre organisée avec les habitants de Villejuif dans le cadre des 80 ans du CNRS sur le thème « Ordinateur quantique : rêve ou réalité ? », l'exposition « 50 Years of Theoretical Computer Science » et aussi des interviews et des tables rondes nombreuses dans divers médias (radio, journaux, TV). Les membres de l'IRIF sont aussi impliqués dans des stages scolaires et dans la Fête de la science durant laquelle des ateliers d'initiation à l'informatique sont proposés.

Il est important pour l'unité que son expertise de haut niveau contribue à consolider la culture scientifique et technique du grand public dans le domaine des sciences du numérique.

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

L'IRIF progresse dans l'accueil de thèses sous convention Cifre. La participation d'industriels à des projets lauréats des AAP de l'ANR ou européens est plus fréquente, ce qui augure de relations industrielles directes à même de valoriser l'expertise du laboratoire. Cependant, l'activité contractuelle directe avec des partenaires industriels est assez faible pour l'ensemble de l'unité. Cela pose la question de la stratégie de valorisation des résultats obtenus, notamment lorsque les résultats théoriques sont mis en œuvre dans des logiciels importants.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Contexte.

L'IRIF a été créé en 2016 à l'issue d'une fusion de deux laboratoires, LIAFA et PPS, ayant des structurations et des modes de fonctionnement complètement différents. En 2018, suite à un important travail de concertation, l'unité se retrouve avec un très fort potentiel scientifique, une structuration adaptée et une organisation de la recherche bien définie. L'objectif scientifique de l'unité est alors d'étudier et de comprendre les mécanismes fondamentaux de l'informatique pour les appliquer à l'informatique et à d'autres disciplines.

L'unité, dans sa phase de construction, a affiché les trois objectifs suivants : organisation, transparence et intégration. Dans le respect de ces objectifs, l'unité a créé un esprit de laboratoire ; elle a mis en place un fonctionnement visant à en garantir la transparence ; elle a organisé la gestion administrative ; elle a instauré une communication interne régulière pour un accès fluide à l'information et pour normaliser les rapports avec les tutelles.

L'IRIF dispose d'une structuration claire reposant sur cinq composantes : la direction, le conseil de direction, les pôles, les équipes thématiques, et le conseil de laboratoire. L'objectif de la recherche est très bien défini et lisible ; la stratégie pour la mener est principalement fondée sur celle des équipes thématiques et synthétisée par les pôles, en lien avec le conseil de laboratoire. Les pôles ont pour rôle d'assurer l'animation scientifique et principalement la concertation entre les équipes thématiques.

L'animation scientifique se fait principalement dans les équipes et les pôles avec une importante activité d'invitations de collègues externes, de séminaires et de groupes de travail. Des événements à l'échelle de l'unité sont néanmoins organisés (journées de l'IRIF, journées de pôle, séminaire doctorants – postdoctorants).

L'unité est dotée d'une administration efficace et adaptée à sa taille et à ses ambitions, avec une organisation et des procédures claires. Des outils permettent d'assurer un suivi continu et personnalisé des membres de l'IRIF (commission doctorants et postdoctorants, mentorat). Des commissions portant des réflexions sur de nouveaux enjeux de la recherche sont en place : commission égalité femmes-hommes et commission environnement et développement durable.

Projection : analyse

La trajectoire de l'IRIF repose sur le travail important accompli durant la période. L'unité propose de continuer avec la même organisation et les mêmes structures au service de son projet scientifique ambitieux en informatique fondamentale. L'unité réaffirme son but d'offrir à tous ses membres les meilleures conditions de travail possibles, pour que chacun puisse pleinement profiter des opportunités qu'offre le laboratoire.

L'ambition de l'IRIF est de rester positionné comme une référence nationale et internationale de la recherche sur les fondements de l'informatique. Le projet de la direction est de veiller à préserver voire amplifier l'excellence de la recherche effectuée à l'IRIF, son caractère fondamental ainsi que son rayonnement et son attractivité au plus haut niveau.

Les priorités et les perspectives de recherche, les ouvertures possibles sont présentées plus loin dans le document, dans les sections « trajectoire » des équipes. Mais l'unité propose à son échelle une trajectoire très bien identifiée et explicitée qui va au-delà de celles des équipes tout en les intégrant.

L'IRIF souhaite poursuivre sa politique d'ouverture vers des nouvelles thématiques émergentes contribuant à renforcer ou faire évoluer certaines thématiques. L'unité a ainsi identifié les thématiques suivantes, et leur évolution possible :

- « Programmation et systèmes logiciels » avec un apport de compétences en sécurité au niveau des langages et en certification de protocoles de sécurité et cryptographiques ;
- « Vérification » avec l'ouverture aux thématiques de l'apprentissage automatique, pour aborder l'utilisation en vérification de systèmes (logiciels) mais aussi comme cible pour proposer des techniques de vérification de systèmes ayant des composantes IA ;
- « Sciences des données » avec de nouvelles approches pour la recherche en langages de requête (interrogation de graphes de données) ;
- « Calcul Distribué » avec une réorientation vers les systèmes complexes, en lien avec les problématiques de l'éco-responsabilité.

Ces projets paraissent pertinents et constituent des axes de recherche novateurs répondant à des défis scientifiques ambitieux. Dans ce contexte, la politique de recrutement « opportuniste », qui repose sur la recherche « d'excellents candidats intégrables à l'IRIF », sera poursuivie tout en portant une attention particulière à ces quatre thématiques.

L'IRIF veut également encourager et stimuler les collaborations entre pôles (actions scientifiques prioritaires, recrutements) et celles avec des partenaires industriels. L'unité a la volonté de coordonner de nouvelles actions transverses ou de consolider des actions transverses déjà en place comme « Apprentissage automatique », « Problématiques liées à l'éco-responsabilité » et « Impact sociétal de l'informatique » (logiciel libre et code ouvert avec l'initiative Software Heritage et l'Initiative de Recherche et Innovation sur le Logiciel Libre).

Concernant la gouvernance et la mise en place d'actions au service des membres de l'IRIF, la direction propose de nouvelles initiatives, visant à améliorer les bases de connaissances (meilleure vision globale et réactivité), à renforcer la soutenabilité écologique, à définir des actions à l'initiative de la commission égalité femmes-hommes, à développer, en coordination avec l'UFR d'informatique, les actions possibles pour remédier à la charge croissante des enseignants-chercheurs (les outils des vacances, des professeurs associés, des CRCT, des Délégations CNRS et Inria seront mobilisés à cet effet) et à disposer de plus de personnels de support en matière de développement logiciel pour la recherche.

Dans ce travail de réflexion et d'élaboration de la trajectoire, l'IRIF a identifié des sources d'inquiétude qui, pour être levées, vont nécessiter un fort soutien des tutelles. Ces préoccupations concernent l'affaiblissement potentiel de la présence d'Inria dans l'unité, le difficile maintien de chercheurs des ONR en Mathématiques dans l'unité et, l'effet négatif et possiblement démobilisateur de l'accroissement de la charge des enseignants-chercheurs.

Projection : avis du comité

Le projet proposé est excellent du point de vue scientifique et l'organisation visée vient en support de l'ambition de l'unité. Il aborde la prochaine période contractuelle avec des ambitions nouvelles et des perspectives de résultats importants en réponse aux nouveaux défis scientifiques identifiés.

Le comité salue le travail de réflexion qui a conduit à l'élaboration de cette trajectoire dont les mots-clés sont : politique de renforcement et d'ouverture thématique, coordination d'actions transverses, collaborations entre pôles, développement des relations industrielles, initiatives concernant les ressources et les personnels.

Le comité souligne la cohérence de la proposition globale mais note qu'elle se focalise sur les thématiques programmation et systèmes logiciels, vérification logicielle, sciences des données et calcul distribué, au risque que la dynamique et l'effet d'entraînement du projet global ne bénéficient pas au mieux à l'ensemble des thématiques et des membres de l'unité.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande à l'unité, sans remettre en cause son organisation, de maintenir voire de renforcer les interactions des pôles et des équipes thématiques, mais aussi d'encourager le développement de travaux intra-équipes, au bénéfice de l'atteinte des objectifs scientifiques.

Compte tenu de l'ampleur de l'ambition scientifique et de la variété des questions de recherche à aborder, le comité recommande à l'unité de veiller à maîtriser les risques possibles de dispersion et de manque de coordination scientifique, notamment au sein des équipes.

Le fonctionnement, dit solidaire et incitatif propre à l'IRIF, concernant les ressources financières non fléchées et la mutualisation, repose sur le succès aux appels à projets, succès dont le flux peut varier. L'unité pourra alors être confrontée à un plus faible appui financier à la politique scientifique de l'unité. Le comité encourage l'unité à réfléchir à une évolution possible de ce modèle de gestion des ressources non fléchées.

La direction de l'unité devra veiller à l'articulation du projet global avec les projets scientifiques des équipes pour préserver la cohérence et l'équilibre thématique du laboratoire tout en s'ouvrant à de nouveaux défis scientifiques voire à de nouvelles thématiques. Le projet de l'unité devra avoir un effet d'entraînement positif sur l'ensemble des équipes et de ses membres.

L'unité devra aussi être attentive à la cohésion au sein des équipes et aux interactions entre leurs membres, par exemple en encourageant la réalisation de travaux intra-équipes, ceci sans remettre en cause les travaux inter-équipes et inter-pôles.

L'unité devra aussi réfléchir au rôle effectif des pôles dans la réalisation de ce projet, notamment en termes d'ouvertures thématiques ou d'actions transverses, mais aussi dans la nécessaire réflexion sur le renforcement ou l'évolution de certaines thématiques et par conséquent de certaines équipes.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité encourage l'unité à maintenir son rayonnement et son attractivité, qui sont exceptionnels, résultant notamment de l'organisation de congrès internationaux, de l'accueil de chercheurs invités et de la visibilité de ses chercheurs.

Le comité recommande de veiller à ce que les enseignants-chercheurs, souvent soumis à des contraintes fortes, soient accompagnés dans leurs activités de recherche et bénéficient au mieux de l'attractivité scientifique de l'unité.

Le comité encourage l'unité à développer sa stratégie en matière de réponses aux AAP internationaux et européens de grande ampleur.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à maintenir son excellent niveau de publications dans les journaux et les conférences majeurs des domaines étudiés, la qualité de l'encadrement des doctorants, ainsi que son ouverture à l'international.

Le comité recommande, au regard de la production logicielle significative de l'unité, de définir plus clairement une stratégie globale de développement et de valorisation de ses logiciels.

Le comité recommande de veiller à la cohésion scientifique et à la dynamique collective au sein des équipes et de soutenir les outils en place favorisant l'accueil des néo-entrants et la participation plus active aux publications de quelques collègues en retrait.

Le comité encourage l'unité à développer, en interaction avec ses équipes, une stratégie pour augmenter le nombre de doctorants, et aussi de post-doctorants, en visant un vivier plus large de candidats.

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

Le comité recommande à l'unité de maintenir son effort de développement des relations industrielles valorisant l'expertise de l'unité ainsi que de ses actions de transfert.

Le comité recommande de maintenir l'implication forte de l'unité dans la médiation scientifique, rendue possible par les actions et outils existants.

