

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LISN – Laboratoire interdisciplinaire des sciences
du numérique

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université Paris Saclay – U Paris Saclay

Centre national de la recherche scientifique –
CNRS

CentraleSupélec / Université Paris Saclay

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E

Rapport publié le 18/04/2025



Au nom du comité d'experts :

Didier Galmiche, président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, 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, Vandœuvre-lès-Nancy

M. Frédéric Bimbot, CNRS, Rennes (représentant du CoNRS)

M. Jean-François Bonastre, Avignon Université

M. Eric Climent, INP Toulouse

Mme Sophie Dupuy-Chessa, Université Grenoble Alpes, Saint-Martin-d'Hères

M. Sébastien Fournier, Aix-Marseille Université, Marseille

M. Emmanuel Godard, Aix-Marseille Université, Marseille

Experts :

Mme Katia Jaffres-Runser, Institut national polytechnique de Toulouse (représentante du CoNRS)

M. Philippe Langlois, Université de Perpignan Via Domitia

Mme Anne-Lyse Papini, Université Jean Moulin Lyon 3

M. Eric Serre, CNRS, Marseille

Mme Hélène Touzet, CNRS, Villeneuve-d'Ascq

M. Cédric Wemmert, Université de Strasbourg, Illkirch (représentant du CNU)

REPRÉSENTANTS DU HCÉRES

Mme Catherine Berrut

M. Lionel Seinturier

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

M. Nicolas Anciaux, Inria

M. Rachid Bennacer, Université Paris Saclay

M. Paul-Henri Cournède, Centrale Supélec

M. Philippe Lecoœur, Université Paris Saclay

M. Olivier Serre, CNRS

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique
- Acronyme : LISN
- Label et numéro : UMR 9015
- Nombre d'équipes : 17 équipes
- Composition de l'équipe de direction : Mme Sophie Rosset (directrice de l'unité), MM. Michel Beaudouin-Lafon et Didier Lucor (directeurs adjoints)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

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

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le LISN couvre un large spectre de thématiques des Sciences du Numérique et développe pour chacune des recherches fondamentales et appliquées avec une approche interdisciplinaire. Les thématiques principales de l'unité correspondent aux intitulés de ses cinq départements et des dix-sept équipes.

Le département « Algorithmes, Apprentissage et Calcul (AAC) » inclut les trois équipes « Apprentissage et Optimisation (A&O) », « Graphes, Algorithmes et Combinatoire (GALaC) » et « Systèmes Parallèles (ParSys) ». Le département « Interaction avec l'Humain » inclut les six équipes « Architectures et Modèles pour l'Interaction (AMI) », « Visual Analytics (AVIZ) », « Cognition, Perception et Usages (CPU) », « Extreme SITUated interaction (EX-SITU) », « Interacting with Large DATA (ILDA) », « Virtual & Augmented Environments for Simulation & Experiments (VENISE) ». Le département « Mécanique et Énergétique (ME) » inclut les deux équipes « COuplages Multiphysiques Et Transferts (COMET) » et « Data science, TrAnSition, Fluid, instability, contrOl, Turbulence (DATAFLOT) ». Le département « Sciences des Données (SD) » inclut les quatre équipes « Apprentissage et Optimisation (A&O) », commune avec le Département AAC, « BioInformatique (BioInfo) », « Données et Connaissances Massives et Hétérogènes (LaHDAK) » et « Réseaux & Optimisation Combinatoire et Stochastique (ROCS) ». Le département « Sciences et Technologies des Langues (STL) » inclut les trois équipes « Langue Interaction Parole et Signes (LIPS) », « Modèles, Méthodes et Multilinguisme (M3) » et « SEMantique et Extraction d'Information (SEME) ».

Les sujets de recherche du LISN portent principalement sur les thématiques suivantes : Modèles de calcul avancés (calcul haute performance, calcul quantique, réseaux neuronaux et algorithmes distribués), Méthodes fondamentales pour l'optimisation continue, combinatoire et stochastique, Apprentissage et Théorie de l'information ; Interaction Humain-Machine dans une perspective multidisciplinaire en combinant informatique, traitement du signal, psychologie cognitive et social ainsi que l'ergonomie, Compréhension du comportement humain, Développement de nouvelles interfaces ; Mécanique des fluides, Transfert de masses et de chaleurs, Énergie, Méthodes numériques avancées pour améliorer les performances d'outils de simulation, Techniques d'analyse pour caractériser la dynamique de flots et de transferts ; Modèles, algorithmes et outils pour traiter le processus « données-vers-connaissances », Traitement des données et optimisation, Représentation de la connaissance et raisonnement, Apprentissage et découverte de connaissances ; Traitement du Langage Naturel, Langages signés, parlés et écrits, Modèles de langages et Apprentissage adaptatif, qui s'adapte au domaine, Traitement de l'information (langages en danger, personnes avec handicap), Évaluation d'applications, Impact social et environnemental des grands modèles de langages.

L'interdisciplinarité étant centrale dans ces thématiques, l'unité a identifié et mis en place des actions transdisciplinaires : « Apprentissage pour la Physique et Physique pour l'Apprentissage », « Arts et Science », « Recherche Responsable » (IA et éthique, Science ouverte), « Visualisation et Exploration de Grands Ensembles de Données » et « Sciences Humaines et Sociales et Sciences du Numérique ».

Le LISN affiche, dans ce contexte, sa volonté d'entretenir des interactions fortes avec d'autres disciplines que l'informatique comme les mathématiques, la physique, la biologie, la santé et les sciences humaines.

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (LISN) a été créé le 01/01/2021 suite à un processus de restructuration qui a commencé fin 2017 impliquant trois unités : le LRI (CNRS et Université Paris-Saclay), le LSV (CNRS et ENS Paris-Saclay) et le LIMSI (CNRS). Les tutelles leur ont demandé de travailler collectivement sur un projet scientifique cohérent autour des Sciences du Numérique et de leur présenter le résultat de ces discussions. Les tutelles ont décidé, fin mai 2018, de créer deux unités : une unité autour des Méthodes Formelles, dénommée aujourd'hui LMF (CNRS, ENS Paris-Saclay et Université Paris-Saclay), construite à partir du LSV et de l'équipe VALS du LRI et une unité, dénommée aujourd'hui LISN, construite à partir des autres équipes du LRI et des équipes du LIMSI.

Cela a conduit, fin 2018, à la mise en place d'un groupe dit « G6 » représentant les directions du LRI et du LIMSI et de groupes de travail sur les aspects suivants : organisation scientifique, valeurs et vie de laboratoire, gouvernance et ressources pour la recherche, organisation des services. Ces groupes ont travaillé courant 2019 en lien avec les tutelles et 2020 a été l'année de préparation de création du LISN par les deux directions existantes, notamment en lien avec les instances du CNRS. Cela a conduit à une organisation nouvelle avec une restructuration des équipes via des départements thématiques et avec des instances et services internes communs.

Le LISN est une Unité Mixte de Recherche avec le CNRS et l'Université de Paris-Saclay comme tutelles principales et CentraleSupélec et Inria comme tutelles secondaires. Elle est localisée sur le campus de l'Université Paris-Saclay sur deux sites, le site Belvédère (Orsay) et le site Plaine (Gif-sur-Yvette), qui sont distants d'un peu plus d'un kilomètre.

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

L'Université Paris-Saclay inclut des Facultés (Sciences, Médecine, Sports), des Écoles (AgroParisTech, CentraleSupélec, ENS Paris-Saclay, Institut d'Optique), a des membres associés (Université USVQ de Versailles et Université UEVE d'Évry) et des partenaires nationaux de recherche comme CNRS, Inria, CEA, Inrae. Ces entités sont intégrées dans les structures internes de l'université, facilitant les travaux et projets de recherche disciplinaires et interdisciplinaires et l'enseignement niveau master et doctoral (écoles doctorales). L'Université Paris-Saclay s'inscrit dans le Programme d'Investissement d'Avenir (PIA) du Gouvernement français au travers d'un IdEX (Initiative d'EXcellence) qui permet le financement de nombreuses activités. Un membre du LISN est Vice-Président en charge des finances de l'Université Paris-Saclay.

Le LISN est un acteur clé en Sciences du Numérique, situé sur le campus de Paris-Saclay. Quatre équipes du LISN sont aussi des équipes-projets communes Inria (A&O, AVIZ, EX-SITU, ILDA) et quatre équipes (A&O, GALaC, LaHDAK et ParSys) ont des membres issus de CentraleSupélec.

L'unité est affiliée naturellement à l'École Doctorale STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) mais aussi à l'École Doctorale SMEMAG (Sciences Mécaniques et Energétiques, Matériaux et Géosciences). Ses membres sont principalement affiliés au Département d'informatique de la Faculté des Sciences mais du fait de sa nature multidisciplinaire, certains membres sont affiliés à la Faculté des Sports (équipe CPU) et au Département de Physique (équipes COMET et DATAFLOT). Des membres sont affiliés à plusieurs Écoles Doctorales comme l'ED en Sciences du Vivant et Santé (équipe BioInfo). Des membres du LISN sont fortement impliqués dans la gouvernance et l'animation de l'ED STIC (direction de l'ED, direction de l'un de ses pôles, comités de pôles).

Le LISN est fortement impliqué dans des projets avec des structures de l'Université Paris-Saclay comme par exemple « Diagonale Paris-Saclay » pour des projets Arts et Science mais aussi la Fédération « Demeny-Vaucanson » pour les Sciences du Mouvement et la « MSH » (Maison pour les Sciences sociales et les Humanités). En plus des apports et soutiens de l'Université Paris-Saclay, du CNRS, d'Inria et CentraleSupélec, le LISN bénéficie d'un environnement riche pour le transfert et l'innovation avec la SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) de Paris-Saclay, l'IRT (Institut de Recherche Technologique) SystemX et également Systematic, un cluster de compétitivité « European Deep Tech ».

Dans cet environnement de recherche, des membres du LISN participent à la gouvernance et/ou à la mise en œuvre de grands projets nationaux financés par les programmes PIA, dénommé maintenant « France 2030 ». On peut citer le Labex « Digicosme » en Informatique (maintenant clos), l'institut d'Intelligence Artificielle (IA) DATAIA, le projet SaclAI, qui est une école pour former étudiants et professionnels à l'IA, LabIA, qui est l'une des trois plateformes du mesocentre de Paris-Saclay, les projets Equipex Digiscope et Equipex+ CONTINUUM qui est un réseau de grandes plateformes de visualisation interactive, ainsi que le PEPR (Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche) « eNSEMBLE » sur le futur de la communication numérique. Des membres du LISN sont aussi actifs dans plusieurs autres PEPR comme le PEPR « IA » (Intelligence Artificielle), le PEPR « Santé Numérique », le PEPR NumPEx (Calcul à HautePerformance) et le PEPR ICCARE (Industries de la Culture et de la Créativité). Au-delà de ces programmes et projets associés, les membres du LISN sont très actifs dans des réseaux de recherche nationaux : GDR « MaDICS » (Direction), GDR « TAL » (Comité de direction), l'animation de différents groupes de travail de GDR et également de l'Institut Carnot « Cognition » centré sur le transfert des technologies cognitives vers l'industrie.

Au niveau international le LISN a de très nombreuses collaborations individuelles mais aussi contractualisées ou institutionnalisées.

En Europe on peut citer : DFKI, Univ. Dresden, Univ. Saarland, RWTH Aix-la-Chapelle, Radboud Univ, TU Berlin, TU Wien, Univ. Tartu, Univ. Alicante, Univ. Grenada, Univ. Naples, Univ. Roma Tre, Univ. Bari, CWI, VU Univ. Amsterdam, Univ. Copenhagen, Univ. Aarhus, Univ. Poznan, Univ. Zürich, KTH ainsi que University College London,

Cambridge, Imperial College London, Univ Surrey, Swansea Univ, Univ. West Scotland. Au-delà on peut citer : Tel Aviv Univ., École Polytechnique de Montréal, Univ. Toronto, Univ. McGill, Univ. British Columbia, Umas Amherst, Univ. of Colorado, Rensselaer Polytechnic Institute, John Hopkins Univ, MIT, New York Univ, UC San Diego, U.C. Berkeley, Univ. of California Santa Cruz, Texas A&M Univ, Univ. Washington, Monash Univ. Melbourne, Univ. Federale of Rio de Janeiro, Univ. Chile, Huanong University, Shandong University, Univ. Pekin, Nara Institute of Science and Technology (NAIST).

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	28
Maîtres de conférences et assimilés	63
Directeurs de recherche et assimilés	19
Chargés de recherche et assimilés	16
Personnels d'appui à la recherche	42
Sous-total personnels permanents en activité	168
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	33
Personnels d'appui non permanents	13
Post-doctorants	5
Doctorants	156
Sous-total personnels non permanents en activité	207
Total personnels	375

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

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
U Paris Saclay	75	0	4
CNRS	0	25	33
CentraleSupélec	10	0	0
Autres	6	10	5
Total personnels	91	35	42

AVIS GLOBAL

Le LISN est un des grands laboratoires français en Informatique et Sciences du Numérique avec une visibilité et un rayonnement au niveau international. Il est un acteur clé dans son domaine sur le campus de Paris-Saclay qui, du fait de son environnement scientifique, de l'étendue de son spectre scientifique, des interactions avec d'autres sciences (mathématiques, physique, biologie, santé) et aussi de la prise en compte de problématiques sociétales, a un positionnement spécifique en France et à l'international.

Le LISN couvre un large spectre de thématiques des Sciences du Numérique et développe avec succès, à partir des objectifs scientifiques pertinents et ambitieux de ses équipes, des recherches originales et innovantes qui s'enrichissent du caractère interdisciplinaire de l'unité. Ces recherches portent sur des modèles de calcul avancés, l'algorithmique, l'optimisation et l'apprentissage, sur l'interaction Humain-Machine en combinant informatique, traitement du signal, psychologie cognitive et sociale et ergonomie, sur la mécanique des fluides et l'énergie, le traitement des données, la représentation et la découverte de connaissances, ainsi que sur le traitement des langues signées, parlées et écrites, les modèles de langages, l'impact social et environnemental des grands modèles de langages. Les recherches disciplinaires et interdisciplinaires effectuées au LISN et les

résultats obtenus sont d'excellente qualité. La reconnaissance et la visibilité de l'unité et de ses équipes sont globalement excellentes.

Les recherches du LISN ont conduit à des avancées scientifiques majeures de portée internationale parmi lesquelles on peut citer : l'apprentissage machine pour la simulation rapide des flux sur le réseau électrique, l'optimisation multi-critères via l'apprentissage machine, l'étude des mouvements et des images pour la reconnaissance de la langue des signes ou pour l'interaction durant des performances artistiques, les théories génératives de l'interaction, des réseaux de neurones pour optimiser la simulation d'écoulements turbulents, des algorithmes de simulation pour l'évolution de génomes, l'allocation de ressources pour des paquets courts dans les réseaux post 5G, la prise en compte de phénomènes spécifiques comme la polysémie, dans des langues avec peu de ressources, la modélisation formelle des langages et l'estimation de l'impact des technologies du traitement automatique des langues dans l'environnement.

La production scientifique du LISN est d'excellent niveau, originale et innovante avec des contributions et avancées significatives et publiées dans des journaux de premier plan (par exemple J. of Discrete Algorithms, ACM Trans. on Computer-Human Interaction, Theoretical and Computational Fluid Dynamics, ACM Trans. on Knowledge Discovery from Data, IEEE Trans. on Control of Network Systems, Trans. on Audio, Speech and Language Processing) et des conférences majeures (par exemple ACM Symp. on Theory of Computing [STOC], ACM Symp. on Principles of Distributed Computing [PODC], Conf. on Human Factors in Computing Systems [CHI], Conf. European Fluid Mechanics, Int. Conf. on Computational Methods in Systems Biology [CMSB], ACM Int. Conf. on Multimodal Interaction [ICMI]) qui couvrent les différentes thématiques de l'unité.

Des publications ont obtenu des distinctions et des prix de meilleurs articles dans ses conférences importantes, et ont comme co-auteurs des chercheurs d'universités étrangères reconnues (parmi lesquelles Vienne, Aarhus, Imperial College, Berkeley, Melbourne, Shandong). Une proportion forte des publications (3/4) implique des membres d'autres laboratoires, principalement en France, en Europe et aux États-Unis. La proportion de publications entre les équipes de l'unité (1/8) est assez significative et met en évidence les collaborations fructueuses entre certaines équipes, notamment dans le contexte de l'interdisciplinarité.