Le comité encourage l'unité à définir une stratégie de valorisation des résultats obtenus, notamment lorsque les résultats théoriques sont mis en œuvre dans des logiciels importants.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : Algorithmes et complexité (algotcomp)

Nom du responsable : Mme Sophie Laplante

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe travaille sur l'étude des algorithmes et de la complexité, à la fois dans le domaine classique et quantique. Au cours des cinq dernières années, l'équipe a mis davantage l'accent sur la cryptographie et la sécurité, tout en explorant des applications dans les domaines de l'apprentissage automatique et de l'optimisation.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Il était recommandé à l'équipe de « continuer à développer une recherche de qualité et une politique d'ouverture vers l'international. » La qualité de la recherche est toujours remarquable, et l'équipe a de nombreuses collaborations internationales.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	0,5
Directeurs de recherche et assimilés	4,5
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	5,5
Doctorants	12,5
Sous-total personnels non permanents en activité	18
Total personnels	28

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le bilan scientifique de l'équipe Algorithmes et Complexité est remarquable. Il montre une qualité de la recherche exceptionnelle, des publications régulières dans les meilleurs conférences et journaux, des participations à des comités (éditoriaux, scientifiques, d'organisation d'événements) de haut niveau et un rayonnement international marqué grâce à ses réseaux de recherche internationaux.

L'équipe est très attractive vis-à-vis des doctorants et des chercheurs invités. Elle rencontre des succès réguliers aux appels à projets (ERC, ANR). Le comité apprécie également l'ouverture significative vers le monde non-académique en matière de vulgarisation et d'organisation d'événements. Il encourage le renforcement des collaborations au sein de l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Algorithmes et Complexité étudie les algorithmes à la fois classiques et quantiques, et mène également des travaux sur la complexité de ces algorithmes. En particulier l'équipe se positionne au tout premier plan international en algorithmique classique, en algorithmique quantique et en théorie de la complexité.

Plusieurs résultats ont marqué la période d'évaluation. L'équipe a résolu un problème ouvert depuis vingt ans sur la compression de données. Dans le domaine de la cryptographie, l'équipe introduit un protocole qui permet d'améliorer significativement la complexité du calcul multipartie sécurisé. Enfin l'équipe propose un algorithme quantique qui détermine efficacement la connectivité d'un graphe à l'aide de requêtes quantiques.

La production scientifique est excellente : 125 articles dans des journaux et 177 articles dans des conférences, soit de l'ordre de six articles par ETP et par an. L'équipe publie régulièrement dans les meilleurs journaux du domaine (Journal of the ACM, SIAM Journal on Computing, par exemple) et dans les meilleures conférences internationales (Symposium on Foundations of Computer Science, ACM Symposium on Theory of Computing, CRYPTO, ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms). Nombre de ces publications sont co-signées par des auteurs internationaux (Europe, Israël, Canada). Tous les membres de l'équipe participent à cette production scientifique de grande qualité.

L'équipe a organisé FOCS 2018, l'une des conférences les plus prestigieuses dans le domaine, et participe à de nombreux comités de programmes (SODA, ESA, STACS, ICALP). Les membres sont régulièrement sollicités pour des exposés invités dans les meilleures conférences du domaine.

L'équipe est très attractive. En particulier, elle a intégré quatre nouveaux membres CNRS au cours de la période. De plus, l'équipe a obtenu deux bourses Starting Grants de l'ERC et huit de ses projets sont soutenus par l'ANR, dont quatre coordonnés par de nouveaux membres. Treize thèses ont été soutenues, et quatorze autres sont actuellement en préparation au sein de l'équipe, pour sept personnes habilitées présentes dans l'équipe. Le comité note également une thèse sous convention Cifre en partenariat avec ATOS en quantique.

L'équipe se concentre principalement sur des travaux de recherche très théoriques. Cependant, elle a également montré un engagement notable en ce qui concerne l'application de ses activités de recherche dans la société et en matière de vulgarisation scientifique. Certains de ses membres ont une visibilité significative en dehors du milieu académique, notamment dans le domaine de la recherche quantique et des mariages stables.

À titre d'exemple, l'équipe a produit un rapport intitulé « Quantique : le virage technologique que la France ne ratera pas », en éclairage du plan quantique. Les algorithmes sur les mariages stables ont été utilisés dans Parcoursup. Dans le domaine de la vulgarisation, des membres de l'équipe ont organisé une série d'ateliers sur le calcul quantique, et participé aux événements « Les Étincelles » au Palais de la Découverte, ainsi qu'à des « Fête de la Science ».

Points faibles et risques liés au contexte

Le déséquilibre en nombre et en production entre les chercheurs à temps plein (majoritaires) et les enseignants-chercheurs, dans une équipe qui se développe rapidement, peut présenter un risque pour la cohésion de l'équipe avec l'émergence non maîtrisée de sous-thèmes et d'une recherche trop individuelle.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le comité apprécie le rayonnement, la qualité des résultats obtenus et la production scientifique de l'équipe. L'équipe Algorithmes et complexité souhaite poursuivre ses travaux sur ces thématiques comme les algorithmes pour des ensembles de données massives avec ressources limitées, les algorithmes quantiques et la cryptographie fondée sur la complexité. Elle a identifié des sujets émergents et donc des défis scientifiques associés comme appliquer des techniques algorithmiques à l'optimisation et à l'apprentissage, étudier les propriétés d'algorithmes simples et pratiques, notamment pour des modèles de données réalistes.

L'équipe se définit elle-même comme étant guidée par les projets de recherche individuels de chaque membre de l'équipe. La projection détaillée de l'équipe dans son exercice d'autoévaluation est ainsi présentée membre par membre, et non pas par sujet ou thématique. Dans la mesure où l'équipe a connu beaucoup de changements ces dernières années, avec de nombreuses arrivées, une présentation par thématique permettrait de mieux percevoir les interactions et les travaux communs possibles au sein de l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à créer un environnement où les collaborations internes et des projets de recherches communs puissent émerger, notamment avec les nouveaux arrivants, et aussi entre les chercheurs et les enseignants-chercheurs. Le comité encourage en particulier l'équipe à maintenir l'effort consenti en matière de réunions de groupes de travail.

Équipe 2 : Combinatoire (combi)

Nom du responsable : Mme Enrica Duchi

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Combinatoire mène ses recherches dans les différents domaines de la combinatoire : combinatoire énumérative, algébrique, analytique, combinatoire des systèmes dynamiques. Ces travaux se situent souvent à la frontière avec d'autres disciplines (physique, mathématiques notamment probabilités et théorie des nombres) ou avec d'autres domaines de l'informatique fondamentale (graphes, automates).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Constatant que les membres de l'équipe publiaient peu ensemble, une recommandation portait sur la suggestion de « resserrer les liens scientifiques entre les membres permanents, avec la possibilité de co-encadrements entre les différents thèmes de l'équipe ».

L'équipe a donc encouragé des actions pour plus de collaborations internes, notamment en organisant en parallèle de son séminaire des groupes de travail et de lecture sur des sujets plus pointus. Mais les co-publications entre membres permanents de l'équipe restent très minoritaires et les co-encadrements concernent plutôt d'autres établissements.

La recommandation qui était de « continuer à produire de l'excellente recherche » a été pleinement suivie.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0,5
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	2,5
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	2,5
Sous-total personnels non permanents en activité	2,5
Total personnels	12,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Combinatoire développe une recherche de premier plan international dans ses domaines clés d'expertise que sont la combinatoire des cartes ou celle des polynômes orthogonaux et des fonctions symétriques. La production scientifique dans les autres domaines de la combinatoire est également remarquable. L'excellent niveau global de publications de l'équipe n'est pas réparti de manière homogène entre les membres.

L'équipe rayonne à l'échelle internationale ; elle participe à des comités éditoriaux de journaux du domaine ou à des comités de programme de conférences de premier plan, et ses chercheurs sont invités dans des conférences.

Par ses actions fédératrices aux niveaux régional, national et international, l'équipe a un impact important sur le développement et la diffusion de la recherche et de la formation de haut niveau en combinatoire. Le nombre de doctorants encadrés est faible. Toutefois, plusieurs d'entre eux ont obtenu des résultats remarquables. L'activité de diffusion à destination du grand public se situe en retrait au regard du potentiel de l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Combinatoire mène ses recherches dans les différents domaines de la combinatoire : combinatoire énumérative, algébrique, analytique, combinatoire des systèmes dynamiques. Ces travaux se situent souvent à la frontière avec d'autres disciplines (physique, mathématiques, notamment probabilités et théorie des nombres), ou avec d'autres domaines de l'informatique fondamentale. En conséquence, plusieurs membres de l'équipe sont également affiliés aux équipes « Automates et applications » et « Théorie et algorithmique des graphes » de l'IRIF.

Ces recherches pluridisciplinaires ont produit des résultats scientifiques exceptionnels en combinatoire des cartes (de « petit » comme de « grand » genre), des polynômes orthogonaux et fonctions symétriques, ou dans l'analyse fine de transitions de phase de graphes aléatoires.

La production scientifique est excellente : 194 articles dans des journaux et 30 articles dans des conférences, soit de l'ordre de trois articles par ETP et par an.

Les résultats ont été publiés dans les meilleures revues (Inventiones Mathematicae, Theoretical Computer Science [TCS], Journal of Combinatorial Theory Serie A [JCTA], Random Structures and Algorithms, Electronic Journal of Combinatorics, Advances in Mathematics) ou conférences (Symposium on Discrete Algorithms [SODA], Formal Powers Series and Algebraic Combinatorics [FPSAC]) du domaine.

L'équipe accueille régulièrement des invités internationaux de renom, et ses membres sont invités pour des séjours de recherche à l'étranger (Berkeley, États-Unis ; Sienne, Italie) ou à donner des conférences (EuroComb, Open Problems in Algebraic Combinatorics). Certains membres jouissent d'une forte reconnaissance internationale, comme en témoignent leurs participations aux comités éditoriaux de revues ou aux comités de programme de conférences. L'équipe Combinatoire obtient régulièrement des succès aux AAP de niveau national (trois projets soutenus par l'ANR dont un du programme JCJC) ou international (IEA, IRN, MSCA Rise), incluant l'obtention d'une bourse de recherche Starting Grant de l'ERC.

En termes d'animation scientifique, l'équipe organise un séminaire hebdomadaire, qui attire régulièrement des auditeurs d'autres unités de recherche. Sur un rythme régulier, elle organise également des groupes de travail et de lecture sur des sujets plus ciblés. Ces événements, adaptés en mode hybride pendant la période du Covid, participent à la structuration de l'activité de recherche au niveau régional et national. Les membres de l'équipe sont également impliqués dans l'organisation et le pilotage d'écoles de recherche internationales (Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées [CIMPA], projet suédois Combinatorial Research Studio [CoRS]) à destination de pays en développement.

La recherche effectuée par les doctorants est d'un niveau remarquable. Elle a été récompensée par deux prix de thèse et un Best Student Paper à FPSAC. Deux HDR ont été soutenues durant la période.

Points faibles et risques liés au contexte

Les activités de recherche de l'équipe couvrent une grande variété de sujets au regard de sa taille. Cela se traduit par un éparpillement et par peu de collaborations entre membres permanents (sur 80 articles de revues internationales signés par au moins un membre permanent de l'équipe, seuls 9 le sont par plus d'un membre permanent).

La forte visibilité de l'équipe repose en grande partie sur un petit nombre de membres, le plus souvent chercheurs à temps plein. Parmi les membres enseignants-chercheurs, du fait de charges liées à leur statut, plusieurs semblent avoir du mal à mener une activité de recherche à la hauteur du potentiel de l'équipe.

Malgré une attractivité indéniable, l'équipe Combinatoire ne parvient pas à attirer de jeunes membres permanents. Un unique recrutement d'enseignant-chercheur a été opéré en début de période. Un départ a eu lieu avant la fin de la période, et aucun chercheur CNRS n'a rejoint l'équipe en tant que néo-entrant. Le nombre de doctorants encadrés est relativement faible (7 thèses soutenues, 3 en cours en fin de période) comparativement au potentiel d'encadrement de l'équipe.