Cette production est proportionnée au potentiel de recherche. Elle varie entre 2,5 et 3 publications (journaux, conférences avec actes) par an et par ETPR. Elle est répartie de façon homogène en termes de qualité entre les équipes, qui ont globalement une stratégie de publication exigeante, mais avec des variations en nombre d'une équipe à l'autre (normes et pratiques de publication suivant les domaines, composition des équipes). L'implication des doctorants dans la production (42 %) est importante et atteste aussi de l'attention portée par les membres de l'unité à la formation doctorale. Le comité note le succès important et régulier à des appels à projets compétitifs au niveau national et dans une moindre mesure au niveau européen. Dans ce contexte l'unité a une approche respectueuse de la science ouverte et ses pratiques l'illustrent clairement. Elle est aussi sensible aux implications éthiques de ses travaux de recherche et résultats.

Le LISN est une unité particulièrement attractive, comme l'atteste à la fois le niveau de recrutement de ses doctorants et de ses personnels permanents via des concours sélectifs. Elle présente des indicateurs de rayonnement scientifique de premier plan : invitations d'une quarantaine de chercheurs internationaux (Europe et Amérique du Nord), invitations dans des conférences (Neural Information Processing Systems [NeurIPS] '22, Unesco High-Level Event), travaux primés dans des conférences majeures (ACM Conference on Human Factors in Computing Systems [CHI] 2019, 2020, European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases [ECML-PKDD] 2019, ACM Intelligent User Interfaces [IUI] 2022), participation à des comités d'organisation et de programmes (CHI, ECML, NeurIPS, Int. Joint Conf. On Artificial Intelligence, European Mechanics Society Conference).

De plus des membres du LISN ont aussi des rôles importants dans différentes sociétés savantes, comme Association for Computing Machinery (ACM), Special Interest Group on Genetic and Evolutionary Computation (ACM-SIGEVO), International Speech Communication Association (ISCA) et une quarantaine d'entre eux ont été invités dans des institutions à l'étranger (p. ex. Royal Institute of Technology Sweden [KTH], Univ. Tokyo, National University of Singapore, Univ. Cambridge, National Institute of Informatics [NII]). La reconnaissance par la communauté est remarquable comme l'atteste, durant la période, quatre médailles du CNRS, deux ACM Fellows, un IEEE Fellow et la chaire annuelle Informatique et Sciences du Numérique au Collège de France.

Le LISN a attiré 377 doctorants au cours de la période (de l'ordre de 2,2 doctorants par permanent) et 197 thèses ont été soutenues au cours de la période. Le niveau de recrutement des doctorant(e)s est remarquable, tant en nombre qu'en qualité. Ces doctorants sont issus des formations du bassin parisien (p. ex. Masters en Informatique parisiens, écoles d'ingénieurs du plateau de Saclay), du reste de la France (École Normale Supérieure de Lyon, Universités de Toulouse, Grenoble, ...) et aussi internationales (p. ex. Université Fédérale du Minas Gerais [UFMG] Brésil, KTH, UC Berkeley, Jiao Tong Univ., Imperial College). Le LISN a aussi attiré une cinquantaine de post-doctorants.

Le LISN a amélioré significativement ses succès à des appels à projets compétitifs nationaux et PIA (Institut DATAIA, PEPR ShareFAIR, PEPR enSEMBLE, Equipex CONTINUUM, Digiscope, AMI CMA Saclay School) au cours

de la période. Les projets nationaux financés sont issus des appels compétitifs de l'ANR (64 projets, dont 4 JCJC) et régionaux (PSCP AIDA) qui impliquent quasiment toutes les équipes. On soulignera l'obtention de huit projets H2020, et dans le domaine des interactions Humain-Machine en situations extrêmes de deux ERC Advanced et d'une ERC Proof-of-Concept. On peut également souligner un projet avec Argonne National laboratory, aux États-Unis, sur le sujet du déploiement de l'Apprentissage Machine de type auto-ML sur des calculateurs Haute-Performance.

Au vu du potentiel de l'unité, l'investissement de membres dans des comités éditoriaux semble hétérogène et présente une marge de progression, même si on note des activités dans des journaux de référence (ACM TOCHI, CACM, IEEE TVCG, etc.).

Des équipements scientifiques d'envergure nationale, voire internationale, sont accessibles aux chercheurs de l'unité, et maintenus par ses ingénieurs (4 plateformes labellisées par le CNRS) et la performance et la visibilité des plateformes sont également des facteurs importants d'attractivité.

Concernant les interactions avec le monde non-académique, le LISN se distingue par un très bon volume d'activités partenariales qui ont permis de financer des thèses directement (5/100 des thèses), d'avoir 13/100 des thèses en conventions Cifre et ont donné lieu à la création de quatre start-up. L'unité a développé une stratégie volontaire d'identification et de valorisation des productions logicielles et de plateformes de ses équipes. Elle a répertorié 160 contributions mais la politique globale de l'unité pour cette valorisation (choix des productions, appuis, moyens) n'est pas clairement affichée.

Des chercheurs du LISN sont activement impliqués dans des organismes de standardisation nationaux ou internationaux (ISO/IEC JTC1/SC22/WG21 C++, AFNORCN36 IT for education and training, etc.).

Les recherches ont été disséminées et diffusées de façon remarquable dans la société (journaux quotidiens, hebdomadaires et grand public, chaînes de radio et de télévision). On peut aussi souligner, vers différents publics, des actions avec « Les mains à la Pâte », « Handicap et Citoyenneté », « Association Science Ouverte », « MathsEnJean », « Femmes et Mathématiques ». Les recherches autour de l'impact de l'IA sur l'environnement et des actions à l'interface Art et Sciences ont eu un écho important dans la société. L'unité est aussi motrice dans la production d'outils numériques visibles qui supportent des actions de formation avancées (IA, carnetsJupyter), déployées dans plusieurs formations scientifiques du plateau de Saclay.

Le LISN a des objectifs scientifiques pertinents et ambitieux avec une stratégie scientifique qui repose principalement sur celle de ses équipes et de ses membres permettant ainsi de développer avec succès une recherche originale qui s'enrichit du caractère interdisciplinaire de l'unité. Le positionnement national et international du LISN et son implication dans son environnement de recherche renforcent la pertinence des objectifs et défis scientifiques de l'unité. La stratégie scientifique repose sur une approche collégiale associant la direction, les équipes et leurs membres, les conseils et sur la volonté de renforcement des échanges et sur l'émergence de collaborations et de sujets de recherche nouveaux. Considérant la variété des objectifs de l'unité, notamment sur l'interdisciplinarité, un risque de dispersion thématique est possible mais paraît maîtrisé. L'unité a réussi à maintenir, comme il était recommandé, l'équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée ainsi que l'équilibre entre recherche disciplinaire et interdisciplinaire.

Le LISN dispose d'un budget adapté à ses activités et à son environnement de recherche. Ces ressources permettent de couvrir les frais d'infrastructures et de financer les équipes, départements et services et ainsi appuyer leurs actions au service des objectifs scientifiques, ce selon des règles bien définies. L'unité, au regard de ses thématiques et de son caractère interdisciplinaire, de son rayonnement et de son potentiel de recherche semble un peu en retrait en matière de coordination de contrats européens et internationaux.

Les membres du LISN sont fortement impliqués dans les structures de l'Université et certains participent à la gouvernance d'instances de l'environnement de recherche. Cette implication donne à l'unité une visibilité très forte dans l'écosystème local. Les membres participent aussi au niveau national à la gouvernance et l'animation de nombreux projets dans des programmes nationaux majeurs (PEPR, Equipex, GDR).

Le LISN a un fonctionnement très bien adapté à sa taille et à ses objectifs scientifiques, qui repose sur sa direction, ses instances (directoire, conseil de laboratoire) et ses différentes commissions et services, en lien avec les équipes et les départements. L'unité se distingue par l'excellente organisation de ses services d'appui à la recherche. Elle fait aussi un travail important d'écoute et d'accompagnement des BIATSS (rédaction des rapports de promotion, concours, accès aux formations), ce qui renforce la motivation et l'engagement des personnels d'appui à la recherche. Les commissions jouent aussi un rôle important sur des sujets comme parité et égalité, la science responsable et le développement durable. L'unité a mis en place des mesures pour protéger son patrimoine scientifique et technique et son système d'information, ce en lien avec les tutelles. Toutefois la mise en place de certaines mesures (déplacements en avion, taux de carbone par membre) doit être réfléchie pour éviter un possible effet négatif sur la dynamique de recherche et certaines collaborations internationales.

La fusion du LIMSI et du LRI qui a conduit à la création de l'unité LISN est récente et le processus n'est pas encore achevé. Elle a provoqué au début des dysfonctionnements notables et du stress au niveau du personnel qui n'ont pas encore complètement disparu et dont les effets continuent à affecter la qualité de vie au travail des personnels. Malgré l'engagement et le fort investissement de l'unité, de sa direction et de ses membres, la situation reste parfois compliquée et sans une meilleure appréhension de celle-ci par les différents acteurs et un appui administratif fort et agile, le LISN risque de rencontrer des difficultés à réaliser ses défis scientifiques et à soutenir ses membres dans leurs activités et actions (p. ex. dépôts projets, ERC).

Le projet scientifique proposé est cohérent, ambitieux et innovant avec quatre thèmes proposés pour renforcer et forger l'identité scientifique de l'unité et présenter les objectifs de sa recherche multidisciplinaire durant la période 2025-2030. Le thème « IA : biens communs et régulation » propose l'étude, la conception et la mise en œuvre de méthodologies pour la régulation de l'IA avec comme but de créer la confiance dans l'IA et renforcer sa responsabilité. Le thème « Modèles Fondamentaux pour la Science » propose d'étudier les méthodologies d'IA appliquées à différents domaines impliquant la modélisation et la simulation de divers phénomènes. Le thème « Sciences du Numérique et Humanités » propose d'étudier, avec une approche pluridisciplinaire, des avancées pour assister des environnements et des agents dans les domaines de la santé et de l'éducation. Le thème « Sciences du Numérique et Environnement » propose d'aborder, dans ce contexte, deux directions de recherche : l'une autour de l'Informatique frugale avec la recherche d'approches durables notamment pour les systèmes fondés sur l'IA en particulier et l'autre autour de l'IA pour la biodiversité (changement climatique) et l'agriculture.

Le projet est présenté comme une réorientation significative des thèmes de recherche de l'unité due aux avancées et à l'impact global de l'IA avec à la fois des recherches nouvelles en IA et avec l'IA. Cependant, il ne présente pas la politique et les actions à mettre en œuvre pour attirer de nouveaux talents malgré un contexte très compétitif autour de l'IA et aussi pour développer de nouvelles collaborations internationales dans ce cadre. Il n'y a pas d'analyse claire de l'impact effectif de ce projet sur la structuration de l'unité, sur l'évolution, en termes de périmètres et de thématiques des départements, des équipes et de leurs interactions et sur les besoins (moyens humains et financiers) et appuis nécessaires à sa mise en œuvre.

La façon dont l'unité compte articuler son projet global avec le projet scientifique des équipes et de ses membres tout en préservant au mieux la dynamique, la cohérence et l'équilibre thématique actuels de l'unité n'est pas assez explicitée, notamment au regard des nouveaux thèmes de recherche et des défis scientifiques associés.

Le département AAC (Algorithmes, Apprentissage et Calcul) regroupe trois équipes : A&O, GALaC et ParSys.

L'équipe A&O (Apprentissage et Optimisation) développe des travaux théoriques sur les fondements de l'apprentissage automatique et de l'optimisation avec des applications à différents domaines. Elle a un excellent rayonnement national et international, avec une production de très grande qualité, une attractivité forte, un très grand nombre de doctorats soutenus et de nombreux projets académiques, programmes nationaux et collaborations industrielles d'envergure. L'équipe offre aux communautés scientifique et industrielle une infrastructure de référence internationale remarquable pour l'évaluation d'algorithmes d'apprentissage automatique. On note cependant une baisse importante des effectifs au cours de la période qui représente un défi pour l'équipe.

L'équipe GALaC (Graphes, Algorithmes et Combinatoire) produit une recherche d'excellent niveau sur un large spectre de l'informatique théorique et de l'interface mathématiques-informatique. Cela est attesté à la fois par la qualité et la pertinence des supports de publication et de communication, son attractivité, ainsi que par le rayonnement de la production logicielle et la diffusion scientifique. L'équipe a réalisé des contributions exceptionnelles dans le domaine logiciel (code et animation de communauté). Elle développe une recherche partenariale remarquable (projets, diffusion, valorisation, thèses industrielles). Au regard de la taille et du potentiel de l'équipe, sa participation à des projets (ANR, Europe) ainsi que son implication éditoriale sont en retrait et ne reflètent pas son rayonnement.

L'équipe ParSys (Systèmes Parallèles) conduit des recherches pertinentes et de qualité dans les domaines du Calcul Haute Performance et des Systèmes Distribués. Sa production scientifique est d'un très bon niveau mais la qualité des journaux est hétérogène. Les excellents résultats en algorithmique distribuée confortent cet axe de recherche. Elle a une très bonne visibilité internationale et des opportunités de collaborations et de financements nationaux tant académiques qu'industriels. Cependant son attractivité internationale est en retrait tout comme son activité en matière de projets européens. Les interactions entre les deux thématiques de l'équipe restent à conforter, de même que l'intégration de nouveaux chercheurs.

Le département IaH (Interaction avec l'Humain) regroupe six équipes : AMI, AVIZ, CPU, EX-SITU, ILDA, et VENISE.

L'équipe AMI (Architectures et Modèles pour l'Interaction) étudie l'Humain et les modalités d'interaction, en particulier dans le cadre du handicap ou de l'art. Les travaux dans l'axe relatif à l'étude des mouvements et

des images (reconnaissance de la langue des signes, interaction durant des performances artistiques) sont excellents. La production scientifique de l'équipe est de qualité dans les trois axes et la diffusion de logiciels open source est notable. L'équipe a des liens nombreux et variés avec le monde socio-économique et le grand public. Le rayonnement, l'attractivité et la participation à des instances de pilotage de la recherche restent modestes, tout comme les projets de recherche et leurs financements associés.

L'équipe AVIZ (Visual Analytics) est une équipe d'analyse de données et de visualisation qui a une excellente production scientifique tant en qualité qu'en quantité, résultant de très nombreuses collaborations à l'international. L'équipe est impliquée dans de nombreux projets à tous les niveaux, ce qui illustre une reconnaissance importante et un rayonnement international indéniable. Ces projets sont portés essentiellement par un permanent. Des pistes de liens avec le monde socio-économique et le transfert vers la société sont en devenir dans un contexte porteur. Le faible nombre de permanents peut engendrer un risque important pour le futur de l'équipe et le développement de l'ensemble des axes de recherche envisagés.

L'équipe CPU (Cognition, Perception et Usages) mène des recherches pluridisciplinaires originales, autour de l'étude de l'Humain et ses activités, qui sont reconnues en particulier dans le domaine de la santé. Les collaborations nationales et internationales sont importantes et se traduisent par de nombreuses co-publications de qualité mais on note cependant une hétérogénéité dans la qualité des supports de publication. L'équipe sait inscrire ses activités dans la société, ce qui lui permet d'accéder à un bon niveau de financement public et privé. Elle bénéficie d'une excellente visibilité et d'une très bonne attractivité.

L'équipe EX-SITU (EXtreme SITUated interaction) étudie l'interaction Humain-Machine dans des situations particulières étant donnée l'expertise des utilisateurs ou la spécificité des environnements d'interaction. Les recherches menées sont remarquables tant du point de vue méthodologique qu'applicatif. Les publications sont d'un excellent niveau et la production logicielle est très bonne. Les projets en cours attestent du rôle central de l'équipe dans la communauté nationale et mondiale et de son fort rayonnement. L'équipe a été reconnue par des prix prestigieux et sait faire bénéficier la société des avancées de ses travaux. Le succès aux appels à projets académiques nationaux et internationaux est excellent. La diffusion de la connaissance auprès du grand public est exceptionnelle. La politique de transfert et de protection des travaux de recherche reste à consolider.

L'équipe ILDA (Interacting with Large Data) s'intéresse aux données du point de vue de l'interaction Humain-Machine. Au regard de sa taille, elle présente un bilan dense en termes de publications scientifiques comme d'activités contractuelles. La production scientifique est très bonne tout comme la visibilité internationale. L'équipe est très active sur le plan des ressources logicielles. Son bilan en termes de formation doctorale est bon et démontre son attractivité. Le projet scientifique est ambitieux au regard des forces de l'équipe mais apparaît réalisable. Les grandes questions et les concepts scientifiques pour les aborder manquent d'une présentation structurée mettant en avant les synergies et apports transdisciplinaires. L'implication dans des collaborations internationales et des projets européens est en retrait.

L'équipe VENISE (Virtual & Augmented ENvironments for Simulation & Experiments) étudie les interactions Humain-Machine/Environnement autour des technologies de réalité virtuelle (VR) et augmentée (AR). L'activité scientifique interdisciplinaire est de très haut niveau en lien avec des applications variées. La qualité de la recherche se traduit par une production scientifique en nette augmentation et de très bon niveau et par une très forte reconnaissance nationale et internationale de plusieurs membres de l'équipe. L'activité contractuelle est de très bon niveau concernant les projets académiques nationaux mais les contrats européens et les partenariats industriels sont en retrait au regard des moyens et des compétences de l'équipe.

Le département ME (Mécanique – Énergétique) regroupe deux équipes : COMET et DATAFLOT.

L'équipe COMET (COuplages Multiphysiques Et Transferts) propose des réalisations excellentes en termes de modélisation et simulations de phénomènes multiphysiques complexes (effet des surfactants sur la dynamique des interfaces, simulation de l'expérience VKS). Certains travaux sont au tout meilleur niveau international et les codes de simulation développés dans l'équipe sont pour beaucoup des références dans le domaine. La quantité et la qualité des publications sont de très bon niveau avec de nombreuses publications dans les journaux de référence et l'équipe a une très bonne visibilité internationale. Les relations avec le monde socio-économique sont toutefois en retrait. Le départ de nombreux personnels au cours de la période est une réelle menace pour l'activité scientifique de l'équipe.

L'équipe DATAFLOT (DATA science, TrAnstition, Fluid instabiLity, contrOI, Turbulence) mène une recherche originale en Mécanique des fluides associant simulation numérique et sciences des données pour des problématiques intéressantes tant du point de vue fondamental que des grands enjeux sociétaux. Les résultats obtenus sont d'excellente qualité attestée par de nombreuses publications dans les meilleurs journaux de la communauté ainsi que par de nombreuses collaborations nationales et internationales. Le comité note un nombre important de travaux communs avec d'autres équipes de l'unité. Les projets sont nombreux et l'encadrement doctoral est dynamique. Les travaux ont un fort potentiel de valorisation qui mériterait d'être

développé avec le monde socio-économique. Le comité note l'absence de financements européens et le nombre très limité d'activités de communication avec le grand public.

Le département SD (Science des Données) regroupe quatre équipes : A&O (commune avec le département AAC), BioInfo, LaHDAK et ROCS.

L'équipe BioInfo (Bioinformatique) a pour objectif la conception et le développement de nouvelles approches informatiques pour aborder des défis concrets en biologie et bio-informatique. C'est une équipe de recherche très dynamique, pluridisciplinaire et avec un positionnement original et pertinent à l'échelle nationale et internationale. Elle propose des contributions significatives, étayées par d'excellentes publications ou réalisations logicielles. La qualité de ces contributions mériterait une présence accrue dans les conférences majeures du domaine. La visibilité internationale et nationale de l'équipe est excellente. L'équipe est fortement investie dans toutes ses missions, allant de la formation, l'encadrement des étudiants à l'animation de la recherche, la médiation scientifique et la gouvernance institutionnelle. Les liens développés avec l'industrie restent néanmoins à renforcer.

L'équipe LaHDAK (Données et Connaissances Massives et Hétérogènes) étudie les enjeux autour de la donnée et de la connaissance (extraction de connaissances, gestion de données complexes et hétérogènes). Elle a un très bon niveau de publication scientifique avec des articles dans des supports très sélectifs. La production scientifique est toutefois hétérogène. L'équipe a développé un grand nombre de logiciels qui ont fait l'objet de publications dont plus de la moitié a obtenu des distinctions. Elle a aussi de nombreuses collaborations internationales et une bonne implication des doctorants. L'équipe est très impliquée dans le développement de projets locaux et nationaux avec un lien très fort avec le tissu socio-économique. Elle reste en retrait pour les projets européens et internationaux. Le renouvellement des effectifs et la baisse de capacité d'encadrement risquent de restreindre les capacités de l'équipe, notamment dans le portage de projets.

L'équipe ROCS (Réseaux & Optimisation Combinatoire et Stochastique) s'intéresse à l'optimisation des performances de systèmes et réseaux de communication complexes. Elle allie les domaines des réseaux et de l'optimisation combinatoire, ce qui est original dans le paysage français et répond ainsi aux défis de l'utilisation de l'optimisation et de l'IA dans le contexte des réseaux. Ses résultats sont publiés régulièrement dans les meilleurs journaux des deux domaines. L'équipe a su développer les relations industrielles (partenariats Cifre, émergence d'une start-up) et attirer des financements nationaux et européens et des doctorants pour mener à bien ses projets de recherche. Elle a des collaborations internationales productives avec des partenaires de renom. Les invitations et activités éditoriales sont en retrait ainsi que les actions de médiation scientifique.

Le département STL (Sciences et Technologies des Langues) regroupe trois équipes : LIPS, M3 et SEME.

L'équipe LIPS (Langue Interaction Parole et Signes), qui est récente et encore en mutation, s'intéresse aux langues orales, parlées et signées, avec pour objectif leur description et leur modélisation linguistiques. Son positionnement pluridisciplinaire lui permet de traiter de façon originale la variété et la multimodalité dans la parole, jusqu'à la langue des signes. Elle a un très bon niveau en termes de publications scientifiques, de collaborations et de création de ressources linguistiques. L'équipe a également une très bonne visibilité nationale et internationale. Le comité note le départ de membres de l'équipe très actifs en termes de ressources contractuelles et de productions logicielles, ce qui présente un risque. Au regard de ses ambitions, les ressources humaines sur les aspects technologiques apparaissent limitées.

L'équipe M3 (Modèles, Méthodes et Multilinguisme) s'intéresse aux modèles et méthodes visant à décrire fondamentalement et à traiter automatiquement le langage naturel humain et sa dimension multilingue. Son positionnement est pertinent et très cohérent et le rayonnement de l'équipe repose à la fois sur ses contributions scientifiques de premier plan, mais également sur sa forte implication dans les structures nationales et internationales. Les ressources contractuelles de l'équipe sont substantielles avec un nombre de projets conséquent (p. ex. ANR nationales, et internationales, projets européens H2020). Le comité note des collaborations particulièrement riches et diversifiées d'un point de vue culturel et de nombreuses interventions dans les médias. L'articulation des thèmes les uns avec les autres n'est pas complètement explicitée. La stratégie de l'équipe est encore en construction en termes de lisibilité et de focalisation.

L'équipe SEME (SEMantique et Extraction d'information) cherche à découvrir et extraire le sens provenant de productions langagières dans le but de l'analyser, de le comprendre et de le modéliser. Elle a réalisé des avancées significatives dans le domaine du traitement automatique de la langue s'appuyant sur des travaux bien établis mais aussi sur des sujets émergents comme la modélisation de la diversité et le TAL frugal. Elle possède une excellente dynamique de publication. Cependant elle doit toutefois être attentive à la qualité des supports choisis. L'équipe a un très bon rayonnement et aussi de très nombreux liens à l'international. Elle est très largement impliquée dans le dépôt et la gestion d'un grand nombre de projets de recherche mais essentiellement au niveau national. Les activités en termes de médiation et de liens avec le grand public sont en retrait.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le LISN a été créé durant la période d'évaluation (1er janvier 2021) par fusion du LIMSI et du LRI (moins l'équipe VALS) et donc les recommandations à prendre en compte proviennent des rapports d'évaluation de ces deux laboratoires.

A – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche

Pour le LIMSI, malgré une production scientifique globalement excellente, certaines équipes étaient encouragées à mieux publier notamment dans des revues et un effort sur la recherche de financements européens était suggéré. Il était aussi recommandé aux équipes du département « Mécanique » de mieux valoriser leurs travaux et d'avoir plus de partenariat industriel au regard de leur potentiel. Le fait que l'unité aurait la capacité d'encadrer plus de doctorants était mentionné.

Pour le LRI il était recommandé de veiller à ce que la recherche contractuelle ne vienne pas remplacer une recherche plus amont. Face à la production de nombreux produits logiciels, l'unité devrait réfléchir, avec les tutelles, à une stratégie de valorisation et de maintenance. Plus globalement les aspects valorisation (start-up, thèses Cifre) devraient conduire à une réflexion et des actions en lien avec les tutelles et partenaires.

Pour la recherche de financements européens, le LISN a créé une division « Projet » au sein du service GRAFH (Gestion des Ressources Administratives, Financières et Humaines) qui est opérationnelle depuis février 2024. Elle comprend à sa tête un IR (ingénieur de Recherche CNRS DR4) qui appuiera les projets de recherche (conception, partenariats), avec un ingénieur projet à 40 % et un responsable financier et communication à 40 %, rémunérés sur fonds propres.

Concernant la valorisation des travaux du département « Mécanique », ses équipes ont développé des nouvelles activités en « Sciences des données » et « Intelligence Artificielle » et ont renforcé leurs collaborations multidisciplinaires au travers de projets nationaux et des collaborations industrielles. De plus le nombre de doctorants a fortement augmenté dans le nouveau Département « Mécanique et Énergie ».

La recommandation sur la capacité d'encadrer plus de doctorants a été suivie avec 193 thèses soutenues durant la période et la présence de 153 doctorants fin 2023 dans l'unité. À noter que 77 membres de l'unité sont habilités à diriger des recherches. La mention concernant l'augmentation possible du nombre de thèses Cifre n'a pas suscité de réponse.

Il n'y a pas de commentaire explicite à propos de l'équilibre à maintenir entre recherche amont et recherche contractuelle dans certaines équipes (LRI) et aussi de l'encouragement pour certaines équipes à mieux publier dans des revues (LIMSI). De même pour la réflexion sur les aspects valorisation et les actions en lien avec tutelles et partenaires. Le comité aurait aimé connaître les pistes voire les actions que le LISN souhaite développer dans ce cadre.

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

Le LIMSI n'a pas eu de recommandation particulière et le comité a suggéré que son modèle de gouvernance collégiale et pluridisciplinaire inspire la future organisation.

Pour le LRI les recommandations portaient sur l'attractivité des doctorants au niveau international et leur accueil (journée des doctorants), l'augmentation des thèses Cifre, la communication interne (amélioration du site Web, guide pour les entrants), le risque de stress et de démobilisation des membres de l'unité face au cadre de vie sur le Campus de Saclay avec des problématiques dépassant le cadre du laboratoire mais l'impactant fortement.

Dans le contexte de la mise en place de l'organisation de l'unité, le LISN a proposé des actions pour proposer un environnement accueillant au sein du Campus. Une « Journée de bienvenue » pour les nouveaux arrivants est organisée chaque année depuis 2022 avec des présentations des services et des points importants avec une visite des sites. Depuis 2020 les doctorants organisent les « Journées doctorants du LISN » auxquelles sont invités tous les membres de l'unité. Les étudiants de première année de thèse y présentent leurs sujets et premiers résultats et ceux de deuxième année y présentent des posters.

De plus les « Journées du Laboratoire » sont organisées depuis 2023 avec des échanges, des travaux en ateliers concernant différents aspects de la vie de l'unité (scientifiques, organisationnels, financiers). Elles sont la base de réflexion de la mise en œuvre de nouvelles pratiques, notamment au niveau des départements ou des actions transdisciplinaires. L'intranet de l'unité, avec des communications à la fois en français et en anglais, fournit l'accès aux informations administratives, d'appels à projets et discussions ou décisions de divers comités.

Les recommandations sur la communication interne ont été clairement suivies mais celles en particulier sur l'attractivité des doctorants au niveau international et l'augmentation de thèses Cifre ne sont pas commentées. Vu l'importance de ses points, le comité aurait aimé savoir si des actions dans ce sens sont entreprises ou en passe de l'être.

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

Pour les deux unités les recommandations portaient sur le processus de rapprochement entre les deux unités et mettaient en avant les mêmes problématiques regroupées et résumées ici.

Il est important que l'équipe projet en charge du processus de rapprochement entre le LRI et le LIMSI implique au maximum les personnels dans la construction de la future unité commune. Les directions doivent être attentives à la situation de chacun des membres des unités afin d'accompagner le changement et l'évolution du laboratoire vers la création ce qui est aujourd'hui le LISN.

La faisabilité du projet passe par un consensus à construire ainsi qu'un accompagnement par les tutelles de ce projet. Le travail de construction du projet scientifique commun doit être mené en parallèle du travail de réflexion sur la gouvernance, l'organisation, la gestion des moyens, et l'administration commune.

L'organisation mise en place par les deux unités pour la définition de l'organisation et des objectifs scientifiques du LISN a reposé tout d'abord sur le groupe « G6 » qui a rencontré toutes les équipes de recherche et les groupes support et ensuite sur les quatre groupes de travail aux thématiques suivantes : Science et recherche, Valeurs et Vie de Laboratoire, Gouvernance et Ressources, Organisation.

Cela a permis de répondre aux recommandations et d'aborder la période dans un esprit d'ouverture et de dialogue. Les travaux de ces groupes ont conduit à des recommandations et à des actions avec la mise en place d'un Directoire, en plus du Conseil de laboratoire, la création d'une Charte du vivre ensemble et d'autres comités ou commissions (parité, doctorants, carrière).

Depuis la création du LISN, l'équipe de direction est attentive au bien-être de ses membres avec des rencontres individuelles ou par groupes dès qu'une question à traiter est identifiée et nécessite des échanges.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

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

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le LISN a des objectifs scientifiques pertinents et ambitieux avec une stratégie scientifique qui repose principalement sur celle de ses équipes et de ses membres permettant ainsi de développer avec succès une recherche originale qui s'enrichit du caractère interdisciplinaire de l'unité. Cette stratégie conduit à une production scientifique d'excellente qualité, originale et innovante ainsi qu'à des contributions et des avancées majeures dans les différents domaines abordés, ce sur des questions scientifiques disciplinaires et interdisciplinaires.

Son positionnement national et international et son implication dans son environnement de recherche renforcent la pertinence des objectifs et défis scientifiques de l'unité. La stratégie scientifique repose sur une approche collégiale associant les équipes et leurs membres, les conseils et sur la volonté de renforcement des échanges et sur l'émergence de collaborations et de sujets de recherche nouveaux. Considérant la variété des objectifs de l'unité, notamment sur l'interdisciplinarité, un risque de dispersion thématique est possible. L'équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée ainsi que l'équilibre entre recherche disciplinaire et interdisciplinaire doivent pouvoir être maintenus.

Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LISN dispose, grâce à ses dotations de tutelles et à ses ressources propres, d'un budget adapté à ses activités et à son environnement de recherche. Ces ressources permettent de couvrir les frais d'infrastructures et de financer les équipes, départements et services et ainsi appuyer leurs actions au service des objectifs scientifiques, ce selon des règles bien définies.

L'unité, au regard de ses thématiques et de son caractère interdisciplinaire, de son rayonnement et de son potentiel de recherche est un peu en retrait en matière de coordination de contrats européens et internationaux.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le LISN a un fonctionnement très bien adapté à sa taille et à ses objectifs scientifiques, qui repose sur sa direction, ses instances (directoire, conseil de laboratoire) et ses différents commissions et services, en lien avec les équipes et les départements.

L'unité se distingue par l'excellente organisation de ses services d'appui à la recherche. L'agencement est à la fois cohérent et transparent, facilitant une gestion efficace des différentes missions. Les rôles et les responsabilités sont clairement définis, permettant ainsi une compréhension partagée des objectifs. Dans ce contexte l'unité fait un excellent travail d'accompagnement des BIATSS (rédaction des rapports de promotion, concours, accès aux formations) ce qui renforce la motivation et l'engagement des personnels.

Les commissions jouent un rôle important sur des sujets comme parité et égalité, la science responsable et le développement durable. L'unité a mis en place des mesures pour protéger son patrimoine scientifique et technique et son système d'information, ce en lien avec les tutelles. Toutefois la mise en place de certaines mesures ne doit pas nuire à la dynamique de recherche et aux collaborations internationales.