L'activité de diffusion de la science à destination du grand public (organisation et participation à la Fête de la Science, conférences en milieu scolaire) se situe en retrait compte tenu du potentiel de l'équipe.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe Combinatoire a su accueillir au cours de la période plusieurs chercheurs confirmés (directeurs de recherche ou chargés de recherche expérimentés) afin de renforcer ses domaines d'expertise et de développer la dimension « systèmes dynamiques ». Sur ce point, l'objectif, fixé lors de la précédente évaluation, de faire de l'équipe un centre incontournable de la combinatoire aux niveaux local, national et international, est pleinement atteint.

Le succès est moins net au niveau des membres plus jeunes et des enseignants-chercheurs, le seul recrutement d'enseignant-chercheur s'est soldé par un départ avant la fin de la période d'évaluation. En conséquence, l'équipe fait face au défi du glissement de sa pyramide des âges. Cette absence de renouvellement pourrait à terme constituer une préoccupation pour la pérennité de l'équipe.

L'équipe Combinatoire se donne pour objectif de continuer ses travaux dans les domaines qui font sa force, à savoir la combinatoire des cartes, la combinatoire algébrique, la combinatoire des systèmes dynamiques et l'analyse de structures aléatoires et d'algorithmes. Ce projet est tout à fait à portée de l'équipe dans sa configuration actuelle, et il y a peu de doutes que des résultats majeurs dans ces différents domaines continueront à être produits.

À l'inverse, le comité ne trouve pas dans le projet d'émergence de directions nouvelles de recherche, ou de projets qui permettent réellement d'exploiter les interactions possibles entre les différentes thématiques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à renforcer sa cohésion interne en développant les collaborations entre membres. Cela peut se faire grâce à des co-encadrements de doctorants comme suggéré dans le précédent rapport d'évaluation, mais également par des interactions renforcées entre les différentes thématiques de l'équipe. Le document d'autoévaluation mentionne des actions en ce sens au travers de groupes de lecture, qui ne se sont pas encore traduites par des publications communes. Le comité encourage l'équipe à persévérer dans ce sens.

Le comité recommande également à l'équipe de développer des actions pour faciliter la reprise d'une activité de recherche pour les membres les plus éloignés de la recherche.

Le comité recommande à l'équipe, en lien avec l'unité, de réfléchir aux actions lui permettant de favoriser le recrutement de jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs.

Le comité recommande à l'équipe d'amplifier son activité de diffusion de la science à destination du grand public, pour la porter à la hauteur du potentiel de l'équipe.

Équipe 3 : Calcul distribué (distribué)

Nom du responsable : M. Pierre Fraigniaud

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe est spécialisée dans les aspects théoriques et fondamentaux des systèmes distribués. Cela concerne en particulier les aspects temporels de ces systèmes (asynchrones ou en présence de défaillances), les aspects spatiaux tels que les caractéristiques réseaux. L'équipe s'est en particulier spécialisée dans la conception et l'analyse d'algorithmes distribués pour les réseaux grande-échelle. Un autre domaine de l'équipe porte sur la conception d'algorithmes distribués appliqués à la biologie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport recommandait d'« homogénéiser les publications entre conférences et journaux et d'encourager les membres des équipes à soutenir leur HDR ». Le comité estime que ces deux recommandations ont été suivies ou n'ont plus lieu d'être dans le cadre de l'équipe Calcul distribué puisque seulement deux membres n'ont pas encore leur HDR dont un jeune maître de conférences, qui co-encadre d'ores et déjà un doctorant et devrait être en mesure de soutenir son HDR dans un avenir proche. Par ailleurs, la pratique du domaine en matière de publications est largement dominée par les conférences, et l'équipe a su atteindre l'équilibre entre articles de journaux et de conférences.

Une deuxième recommandation portait sur « la clarification entre l'équipe Inria GANG et l'équipe de l'IRIF ainsi que sur les thématiques privilégiées dans l'équipe ». La collaboration entre l'équipe projet Inria GANG et l'équipe a été fructueuse et, du reste, l'équipe projet GANG a été très bien évaluée à la fin de la période à Inria. Les thématiques de la nouvelle équipe Calcul Distribué sont parfaitement cohérentes.

Une autre recommandation portait sur « l'encouragement à prolonger les collaborations avec les partenaires industriels ». Compte tenu de la thématique de l'équipe, les collaborations industrielles ne sont pas nécessairement naturelles. Ceci étant, le comité note que l'équipe s'est distinguée durant la période d'évaluation par la création d'une start-up. Les collaborations industrielles restent cependant modestes.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	2
Directeurs de recherche et assimilés	1
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
Post-doctorants	0
Doctorants	3,5
Sous-total personnels non permanents en activité	3,5
Total personnels	8,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe compte parmi les plus reconnues sur le plan international dans le domaine de l'algorithmique distribuée. L'équipe a réalisé un remarquable travail scientifique comme l'attestent le nombre et la qualité exceptionnelle des publications. L'obtention d'une bourse de l'ERC et la création d'une start-up sont des points remarquables pour une équipe de cette taille. Les membres de l'équipe sont reconnus sur la scène internationale et la liste des collaborateurs internationaux est éloquente. L'équipe est en bonne santé financière, en particulier grâce à des financements de l'ANR et de l'ERC. Le comité note très peu de points faibles si ce n'est un impact socio-économique modeste en raison du caractère fondamental des travaux.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe se positionne comme l'une des équipes majeures du domaine sur la scène internationale en calcul distribué tant sur le plan des résultats scientifiques que de la pertinence des sujets scientifiques abordés. Le nombre et la qualité des chercheurs internationaux accueillis dans l'équipe démontrent également la qualité de ce positionnement. L'IRIF joue un rôle essentiel sur le sujet crucial du développement d'une informatique fondamentale s'intéressant aux systèmes distribués.

L'équipe se distingue durant la période d'évaluation par trois faits marquants : l'obtention d'une bourse de l'ERC dans un axe stratégique du laboratoire relevant d'une approche interdisciplinaire, la création d'une start-up et une production scientifique excellente dans les meilleures conférences et journaux du domaine (FOCS, PODC, DISC, JACM, ICALP, etc.).

Le bilan scientifique est remarquable pour une équipe de cette taille. Le comité relève en particulier l'article publié dans FOCS 2019, l'une des plus prestigieuses conférences du domaine pas seulement de l'algorithmique distribuée mais du plus large domaine des algorithmes. Cet article détermine des bornes inférieures pour le calcul d'un appariement maximal et d'un ensemble indépendant maximal dans un système distribué. Dans ce domaine, l'écart entre les bornes supérieures et inférieures restait une question ouverte. Cet article y apporte une réponse majeure.

Un deuxième fait scientifique marquant est l'article publié dans PODC 2022, conférence phare en systèmes distribués, qui a porté sur le consensus recouvrable (dans un système où les processus peuvent s'arrêter et redémarrer). Cet article a montré comment exploiter les nombreuses recherches sur la résolubilité du problème de consensus standard dans les systèmes équipés de différents types d'objets partagés pour acquérir des connaissances sur le consensus récupérable dans les systèmes avec mémoire partagée non volatile.

L'équipe se distingue de manière plus générale par une excellente production scientifique comme en attestent la quantité (220 articles publiés dont 90 dans des journaux et 128 dans des conférences, soit de l'ordre de 12 articles par ETPR et par an) et la qualité des publications. Elle est présente de manière récurrente dans les meilleures conférences (PODC, DISC, SIROCCO) et les meilleurs journaux du domaine. Les résultats scientifiques sont de premier plan au niveau international. Plusieurs articles ont également été récompensés : prix du meilleur papier à FOCS 2019 et à ICALP 2019.

La production scientifique est répartie de façon homogène entre les membres. Les doctorants sont très impliqués dans la vie scientifique de l'équipe et les publications (27 articles de journaux et 42 articles de conférences).

Le comité tient à noter que la production scientifique est exceptionnelle compte tenu de la taille de l'équipe.

L'équipe se caractérise également par de nombreuses collaborations internationales de premier plan avec par exemple Technion, Weizmann, Tel-Aviv, Ben Gurion en Israël, UC Berkeley et UCLA (États-Unis), Université de Québec, University de Toronto, et Carleton University au Canada, EPFL (Suisse) et UNAM (Mexique).

Le rayonnement scientifique de l'équipe est incontestable. Plusieurs chercheurs de l'équipe sont membres des comités éditoriaux des meilleurs journaux du domaine (par exemple Theory of Computing Systems, Distributed Computing, Information and Computation, Fondamental Informaticae) et très fortement impliqués dans les comités de pilotage et les comités de programme des conférences nationales et internationales. Plusieurs prix ont également été attribués : 2 prix de meilleurs articles et prix de l'innovation en « Distributed Computing » en 2020.

Les récents recrutements attestent de l'attractivité de l'équipe due principalement à son excellence scientifique mais également à l'implication des nouveaux membres dans les cours de master du MPRI. En outre,

L'équipe a une très longue tradition en matière d'invitation de professeurs étrangers de renom pour de longues périodes comme par exemple Prof. Eli Gafni (UCLA) ou Sergio Rajbaum (UNAM in Mexico).

Les sources de financements de l'équipe sont essentiellement l'ANR (six projets financés). Il faut également noter l'obtention d'une bourse Consolidator Grant de l'ERC pour la thématique Distributed Biological Algorithms.

L'équipe a développé une librairie logicielle de manipulation de graphes de grande taille, utilisée en particulier par l'entreprise partenaire Instant System dans le cadre du projet MULTIMOD soutenu par l'ANR.

Il est remarquable qu'une équipe de cette taille et plutôt orientée sur les aspects théoriques des systèmes distribués ait contribué à la création de la start-up NavAlgo, dont un des anciens membres de l'équipe est responsable de la recherche.

Certains membres sont également actifs dans le cadre du partage de connaissance avec le public. Le bilan compte en effet de nombreuses interventions dans des médias grand public (articles dans des journaux comme Le Monde, Haaretz et CNRS News), dans des festivals de science (Festival scientifique annuel Puerto de Ideas au Chili) et dans des expositions scientifiques (Exposition Espace informatique et sciences du numérique au Palais de la Découverte).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe n'est engagée dans aucun projet européen (hormis le projet notable soutenu par l'ERC), ou partenariat industriel.

Les activités de l'équipe portant sur les aspects fondamentaux de l'algorithmique distribuée, le lien vers les applications est affaibli suite aux départs successifs de permanents (PR, CR Inria, DR Inria vers d'autres institutions et DR CNRS en séjour long en Israël).

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le comité apprécie la production scientifique et la qualité remarquable des résultats obtenus, et son implication dans les champs de ses diverses interventions (scientifique, expertise, valorisation, formation, dissémination, etc.), aux niveaux national et international.

L'équipe a subi de nombreux départs pour des raisons diverses (création de start-up, départs à l'étranger, changement d'équipe). Le recrutement d'un professeur en 2023 permet de retrouver une masse critique permettant d'assurer la pérennité de l'équipe à moyen terme.

La trajectoire et le projet s'organisent autour des directions de recherche suivantes : le calcul distribué sous l'angle de la topologie algébrique, le calcul distribué efficace en énergie, les systèmes évolutifs distribués, et l'étude des réseaux dynamiques et des graphes temporels. La description des objectifs et des questions de recherche associées à ces axes est claire et explicite. Ce projet pose de nouvelles questions importantes et originales dans le domaine du calcul distribué et devrait conduire à des avancées significatives dans différentes directions.

Le comité se réjouit que l'équipe ait pu recruter un professeur compte tenu de l'importance de la thématique et juge très positivement la trajectoire adoptée. De nouveaux recrutements permettraient cependant de renouer un lien serré avec les applications et d' étoffer les effectifs dans ce domaine important.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité ne peut que recommander à l'équipe de poursuivre ses excellents travaux de recherches et de continuer à accueillir des leaders internationaux pour des séjours de longue durée.