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

Points forts et possibilités liées au contexte

Le LISN a un positionnement spécifique en France et à l'international en raison de son environnement scientifique sur le campus de Paris-Saclay, de sa taille, de l'étendue de son spectre scientifique avec des recherches disciplinaires et interdisciplinaires de très haut niveau. Sa reconnaissance internationale et son rayonnement scientifique attestent de l'impact important de ses travaux et réalisations.

Les objectifs scientifiques de l'unité sont très pertinents et se focalisent sur l'étude de modèles, algorithmes et mécanismes fondamentaux pour les Sciences du Numérique et leur évolution, avec des problématiques variées et souvent complémentaires qui conduisent à des applications variées et à des développements logiciels conséquents. Les interactions avec d'autres sciences et la prise en compte de problématiques sociétales sont ici centrales et participent au positionnement spécifique de l'unité.

Ces objectifs sont définis à partir des forces de l'unité, de sa diversité de thématiques et de sujets de recherche. Ils permettent à ses membres de développer avec succès une recherche originale qui exploite le caractère interdisciplinaire de l'unité, de publier dans des conférences et journaux de grande qualité et de faire rayonner leurs travaux aux niveaux national et international.

La stratégie scientifique de l'unité repose aussi sur le renforcement des échanges et sur l'émergence de collaborations et de sujets de recherche nouveaux, que ce soit en interne ou avec l'environnement extérieur national ou international.

Les questions scientifiques étudiées ont conduit à de nombreuses avancées de très haut niveau dans les différentes thématiques et dans des directions variées. Elles concernent, sans être exhaustif, les modèles de calcul avancés (calcul haute performance, calcul quantique, réseaux neuronaux et algorithmes distribués), sur les structures et architectures associées, les méthodes fondamentales pour l'optimisation continue, combinatoire et stochastique, l'apprentissage et la théorie de l'information, l'interaction Humain-Machine dans une perspective multidisciplinaire en combinant informatique, traitement du signal, psychologie cognitive et social ainsi que l'ergonomie, l'étude de la mécanique des fluides, le transfert de masses et de chaleurs et l'énergie (simulation, analyse) avec des applications dans les secteurs de l'énergie, le transport, la santé et l'environnement, le développement de modèles, d'algorithmes et d'outils nouveaux et robustes pour traiter le processus « données-vers-connaissances » (stockage des données et communication, requêtes de données,

traitement et optimisation, analyse, représentation de la connaissance et raisonnement, apprentissage et découverte de connaissances), l'étude de questions fondamentales en traitement du langage naturel avec un intérêt pour les langues signées, parlées et écrites et dans ce contexte pour les systèmes linguistiques, les modèles de langages, et l'apprentissage qui s'adapte au domaine.

Parmi les nombreux résultats obtenus, on peut citer :

La proposition d'un Deep Statistical Solver pour la simulation rapide des flux sur le réseau électrique ; le développement d'un algorithme efficace de recommandation d'emplois ; l'amélioration des résultats de coloration de graphes creux par utilisation de la méthode probabiliste de comptage ; une nouvelle méthode d'apprentissage machine pour l'optimisation multi-critères avec l'intégrale de Choquet ; l'intégration de calcul quantique dans la chaîne de compilation HPC (Département AAC).

L'étude des mouvements et des images pour la reconnaissance de la langue des signes ou pour l'interaction durant des performances artistiques ; l'étude des agents virtuels sociaux et la conception, l'implantation et l'évaluation d'un nouveau modèle d'émotions pour les agents ; les théories génératives de l'interaction ; la visualisation et l'interaction avec des données complexes ; l'exploration de nouvelles formes d'interaction avec des artistes ; la modélisation avancée de l'environnement immersif, ou des interactions multi-utilisateurs aussi bien d'un point de vue théorique que dans le design et l'ingénierie de système de VR (Département IaH).

La modélisation et les simulations de phénomènes multiphysiques complexes (effet des surfactants sur la dynamique des interfaces, prise en compte de la rugosité dans une configuration de convection turbulente, simulation de l'expérience VKS) ; le renforcement de la précision et de la robustesse de l'assimilation, de la propagation d'incertitude, du contrôle de systèmes dynamiques par apprentissage profond ; l'utilisation de réseaux de neurones pour optimiser la simulation d'écoulements turbulents (Département ME).

La classification des motifs dans les structures d'ARN ; de nouvelles méthodes de modélisation booléenne pour les réseaux de gènes, le développement d'algorithmes de simulation pour l'évolution de génomes ; la découverte de règles causales ; le raffinement et la découverte de liens sur des graphes à l'échelle du web ; des algorithmes d'apprentissage séquentiel pour la maximisation de l'influence ; l'allocation de ressources pour des paquets courts dans les réseaux post 5G (techniques d'optimisation et d'apprentissage par renforcement profond) ; le déploiement d'une blockchain dans un réseau ad hoc IoT (Département SD).

La recherche d'informations dans les dialogues (multi-modalité et interactions dans les dialogues) ; la prise en compte de phénomènes spécifiques comme la polysémie, dans des langues ou domaines avec peu de ressources ; l'évaluation de tâches de questions/réponses portant sur des entités nommées dans un contexte multimodale ; la modélisation formelle des langues des signes et des variations multilingues ; la proposition du modèle « characterBERT » et l'estimation de l'impact des technologies du traitement automatique des langues dans l'environnement (Département STL).

Pour atteindre ses objectifs, le LISN est amené à s'intégrer avec son environnement de recherche en s'impliquant dans le management et l'animation de structures de l'Université Paris-Saclay (Écoles doctorales, comités). Il a mis en place des collaborations internationales autour de ses thématiques et a organisé des événements contribuant à la réputation de son écosystème.

La stratégie scientifique, qui repose sur les thématiques principales et les équipes, est discutée en réunions du Conseil de laboratoire et du Directoire voire dans des assemblées générales de l'unité. Les discussions portent sur les différents appels à projets mais aussi sur les politiques scientifiques des tutelles. La mise en place par l'unité d'actions transdisciplinaires encourage ou permet l'émergence de nouveaux thèmes, souvent au travers des départements.

L'unité a développé une unité, au sein du service GRAPH, pour aider au dépôt de projets ANR et européens, en lien avec les services des tutelles. Le LISN, via son service RH, a recruté de 150 à 250 stagiaires chaque année, 375 doctorants au cours de la période évaluée et a accueilli 64 nouveaux permanents, malgré les procédures très lourdes attachées au statut ZRR de l'unité.

Le LISN encourage tous ses membres à publier dans les meilleurs supports et fournit aux équipes un budget pour les membres ayant besoin d'appui supplémentaire pour leur recherche ou pour les doctorants et jeunes chercheurs qui doivent présenter leurs travaux dans les meilleures conférences. L'unité accueille des visiteurs internationaux pour renforcer les collaborations (40 chercheurs et doctorants au cours de la période).

L'unité encourage les nouveaux permanents (chercheurs et enseignants-chercheurs) à s'intégrer dans l'unité dans des projets existants tout en développant leur recherche en lien avec d'autres membres. Elle les incite à demander des budgets, via des appels à projets, pour réaliser des recherches nouvelles, voire à risque, ou pour commencer une nouvelle collaboration.

Le LISN propose un bon environnement de travail (bureau, équipement informatique, accès aux ressources) pour réaliser ses objectifs scientifiques, avec la mise en place d'un code de bonne conduite, de réunions d'information organisées par la direction ainsi que d'une commission « Parité et Égalité ». Des espaces de

détente et d'échanges sont disponibles sur les deux sites ainsi que des vélos électriques en libre accès pour circuler sur le Campus, ce qui n'est pas anecdotique vu l'éloignement des deux sites de l'unité.

Le LISN souhaite conduire des recherches avec un impact sociétal et économique et pouvant donc conduire à des évolutions technologiques dans l'industrie. Dans ce cadre l'unité a mis en place un service « Transfert technologique » qui répond aux questions sur ce sujet en interne en lien avec les services similaires de l'écosystème.

Le LISN a aussi développé un service « Science responsable » ainsi qu'un axe « Recherche responsable » qui permettent aux membres de l'unité de discuter de sujets comme l'impact environnemental des pratiques numériques, de l'éthique en IA, des bonnes pratiques de la Science ouverte. Certains membres sont actifs dans des comités nationaux sur l'éthique et certains s'engagent dans des activités de médiation vers le grand public (visites d'écoles, interventions dans les médias).

Points faibles et risques liés au contexte

Considérant le nombre et la variété des questions de recherche étudiées et les objectifs de l'unité notamment sur l'interdisciplinarité, un risque de dispersion thématique est possible notamment au sein des équipes.

Les relations et interactions entre les départements et les équipes ne sont pas clairement définies et donc le rôle des départements à la fois dans l'organisation et dans l'animation scientifique doit être clarifié. Ce manque de clarté présente un risque de confusion en termes de gouvernance, d'orientation scientifique et de définition des objectifs scientifiques futurs des équipes et de l'unité.

La question du positionnement et de l'évolution du département ME, avec ses deux équipes, au sein de l'unité, qui nécessite une réflexion rapide pour trouver des solutions en lien avec les tutelles, présente un risque pour le département concerné mais aussi pour la cohérence de l'unité.

L'équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée ainsi que l'équilibre entre recherche disciplinaire et interdisciplinaire doivent pouvoir être maintenus selon les thématiques mais cela n'apparaît pas comme une problématique pour l'unité. Cette absence de réflexion peut présenter des risques quant à la pertinence et à l'impact scientifique des travaux réalisés.

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

Le LISN dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche avec des financements chaque année provenant de ces tutelles principales (CNRS, Université Paris-Saclay) complétés par des financements moindres de ses tutelles secondaires (CentraleSupélec et Inria). Ce montant est de l'ordre d'1M d'euros (en 2022 et 2023) et permet de couvrir les frais d'infrastructures et de financer les équipes, départements et services selon des règles bien définies. Le CNRS couvre les frais liés aux fluides et à la maintenance du bâtiment sur le site Belvédère et l'Université Paris-Saclay ceux sur le site Plaine. Les ressources propres de l'unité chaque année varient au cours de la période entre 3,5 M d'euros et 6,2 M d'euros.

L'unité mutualise des ressources budgétaires pour financer des projets internes et renforcer l'émergence de nouvelles recherches. Par exemple cela a permis de créer la division « Projet » qui a cinq services partagés : GRAPH (Gestion des Ressources Administratives, Financières et Humaines), SAMI (Service d'Administration des Moyens Informatiques), SMILE (Service Mécanique, Infrastructure, Logistique et Équipement), ASARD (Accompagnement et Soutien aux Activités de Recherche et Développement), et le FabLab (Atelier de Fabrication numérique) de l'Université de Paris-Saclay qui est aussi un service du LISN. Ces services jouent un rôle important et remarquable en termes de gestion et d'utilisation des ressources et participent ainsi à la qualité et l'efficacité de l'environnement scientifique des membres de l'unité.

Les membres du LISN ont accès à toutes les ressources documentaires nécessaires via diverses plateformes de science ouverte. Ils ont aussi un accès à des ressources de calcul (Calculateur Jean-Zay) et aussi à des plateformes (EVE, WILD, WILDER) financés par le programme national Equipex+ CONTINUUM et impliquant des ingénieurs permanents CNRS et Inria.

Les membres du LISN sont fortement impliqués dans les structures de l'université et certains participent à la gouvernance d'instances de l'environnement de recherche (Directeur de l'ED STIC, Vice-Président de l'université en charge des Finances, Directeur adjoint et membres du comité exécutif de l'institut « DATAIA », responsables scientifiques d'axes du labex « Digicosme », directeurs de deux programmes de Master

« Informatique » et « Bio-Informatique »). Cette implication donne au LISN une visibilité très forte dans l'écosystème local.

Ces membres sont aussi impliqués au niveau national dans la gouvernance et l'animation de projets dans des programmes nationaux majeurs comme les PEPR eNSEMBLE, IA, Santé Numérique, ICCARE, NumPEX, les Equipex Digiscope et Equipex+ CONTINUUM et des GDR comme les GDR MaDICS et TAL. Là encore cela met en lumière le positionnement important de l'unité au niveau national sur différentes thématiques centrales en Sciences du Numérique.

Points faibles et risques liés au contexte

La répartition du LISN (membres et matériels) sur deux sites (site Belvédère et site Plaine) éloignés de plus d'un kilomètre présente un risque quant aux échanges entre chercheurs d'un même département et quant à l'émergence possible de nouveaux projets interdisciplinaires.

La répartition des services administratifs entre les deux sites est une question complexe qui n'est pas complètement résolue. Ne pas avoir par exemple un contact identifié toujours dans le même bâtiment (sans demande de déplacements des personnels) présente un risque pour le soutien à la recherche.

Le LISN, au regard de ses thématiques, de son caractère interdisciplinaire et de son rayonnement scientifique est un peu en retrait en matière de coordination de contrats européens et internationaux. Le comité observe qu'un peu moins de la moitié des équipes n'est pas impliquée dans des contrats européens durant la période et donc il existe une marge de progression certaine sur ce point.

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

Le LISN est organisé scientifiquement en cinq départements thématiques avec dix-sept équipes et également cinq actions transdisciplinaires qui complètent cette organisation.

La gouvernance de l'unité est très bien organisée. L'équipe de direction, composée d'un directeur (DU), de deux directeurs adjoints (DUA) et d'un responsable administratif (RA) se réunit toutes les semaines. De plus, une réunion hebdomadaire, restreinte au DU, au RA et le (la) responsable des ressources humaines, est prévue pour discuter des changements et actions concernant les ressources humaines.

La direction s'appuie sur un conseil de laboratoire avec une réunion bimestrielle et sur un directoire, incluant les responsables des départements et des services dont les réunions coïncident souvent avec celles du conseil de laboratoire. À cela s'ajoutent la « commission d'orientation scientifique » qui regroupe tous les permanents et se réunit au moins une fois chaque deux ans pour discuter de la stratégie scientifique de l'unité et d'autres commissions (matériel, locaux, doctorant(e)s, carrière) ainsi que des cellules (science responsable, parité-équité, valorisation, communication).

L'unité se distingue par l'excellente organisation de ses services d'appui à la recherche. L'agencement est à la fois cohérent et transparent, facilitant une gestion efficace des différentes missions. Les rôles et les responsabilités sont clairement définis, permettant ainsi une compréhension partagée des objectifs. De plus, il apparaît que cette structuration a été réalisée dans un esprit de concertation, impliquant les parties prenantes concernées, ce qui illustre une approche participative et inclusive dans la définition des missions des services d'appui.

L'investissement de la direction du LISN, récemment créée à partir des deux unités LIMSI et LRI dont les directions ont fait un travail essentiel d'organisation et d'animation au travers du « G6 », est remarquable avec des pratiques et décisions pour la qualité de l'environnement scientifique de ces membres, la promotion de l'interdisciplinarité et également le bien-vivre et la cohésion au sein de l'unité.

Dans ce contexte l'unité fait un excellent travail d'accompagnement des BIATSS dans la rédaction de leurs rapports de promotion et leurs participations à divers concours, ce qui se traduit par un nombre important de promotions, qui valorise le travail effectué et renforce la motivation et l'engagement de l'ensemble du personnel. De plus l'accès aux formations est encouragé et facilité. Cette politique de l'unité joue un rôle essentiel dans l'épanouissement et la performance des équipes, contribuant ainsi à un environnement de travail dynamique et enrichissant.

L'unité a mis en place une commission « Parité et Égalité » qui fait des propositions à la direction et met en place des mesures concernant l'égalité de genre et la diversité au sein de l'unité et l'impact sur les carrières et le travail scientifique. Une charte pour le « bien vivre ensemble » est prise en compte par les membres de l'unité.

L'unité a mis en place des mesures efficaces pour protéger son patrimoine scientifique et technique et son système d'information, en lien avec les tutelles. Le Service d'Administration des Moyens Informatiques (SAMI) offre des infrastructures sécurisées, régulièrement mises à jour et hautement disponibles. Les actions portent sur le cryptage des disques, la sauvegarde des données, l'authentification et la sécurisation des accès. Grâce à une conception rigoureuse, des mises à jour fréquentes et une maintenance proactive, les systèmes restent constamment performants et fiables. Un audit de sécurité du système d'information, supervisé par l'ANSSI, a été globalement positif et a conduit à renforcer certaines règles et à une campagne d'information interne sur la sécurité de l'information via le SAMI.

Des équipes du LISN conduisent des études avec des participants humains et/ou impliquent le traitement de données personnelles. Dans ce cadre les règles éthiques et les processus pour de telles expériences sont bien maîtrisés. Plusieurs membres de l'unité sont ou ont été membres de comités d'éthique comme Polethis (Paris-Saclay) ou COERLE (Inria).

L'unité met en œuvre des actions à différents niveaux pour réduire l'empreinte écologique des activités de recherche, d'enseignement ou liées à l'organisation interne de l'unité. Une commission « Développement durable » a proposé des outils dans ce sens et des mesures touchant la consommation des fluides, les voyages en avion, le renouvellement des équipements ainsi que la nature des repas organisés au sein de l'unité.

Points faibles et risques liés au contexte

La fusion du LIMSI et du LRI qui a conduit à la création de l'unité LISN est récente et n'est en fait pas encore achevée. Elle a provoqué au début des dysfonctionnements notables et du stress au niveau du personnel qui n'ont pas encore complètement disparu et dont les effets peuvent encore nuire à la qualité de vie au travail des personnels. Elle a suscité des départs importants conduisant à la perte de compétences et de moyens humains et aussi à la souffrance des personnels (ITA, EC/C) du fait notamment d'un manque de préparation et d'anticipation et d'accompagnement des tutelles.

L'absence d'une commission Qualité de Vie au Travail (QVT) qui aurait pour mission de recenser, analyser, et proposer des solutions aux facteurs de stress et de mal-être identifiés par tous les personnels est un point faible actuel dans le contexte important de l'amélioration du bien-être et des conditions de travail au sein de l'unité.

Malgré l'engagement et le fort investissement de l'unité, de sa direction et de ses membres, la situation reste compliquée : organisation administrative entre les deux sites pas encore stabilisée, interactions assez difficiles avec l'Université de Paris-Saclay, la Faculté des Sciences et leurs services.

Sans une meilleure appréhension de la situation par les différents acteurs et un appui administratif fort et agile, le LISN risque de rencontrer des difficultés à réaliser ses défis scientifiques et à soutenir ses membres dans leurs initiatives et leurs actions (dépôts de projets européens, ERC).

La mise en place de la protection du patrimoine scientifique et technique conduit à des règles et des mesures fortes quant à l'accès aux locaux et équipements de l'unité. Ces règles n'ont pas été admises et intégrées par une partie des membres de l'unité, ce qui occasionne parfois des tensions dans les interactions administratives. Les délais de traitement des demandes par les services en charge de la PPST (Protection du Potentiel Scientifique et Technique) concernant des invitations, des visites, des séjours de chercheurs, de post-doctorants, de doctorants, venant principalement d'universités étrangères, présentent une difficulté voire un risque pour le maintien de la dynamique des relations internationales et pour le rayonnement et l'attractivité de l'unité.

Les actions autour de l'inclusion des diversités (genre, handicap), de l'accompagnement des personnels dans une démarche éco-responsable ne sont pas suffisamment précisées.

La mise en place d'un « quota carbone » par an concernant les voyages, ce par membre du LISN et non globalement, peut présenter un risque pour l'initiative scientifique, le rayonnement et les relations internationales de chacun et possiblement des distinctions qui n'ont pas lieu d'être.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le LISN est une unité particulièrement attractive, comme l'atteste à la fois le niveau de recrutement de ses doctorants, l'accueil de chercheurs internationaux en nombre et le succès en termes de recrutement de ses personnels permanents dans des concours sélectifs. Elle présente des indicateurs de rayonnement scientifique de premier plan : invitations dans des congrès internationaux, prix (« best paper/thesis awards »), organisation de conférences et workshops internationaux. Des membres de l'unité ont été reconnus par la communauté au plus haut niveau. Au vu du potentiel de l'unité, l'investissement de membres dans des comités éditoriaux est hétérogène et présente une marge de progression.

Ses membres ont également répondu avec succès à des appels à projets compétitifs au niveau national. Concernant les appels à projets internationaux, notamment européens, même si certaines équipes ont obtenu des succès, l'unité est en retrait, ce au regard de ses activités scientifiques.

De par sa localisation sur le plateau de Saclay, le LISN a accès à des équipements scientifiques de premier plan dont certains sont maintenus par les ingénieurs de l'unité. Les plateformes du LISN, labellisées par le CNRS, bénéficient d'une visibilité nationale et internationale.

- 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

Le rayonnement scientifique du LISN est excellent. Il contribue significativement à l'attractivité du site de Paris Saclay en tant qu'acteur de l'interdisciplinarité des sciences du numérique. L'unité a attiré une quarantaine de chercheurs internationaux (Europe et Amérique du Nord) au cours de la période et recruté des chercheurs de premier rang dans les concours CR (5) et IR (2) du CNRS. Un membre senior de l'IUF fait aussi partie du laboratoire.

Les chercheurs du LISN ont été invités à donner des conférences plénières ou des séminaires plus de 200 fois dans des événements d'envergure internationale avec quelques invitations prestigieuses (keynote @NeurIPS'22 – Neural Information Processing Systems, EGC'22 – Extraction et Gestion de Connaissances, Unesco High-Level Event). Des travaux ont été régulièrement primés (32 Best Paper ou Best Thesis awards ; 33 mentions honorables) dans des conférences majeures (CHI - ACM Conference on Human Factors in Computing Systems 2019, 2020, ECML-PKDD - European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases 2019, IUI - ACM Intelligent User Interfaces 2022), et neuf chercheurs ont été reconnus pour leur carrière soit par les sociétés savantes de leurs domaines (p. ex. 2 ACM Fellows, 1 IEEE Fellow, Suffrage Science Award), soit par le CNRS (médailles de bronze 2018, d'argent en 2022 et 2024, collective Cristal award en 2021). Un membre a été titulaire de la chaire annuelle Informatique et sciences numériques au Collège de France pour ses recherches en Interface Humain-Machine en 2021-2022.

L'unité a aussi contribué à l'organisation de la recherche au niveau européen et international en (co)organisant plus de 200 conférences et workshops, avec notamment des événements majeurs tels que ACL (Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics), CHI (ACM Conference on Human Factors in Computing Systems), ECML (European Conference on Machine Learning), IJCAI (International Joint Conferences on Artificial Intelligence), AAAI (Conference of the Association for the Advancement of Artificial Intelligence), Euromech (European Mechanics Society), NeurIPS (Neural Information Processing Systems) entre autres. Des membres du LISN ont aussi des rôles importants dans différentes sociétés savantes (ACL - Association

for Computational Linguistics, ACM – Association for Computing Machinery, EuroVR - European Association for Virtual Reality and Augmented Reality, ACM-SIGEVO - Special Interest Group on Genetic and Evolutionary Computation, ELRA – Language Resources Association et ISCA – International Speech Communication Association) et 38 d'entre eux ont été invités dans des institutions à l'étranger (KTH – Royal Institute of Technology, NAIST - Nara Institute of Science and Technology, Univ. Tokyo, IRL CRM – International Research Laboratory Québec-CNRS, NUS – National University of Singapore, Univ. Cambridge, NII-National Institute of Informatics, ...).

Le niveau de recrutement des doctorant(e)s est remarquable, tant en nombre qu'en qualité. Le LISN a attiré 377 doctorants au cours de la période (de l'ordre de 2,2 doctorants par permanent). 197 thèses ont été soutenues. Le niveau de recrutement des doctorant(e)s est remarquable, tant en nombre qu'en qualité. Les doctorants sont issus des meilleures formations du bassin parisien (p. ex. ENS, MPRI, X, CentraleSupélec, Télécom Paris, ENSTA, Dauphine, U. Paris Saclay), des meilleures formations du reste de la France (p. ex. ENS Lyon, SAE, ENAC, Universités de Toulouse, UGA, Centrale Nantes, Lille, INSA, INP) et internationales (p. ex. UFMG Brésil, KTH, UC Berkeley, Jiao Tong U., Imperial College, UCL). Le LISN a aussi attiré une cinquantaine de post-doctorants.

Le LISN a mis en place une procédure d'accueil pertinente pour les nouveaux entrants afin de simplifier leur installation. Deux événements internes annuels sont organisés : une *journée d'accueil* des nouveaux entrants, qui leur permet de bénéficier d'une présentation des différentes équipes et des procédures ; les *journées des doctorants* qui leur donnent l'occasion de partager leurs résultats et sujets de thèse au reste du laboratoire. Ces journées proposent également des temps conviviaux pour favoriser les échanges informels.

L'unité présente un excellent niveau de financement de la recherche sur projet. Avec presque 36 millions d'euros obtenus au cours de la période, et une augmentation de 66 % des revenus annuels, elle a maintenu ses projets malgré la baisse d'effectifs. Le LISN a amélioré significativement ses succès à des appels à projets compétitifs nationaux et PIA (Institut DATAIA, PEPR ShareFAIR, PEPR eNSEMBLE, Equipex CONTINUUM, Digiscope, AMI CMA SaclAI School) au cours de la période. Le comité note que ces succès ont permis de doubler les recettes annuelles de l'unité entre 2018 et 2021. Le niveau de recettes est stable depuis. Les projets nationaux financés sont issus des appels compétitifs de l'ANR (64 projets, dont 4 JCJC) et régionaux (PSCP AIDA) qui impliquent quasiment toutes les équipes. Le comité souligne l'obtention de huit projets H2020, et dans le domaine des interactions humain-machine en situations extrêmes, de deux ERC advanced et d'une ERC Proof-of-Concept. On note également un projet avec Argonne National laboratory, aux États-Unis, sur le sujet du déploiement de l'apprentissage machine de type auto-ML sur des calculateurs haute performance.

Des équipements scientifiques d'envergure nationale, voire internationale, sont accessibles aux chercheurs du laboratoire, et maintenus par les ingénieurs du laboratoire. Il y a quatre plateformes labellisées par le CNRS au LISN. Elles bénéficient d'une visibilité forte sur le plan national et aussi international. Parmi ces équipements, la plus visible est CODALAB/CODABENCH qui a donné lieu à l'organisation de 4000 compétitions dans le domaine de l'apprentissage machine. Une version ouverte et souveraine est accessible au public gratuitement. CODALAB a été listée première dans le « State of Competitive Machine Learning » de MLConests en 2023. Des partenariats industriels ont vu le jour avec l'instanciation de compétitions privées et isolées.

On peut aussi souligner le cluster GPGPU Lab-IA qui a été sélectionné avec deux autres plateformes du site pour être intégré au Meso-Centre de Paris-Saclay. Ce cluster est utilisé par la communauté d'apprentissage machine internationale. Le comité note également la plateforme d'interaction humain-machine qui est issue des Equipex (équipements d'Excellence) CONTINUUM, EVE et WILD/WILDER qui ont engendré des collaborations nationales concrétisées entre autres par le PEPR Ensemble.

Le LISN accompagne et encourage aussi ses chercheurs dans leur contribution à la science ouverte : presque 160 contributions ont été faites (ouverture des données, du code). Le développement logiciel et des plateformes est fortement soutenu par les services ASARD et SAMI.

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

Le volume de recettes liées à des projets nationaux est important, mais celui lié aux appels à projets européens présente une part plus limitée (17 %), et ce de façon constante au cours de la période. Les projets européens d'envergure se concentrent principalement sur peu d'équipes. L'unité indique un bon taux de succès mais un nombre de réponses trop faible. Pour y remédier, le LISN a préparé la mise en place d'un service « Projet » en 2023 dont la tâche est d'accompagner les chercheurs dans le dépôt de réponses à des appels européens. Ce service a démarré en 2024 et pourra capitaliser sur les expériences fructueuses de l'unité.

Au vu des activités de recherche et du rayonnement de l'unité, l'investissement de ses membres dans des comités éditoriaux est en retrait, même si on note dans certaines équipes des activités éditoriales dans des journaux de référence (ACM TOCHI, CACM, IEEE TVCG, ...). Quelques activités éditoriales existent (mais c'est une minorité) dans des journaux possiblement questionnables sur leur modèle éditorial (p. ex. Frontiers). L'absence de communication et de rappels par l'unité des recommandations sur les stratégies de publication

en science ouverte en informatique peut présenter un risque de participation de certains membres à des activités éditoriales scientifiquement contestables.

L'exploitation des plateformes de l'unité repose sur un nombre limité de personnels techniques, ce qui les rend potentiellement vulnérables. Cette fragilité présente un risque quant au fonctionnement durable de ces plateformes stratégiques.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique du LISN est excellente avec des articles dans les journaux de premier plan et les conférences majeures des différentes thématiques abordées par les équipes de recherche. Des publications ont obtenu des distinctions et des prix de meilleurs articles dans des conférences importantes. De nombreuses publications ont pour co-auteurs des chercheurs d'institutions et d'universités nationales ou internationales de premier plan et la proportion de publications entre les équipes de l'unité illustre certaines collaborations importantes dans le contexte de l'interdisciplinarité.

Cette production est proportionnée au potentiel de recherche et est répartie de façon homogène en termes de qualité entre les équipes.

Il n'y a pas de politique globale de l'unité clairement définie (priorités, moyens d'appui) concernant les nombreux logiciels et leur valorisation.

L'unité a une approche respectueuse de la science ouverte et ses pratiques l'illustrent clairement. Elle est aussi sensible aux implications éthiques de ses travaux de recherche et résultats.

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

Les membres du LISN ont une forte production scientifique avec des publications au cours de la période dans des conférences (1536 articles), des journaux (933 articles), des chapitres de livres (129). La production scientifique de l'unité est excellente avec des publications dans les journaux de premier plan et les conférences majeures des thématiques couvertes par les équipes de recherche. Des publications ont obtenu des distinctions et des prix de meilleurs articles dans des conférences importantes.

Les membres du LISN publient dans les meilleurs journaux et conférences de leurs domaines respectifs.

Pour les journaux on peut citer :

J. of Machine Learning Research, J. of Discrete Algorithms, J. of Graph Theory, Algorithmica, J. of Parallel and Distributed Computing, IEEE Trans. on Visualization and Computer Graphics, Int. J. of Human-Computer Interaction, Int. J. of Human-Computer Studies, ACM Trans. on Computer-Human Interaction, IEEE Computer Graphics and Applications, Frontiers in Virtual Reality, J. of Fluid Mechanics, J. of Computational Physics, Int. J. of Multiphase Flow, Theoretical and Computational Fluid Dynamics, Bioinformatics, Nature Communications, Data Science and Engineering, ACM Trans. on Knowledge Discovery from Data, Int. J. of Big Data Intelligence, IEEE Trans. on Cognitive Comm. And Networking, IEEE Trans. on Control of Network Systems, Natural Language Engineering, J. of the Acoustical Society of America Language Resources and Evaluation, Machine Translation, IEEE/ACM Trans. on Audio, Speech and Language Processing, Trans. Of the Association for Computational Linguistics.

Pour les conférences on peut citer :

Int. Conf. on Machine Learning (ICML), European Conf. on Machine Learning and Practice of Knowledge Discovery in Data Bases (ECML PKDD), Int. Symp. on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS), ACM

Symp. on Theory of Computing (STOC), ACM Symp. On Principles of Distributed Computing (PODC), Int. Symp. on Distributed Computing (DISC), Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI), ACM Symp. on User Interface Software and Technology (UIST), Int. Conf. on Advanced Visual Interfaces (AVI), Int. Conf. on Intelligent User Interfaces (IUI), ACM SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, IEEE Conf. on Virtual Reality, European Fluid Mechanics Conference, IUTAM Symp. on Data-driven Modeling and Optimization in Fluid Mechanics, Int. Conf. on Computational Methods in Systems Biology (CMSB), Symp. on Principles of Database Systems, ACM SIGKDD Conf. on Knowledge Discovery and Data Mining, Int. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI), Int. Conf. on Automated Planning and Scheduling (ICAPS), Conference on Applications, Technologies, Architectures, and Protocols for Computer Communication (SIGCOMM), Language Resources and Evaluation Conference (LREC), IEEE Int. Conf. On Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Int. Conf. On Computational Linguistics (COLING), ACM Int. Conf. on Multimodal Interaction (ICMI), American Medical Informatics Association (AMIA) Annual Symp.