Le comité recommande également d'attirer de nouveaux doctorants et de jeunes chercheurs ou enseignants-chercheurs afin d'envisager un avenir plus serein quant à la taille critique nécessaire pour constituer une équipe.

Le comité recommande de porter une attention accrue aux applications.

Équipe 4 : Théorie et algorithmique des graphes (graphes)

Nom du responsable : M. Reza Naserasr

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe présente deux thématiques principales : la théorie structurelle des graphes et l'algorithmique des graphes. Les chercheurs sont impliqués dans les sous-thématiques suivantes : ordonnancement des sommets pour optimiser les algorithmes ; décomposition modulaire ; représentation géométrique, genre (surface) ; largeur arborescente ; coloration de graphes et de di-graphes ; homomorphismes des graphes signés.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations étaient communes entre les équipes 3 et 4 (distribué et graphes)

- « Nous ne pouvons qu'encourager l'ensemble des membres de l'équipe à adopter une politique systématique de publication des résultats en journaux » : cette critique concernait principalement la partie distribué, l'équipe valorise bien ses travaux par des publications dans des journaux.
- « La poursuite des activités de médiation et de formation à la recherche qui ont fait la renommée de cette équipe est encouragée. » : l'équipe continue d'être très impliquée dans la médiation.
- « De nombreux membres des deux nouvelles équipes [...] sont aussi affiliés (pour 50 %) à d'autres équipes. [...] Il faudra veiller à leur différenciation [des équipes graphes et distribué] » : aujourd'hui, six membres sont impliqués principalement dans cette équipe, ce qui répond à l'inquiétude de la dernière évaluation. L'appartenance possible à plusieurs équipes est pour les membres de l'IRIF un moyen de maintenir une communication forte, sans que cela n'affaiblisse l'implication des membres dans leur équipe principale.
- « Certains membres de ces deux équipes auraient largement le niveau de publication requis pour soutenir leur HDR. Ils sont vivement invités à le faire » : quatre parmi les six membres impliqués à 100 % (dont un émérite) sont titulaires de l'HDR. À ceux-là s'ajoutent trois parmi quatre membres impliqués à 50 %. Hors émérites, cela représente 2/3 des personnels titulaires d'HDR, ce qui est satisfaisant.
- « Il sera important de hiérarchiser clairement les priorités entre les thèmes de l'équipe et les projets ANR-ERC » : l'ampleur de cette problématique est largement moindre pour cette évaluation ; cependant, elle reste d'actualité. Peut-être trouve-t-elle plutôt son origine dans la granularité de la description que dans une véritable incohérence thématique entre les chercheurs de l'équipe. Dès lors, on pourrait considérer qu'il ne s'agit pas véritablement d'une faiblesse de l'équipe.
- « il est important de développer un projet plus global afin de mieux positionner l'équipe dans l'environnement national et international » : La réponse repose sur les deux thématiques principales (la théorie structurelle des graphes et l'algorithmique des graphes) et leur complémentarité qui constituent un projet global et cohérent. Néanmoins, il est dommage de ne pas retrouver cette cohérence dans la description de l'équipe. Pour autant, les thématiques de l'équipe semblent bien identifiées au niveau national.
- « L'équipe est invitée à poursuivre le développement de projets interdisciplinaires » : A rebours de la recommandation, l'approche interdisciplinaire a reculé ; ce choix est assumé par l'équipe.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1,5
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0,5
Doctorants	5,5
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	12,5

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe fournit un travail remarquable en termes de résultats scientifiques et de publications de premier plan. Il en résulte une visibilité internationale notable. L'équipe est particulièrement dynamique sur la scène des AAP compétitifs où elle a connu de nombreux succès. Elle organise des écoles de recherche thématiques, des workshops internationaux et participe à des réseaux de recherche, impliquant notamment plusieurs pays d'Amérique du Sud. Elle est aussi dynamique en matière de médiation scientifique. La participation à des comités éditoriaux et à des instances de pilotage et d'expertise scientifique est un point à renforcer.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe « Théorie et algorithmique des graphes » mène des recherches de niveau international sur les aspects structuraux et algorithmiques des graphes, qui se traduisent par une excellente production scientifique, appuyée par de nombreuses collaborations internationales.

Durant la période d'évaluation, l'équipe a publié d'excellents résultats en algorithmique, proposant notamment des algorithmes paramétriques ou de nouveaux schémas d'approximation pour des problèmes très étudiés au niveau mondial. Des résultats structuraux de premier plan sont aussi décrits, notamment sur la coloration de graphes orientés ou sur les homomorphismes dans les graphes signés en lien avec le fameux théorème des quatre couleurs.

L'excellente production scientifique de l'équipe est caractérisée par 106 articles dans des journaux et 73 articles dans des conférences, soit de l'ordre de sept articles par ETPR et par an. Ces articles sont publiés dans les meilleurs journaux comme Journal of ACM, Algorithmica, Journal of Combinatorial Theory series B, Electronical Journal of Combinatorics, SIAM Journal of Computing, ainsi que dans les meilleures conférences telles que FOCS et SODA, STACS, ICALP, LATIN. Le niveau de publication est excellent relativement à la taille de l'équipe, et implique les doctorants (24 articles de journaux et 14 articles de conférences).

Durant la période six thèses et deux HDR ont été soutenues.

L'équipe a des collaborations internationales de très bon niveau, concrétisées par des participations à des programmes internationaux (IFACAM avec l'Inde, LIA-STRUCCO avec Charles University à Prague, projet MathsAmSud PLANNING avec des universités du Chili, du Pérou, du Brésil). Les membres de l'équipe co-signent avec des chercheurs de renommée mondiale tels que Yota Otachi (Université de Nagoya, Japon) ou Xuding Zhu (Université de Zhejiang, Chine) pour n'en citer que deux.

L'équipe est dynamique en matière de réponse aux AAP de l'ANR. Elle participe à quatre projets soutenus par l'ANR dont un est coordonné par l'équipe. Dès lors, le budget de l'équipe lui permet de soutenir son activité.

L'équipe est très active sur le plan de la médiation scientifique. Elle ne limite pas son action à l'accueil de stagiaires ou à une participation à la fête de la science ; elle s'implique aussi dans des salons (salon des jeux mathématiques par exemple) et dans des conférences (Creative Mathematical Sciences Communication, CMSC).

Points faibles et risques liés au contexte

L'animation scientifique de l'équipe est perfectible, reposant principalement sur le séminaire et la participation aux projets de l'ANR. Elle ne permet pas d'embarquer tous les membres et ne facilite pas la mise en place de nouvelles collaborations entre ses membres.

La participation de l'équipe à des comités éditoriaux ou à des comités de programme de conférences majeures est un peu en retrait, avec moins d'une participation par an durant la période.

Son attractivité est à améliorer, la compétition nationale avec d'autres équipes de très bon niveau en théorie des graphes et sa situation parisienne nuisant notamment au recrutement de chercheurs CNRS.

S'agissant d'une équipe tournée vers la recherche fondamentale, l'équipe n'a que peu de collaborations industrielles.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est principalement dictée par les projets ayant obtenu des financements de l'ANR, à savoir COREGRAPHIE et TEMPOGRAL. Si le financement est un élément important pour conduire un projet, il ne faut pas perdre de vue qu'il est assez aléatoire. Le projet global consiste à développer les travaux dans les deux directions complémentaires de l'équipe : la théorie structurelle des graphes et l'algorithmique des graphes. Il propose et détaille différentes questions scientifiques dans ces deux directions et des pistes d'applications. C'est un projet solide qui doit conduire à des avancées significatives.

L'analyse des forces et faiblesses de l'équipe s'appuie essentiellement sur la question des forces humaines. Ceci se justifie par rapport à la nécessité d'ancrer des recherches aussi théoriques sur le long terme. Néanmoins, il aurait été pertinent d'ouvrir cette analyse à des questions plus diverses.

L'équipe souhaite renforcer ses collaborations au sein de l'unité et ses projets au niveau national et international.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'activité de recherche de l'équipe est soutenue, il faut maintenir ce cap. Il serait intéressant d'arriver à proposer une vision plus unie des thématiques de l'équipe pour mieux illustrer sa cohésion.

En terme de pilotage, l'équipe pourrait proposer une démarche incitative en matière de proposition de sujets de thèse ou de stages et de soumission de projets visant à augmenter les collaborations au sein de l'équipe et sa visibilité. Le bilan montre un dynamisme certain, mais il faut rester vigilant à ce que cette dynamique ne s'essouffle pas.

Le comité encourage l'équipe à rester attentive aux retombées industrielles ou sociétales possibles de ses travaux.

Équipe 5 : Automates et applications (automates)

Nom du responsable : M. Sylvain Schmitz

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

La théorie des automates est une composante historique de l'informatique théorique, à la croisée de nombreux domaines. L'équipe étudie à la fois la théorie classique des automates mais aussi les automates en interaction avec la logique, la combinatoire, l'algèbre, et vus comme modèles de calcul.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe Automates et applications est organisée autour de quatre axes (Automates et logique, Automates et combinatoire, Automates et algèbre, Automate comme modèle de calcul). Le précédent rapport encourageait l'équipe à renforcer la synergie entre les divers sous-groupes qui la composent.

Le rapport actuel propose une présentation des résultats et du projet de l'équipe selon les quatre principaux axes. Même si les publications de l'équipe ne concernent, pour la plupart, que des membres d'un même axe thématique, cette diversité d'axes trouve sa cohérence par la référence commune au modèle des automates. Le rapport souligne également un fort sentiment d'appartenance à l'équipe. La synergie est donc à l'œuvre mais elle n'est pas encore concrétisée par un nombre important de publications inter-axes.

La thématique des bases de données est présentée comme étant à part, avec l'objectif affiché de créer une équipe « données » dès lors que les recrutements permettront d'atteindre une taille critique.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3,5
Maîtres de conférences et assimilés	4,5
Directeurs de recherche et assimilés	2,83
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	12,83
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5,83
Sous-total personnels non permanents en activité	8,83
Total personnels	21,66

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Automates et applications mène des recherches à la fois en théorie classique des automates et sur les interactions entre théorie des automates et d'autres domaines de l'informatique. La production scientifique de l'équipe est excellente et lui confère une très forte visibilité internationale. Elle entretient notamment des relations privilégiées avec des partenaires en Autriche ou en Pologne.

L'équipe bénéficie de nombreux contrats de recherche. Des invitations dans des conférences prestigieuses, des distinctions et des prix concourent au rayonnement international de l'unité et participent de sa reconnaissance. Elle est partie prenante de projets européens. Elle s'implique dans des sociétés savantes, des comités de pilotage et éditoriaux de journaux et de conférences de premier plan.

L'équipe est très attractive. Elle bénéficie de recrutements réguliers de permanents et de doctorants dont certains ont obtenu des prix de meilleur article pour des résultats marquants. Le comité note toutefois que le nombre de doctorants est en retrait par rapport au potentiel d'encadrement. Le comité juge positivement la volonté de renforcement de la thématique bases de données : ce lien avec le monde industriel constitue un atout certain pour une équipe porteuse a priori d'une stratégie tournée vers la recherche fondamentale.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Automates et applications aborde les recherches sur les automates sous différents angles : automates et logique, automates et combinatoire, automates et algèbre, automate comme modèle de calcul. Cela la positionne de façon singulière dans le contexte international avec une expertise l'intégrant à plusieurs communautés dans lesquelles elle se situe au meilleur niveau.

Elle a obtenu des avancées scientifiques remarquables dans les différents axes de recherche : fondements algébriques et topologiques de la théorie des automates ; formes généralisées d'automates pour la vérification ; automates, logique et combinatoire ; autres modèles de calcul.

L'équipe Automates et applications se positionne comme un acteur de premier plan au niveau international. Elle entretient notamment des relations privilégiées avec des partenaires en Autriche (TU Graz) ou en Pologne (Varsovie). Plusieurs de ses membres sont présents dans les comités de pilotages et éditoriaux de journaux et de conférences importantes du domaine (STACS : Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, ICALP : International Colloquium on Automata, Languages and Programming, LATIN : Latin American Symposium on Theoretical Informatics, WORDS : International Conference on Words). Ils sont impliqués dans des sociétés savantes (EATCS : European Association for Theoretical Computer Science Council, IFIP : International Federation for Information Processing).

Parmi les projets portés par l'équipe, on trouve plusieurs projets européens : un projet soutenu par le programme advanced grant de l'ERC, un projet du programme ANR PRCI avec l'Autriche et un projet relevant de l'action MSCA. Deux projets de l'équipe sont soutenus par l'ANR. Les membres de l'équipe sont partenaires de plusieurs projets de l'ANR. L'équipe compte deux membres IUF au cours de la période d'évaluation.

La production scientifique de l'équipe est excellente : 108 articles dans des journaux et 86 articles dans des conférences, soit environ quatre articles par ETPR par an. Les travaux sont publiés à la fois dans des conférences prestigieuses (STACS, ICALP, CSL : Computer Science Logic, LICS : Logic in Computer Science) mais aussi dans des journaux de qualité (Theory Computer Science, Theory of Computing Systems, Fundamenta Informaticae, Ergodic Theory and Dynamical Systems). La production est également bien répartie entre les différents axes thématiques de l'équipe.

Parmi les résultats scientifiques remarquables obtenus pendant la période d'évaluation, le comité pointe l'article « Best answers over incomplete data : Complexity and first-order rewritings » qui indique comment utiliser des techniques classiques d'évaluation de requêtes directement sur les données incomplètes, grâce à une approche novatrice par réécriture. L'article « Hiding pebbles when the output alphabet is unary », récompensé du prix du meilleur article étudiant à la conférence ICALP 2022, révisé quant à lui la théorie classique des transducteurs et caractérise des classes de complexité définies par ce modèle. Enfin plusieurs membres de l'équipe ont été impliqués soit dans l'initiative, soit dans la coordination ou la rédaction d'un ouvrage de référence, le Handbook of Automata theory, en deux volumes et qui compte 39 chapitres. La formation à la recherche est également excellente : plusieurs Best student paper awards dans des conférences de grande renommée (ICALP, MFCS : Mathematical Foundations of Computer Science, CSL) ont été décernés à des doctorants.

L'équipe est très attractive. Elle recrute régulièrement des permanents et des doctorants.

Les membres de l'équipe travaillant sur les bases de données sont en contact avec le monde de l'industrie, notamment pour les bases de données graphes (LDBC : Linked data benchmark Council).

L'équipe a été fortement impliquée dans deux projets d'envergure en matière de médiation scientifique : Les décodeuses du numérique, une bande-dessinée présentant la richesse des thématiques dans les sciences du numérique à travers douze portraits de femmes et accompagnée de ressources complémentaires à destination des enseignants, et l'exposition 50 Years of Theoretical Computer Science, qui célébrait les 50 ans de la conférence ICALP et de l'EATCS.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe n'a pas bénéficié de convention Cifre durant la période d'évaluation, bien que certains membres de l'équipe entretiennent des relations avec le monde socio-économique, notamment sur l'axe données.

Le nombre de doctorants est en retrait par rapport au potentiel d'encadrement.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe a su se mobiliser autour d'un projet commun, où les automates jouent un rôle central, soit comme objet d'études à part entière, soit comme outil pour étudier des domaines connexes. Par ailleurs, les interactions avec d'autres équipes (Combinatoire et Algorithmes et Complexité) sont fructueuses, l'appartenance multi-équipe étant rendue possible par l'organisation de l'unité. Le comité encourage l'équipe à continuer sur cette voie.

L'émergence du thème « Données », déjà présentée dans le précédent rapport, n'a pour l'instant pas pu se concrétiser faute de recrutements. Les répercussions d'une éventuelle création d'équipe sur l'équilibre que l'équipe Automates et applications a atteint sont encore à anticiper.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à renforcer les liens avec le monde industriel, quand cela est pertinent, grâce notamment au mécanisme des conventions Cifre. De plus, l'équipe est encouragée à augmenter son taux d'encadrement doctoral.

L'équipe pointe et s'inquiète de la baisse du nombre d'étudiants dans le MPRI, qui est la source principale d'étudiants de master pour l'équipe. Le comité recommande d'élargir le bassin de recrutement à d'autres masters, y compris hors région parisienne.

Équipe 6 : Modélisation et vérification (verif)

Nom du responsable : M. Eugène Asarin

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les activités de l'équipe concernent le développement d'approches algorithmiques pour la modélisation et vérification de systèmes au sens large (cyber-physiques, embarqués, critiques, communicants, ...). L'équipe contribue sur les fondements (notamment sur les sujets de décidabilité et approximations possibles) et cible des applications à travers quelques modèles spécifiques.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Une recommandation était de « mieux définir des priorités thématiques ». Les mouvements importants qu'a rencontrés l'équipe (liés essentiellement à des mobilités sortantes pour promotion) compliquent cet exercice de priorisation. L'équipe est prête à se saisir de toutes les occasions de recrutement compatibles avec le positionnement général de l'équipe, mais elle souhaite, bien sûr, avoir un droit de regard sur les sujets développés.

Une deuxième recommandation concernait la « participation à l'animation nationale ». Celle-ci reste modeste.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	4,83
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1,5
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10,33
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	20,33

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Modélisation et Vérification est une équipe de premier plan au niveau international. Sa production remarquable est destinée aux meilleurs journaux et conférences du domaine. Elle a acquis une excellente visibilité attestée par des invitations dans des congrès, par sa participation à des comités de programme, par son implication dans l'organisation de conférences de premier plan, ainsi que par des distinctions.

Les co-auteurs internationaux de ses articles sont des chercheurs renommés des universités mais aussi des personnalités de la recherche industrielle. Un effort important est consenti pour développer des modèles susceptibles d'être utilisés dans des applications, mais l'impact de l'utilisation des méthodes et des logiciels de l'équipe sur les problématiques industrielles abordées n'est pas vraiment discuté.

Le budget de l'équipe repose principalement sur ses succès aux AAP. Elle a le potentiel pour lancer des projets fédérateurs de plus grande ampleur.

Points forts et possibilités liées au contexte

Des résultats remarquables ont été obtenus sur des théories algorithmiques de la vérification, du point de vue de l'expressivité des logiques utilisées ou de la complexité des algorithmes pour vérifier des systèmes infinis, temporisés ou paramétrés, voire probabilisés (l'étude sur la complexité de l'itération des valeurs dans les processus de décision markovien est un beau résultat). Un point clé auquel l'équipe a remarquablement contribué est la synthèse d'invariants sur les variables des modèles. Un effort important a été consacré à l'étude de modèles de systèmes répartis avec des données pour aborder du point de vue de la vérification les questions de cohérence dans les objets concurrents : il s'agit d'un pont important essentiel entre la communauté des méthodes formelles et celle des systèmes répartis.

La production scientifique est d'excellent niveau, tant du point de vue quantitatif (38 articles dans des journaux et 92 dans des conférences, soit de l'ordre de 3,75 articles par ETPR par an avec environ une publication de journal et 2,6 publications de conférence par ETPR par an) que du point de vue qualitatif. L'équipe publie dans les meilleures (et très sélectives) conférences internationales du domaine, comme par exemple Computer Aided Vérification (CAV), Verification, Model Checking, and Abstract Interpretation (VMCAI), Concur, International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), Distributed Computing (DISC), Principles of Programming Languages (POPL). La qualité des résultats justifie également de viser de très bons journaux comme Information and computation, Logical Methods in Computer Science, Theoretical Computer Science, Formal Methods and System Design.

De nombreux co-auteurs des publications sont des chercheurs internationaux renommés des universités (Oxford, Oldenburg, Munich, Chennai, IST Austria) mais aussi personnalités de la recherche industrielle (Facebook - Meta, Microsoft, Research et Amazon Web Services).

La production scientifique de l'équipe (130 publications) correspond à son potentiel de recherche. Un quart des publications implique les doctorants.

La reconnaissance nationale et internationale de l'équipe est attestée. Trois membres de l'équipe sont en délégation à l'IUF. Une bourse de l'ERC a été obtenue pour soutenir le projet Formal specification and verification of distributed data structures. Un membre de l'équipe est Docteur Honoris Causa de l'université d'Upssala. L'équipe est lauréate d'un prix de la fondation Alexander von Humboldt, de nombreux « Best paper and Test-of Time awards » de très bonnes conférences (FORMATS, CONCUR, LICS). Elle participe régulièrement à différents comités éditoriaux et de programmes de conférences de premier plan (Symposium of Theoretical Aspects of Computer Science, STACS, Reachability Problems, RP, Formal Techniques for Distributed Objects, FORTE, VMCAI).

L'équipe a fait preuve d'une bonne attractivité : elle a recruté deux permanents durant la période et elle a assuré leur bonne intégration. Huit doctorants ont été accueillis (5 ont soutenu durant la période), pour un potentiel d'encadrement de 4 HDR. Deux HDR ont été soutenues.

L'équipe a ciblé les AAP de l'ANR et ceux du pilier excellence du programme européen H2020. Elle coordonne les projets retenus (6 projets soutenus par l'ANR, 1 soutenu par l'ERC et 1 relevant de l'action MSCA), ce qui témoigne de son leadership. Elle intervient dans quelques collaborations industrielles, notamment avec Orange et Amazon. D'autres échanges sont mentionnés qui donneront potentiellement lieu à des collaborations ultérieures.

Du point de vue de la diffusion des savoirs, l'équipe s'est engagée dans des ateliers dans le cadre de la fête de la science. L'organisation du « SyncContest'2017 » est une belle initiative, saluée par le comité, visant à promouvoir les méthodes formelles (en l'occurrence l'outil Scade) auprès des étudiants.

Points faibles et risques liés au contexte

Un effort important est fourni pour développer des modèles susceptibles d'être utilisés dans des applications, mais l'impact de l'utilisation des méthodes et des logiciels de l'équipe sur les problématiques industrielles abordées n'est pas vraiment discuté.

Au regard de la notoriété de l'équipe, le nombre de post-doctorants et d'invités de renom pendant la période est plutôt modeste, mais il est en partie explicable par la période Covid.

L'équipe semble se satisfaire du nombre de projets soutenus par les guichets nationaux, dont l'ANR ; cependant son potentiel de recherche pourrait l'inciter à plus s'orienter vers des projets fédérateurs de plus grande ampleur, au niveau européen.

Le nombre important de départs pendant la période (trois départs dont un vers l'industrie et deux suite à des promotions) et la nécessité de recruter rapidement est un défi à relever, notamment pour la partie vérification du logiciel.

L'équipe ne met pas en avant ses réalisations logicielles.

Les actions de médiation restent modestes, surtout au vu des enjeux portés par les sujets de l'équipe.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le comité apprécie l'ouverture de l'équipe sur plusieurs domaines applicatifs. C'est en particulier le cas pour la vérification de systèmes répartis avec des données. Elle étend ainsi son domaine d'intervention sur une gamme de logiciels et de modèles plus large et d'une grande actualité scientifique. L'approche formelle a beaucoup à apporter. L'ambition est aussi de contribuer au domaine de l'intelligence artificielle (IA). Le plus évident est d'étudier comment les techniques de l'IA peuvent apporter une plus-value dans la panoplie des méthodes de vérification. Moins évident est l'autre sens : comment vérifier des systèmes ayant des composantes IA. La conception de modèles abstraits simplifiés de ces composants est un véritable défi. Cette recherche devra probablement tirer parti de nouvelles collaborations.