La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche. Elle varie entre 2,5 et 3 publications dans des journaux et des conférences avec actes, par an et par permanent. Elle est relativement homogène entre les équipes qui ont globalement une stratégie de publication exigeante avec la volonté de publier dans les supports de grande qualité considérés comme pertinents et reconnus dans leur domaine. Les différences qui peuvent exister en nombre et type de publications entre les équipes de l'unité s'expliquent par des approches et des pratiques spécifiques aux domaines pour valoriser les travaux et les résultats, mais aussi par la composition des équipes (présence de chercheurs permanents ou non) et par des charges administratives, pédagogiques et de gouvernance de certains membres.

Une proportion forte des publications (74 %) implique des membres d'autres laboratoires, principalement en France (p. ex. Inria, Universités Paris, Univ. Avignon), Europe (DFKI, Univ. Saarland, Univ. Roma Tre, Univ. Amsterdam, Univ. Aarhus, UCL, Cambridge) et aux États-Unis (MIT, UC San Diego, UC Berkeley, Univ. Washington). La proportion de publications entre les équipes du LISN (13 %) est assez significative et met en évidence les collaborations fructueuses entre équipes, notamment dans le contexte de l'interdisciplinarité, qui est au centre des activités de l'unité.

On peut noter une grande proportion de publications (42 %) avec les doctorants qui participent ainsi à la production scientifique, ce qui atteste aussi de l'attention faite par les équipes et leurs membres à la formation doctorale. L'unité a une politique de soutien aux jeunes chercheurs (équipement, financements) et l'École Doctorale STIC finance aussi des participations à des écoles d'été. Il est important de noter que les ingénieurs du service ASARD et ceux des plateformes Inria sont co-auteurs des articles présentant les travaux auxquels ils ont contribué.

Concernant les principes de l'intégrité scientifique, le LISN a complètement intégré les recommandations du comité d'éthique du CNRS dans son guide des pratiques éthiques et responsables de la recherche, qui inclut un chapitre sur les publications scientifiques.

L'unité est engagée dans la Science ouverte notamment via le service « Science responsable » et l'intranet de l'unité propose divers documents sur le respect des pratiques de science ouverte sur l'accès aux résultats, la politique de publication et d'édition et sur les choix de licences pour les logiciels.

Le LISN est sensible aux implications éthiques de ses travaux de recherche et résultats. Plusieurs de ses membres ont participé à la création du Conseil pour l'éthique de la recherche et l'intégrité scientifique (POLETHIS) en 2018 et y restent actifs. L'unité bénéficie de la participation de certains membres à divers comités éthiques, par exemple en Santé (CESREES et CCNE), en recherche via le comité d'éthique du CNRS (COMETS), en éducation et en Informatique (CNPEN – Comité National Pilote d'Éthique du Numérique et CERNA – Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene).

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

Il n'existe pas de stratégie et d'actions spécifiques au niveau de l'unité, et des départements pour accompagner les quelques membres qui produisent peu vers une reprise d'activité de recherche et de publication plus forte. Laisser les équipes traiter de ce problème sans accompagnement de la direction de l'unité présente un risque notable, notamment pour ce qui concerne les recrutements assez récents. De plus l'implication moindre en recherche de certains enseignants-chercheurs, fortement impliqués dans des charges administratives et pédagogiques à divers niveaux, constitue un risque pour la dynamique de certaines équipes.

Au vu de son potentiel et de sa dynamique de recherche, l'unité a une marge de progression à l'international avec l'élaboration de nouveaux projets et une participation plus importante à des comités scientifiques et éditoriaux.

La production logicielle au sein de l'unité est importante mais il n'est pas facile d'évaluer quels logiciels ont vocation ou non à être maintenus, valorisés et transférés. Il n'y a pas de politique globale de l'unité clairement

définie (priorités, moyens d'appui) concernant les nombreux logiciels et leur valorisation et donc la problématique globale de l'appui au développement logiciel au niveau de l'unité se pose, même si un service d'assistance a vocation à accompagner les chercheurs dans ce contexte.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

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

Le LISN a une activité remarquable en matière d'interactions avec la société. Ses recherches en partie interdisciplinaires ont été disséminées plus de 100 fois dans de grands quotidiens, hebdomadaires et revues grand public, et diffusées sur des chaînes de radio et de télévision nationales, voire internationales pour quelques-unes. Le comité souligne les recherches autour de l'impact de IA sur l'environnement qui ont eu un écho important dans la société. Des contributions originales à fort impact à la frontière Art et Sciences ont également vu le jour au cours de la période.

En termes d'interaction avec le monde non-académique, le LISN se distingue par un très bon volume d'activités partenariales.

- 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 LISN présente de nombreuses interactions avec le monde non-académique. Son activité partenariale représente 17 % de ses ressources. Ces contrats permettent de financer des thèses (environ 5 % des thèses du laboratoire) et donnent lieu à des coopérations industrielles sur des sujets qui relèvent de questions de recherche. Le comité souligne que 13 % des thèses sont soutenues par une convention Cifre.

Le LISN a développé une stratégie volontaire d'identification et de valorisation des productions logicielles et de plateformes de ses équipes. À ce jour, il a répertorié 160 contributions. Une unité d'assistance accompagne les chercheurs dans la valorisation des produits de la recherche. Quatre start-up ont été créées au cours de la période, et trois brevets ont été déposés. Des chercheurs du LISN sont activement impliqués dans sept organismes de standardisation nationaux ou internationaux (p. ex. ISO/IEC JTC1/SC22/WG21 C++, AFNOR CN36 IT for education and training).

Les recherches à la fois disciplinaires et interdisciplinaires du LISN ont donné lieu à un très grand nombre d'actions de partage avec le grand public et le jeune public. Les chercheurs de l'unité ont été invités plus de 100 fois à présenter leurs savoirs et découvertes sur des thèmes allant de l'IA à l'intégrité de la recherche, en passant par l'Interaction Humain-Machine ou l'Apprentissage Machine. Ces interventions ont eu lieu sur des radios et TV nationales à forte audience (p. ex. France Inter – les p'tits bateaux, M6 – E=M6, Canal+, France Bleu, France Culture – La méthode scientifique) ou sur des chaînes internationales (radio/TV Canada, Radio RTS Suisse, BBC). Des communications dans la presse traditionnelle ont été réalisées dans de grands supports nationaux (Le Monde, Libération, Le Figaro, le Journal du Dimanche, Le Point, La Croix, La Recherche), régionaux (p. ex. L'Alsace, France Ouest) et quelques supports internationaux (La Tribune de Genève, Il Corriere della Sera, Monaco Hebdo).

Que ce soit pour le jeune public, ou pour des publics adultes spécifiques, des membres du LISN sont intervenus auprès d'eux dans le cadre associatif. On peut souligner par exemple des actions avec « Les mains à la Pâte », « Handicap et Citoyenneté », « Association Science Ouverte », « MathsEnJean », « Femmes et Mathématiques » ou au sein du programme « Declics Collège » de Saclay. L'objectif est généralement de donner goût aux sciences à ces publics, par la mise en place d'activités autour des disciplines des chercheurs, et de lutter contre certains stéréotypes (on peut citer l'intervention dans la BD « les décodeuses du numérique » d'une chercheuse

du LISN). Des efforts à fort impact ont été menés à l'interface de l'Art et des Sciences ou sur l'impact environnemental de l'IA. On peut par exemple citer la création d'un spectacle autour de la jonglerie musicale, qui combine combinatoire, automates et interaction homme-machine. Ce spectacle a été présenté une soixantaine de fois à des audiences scolaires, grand public et lors de rencontres scientifiques principalement en France et même à l'international (Turquie, Suisse).

L'unité soutient également des contributions à la société en s'associant ou portant des projets qui produisent des logiciels ou infrastructures pour l'enseignement. Par exemple, dans le cadre de l'Institut DATAIA, le projet SacraAI School (lauréat 2022 de l'appel à manifestation d'intérêt Compétences et Métiers d'Avenir) développe des supports et actions pour massifier le nombre d'étudiants du plateau de Saclay formés en IA.

Une autre initiative impactante est la création d'un environnement pédagogique numérique basé sur les carnets Jupyter actuellement déployé dans plusieurs formations scientifiques (pas forcément en informatique) du plateau de Saclay.

L'unité a une démarche pro-active en termes de médiation scientifique, qui s'observe par sa participation annuelle à la Fête de la Science ou à la semaine de la Recherche sur le campus de Paris-Saclay, et par l'organisation régulière d'événements et d'expositions pour le grand public. Le LISN a ainsi réussi à organiser 23 événements au cours de la période (qui inclut la période COVID).

L'unité a mené une démarche pro-active et pionnière (dès 2019) autour du déploiement d'une démarche de réduction de l'empreinte environnementale d'un laboratoire de recherche. L'unité fut un des laboratoires pilotes du collectif Laboratoires 1point5 et ses actions ont essaimé dans les laboratoires d'informatique au niveau national. Faisant suite à des actions de sensibilisation, de réflexion et de concertation, l'unité a adopté en 2023 six mesures sur les volets de l'achat informatique, des repas, des missions (instauration d'un plafond à 4 tonnes d'émission de CO₂ par membre et par an, associé à l'usage du train pour des déplacements inférieurs à 5 heures de trajet) et des bâtiments pour réduire la consommation des fluides.

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

Le comité ne relève pas de points faibles ou risques.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

En lien avec des trajectoires proposées par les équipes et les départements, la trajectoire et le projet scientifique du LISN sont portés par une vision globale qui propose d'intégrer les thématiques et l'expertise des équipes et leurs interactions.

Quatre thèmes sont proposés pour renforcer et forger l'identité scientifique de l'unité et présenter les objectifs de sa recherche multidisciplinaire durant la période 2025-2030. Les deux premiers thèmes portent sur l'Intelligence Artificielle (IA) vue comme la discipline centrée sur la conception de modèles à partir des données et connaissances et leurs interactions avec les experts humains et les utilisateurs.

Le premier thème aborde les questions de recherche en IA en intégrant les aspects de confiance et de régulation. Le deuxième thème se focalise sur l'IA pour d'autres sciences qui proposent des contextes pauvres en données et riches en connaissances avec des exigences spécifiques de fiabilité. Le troisième thème aborde l'intersection des Sciences du Numérique avec les Sciences Humaines et Sociales dans des domaines comme la Santé ou l'Éducation. Le quatrième thème étudie l'impact des Sciences du Numérique sur l'environnement. Ces thèmes sont décrits de façon détaillée avec une mise en évidence des objectifs et une analyse assez développée des questions de recherche, et de l'approche et des actions pour les étudier.

Le thème « IA : biens communs et régulation » propose l'étude, la conception et la mise en œuvre de méthodologies pour la régulation de l'IA avec comme but de créer la confiance dans l'IA et renforcer sa responsabilité. Cela repose ici sur la création d'indicateurs pour mesurer les biais dans les modèles et les données et sur l'identification de relations causales dans les données.

Les perspectives de recherche associées reposent sur l'expertise jointe de plusieurs équipes ou départements du LISN : collaboration A&O – GALaC sur la modélisation causale et la satisfaction de contraintes, collaboration A&O – LaHDAK – équipes STL sur l'usage des connaissances et/ou le langage naturel pour la découverte de graphes de causalité.

Le thème « Modèles Fondamentaux pour la Science » propose d'étudier les méthodologies d'IA appliquées à différents domaines impliquant la modélisation et la simulation de divers phénomènes. Cela repose ici sur la conception d'outils dirigée par les données pour une simulation rapide, modulaire et multi-échelles, ainsi que sur la prise en compte efficace des connaissances du domaine avec des modèles exprimés sous forme de dérivées partielles et aussi sur la quantification de l'incertain.

Les perspectives de recherche associées reposent sur l'expertise de trois départements (AAC, ME et SD) qui ont déjà des collaborations sur le thème et des partenaires comme IJCLab et l'IRT SystemX.

Le thème « Sciences du Numérique et Humanités » propose d'étudier, avec une approche pluridisciplinaire, des avancées pour assister des environnements et des agents dans les domaines de la santé et de l'éducation. Cela repose sur l'étude de la réalité virtuelle pour les troubles neurologiques, sur les agents IA avec des aptitudes sociales, le développement de technologies pour la Santé et l'enseignement de l'IA et l'intégration de l'IA dans les pratiques pédagogiques.

Les perspectives de recherche associées reposent sur l'expertise de deux départements (laH et STL) qui ont déjà des collaborations sur le thème et des partenariats existants en Santé (CEA, ENSTA, STAPS/CIAM). L'importance de l'analyse de grandes masses de données doit conduire à des collaborations avec le département SD. Concernant IA et Éducation, l'école « SaclAI » et le projet « Cluster-IA » offrent un environnement propice à de nouvelles collaborations.

Le thème « Sciences du Numérique et Environnement » propose d'aborder, dans ce contexte, deux directions de recherche : l'une autour de l'Informatique frugale avec la recherche d'approches durables en Informatique en général et pour les systèmes fondés sur l'IA en particulier et l'autre autour de l'IA pour la biodiversité (changement climatique) et l'agriculture avec la conception de modèles pour aborder l'évolution de la planète en termes de climat et de diversité.

Les perspectives de recherche associées reposent sur l'expertise des cinq départements (AAC, laH, SD, ME et STL) pour la première direction et pour la seconde direction principalement sur l'expertise de deux départements (AAC et SD) avec des collaborations avec MNHN, Institut Pasteur, IDEEV, PNRIA, U. Tartu (Estonia), Brown U. (US), and UNAM (Mexico). Concernant la recherche d'une production agricole durable, les collaborations sont prévues avec l'INRAe, IDEEV et Inria.

La trajectoire scientifique proposée est consistante avec la charte établie lors de la création du LISN qui était centrée sur l'interdisciplinarité. L'unité souhaite continuer à montrer de l'ouverture et de l'agilité en raffinant et en adaptant son organisation pour répondre au mieux aux besoins des équipes de recherche et aussi tirer avantage de son riche environnement scientifique.

La récente création du service « Projet » doit permettre de renforcer les succès aux appels à projets nationaux (PIA, ANR) mais surtout, vu le potentiel de l'unité, de faciliter et augmenter les dépôts de projets européens (par exemple ERC) et internationaux. Le renforcement et la création de nouvelles collaborations et d'échanges

internationaux (invitations, visites) dans un contexte de respect de l'environnement (régulation des voyages) sont un défi que l'unité souhaite relever lors de la période 2025-2030.

Le projet est présenté comme une réorientation significative des thèmes de recherche de l'unité due aux avancées et à l'impact global de l'IA avec à la fois des recherches nouvelles en IA et avec l'IA. Le LISN considère que la combinaison de ces thèmes de recherche et le riche potentiel de son environnement scientifique local doit lui permettre de développer une recherche originale autour des quatre thèmes du projet. Cela nécessite que l'unité soit en position d'attirer de nouveaux talents malgré un contexte très compétitif autour de l'IA non seulement dans le monde académique mais aussi industriel (en recherche et développement) mais aussi d'adapter ses services support dans un contexte très évolutif, ce avec l'appui des tutelles et le renforcement des ressources propres de l'unité.

Analyse et avis du comité

Le projet proposé est très intéressant et ambitieux du point de vue scientifique. On peut souligner la cohérence de cette proposition globale mais elle présente effectivement une réorientation significative des thèmes de recherche de l'unité autour de l'IA dont il est toutefois difficile de voir l'impact sur l'organisation actuelle de l'unité avec ses départements et ses équipes et surtout sur la trajectoire souhaitée par chaque équipe.

Les quatre thèmes sont bien présentés et on perçoit l'importance de l'interdisciplinarité. Mais leurs importances relatives et leurs interactions possibles mériteraient d'être mieux détaillées. Il n'y a pas de mention explicite des actions transdisciplinaires actuelles et d'analyse de leur évolution dans cette réorientation sachant que leurs thématiques transversales recouvrent certains thèmes de la trajectoire.

Centrer les objectifs autour de recherches nouvelles en IA et avec l'IA est un choix stratégique et d'identité de l'unité dont il faut s'assurer que chaque équipe et chaque membre du LISN y adhère scientifiquement. L'unité est la fusion récente de deux unités aux thématiques complémentaires (LIMSI et LRI) et il ne faudrait pas que certaines équipes voient ainsi leurs thématiques et leurs résultats n'être considérés qu'au travers d'un prisme particulier comme celui de l'IA, ce qui ne leur conviendrait que partiellement.