Un défi important réside dans le recrutement de nouveaux chercheurs et enseignants-chercheurs de très haut niveau sur des thématiques en cohérence avec le projet de l'équipe. Les recrutements récents ne comblent pas le besoin en matière de vérification du logiciel.

Le projet de valorisation des résultats de l'équipe, au-delà des publications, mériterait d'être mieux explicité pour être cohérent avec l'objectif de l'équipe visant des applications. Collectionner de très beaux résultats théoriques, tout en se préoccupant de leur impact possible sur des applications devrait être intégré à la stratégie de l'équipe. Comprendre les applications demande souvent un effort dans lequel les théoriciens ont intérêt à s'impliquer.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La principale préoccupation de l'équipe sera de recruter pour combler les départs de chercheurs confirmés. Il faudra à la fois saisir les opportunités de candidatures de très haut niveau, tout en évitant la dispersion thématique de l'équipe. Comblar le manque en matière de vérification du logiciel devrait être une priorité.

En second lieu, la volonté d'aller vers les applications demanderait d'élaborer une stratégie plus claire dans la fabrication de logiciels et la mise en place de relations pérennes avec des industriels. L'équipe a le potentiel pour lancer un projet d'ampleur, autour duquel elle peut se fédérer.

Le budget de l'équipe, assuré par les subventions résultant des succès aux AAP, a été suffisant pour soutenir l'activité. La question de l'accès à de nouveaux financements va probablement se poser, une fois les soutiens actuels de l'ERC ou de l'IUF terminés.

Le comité recommande de poursuivre les efforts en matière de médiation ainsi que d'animation de la communauté nationale.

Équipe 7 : Algèbre et calcul (algèbre)

Nom du responsable : M. Michele Pagani

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Algèbre et calcul étudie les structures algébriques, catégorielles et géométriques qui apparaissent dans le calcul, à la fois pour développer des outils d'analyse mathématique pour les programmes, et pour concevoir de nouvelles méthodes de calcul avec des applications en algèbre.

L'équipe s'articule actuellement autour de cinq thèmes de recherche : (i) l'interaction entre le calcul, la topologie algébrique et les catégories ; (ii) la sémantique de la logique linéaire ; (iii) la sémantique de la programmation probabiliste ; (iv) les structures différentielles dans la programmation ; (v) l'interaction entre les modèles et les langages.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La seule recommandation à l'équipe était de « veiller au risque de dispersion et de chercher à garder une certaine unité thématique ». Le comité entend bien que les différents axes de recherche de l'équipe sont unis par une méthodologie commune, à savoir l'utilisation d'outils mathématiques abstraits pour étudier la notion de calcul, ces outils provenant de l'algèbre et de la géométrie, et souvent présentés dans un cadre catégoriel commun.

En revanche, cette méthodologie commune ne réduit pas pour autant le risque de dispersion thématique, qui persiste notamment avec l'apparition de nouveaux thèmes de recherche (les thèmes (iii), (iv) et (v)), ces derniers prenant de plus en plus de force et d'autonomie.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	4,83
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	2,83
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	9,66
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0,67
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	8,67
Sous-total personnels non permanents en activité	9,34
Total personnels	19

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Algèbre et calcul produit un excellent travail scientifique comme en témoignent le nombre et la qualité des publications dans des journaux et des conférences internationales de premier plan. À noter le grand nombre de publications communes avec l'équipe Preuves et Programmes. L'équipe possède également une très bonne visibilité internationale. Elle entretient en particulier de nombreux partenariats internationaux. Des membres participent à des comités éditoriaux de journaux majeurs et à des réseaux de recherche internationaux.

Elle dispense une remarquable formation à la recherche (récompensée par des prix de thèses). Elle coordonne des projets internationaux et nationaux soutenus par les agences de financement mais cette activité n'est pas à la pleine mesure du potentiel de l'équipe.

Plusieurs membres sont impliqués dans des activités régulières de médiation scientifique.

Le large éventail scientifique de l'équipe présente toujours un risque de dispersion thématique. Aussi, l'évolution de l'équipe en termes de ressources humaines interroge sur la mise en œuvre du projet.

Le comité s'interroge aussi sur la visibilité en tant qu'équipe. En effet, le bilan fait apparaître un très grand nombre de publications communes avec les deux autres équipes du pôle PPS. Le travail de singularisation des équipes thématiques au sein du pôle doit se poursuivre.

Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les activités de l'équipe s'inscrivent dans la communauté internationale de la théorie des langages de programmation et des fondements catégoriels de l'informatique. L'équipe possède une solide expertise en logique linéaire, qui irrigue de nombreux thèmes de l'équipe, dont certains sont mis en avant comme la sémantique de la programmation probabiliste ou les structures différentielles dans la programmation. L'équipe entretient également des collaborations actives avec l'équipe Automates et applications, comme en témoignent les travaux (et l'écriture d'un livre) en commun autour des dualités de Stone et Priestley pour les treillis distributifs.

L'équipe s'avère être un acteur majeur de son domaine et elle y est reconnue. Cette reconnaissance trouve son origine dans une production scientifique exceptionnelle aussi bien en quantité (111 articles dans des journaux et 111 articles dans des conférences, soit environ 5,5 articles par ETPR par an) qu'en qualité avec des publications dans des journaux comme *Annals of Pure and Applied Logic*, *Journal of the ACM*, *Logical Methods in Computer Science*, *Theoretical Computer Science*, ou dans des conférences majeures comme *Logic in Computer Science (LICS)*, *Principles of Programming Languages (POPL)*, *International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP)*.

Il est à noter qu'une grande proportion de publications est commune avec l'équipe Preuves et programmes (environ 60 % des publications de revue et plus de 80 % des publications de conférences internationales), ce qui dénote une interaction forte entre les deux équipes et qui découle de la participation de nombreux membres aux deux équipes.

L'équipe est très visible internationalement. Elle entretient en particulier de nombreux partenariats internationaux principalement en Europe (Université de Cambridge, de Manchester, par exemple). Cette visibilité trouve également son origine dans la participation des membres de l'équipe à un certain nombre de comités éditoriaux de revue (*Theoretical Computer Science*, *Mathematical Structures in Computer Science*, etc.) ou de comités de programme de conférences de premier plan (*LICS*, *POPL*, *CSL*, etc.). Certains membres de l'équipe exercent des activités dans des instances de pilotage au niveau national (conseil scientifique de l'INS2I, conseil scientifique du CIRM).

L'équipe a encadré 38 thèses durant la période, ce qui est remarquable pour une équipe comportant neuf membres HDR. Une grande proportion de ces thèses s'est réalisée en collaboration avec d'autres équipes comme l'équipe Preuves et programmes (15 thèses co-encadrées) ou l'équipe Automates et applications (3 thèses co-encadrées) du pôle Automates, Structures et Vérification, ce qui témoigne de liens croissants entre les deux équipes. Le potentiel d'encadrement de l'équipe a cru durant la période, trois HDR ayant été soutenues. Le comité note également que la plupart des doctorants publient avec leurs encadrants. Une thèse soutenue au cours de la période a obtenu le prix Gilles Kahn.

Plusieurs membres de l'équipe sont impliqués dans des activités de médiation scientifique à destination du grand public (Fête de la Science, par exemple) ou des élèves du secondaire.

Points faibles et risques liés au contexte

Même si le bilan dénombre un certain nombre de projets menés dans un contexte international (Projet franco-chinois « *Verification, Interaction, and Proofs* », réseau franco-italien « *Linear logic* ») et national (2 projets par l'ANR et coordonnés par l'équipe), l'activité en matière de réponse aux AAP compétitifs est globalement modérée. Par ailleurs, cette activité repose essentiellement sur deux membres de l'équipe, dont l'un est désormais émérite. Sans l'implication d'autres membres de l'équipe, il est à craindre que l'équipe n'exerce plus de leadership en matière de coordination de projets collaboratifs.

Durant la période, l'équipe a connu de nombreux départs (mutations, promotions ou départs à la retraite). Même si ces départs ont pu être partiellement compensés (avec le recrutement de deux nouveaux maîtres de conférences), l'évolution de l'équipe en termes de ressources humaines peut interroger. Cette interrogation est d'autant plus prégnante qu'un autre membre permanent de l'équipe est responsable de la nouvelle équipe-projet Inria Picube et sera de fait moins investi au sein de l'équipe Algèbre et calcul, dans laquelle il soutient un axe de recherche (thème (ii) autour des sémantiques issues de la logique linéaire). Cela pose également la question des nouvelles interactions de l'équipe avec l'équipe-projet Inria.

Même si le comité salue les efforts de l'équipe dans l'animation, notamment l'animation de deux groupes de travail, en plus des séminaires de pôle, il considère que le large éventail scientifique de l'équipe présente un risque de dispersion thématique (risque qui persiste depuis la dernière évaluation). L'arrivée de la nouvelle équipe-projet Inria (dirigée par un des membres de l'équipe) avec de potentielles nouvelles collaborations doit être également organisée dans cette perspective.

L'identification de l'équipe par rapport aux autres équipes du pôle doit être poursuivie. Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe se positionne sur un certain nombre de sujets de recherche en lien direct avec les thèmes de recherche de l'équipe (modèles pour la logique linéaire, modèles pour la programmation probabiliste, différentiation automatique, par exemple). En revanche, ce positionnement ne fait pas apparaître la cohérence interne de l'équipe, point à relier directement au risque persistant de dispersion thématique.

Si l'équipe a déjà des interactions fortes avec l'équipe Preuves et programmes, d'autres rapprochements sont à attendre, en particulier avec l'équipe-projet Inria Picube. Ce rapprochement aura des conséquences sur la trajectoire de l'équipe avec notamment des collaborations plus centrées autour de la théorie des types et des outils d'aide à la preuve, ce qui est pertinent au regard des axes de recherche affichés par l'équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe de veiller à minimiser le risque de dispersion et de chercher à garder une certaine unité thématique. Le renouvellement du personnel permanent de l'équipe peut être l'occasion de resserrer les thèmes de recherche de l'équipe et de réfléchir à une restructuration thématique qui pourrait inclure les membres de l'équipe Preuves et programmes.

Le comité recommande à l'équipe de continuer à s'investir dans les activités contractuelles en impliquant davantage ses membres dans le montage et la coordination de projets de recherche à soumettre aux AAP.

Équipe 8 : Preuves et programmes (preuves)

Nom du responsable : Mme Claudia Faggian

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe étudie des modèles de calcul symbolique, notamment les lambda-calculs et les systèmes de réécriture de termes et les lie à la logique à travers des systèmes de type. Elle explore des multiples facettes de la correspondance « Curry-Howard » entre les preuves des formules et les programmes typés. Les types peuvent être simples, quantitatifs, polymorphes ou même dépendants et permettent de modéliser des paradigmes de programmation (y compris le calcul probabiliste) et des logiques variées (comme des logiques linéaires, des logiques dans le constructivisme, mais aussi la logique classique avec ses aspects calculatoires). La preuve formelle étudiée peut prendre la forme de graphe, pour la gestion de ressources ou des circularités dans le raisonnement qui ne nuisent pas à la correction.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport d'évaluation avait salué l'intention de scinder l'ancienne équipe PPS (qui correspond désormais au pôle PPS) en trois équipes, avec une recommandation pour l'équipe Preuves et Programmes de veiller « à maintenir sa cohésion thématique et une vie d'équipe soudée comme auparavant ».