Même s'il y a un contexte difficile pour attirer de nouveaux talents autour de l'IA, la mise en avant de ces thèmes ne doit pas éloigner de nouveaux talents en Informatique et Sciences du Numérique attirés potentiellement par certaines recherches fondamentales et/ou appliquées actuelles de l'unité.

Que les perspectives de recherche de chaque thème reposent sur l'expertise de plusieurs départements existants (et donc d'équipes existantes) est clair mais il est souhaitable, dans ce contexte, d'avoir une présentation plus précise de l'implication des équipes dans les thèmes et des conséquences de cette réorientation thématique globale sur ces équipes et leur propre thématique et future trajectoire.

Donc préciser ce sur quoi chaque équipe peut participer et apporter son expertise au nouveau projet et en quoi le projet peut bénéficier à leurs activités scientifiques est essentiel.

De plus il n'est pas dit si la mise en avant de ces quatre thèmes devra entraîner des changements significatifs sur l'organisation actuelle de l'unité, sur le périmètre et les thématiques scientifiques des départements et des équipes et si changements il y a, comment l'unité compte mettre en place cette trajectoire en termes de ressources et d'appuis aux membres de l'unité.

Il paraît nécessaire de préciser quelle organisation ou réorganisation de l'unité sera le support de cette trajectoire et de ce projet scientifique, notamment pour évaluer l'implication et la dynamique nécessaires à sa mise en place au regard des résultats escomptés.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

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

Le comité recommande à l'unité de clarifier le rôle des départements dans son organisation et sa gouvernance, notamment pour la réalisation de son projet, tout en ne remettant pas en cause l'importance centrale des équipes dans l'animation et la production scientifique.

Le comité recommande à l'unité de veiller, selon les thématiques de recherche, au maintien de l'équilibre entre recherche fondamentale et recherche appliquée et aussi entre recherche disciplinaire et recherche interdisciplinaire.

Le comité recommande à l'unité d'accompagner le département ME, et ses deux équipes COMET et DATAFLOT, dans leur évolution au sein de l'unité en encourageant les projets avec d'autres équipes. Au vu de la qualité des résultats de ses équipes, le positionnement du département ME au sein du LISN et de son écosystème doit être soutenu par l'unité en lien avec les tutelles.

Le comité recommande à l'unité de renforcer ses discussions et interactions avec les tutelles, notamment le CNRS et l'Université Paris-Saclay, en vue d'être accompagnée au mieux pour finaliser la fusion engagée (relations meilleures et plus efficaces avec les services de l'université, arbitrages plus favorables au LISN, discussions ouvertes sur la politique de recrutement).

Le comité recommande à l'unité, pour améliorer le bien-être et les conditions de travail en son sein, la mise en place rapide d'une commission Qualité de Vie au Travail (QVT) qui aura pour mission de recenser, analyser, et proposer des solutions aux facteurs de stress et de mal-être identifiés par les personnels.

L'unité doit veiller, en lien avec ses tutelles, à ce que les règles et mesures fortes quant à l'accès aux locaux et équipements de l'unité ne soient pas un sujet de conflit entre des membres de l'unité et certains services administratifs. Elles ne doivent pas entraver les collaborations et relations internationales de l'unité, ce par manque d'agilité et d'efficacité dans la mise en œuvre des règles administratives en lien avec la PPST (Protection du Potentiel Scientifique et Technique) pour l'accueil de chercheurs, post-doctorants et doctorants venant d'universités étrangères.

La possible mise en place d'un « quota carbone » par an concernant les voyages, ce pour chaque membre du LISN, ne doit pas être un frein à l'initiative scientifique, au rayonnement et aux relations internationales de chacun et aussi ne pas conduire à une distinction possible des membres de l'unité selon ce critère.

Face à la variété des thématiques scientifiques au sein de l'unité, le comité recommande de veiller à la cohérence de la trajectoire et du projet global associé avec le projet et les défis scientifiques des équipes. L'unité doit veiller à ce que la réorientation proposée dans son projet implique l'ensemble des équipes avec une adhésion forte de leurs membres.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Le comité recommande de rendre visible les investissements dans les comités éditoriaux et comités de programme des membres de l'unité, que ce soit dans le prochain rapport d'auto-évaluation, ou dans d'autres évaluations.

L'unité a récemment lancé un service « Projet » pour accompagner les chercheurs à s'investir dans des projets européens d'envergure. Le comité recommande de poursuivre cette démarche, pertinente dans la durée.

Concernant les plateformes de l'unité, qui bénéficient d'une très forte visibilité, le comité recommande le renforcement de l'équipe technique et la mise en place d'une politique de gestion permettant de garantir le fonctionnement durable de ces plateformes stratégiques.

Le comité recommande de communiquer aux membres de l'unité les recommandations sur les stratégies de publication en science ouverte en informatique du CNU27, du CS de l'Institut Sciences Informatiques du CNRS, des sections 6, 7 et 51 du CoNRS (<https://cn6.fr/documents/motion-revues-pred-2023.pdf>) afin de leur éviter de participer à certaines activités éditoriales à leur insu.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité encourage l'unité à maintenir et renforcer son excellent niveau de publications dans les journaux de premier plan et les conférences internationales majeures des domaines étudiés, la qualité de l'encadrement des doctorants et leur implication dans la production.

En vue de maintenir et renforcer la dynamique collective de production au sein des équipes, le comité recommande d'avoir une politique et des actions associées favorisant la participation plus active de collègues peu producteurs.

Le comité recommande à l'unité, vu son potentiel et sa dynamique, de renforcer son ouverture à l'international au travers de nouveaux projets et d'une participation plus importante à des comités scientifiques et éditoriaux.

Au regard de la production logicielle importante de l'unité, le comité recommande à l'unité de définir et de mettre en œuvre une politique de développement et de valorisation des logiciels en lien avec les équipes de recherche.

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

L'inscription des activités de recherche de l'unité est remarquable et le comité n'a pas de recommandations particulières, sinon de la maintenir à ce niveau.

ÉVALUATION PAR ÉQUIPE

Équipe 1 : A&O – Apprentissage et optimisation

Nom de la responsable : Mme Michèle Sebag

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe A&O développe des travaux théoriques sur les fondements de l'apprentissage automatique ainsi que des applications de ces approches à différents domaines.

Un premier axe se focalise sur le développement de méthodes plus frugales, plus fiables et reproductibles. Un deuxième concerne l'adaptation et la conception de nouvelles architectures neuronales pour les simulations physiques numériques. Le troisième s'intéresse à l'interface et l'interaction entre la physique statistique et l'apprentissage machine.

Trois domaines applicatifs principaux sont mis en avant par l'équipe : les sciences sociales, les sciences naturelles et la gestion de l'énergie.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations de la précédente évaluation ont été largement prises en compte.

La première stipulait qu'« il peut être judicieux pour l'équipe de se rapprocher de sociétés impliquées dans la gestion de smartgrids, comme Enedis, pour renforcer son assise sur la gestion de l'énergie ».

Dans ce domaine, on pourra notamment noter une collaboration très fructueuse avec le gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité français (RTE) qui a donné lieu à deux thèses Cifre ayant abouti à la production d'un challenge organisé lors du « Workshop Challenges in Machine Learning », de la « Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS) » ainsi que de nombreuses publications de très bon niveau dans des journaux comme Neurocomputing ou des conférences comme International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) ou European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD).

La deuxième recommandait à l'équipe d'« être plus présente dans les tutoriels des grandes conférences internationales ».

Celle-ci a été partiellement prise en compte avec le montage d'un cours sur la causalité à la Summer School DFKI-INRIA, la co-organisation du trimestre thématique sur la causalité au centre IA pour la Science et Science pour l'IA (AISSAI CNRS) ou un atelier sur l'IA pour les ressources humaines lors de la conférence ECML PKDD.

La dernière recommandation expliquait que « l'équipe pourrait gagner à organiser des séminaires avec des équipes d'autres laboratoires intéressés par l'apprentissage mais aussi au sein du laboratoire ».

L'équipe y a répondu par l'organisation hebdomadaire de séminaires internes, dont 2/3 sont consacrés à des interventions de collègues extérieurs. De plus, de nouvelles collaborations internes avec le département Mécanique et Énergie ont été développées depuis 2021, ainsi que des co-encadrements de thèses avec les équipes BioInfo, GALaC et DATAFLOT.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	8

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	8
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	19
Sous-total personnels non permanents en activité	28
Total personnels	36

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe A&O bénéficie d'une expertise incontestable dans le domaine de l'apprentissage automatique et de l'optimisation, avec un excellent rayonnement national et international, en contribuant aux fondements scientifiques du domaine. Cela est attesté par une production de très grande qualité dans les journaux et conférences de premier plan du domaine, une attractivité forte, un très grand nombre de doctorats soutenus et une capacité à financer les activités de l'équipe par de nombreux projets académiques, programmes nationaux et collaborations industrielles d'envergure.

L'équipe offre aux communautés scientifique et industrielle la plateforme CODALAB/CODABENCH qui est une infrastructure de référence internationale remarquable pour l'évaluation d'algorithmes d'apprentissage automatique. On note cependant une baisse importante des effectifs au cours de la période qui représente un défi pour l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les résultats de l'équipe A&O sont d'excellent niveau, avec par exemple, parmi beaucoup d'autres, la proposition d'un Deep Statistical Solver (Conference on Neural Information Processing Systems [NeurIPS] 2020) pour la simulation rapide des flux sur le réseau électrique ou le développement d'un algorithme efficace de recommandation d'emploi (International Joint Conference on Artificial Intelligence [IJCAI] 2023).

La production scientifique est de premier ordre, avec des publications théoriques dans des revues (par exemple Expert Systems with Application, Journal of Machine Learning Research, IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Neurocomputing) et des conférences (par exemple NeurIPS, International Conference on Machine Learning [ICML], IJCAI) du domaine du plus haut niveau mais aussi interdisciplinaires liées aux applications phares de l'équipe (par exemple Nature Physics, Sociologie, Geoinformatica, BMC Bioinformatics, Nature Communications).

La production scientifique est conséquente avec trois publications en revue et quatre communications en conférences et workshops par permanent et par an. Tous les membres de l'équipe contribuent de façon homogène à cette production, y compris les doctorants et post-doctorants. La part de publications des doctorants est importante puisqu'elle couvre 61 % des publications de l'équipe en conférence et 25 % en revue.

Au-delà de ses publications, l'équipe contribue au développement d'une plateforme remarquable (CODALAB/CODABENCH) pour la gestion de challenges d'apprentissage automatique reconnue par l'ensemble de la communauté internationale et première en termes d'utilisation devant celles de très grandes entreprises privées.

Le rayonnement scientifique de l'équipe est excellent, comme l'atteste par exemple la participation de certains de ses membres à l'organisation de conférences de tout premier plan du domaine (general chair à NeurIPS ou area chair à ECML PKDD), en tant qu'invité (Keynote à NeurIPS), ou encore les nombreux prix obtenus lors de conférences (Best Student Paper Award in Machine Learning ECML-PKDD, Spotlight paper at ICLR).

L'équipe peut s'appuyer sur une excellente expertise et reconnaissance internationale dans ces domaines de recherche, démontrée notamment par les prix reçus par certains membres (Knowledge Award in the Information and Communication Technologies category, GECCO 2018 10-years impact award) et des

collaborations internationales avec plusieurs instituts scientifiques notamment le CWI Amsterdam (Pays-Bas), l'Université de Naples (Italie) ou le Rensselaer Polytechnic Institute (États-Unis).

L'activité contractuelle de l'équipe est très importante, avec la participation à trois projets européens au cours de la période (MANOLO, FET TRUST et TAILOR Horizon Europe), cinq projets nationaux (ANR JCJC SPEED, ANR PRCE HUSH, ANR CPJ, PEPR CAUSALI-T-AI et IA SAIF) et six projets Plan d'Investissement d'Avenir dont quatre en tant que coordinateur (Chaire HUMANIA, DATAIA HORAPEST, VADORE et YARN).

L'équipe développe une forte interaction avec le monde socio-économique via plusieurs projets de collaboration industrielle (IPFEN, Fujitsu, CLEEX) et six thèses Cifre avec des acteurs de premier plan du domaine (Facebook, META, RTE, Ekimetrics).

L'équipe contribue à des actions de médiation scientifique autour de l'IA comme des interviews dans des médias nationaux (France Culture) ou des instituts de recherche (Académie des sciences morales et politiques) et participe à des colloques (Colloque de Cerisy « Le travail en mouvement » ; colloque « Qu'est-ce qui échappe à l'IA ? », École Polytechnique).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe A&O a connu au cours de la période une baisse importante de ses effectifs, liés à des départs en retraite des membres fondateurs de l'équipe, à l'attractivité des grands groupes privés (départ d'un membre pour Google) et le départ de l'ensemble des chercheurs CNRS de l'équipe (modulo l'éméritat d'un DR CNRS). Cela risque de provoquer une baisse notable dans les activités de l'équipe, ces membres expérimentés et reconnus portant notamment une part importante des activités contractuelles de l'équipe. De même, la capacité d'encadrement doctoral est de fait diminuée.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe propose une continuité dans la structuration de ces activités de recherche autour de trois axes thématiques : la physique statistique, l'apprentissage automatique pour et par les équations différentielles, et enfin l'impact de l'IA sur la société (frugalité, « explicabilité », causalité, etc.).

Les domaines d'application restent centrés autour des domaines actuels d'expertise de l'équipe (applications sociétales telles que celles liées à la santé ou la gestion des ressources), ce qui permettra de pérenniser et renforcer les collaborations actuelles.

Malgré la baisse des effectifs, ces objectifs restent cohérents avec la composition actuelle de l'équipe dont les membres couvrent largement ces différents thèmes.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Suite aux départs des membres fondateurs de l'équipe, il faudra veiller à conserver le niveau d'excellence de l'équipe en continuant à recruter et attirer des chercheurs et/ou enseignants-chercheurs de très bon niveau.

Les liens de l'équipe avec le monde socio-économique sont excellents mais principalement portés par des membres sur le départ. Il est important que l'équipe maintienne ces liens et collaborations pour le futur.

Le comité encourage l'équipe à mettre en place une politique plus proactive pour l'obtention de l'HDR, étant donné la qualité des dossiers de certains membres, ceci afin de permettre de maintenir l'accueil de doctorants suite aux départs de plusieurs membres HDR.

Équipe 2 :

AMI – Architecture et Modèles pour l'Interaction

Nom de la responsable : Mme Michèle Gouiffès

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les recherches menées par l'équipe AMI s'organisent autour de trois thèmes interdisciplinaires : Mouvement et Image (détection, modélisation et analyse des mouvements ; interaction basée sur le mouvement et les images ; interaction spatiale ; « agentivité » du mouvement) ; Humain et Intelligence Artificielle (apprentissage automatique interactif pour l'enseignement ; interaction humain-intelligence artificielle et « agentivité » ; impact environnemental des technologies digitales) ; Handicap (étude, identification et modélisation des troubles ; conception de technologies d'assistance).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Concernant les produits et activités de la recherche, le comité avait recommandé que « l'équipe continue son travail de clarification de ses spécificités propres vis-à-vis des autres équipes IHM en France et à l'étranger et développe les aspects qui constituent son identité ».

Dans la période précédente, les thématiques étaient relatives à trois axes « Images et Interaction », « Environnement Intelligent » et « Multimodalité et Handicap ». Les thèmes de l'équipe ont évolué depuis le dernier rapport, répondant ainsi à la recommandation.

La deuxième recommandation était : « l'équipe doit continuer et amplifier ses collaborations nationales et internationales afin de favoriser son attractivité ».

L'équipe s'est impliquée plus fortement au niveau européen (participation à un projet H2020 ArtCast4D, programme « Advancing Social inclusion through Technology and Empowerment [a-STEP] », montage comme coordinateur d'un projet H2020 non retenu). Elle a également accueilli un visiteur scientifique durant trois mois.

La recommandation de « mise en place d'une stratégie de pérennisation des prototypes » a été partiellement suivie. La pérennisation ne fait pas partie d'une stratégie de l'équipe et est à la charge des permanents qui s'appuient généralement sur des solutions open-source.

En matière d'organisation et de vie de l'équipe, le comité avait recommandé de mener « une réflexion sur la protection des données sensibles ». L'équipe suit la politique de protection des données de l'Université Paris-Saclay et fait appel au Délégué à la Protection des données (DPO) de l'Université pour les expériences auprès d'humains.