L'équipe se présente en cinq axes sur lesquels des avancées scientifiques majeures ont été obtenues. Ces cinq axes couvrent un large spectre qui reste cependant bien inscrit dans la thématique globale de l'équipe.

Cinq membres permanents (sur les 19 chercheurs et enseignants-chercheurs du projet) ont une activité modeste de production scientifique. Ce point interroge sur la solidarité à l'œuvre dans l'équipe qui est dès lors invitée à trouver des voies de remédiation visant à soutenir ces collègues dans une activité de publication. À noter cependant qu'environ 70 % des publications de l'équipe sont partagées avec celles de l'équipe Algèbre et Calcul. Les deux équipes présentent chacune une cohésion thématique mais avec une intersection forte en termes de membres et de publications.

Le précédent rapport d'évaluation a recommandé de « poursuivre l'effort de participation aux projets internationaux ». Durant la période d'évaluation, l'équipe a obtenu des financements européens, mais d'ampleur modeste (le bilan ne fait apparaître que la participation à une action COST) alors même que les projets européens ou internationaux précédemment engagés sont arrivés à échéance. Les financements identifiés visant à soutenir l'activité durant la période à venir sont très limités.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1,5
Maîtres de conférences et assimilés	5,17
Directeurs de recherche et assimilés	1,5
Chargés de recherche et assimilés	2,33
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	11,5
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0,67
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	10,67
Sous-total personnels non permanents en activité	11,34
Total personnels	22,84

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Preuves et programmes est un acteur internationalement reconnu pour ses travaux sur l'analyse de systèmes d'une nature calculatoire avec des méthodes de la logique mathématique. Elle affiche une production scientifique importante de tout premier plan qui vise l'excellence avec des articles dans des conférences internationales et des journaux majeurs. À noter le grand nombre de publications communes avec l'équipe Algèbre et Calcul.

L'équipe a une très bonne visibilité internationale. Ses membres participent à des comités éditoriaux de journaux majeurs et à des réseaux de recherche internationaux. Elle est très attractive pour les doctorants de talent dont certains ont été récipiendaires de prix pour leurs travaux.

Cependant, des membres permanents ne sont impliqués que faiblement dans cette excellente production, et une attention à porter sur ce point est nécessaire.

Le comité s'interroge sur la visibilité de ce collectif en tant qu'équipe. En effet, le bilan fait apparaître un en raison très grand nombre de publications communes avec les deux autres équipes du pôle PPS. Le travail de singularisation des équipes thématiques au sein du pôle doit se poursuivre.

Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe est un acteur majeur internationalement reconnu pour ses travaux sur l'analyse de systèmes d'une nature calculatoire (des langages de programmation idéalisés, la réécriture, les preuves comme des objets à part entière) avec des méthodes de la logique mathématique. Le comité relève deux résultats marquants qui impressionnent aussi par leur applicabilité directe : un critère qui sait valider bien plus de preuves circulaires qu'auparavant, notamment en autorisant la présence de coupures dans les preuves, et pourtant encore semi-décidable ; et un algorithme générique d'habitation pour des systèmes « quantitatifs » de types qui s'instancie à CBN et CBV, dont la dernière instance justifie à elle seule tout l'effort de développer l'approche générique.

Durant la période de référence, l'équipe affiche une production scientifique de tout premier plan. Elle se caractérise par 138 articles dans des conférences internationales et 88 articles dans des journaux internationaux, soit de l'ordre de 5,8 articles par ETPR par an (dont respectivement 67 % et 75 % en commun avec l'équipe Algèbre et Calcul). L'équipe publie d'une manière conséquente dans les meilleures conférences du domaine. On note en particulier le nombre remarquable de trois à huit articles acceptés par Logic in Computer Science (LICS) tous les ans et celui de deux ou trois acceptés par Principles of Programming Languages (POPL). Les conférences LICS, International Conference on Functional Programming (ICFP) et Principles and Practice of Declarative Programming (PPDP) ont décerné des prix pour quatre publications de l'équipe. Le comité note dix articles (tous co-signés par l'équipe Algèbre et Calcul) dans le journal très respecté Logical Methods in Computer Science (LMCS).

L'équipe est attractive vis-à-vis des doctorants (22 thèses ont été soutenues, dont 2 en mono-affectation sur l'équipe, pour 8 membres HDR). Ces doctorants sont auteurs de publications dans les meilleures conférences comme LICS, Foundations of software science and computation structures (FoSSaCS), European Symposium on Programming (ESOP), Interactive Theorem Proving (ITP), Formal Structures for Computation and Deduction (FSCD), parfois co-signées. Les collaborations entretenues avec des institutions à l'étranger se traduisent par la présence des personnalités scientifiques de ces institutions dans les jurys de thèse.

L'équipe est devenue incontournable dans les comités de programmes de nombre de conférences de renom comme LICS, POPL, International Colloquium on Automata, Languages and Programming (ICALP), FoSSaCS, FSCD, Computer Science Logic (CSL). Elle est active dans nombres de comités de pilotage, par exemple ceux de POPL, European Joint Conferences on Theory & Practice of Software (ETAPS), ESOP, Types for Proofs and Programs (TYPES), FSCD et son prédécesseur Rewriting Techniques and Applications (RTA). Elle a exercé la responsabilité d'éditeur en chef de la revue Mathematical Structures in Computer Science (MSCS) et d'éditeur de cette revue et des revues Theoretical Computer Science (TCS) et Proceedings of the ACM on Programming Languages (PACMPL) qui publie les articles de POPL.

Des membres de l'équipe ont reçu des distinctions prestigieuses comme le « grand prix Inria » de l'Académie des sciences, une nomination à l'Académie des sciences de Turin (Italie), une nomination à l'IUF en tant que sénior, un prix « distinguished paper » à ICFP et un prix pour un article de PPDP pour son impact à dix ans.

La formation à la recherche est remarquable : deux prix LICS pour le meilleur article d'un chercheur junior, le prix « Gilles Kahn » et le prix « Ackermann » ont été décernés à des doctorants de l'équipe.

Trois HDR ont été soutenues durant la période.

L'équipe s'implique dans l'organisation d'événements à destination du grand public comme la Fête de la Science ou celui de 2022 accueillant 250 élèves du primaire et secondaire, vulgarisant des thèmes en relation avec l'informatique théorique.

Points faibles et risques liés au contexte

Cinq membres permanents parmi les dix-neuf de l'équipe ne participent que modestement à l'activité de publications.

Deux des trois permanents de l'équipe qui ont soutenu une HDR durant la période d'évaluation ont quitté l'IRIF faute de perspective de promotion interne.

Bien que l'équipe soit très visible internationalement et exerce des responsabilités d'animation dans sa communauté internationale, l'équipe ne s'est pas impliquée dans un projet européen d'ampleur. Le dernier financement européen s'est tari en 2019 (sauf pour deux actions COST dont une est en cours). D'une façon générale, les projets internationaux sont arrivés à échéance (sauf un projet avec l'Argentine qui se termine fin 2023).

L'identification de l'équipe par rapport aux autres équipes du pôle doit être poursuivie. Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Bien que l'équipe n'a pas noué de collaborations avec le secteur privé en raison de son positionnement amont, elle a su mettre en place des conventions Cifre, portées cependant par des membres de l'équipe au titre de leur seconde affiliation à l'équipe Analyse et Conception de Systèmes.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe a été créée en début de période d'évaluation. Elle résulte de la scission en trois équipes de l'ex-équipe PPS qui forment le pôle PPS actuel. Bien que les thématiques des équipes Preuves et programmes et « Algèbre et calcul » soient distinctes, leurs permanents ont partagé la très grande majorité des publications.

Les départs des permanents intervenus durant la période de référence ont amplifié de fait le recouvrement des deux équipes en termes de RH. Dans la mesure où l'essentiel de la production scientifique résulte de l'activité des permanents communs, le comité a du mal à distinguer ces équipes dans le pôle PPS.

L'équipe se positionne sur un grand nombre de sujets de recherche en lien direct avec les thèmes de recherche de l'équipe. Des avancées scientifiques significatives sont attendues. En revanche, ce positionnement ne fait pas apparaître la cohérence interne de l'équipe et est à relier directement au risque de dispersion thématique encouru par l'équipe.

L'équipe verra consolider son axe de travail sur les types dépendants grâce à la présence de l'équipe projet Inria PiCube, et à la mise en place du projet CoREACT soutenu par l'ANR et qui a le potentiel de fédérer des permanents de l'équipe. Le comité soutient la démarche d'ouverture vers de nouvelles applications, des technologies introduites par l'équipe, à l'exemple du « Higher-Order Bayesian Networks ».

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande une meilleure analyse de ses points faibles qui n'apparaissent pas dans l'analyse SWOT proposée dans le DAE. En particulier, une réflexion sur les outils à mettre en place pour entraîner tous les permanents dans l'activité de publication est à mener. Une réflexion est également à mener sur la question des financements résultant d'AAP (hors ANR ou FSMP).

Le comité recommande que le temps consacré à la définition des objectifs scientifiques soit l'occasion de fédérer les forces des membres en vue de leur réalisation. Il recommande à l'équipe de veiller à minimiser le risque de dispersion thématique.

Le comité recommande de repenser la distinction entre cette équipe et l'équipe Algèbre et calcul, y compris en termes de RH, afin de gagner en lisibilité et en cohérence d'équipe et ainsi trouver une place identifiée au sein du pôle PPS.

Équipe 9 : Analyse et conception de systèmes (systèmes)

Nom du responsable : M. Pierre-Evariste Dagand

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe Systèmes a un positionnement thématique autour de l'analyse et de la conception de systèmes (principalement logiciels) à l'aide des méthodes et des modèles mathématiques et informatiques développés par les autres équipes du pôle PPS (telles que la logique et la sémantique des langages de programmation).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Concernant la recommandation portant sur la « maîtrise de la dispersion thématique », l'équipe dans son RAE note que cela s'est fait naturellement suite au départ de membres de l'équipe. L'équipe reste cependant toujours relativement dispersée au plan des sujets abordés.

Concernant la recommandation de « maintenir les interactions avec les autres équipes, voire développer de nouvelles interactions », l'équipe interprète cette recommandation dans le contexte du pôle PPS, ce qui lui semble un peu restrictif. Il est cependant manifeste que l'équipe Analyse et conception de systèmes a de larges interactions avec les autres équipes de ce pôle.

EFFECTIFS DE L'ÉQUIPE : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	3,17
Directeurs de recherche et assimilés	1,17
Chargés de recherche et assimilés	1,83
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7,17
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1,67
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	5,83
Sous-total personnels non permanents en activité	8,5
Total personnels	15,67

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Analyse et conception de systèmes se distingue par des recherches autour de grands systèmes, principalement logiciels, mais qui constituent un ensemble assez hétérogène, tant en termes de sujets qu'en types de contributions. Sa production scientifique, tout comme sa visibilité internationale, est d'un très bon niveau, mais répartie de manière inégale entre ses membres. Des membres participent à des comités de journaux et de conférences de premier plan.

La production et le maintien de logiciels et de systèmes est un point caractéristique et fort de l'équipe. Dans ce contexte le groupe développant Coq a reçu le « Prix Science Ouverte du Logiciel Libre » et l'équipe est impliquée dans l'IRILL.

L'équipe attire de très bons étudiants, mais a du mal à recruter des chercheurs ou des enseignants-chercheurs permanents. L'implication de l'équipe au sein du monde non-académique est remarquable.

Le comité s'interroge sur la visibilité en tant qu'équipe. En effet le bilan fait apparaître un très grand nombre de publications communes avec les deux autres équipes du pôle PPS. Le travail de singularisation des équipes thématiques au sein du pôle doit se poursuivre.

Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe Analyse et conception de systèmes mène des recherches en analyse et conception de grands systèmes logiciels qui sont reconnues par la communauté internationale. Plusieurs faits marquants sont à noter, tel que le grand succès du projet CoLiS, ayant conduit à des contributions scientifiques fondamentales importantes accompagnées d'un impact direct sur l'analyse de bugs dans le système de paquets de la distribution Linux Debian ; ou tel que le développement du protocole de routage Babel.

La production scientifique de l'équipe est d'un très bon niveau, avec d'une part des publications dans des conférences (66 articles) et des journaux (50 articles) renommés (telles que Logic in Computer Science [LICS], Computer Science Logic [CSL], Principles of Programming Languages [POPL], International Conference on Functional Programming [ICFP], Logical Methods in Computer Science), soit environ quatre articles par ETPR par an, et d'autre part des contributions logicielles importantes (notamment au sein du système Coq). Une grande partie des recherches sont appuyées par des collaborations nationales et internationales. Les doctorants sont très actifs dans cette recherche, comme en témoigne en particulier deux prix de thèse du GDR GPL.

L'animation scientifique de l'équipe, qui a reposé sur un premier groupe de travail auquel a succédé un groupe commun avec le LIP6 est de qualité, et dynamique.

Plusieurs membres de l'équipe sont très visibles dans la communauté scientifique internationale. Y concourt leur implication dans des comités de pilotage ou d'organisation de conférences majeures telles POPL et la participation à des comités éditoriaux. L'équipe a été distinguée, avec les autres équipes ayant contribué au logiciel Coq, par le Prix de la Science Ouverte et du Logiciel Libre attribué à ce logiciel. On note aussi un prix pour un article de PPDP pour son impact à dix ans.

Le taux d'encadrement des doctorants (0,5 thèse soutenue par HDR par an) est satisfaisant. Deux soutenances d'HdR ont eu lieu pendant la période d'évaluation. L'équipe est impliquée dans les enseignements de deux Masters recherche majeurs, le MPRI et le LMFI.

L'équipe a obtenu des financements grâce à un projet international avec l'université d'Harvard, à un projet européen de l'action MSCA, et quatre projets soutenus par l'ANR, ce qui lui permet de soutenir de manière satisfaisante son activité.

L'implication de l'équipe au sein du monde non-académique est notable pour une équipe qui a ses racines dans la théorie de l'informatique. Ainsi un tiers des doctorants ont effectué leur thèse dans le cadre d'une convention Cifre. L'implication d'un membre permanent de l'équipe dans la standardisation de protocoles de routage est également remarquable. L'équipe est également active au sein de l'Initiative de Recherche et Innovation sur le Logiciel Libre ; la production de logiciel libre et l'implication dans des communautés du logiciel libre est un point fort de l'équipe.

Points faibles et risques liés au contexte

Les recherches de l'équipe sont très diverses, avec parfois peu de cohérence (entre travaux en routage réseau, en sémantique des langages de programmation ou en génie logiciel). Cette dispersion thématique rend l'équipe fragile à des départs de certains de ses membres.

En termes de publications, la production scientifique est très hétérogène entre les membres de l'équipe, avec en particulier plusieurs membres permanents qui n'y participent que modestement. Une grande partie des articles, notamment en conférences, ne sont pas publiés dans les supports les plus visibles.

La visibilité des membres de l'équipe est de même très inégale ; les participations aux comités de programme, de pilotage ou aux comités éditoriaux sont concentrés sur quelques membres.

L'équipe a perdu pendant la période d'évaluation plusieurs membres. Surtout, aucun recrutement au niveau professeur ou directeur de recherche n'a eu lieu, alors que plusieurs membres seniors de l'équipe sont proches

de la retraite, ce déséquilibre causant une tension au niveau des prises de responsabilité qui reposent sur les membres les plus jeunes.

Le comité note une absence de financement de grande envergure (par exemple, du programme projet H2020, de l'ERC, ou d'un PEPR).

L'identification de l'équipe par rapport aux autres équipes du pôle doit être poursuivie. Le positionnement de l'équipe projet Inria PiCube et son impact scientifique pour l'équipe ne sont pas clairement explicités.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Plusieurs études de l'équipe sont des travaux de long terme, amorcées au début ou avant la période d'évaluation : c'est le cas des études sur la standardisation de Babel, des avancées sur le logiciel Coq, du projet CoLiS soutenu par l'ANR ou des travaux sur CDuce. C'est une force de l'équipe, mais cela signifie également que l'équipe n'a pas fait émerger de nouveaux sujets.

Pour ce qui est du développement logiciel, l'équipe propose de s'associer à d'autres laboratoires parisiens pour mettre en place un pool d'ingénieur de recherches pérenne, ce qui semble une excellente idée.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe Analyse et conception de systèmes est invitée à réfléchir à son positionnement et à ses liens avec les autres équipes du pôle PPS ; cela peut passer notamment par un changement de nom, comme proposé pendant les entretiens ou par une restructuration du pôle PPS.

Il est également souhaitable de réfléchir à la cohérence thématique de l'équipe et en particulier de veiller à ce que certains sujets et thématiques ne dépendent pas de la présence d'une seule personne au sein de l'équipe.

L'équipe est invitée à mettre en place des mécanismes permettant aux membres ne participant que faiblement à la production scientifique de relancer une activité de recherche.

L'équipe est encouragée à candidater à des AAP de grande envergure permettant de développer ses activités plus avant, comme par exemple les AAP de l'ERC.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 27 novembre 2023 à 17h00

Fin : 30 novembre 2023 à 16h00

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Lundi 27 novembre 2023	
19h30	Dîner du comité
Mardi 28 novembre 2023	
Toutes les présentations ont lieu en salle Turing du bâtiment Sophie Germain.	
8h	Accueil du comité
8h15	Réunion à huis clos des membres du comité Présence : membres du comité et conseiller Scientifique (CS) du Hcéres
10h15	Pause
10h45	Introduction de la visite par le CS du Hcéres Présence : membres du Comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, tout ou partie de l'unité
10h55	Présentation du bilan et de la trajectoire de l'unité par le directeur de l'unité (30 minutes de présentation, 30 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité
11h55	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
12h55	Déjeuner
13h55	Créneau SCIENCE : focus scientifique en regard du portfolio, visites des plateaux techniques ou tout autre contenu (sur proposition de l'unité) Présence : membres du comité, CS du Hcéres, représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
15h55	Pause
16h25	Présentation du pôle ASV
	Équipe ASV/automates et applications (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
	Équipe ASV / Modélisation et vérification (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
17h35	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
19h30	dîner du comité

Mercredi 29 novembre 2023	
8h	Accueil du comité
8h15	Présentation du pôle ASD
	Équipe ASD / Algorithmie et complexité (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
	Équipe ASD / Calcul distribué (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
9h25	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
10h25	Pause
10h55	Équipe ASD / combinatoire (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
11h30	Rencontre avec les représentants du personnel : doctorants, postdoctorants Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
12h	Session Poster avec restauration de type buffet
13h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
14h30	Équipe ASD / Théorie et algorithmique des graphes (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
15h05	Rencontre avec les représentants du personnel : EC et C. Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
15h35	Pause
16h05	Rencontre avec la direction de l'UFR
16h20	Rencontre avec les représentants du personnel : personnels administratifs et techniques Présence : membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe
16h50	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
19h	Dîner du comité

Jeudi 30 novembre 2023	
8h	Accueil du comité
8h15	Présentation du pôle PPS
	Équipe PPS / algèbre et calcul (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
	Équipe PPS / Preuves et programmes (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
9h25	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
10h25	Pause
10h55	Équipe PPS / Analyse et conception de systèmes (15 minutes de présentation, 15 minutes de questions) Présence : membres du comité (selon le tableau de répartition fourni), CS du Hcéres (selon le tableau de répartition fourni), représentants des tutelles, tout ou partie de l'unité
11h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
12h30	Déjeuner
13h15	Réunion du comité avec les représentants des tutelles Présence : membres du comité et CS du Hcéres
14h	Réunion du comité avec la direction de l'unité et le porteur du projet Présence : membres du comité et CS du Hcéres
14h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres
16h30	Fin des réunions

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Le comité ne mentionne pas de points particuliers.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président

Paris, le 25 mars 2024

HCERES
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Rapport d'évaluation de l'unité DER-PUR250024229 - IRIF – Institut de recherche en informatique fondamentale.

Madame, Monsieur,

L'université Paris Cité (UPCité) a pris connaissance du rapport d'évaluation de l'Unité de Recherche IRIF – Institut de recherche en informatique fondamentale.

Ce rapport a été lu avec attention par la direction de l'unité, laquelle a noté des erreurs factuelles à corriger (cf courriers joints), par la vice-doyenne Recherche et le doyen de la Faculté des Sciences d'UPCité (cf courrier du Doyen Cazayous), par la vice-présidente Recherche d'UPCité et par moi-même.

Présidence

Référence

Pr/DGDRIVE/2023

Affaire suivie par
Christine Debydeal -
DGDRIVE

Adresse

85 boulevard St-Germain
75006 - Paris

Je remercie le comité pour son travail d'évaluation, et vous indique ne pas avoir d'observations d'ordre général à apporter.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

www.u-paris.fr

Édouard Kaminski



Référence
MC/NE/EB/2024-019

Faculté des Sciences
Université Paris Cité
5 rue Thomas Mann
75013 Paris

Objet : DER-PUR250024229 - Évaluation HCERES de l'UMR 8243 IRIF – Retour Tutelle Université Paris Cité

Chères et Chers Collègues,

Nous souhaitons par ce courrier remercier les membres du comité de visite pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation de l'IRIF, ainsi que pour leur écoute et le travail considérable qu'ils ont accompli.

La Faculté des Sciences est fière de compter l'IRIF parmi ses unités de recherche et rappelle la grande qualité de la recherche menée par tous les membres du laboratoire, tout comme son caractère exceptionnel, ce que le rapport édité par les membres du comité HCERES souligne d'ailleurs très bien.

Après lecture du rapport provisoire d'évaluation de l'UMR 8243 IRIF, la Faculté des Sciences ne souhaite ajouter ni remarques générales, ni remarques factuelles.

En vous priant, chères et chers collègues, d'accepter nos chaleureuses salutations.

Maximilien CAZAYOUS
Doyen
Faculté des Sciences
Université Paris Cité

Nathalie EISENBAUM
Vice-Doyenne recherche Faculté
des Sciences
Université Paris Cité



Giuseppe Castagna
Directeur de l'IRIF

Paris, le 12 mars 2024

Objet : Observations sur le rapport HCERES

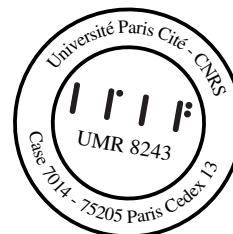
Nous voulons remercier le comité pour la quantité, la qualité et la pertinence du travail accompli. Nous sommes sincèrement très reconnaissants. Nous n'avons qu'une seule observation.

Nous apprécions le fait que le comité ait signalé à maintes reprises dans son rapport, la surcharge de travail des enseignants-chercheurs de l'IRIF. C'est pourquoi nous sommes un peu étonnés qu'à page 24 apparaisse la phrase "*Parmi les membres enseignants-chercheurs, et même en tenant compte des charges liées à leur statut, plusieurs semblent avoir du mal à mener une activité de recherche à la hauteur du potentiel de l'équipe*", quand ici, en particulier, on parle de certains membres qui ont des charges de travail très importantes au niveau de l'UFR. Nous laissons à l'appréciation du comité l'opportunité de reformuler cette phrase.

Cordialement

Le directeur de l'IRIF

Giuseppe CASTAGNA



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)