Le comité recommandait également à l'équipe de « rester vigilante pour maintenir sa cohésion dans le temps et dans le suivi des recherches ».

L'équipe a connu des départs et des arrivées de permanents qui ont conduit à l'évolution des thématiques dans une certaine continuité scientifique.

Les recommandations relatives aux perspectives scientifiques à cinq ans et la faisabilité du projet étaient « Le projet de recherche doit être approfondi par une meilleure identification des verrous abordés et une meilleure analyse de l'impact de l'introduction de l'intelligence artificielle. Il faudrait aussi préciser comment les compétences en intelligence artificielle nécessaires à la réalisation du projet seront apportées. »

L'équipe mentionne avoir développé son expertise en intelligence artificielle, en particulier grâce à l'implication d'un CR CNRS. Les thématiques de l'équipe ont évolué. L'intelligence artificielle a désormais une place importante dans les thématiques et activités de recherche de l'équipe.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	5
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	2
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	8

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe AML a entrepris un travail de restructuration notable à l'issue des recommandations formulées par le précédent comité. Le comité constate la qualité des travaux menés au sein de l'équipe AML et souligne l'originalité du positionnement pluridisciplinaire. Les travaux dans l'axe relatif à l'étude des mouvements et des images (reconnaissance de la langue des signes, interaction durant des performances artistiques) sont excellents. La production scientifique de l'équipe est de qualité dans les trois axes et la diffusion de logiciels open source est notable. Elle n'est cependant pas répartie de manière homogène entre les permanents.

Un point fort de l'équipe réside dans ses liens nombreux et variés avec le monde socio-économique et le grand public, en particulier dans le domaine de l'art ou du handicap.

Le rayonnement, l'attractivité et la participation à des instances de pilotage de la recherche restent modestes, tout comme les projets de recherche et leurs financements associés.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe AML est une équipe pluridisciplinaire qui étudie l'Humain et les modalités d'interaction, en particulier dans le cadre du handicap ou de l'art. Les travaux ont été particulièrement remarquables dans l'axe relatif à l'étude des mouvements et des images avec des contributions pour la reconnaissance de la langue des signes ou pour l'interaction durant des performances artistiques. Le comité note également l'émergence de travaux relatifs à l'interaction en intelligence artificielle. L'équipe a mené un travail de restructuration significatif de ses thématiques à l'issue des recommandations formulées par le précédent comité.

La production scientifique de l'équipe est de grande qualité et couvre bien les trois axes de l'équipe. Des articles sont publiés dans des revues et conférences internationales reconnues tant dans le domaine de l'interaction humain-machine comme les revues IEEE Transactions on Affective Computing et IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, et les conférences ACM Conference on Human Factor in Computing Systems (CHI 2022) et ACM Symposium on User Interface Software and Technology (ACM UIST 2021). Les publications concernent également des domaines adjacents à l'IHM. Le caractère pluridisciplinaire des travaux menés se traduit donc bien par des contributions significatives dans les domaines de recherche de l'équipe. Deux articles ont été primés dont un a reçu une « honorable mention » à la conférence de renom ACM CHI en 2022.

La production de l'équipe ne se limite pas à des publications et concerne également la production et la diffusion de logiciels. De manière notable, les outils, MARCELLE, CODA.js, PolySpring, Gestural Sound Toolkit sont diffusés en open source. MARCELLE donne lieu à des discussions relatives à sa valorisation avec le CNRS et la SATT Paris-Saclay.

L'équipe, avec quatre permanents HDR, a encadré quinze doctorants, dont neuf doctorants qui ont soutenu leur thèse, avec une durée moyenne de 36 à 40 mois. Ils ont contribué à la production scientifique de qualité dans quatorze articles de journaux (sur 43) et dans 27 articles de conférences (sur 48).

De nombreux doctorats donnent lieu à des collaborations avec d'autres équipes du LISN (2 LIPS, 1 CPU) et d'autres laboratoires ou organismes de recherche (ISIR, CEA LIST, ONERA).

L'équipe a eu de bons succès aux appels à projets, principalement au niveau national. Ainsi elle a bénéficié en particulier d'un projet européen, deux projets PIA et de trois ANR. Le comité note que la nature des projets a

évolué : les projets avec les collectivités et l'environnement socio-économique ont été remplacés par des projets de plus grande envergure au niveau national.

Les membres de l'équipe participent aussi à différents comités locaux, dont celui de l'école doctorale, le comité d'éthique de la recherche et le Conseil scientifique et artistique de la Scène de recherche de l'ENS Paris-Saclay. À l'international, un membre de l'équipe participe à un programme européen « COST program ».

Les relations de l'équipe avec le monde socio-économique sont importantes. La thématique sur le mouvement et l'image développe un champ d'application spécifique dans l'art et donne lieu à un partenariat avec des espaces de création artistique (Sciences Arts Sociétés, Laboratoire Victor Vérité).

Les travaux sur le handicap donnent lieu à des collaborations avec de nombreuses associations ou institutions comme les Maisons d'Accueil Spécialisées ou le Centre de Rééducation Fonctionnelle Le Brasset. L'équipe contribue aussi à l'accompagnement des institutions dans la transition écologique, par exemple en participant à des groupes de travail au sein du CNRS, en partenariat avec l'ADEME.

Les actions vers le grand public ont lieu dans les mêmes domaines que les relations avec le monde socio-économique (art, écologie, handicap). Elles sont exceptionnelles par leur nombre et leur envergure. À titre d'exemple, des projets Art et Sciences se sont traduits par trois expositions et une performance qui ont donné lieu à des conférences, des tables rondes, des présentations à la presse et au grand public.

Points faibles et risques liés au contexte

La production scientifique de l'équipe AML n'est pas répartie de manière homogène ni entre les membres de l'équipe ni dans le temps. Deux permanents publient peu et les doctorants ont contribué à seulement 19 % des articles de revues. Du point de vue temporel, le creux de 2020-2021 et 2023 s'explique par la période COVID et des congés de longue durée.

L'activité de l'équipe en termes de participation à des instances de pilotage de la recherche, de positions éditoriales et de rayonnement est faible. Les membres de l'équipe participent principalement à des activités de relecture pour des revues et des conférences. En matière de participation à des instances, l'équipe est en retrait par rapport à son profil. Sont mentionnées des implications au niveau de l'ANR (la participation à un comité ANR et l'évaluation de deux projets), de GDR/GDS, en particulier en tant que membre de l'équipe de direction et de comités scientifiques de « structures nationales ».

L'attractivité demeure une faiblesse de l'équipe. Elle est notable du point de vue des ressources humaines. L'équipe a dû faire face à deux départs de MCF et n'a pu recruter qu'un seul permanent (un PR en 2018). Une seule HDR a été soutenue au cours de la période (2018). La présence d'un seul PR et uniquement deux MCF HDR (qui peuvent partir pour devenir professeur) est une limite importante pour l'encadrement des doctorants et fait peser un risque pour le futur de l'équipe.

Le succès aux appels à projets n'est pas homogène au sein des thématiques de l'équipe. Actuellement trois projets (un projet européen et deux projets ANR) sont en cours, avec un financement faible pour le projet européen. Les deux projets ANR en cours (MATCH et LEXIKHUM) portent sur la thématique « Mouvement & Image », le dernier projet portant également sur la thématique « Handicap ». Le faible financement de certaines thématiques de l'équipe constituent un risque pour leur développement.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Le projet de recherche est centré sur l'apport transdisciplinaire entre la conception d'interaction humain-machine et l'étude du comportement humain. La trajectoire de l'équipe est claire même si les défis à relever ne sont pas clairs. Il s'agit de poursuivre les travaux en cours. Compte tenu des évolutions importantes des dernières années, cette stabilité dans les thématiques abordées est pertinente.

Les travaux envisagés sont d'un intérêt indéniable à la fois sur le plan fondamental de la compréhension du fonctionnement humain et sur le plan sociétal puisque les domaines d'application sont le handicap, l'art et le développement durable. Un point de vigilance réside dans le fait que les financements ne couvrent pas de manière homogène toutes les thématiques, ce qui peut nuire à la faisabilité des travaux envisagés.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe d'être attentive à maintenir un niveau d'implication homogène au sein de ses thématiques. Tous les membres de l'équipe doivent trouver leur place dans le projet de recherche et toutes les thématiques doivent pouvoir se développer grâce à des projets collaboratifs.

Le comité encourage les membres de l'équipe à s'impliquer de manière plus significative au sein des instances de pilotage et d'animation de la recherche pour gagner en visibilité et en attractivité.

Un recrutement d'un second PR (ou DR) devient essentiel afin d'amoindrir le risque lié à des éventuels départs des MCF HDR pour les encadrements.

Équipe 3 : AVIZ – Visualisation Analytics

Nom du responsable : M. Jean-Daniel Fekete

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe AVIZ (Analysis and Visualization) est une équipe d'analyse de données et de visualisation. Son activité est organisée autour de cinq thèmes : *Progressive Data analysis and scalability, Physically in input and output, Perception, Cognition and Decision-making and network visualisation*. L'équipe est présente dans le cadre de ses recherches à tous les niveaux de l'analyse de données allant du stockage à l'aide à la décision.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe ne faisait pas partie des précédents laboratoires, il n'y a pas eu d'évaluation précédemment par le Hcéres.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	3
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	4
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	2
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	6
Total personnels	10

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe AVIZ a une excellente production scientifique tant en qualité qu'en quantité. Cette production est le résultat de très nombreuses collaborations à l'international. L'équipe est aussi particulièrement impliquée dans de nombreux projets à tous les niveaux, ce qui montre une importante reconnaissance dans le domaine et un rayonnement international indéniable. Ces projets sont portés essentiellement par un permanent.

Des pistes de liens avec le monde socio-économique et le transfert vers la société sont en devenir dans un contexte porteur. Le faible nombre de permanents peut engendrer un risque important pour le futur de l'équipe et le développement de l'ensemble des axes de recherche envisagés.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe AVIZ, qui étudie des méthodes, techniques et outils d'exploration de données fondés sur la visualisation interactive, a un excellent positionnement au niveau national et international comme en attestent par exemple son grand nombre de publications dans la conférence majeure IEEE Visualization Conference (VIS) et ses collaborations fortes avec des institutions renommées (Stanford, Microsoft Research, Univ. Vienne).

L'équipe a un excellent bilan scientifique avec des avancées significatives dans ses différents axes de recherche. Parmi les faits marquants on peut citer le travail (récompensé par un prix du meilleur papier à VIS 2022) sur comment caractériser la façon dont les visualisations peuvent dynamiser les personnes et inspirer les nouveaux systèmes de visualisation ainsi que les travaux sur ce que la flexibilité (« scalability ») signifie dans le domaine de la visualisation. Le livre « Mobile Data Visualization » en 2021, issu des travaux d'un séminaire à Dagstuhl, co-organisé par des membres de l'équipe, est un apport important à la communauté internationale du domaine.

En ce qui concerne la production scientifique, il est à noter l'excellent niveau des publications dans les revues internationales avec 73 revues sur 84 qui sont d'un excellent niveau, dont les revues principales du domaine IEEE transactions on Visualization and Computer Graphics, Computer Graphics Forum, Computer Graphics and Applications et Journal of Vision et les conférences ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), ACM Special Interest Group on Management of Data (SIGMOD), International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR) et Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI). La qualité des publications est aussi soulignée via plusieurs récompenses obtenues (meilleur article IEEE VIS, prix de thèse de l'AFIHM [Association Francophone d'Interaction Humain-Machine] 2023, IEEE Technical Achievement Awards 2020). Le niveau de publication est élevé, avec de l'ordre de 4 revues/ETP/an et de 3 conférences/ETP/an même si on note une baisse importante en 2023.

La production scientifique est majoritairement portée par deux des axes de l'équipe (l'axe « Physicality in input and output » et « Methodologies for visualization research ») qui totalisent à eux deux 65 publications. Une partie des publications se fait à travers des collaborations et notamment des collaborations internationales. Les trois autres axes sont un peu plus en retrait en nombre avec treize publications chacun. Des publications d'envergure (Computer Graphic Forum IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Computer and Graphics, IEEE VIS) sont constatées sur l'ensemble des axes développés par l'équipe à l'exception de l'axe 5 (Network Visualization) qui en est à ses prémises montrant ainsi une bonne répartition des ressources sur l'ensemble des axes.

En outre, il y a une bonne répartition des publications entre les membres permanents ce qui montre bien la bonne dynamique de l'équipe.

De plus, l'équipe, avec quatre permanents HDR, fait participer régulièrement les doctorants (12 dont 9 ont soutenu leurs thèses) et les post-doctorants (5) à la production scientifique (50 % des revues et 45 % des conférences ont des doctorants impliqués). Avec une durée moyenne des thèses de l'ordre de 36 à 38 mois et cette implication dans les publications de qualité, les doctorants bénéficient d'un très bon environnement de formation doctorale.

Le rayonnement scientifique est remarquable du fait de la présence d'un membre de l'équipe en tant que « associate editor-in-chief » de la revue IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG) et de l'organisation de plusieurs événements européens à travers plusieurs workshops et séminaires (Dagstuhl seminar, EuroVis, FAIRvis workshop 2023). Les permanents de l'équipe sont aussi présents dans la communauté IEEE VIS. Ils co-organisent des événements nationaux (journées VISU). L'équipe a aussi accueilli durant la période de référence sept chercheurs étrangers pour des durées de plus de deux mois (University of Maryland, Technische Universität Dresden, Universidad Federal de Pernambuco, University of Granada, University of Bari, New York University, ETS Montreal).

L'équipe a eu un nombre de succès relativement important lors des appels à projets avec quatorze projets, dont un projet international (PayAnalytics), trois projets européens, deux PIA et cinq ANR.

L'équipe collabore avec des acteurs non-académiques (CNAM/sécurité sociale et AP-HP pour l'optimisation des urgences des hôpitaux de Paris, Artelys pour l'optimisation de la grille électrique européenne, Berger-Levrault pour la comptabilité des organismes publics).

L'équipe a aussi développé et mis à disposition plusieurs logiciels sous licence BSD. Cinq logiciels (Cartolabe, PAOHvis, ParcoursVis, ProgressiVis, Reorder.js) sont ainsi maintenus et chacun possède un site web ou un github. Durant la période, l'équipe a aussi développé quatre logiciels (MiningVis, LineageD, LineageD+, Genome Visualization) dans le but de mener des expérimentations. Ces logiciels sont aussi accessibles à travers un site web ou un dépôt.

Points faibles et risques liés au contexte

Concernant la production de l'équipe AVIZ, bien qu'excellente durant la période, il est à noter quelques faiblesses. Outre la chute importante des publications (revues, conférences) visible en 2023, il existe très peu de collaborations entre les membres de l'équipe. Seulement 9,7 % des publications (revues et conférences) sont réalisées en collaboration entre membres de l'équipe.

Il n'existe pas de co-direction de thèse entre les membres de l'équipe, ce qui induit un fort cloisonnement des recherches.

Les projets, certes nombreux et de qualité, sont portés dans la majorité d'entre eux (8 sur les 14) par une seule et même personne. Mais si on considère les sommes rapportées par ces projets la répartition par porteur est assez équilibrée. La répartition actuelle des portages de projets peut nuire à terme à la visibilité de l'équipe et de ses membres et porte aussi le risque de diminuer le niveau d'excellence qu'elle a atteint aujourd'hui.

Au regard des forces en présence dans l'équipe, le maintien d'un nombre aussi important d'axes engendre le risque de ne pas conserver une aussi haute qualité de recherche.

Durant la période, l'équipe a perdu et gagné un membre permanent. Le nombre est donc resté stable. Au vu de l'importante dynamique tant au niveau des contrats que des publications, elle n'est pas suffisamment attractive. En outre, l'équipe n'a pas su renouveler les personnels sous contrat qui ont apporté aussi une certaine dynamique et une production qui ne sera pas remplacée.

Au vu des développements réalisés et de sa thématique, l'inscription des activités de recherche dans la société de l'équipe présente une forte marge de progression et ses interactions avec le monde socio-économique sont en retrait.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire détaillée dans le document est en continuité par rapport aux travaux effectués actuellement excepté pour la disparition de la thématique autour de l'étude des réseaux au profit de la thématique autour des techniques de visualisation. Peu de prise de risque importante ou d'émergence de nouvelles thématiques n'est abordée.

Toutefois, la prise en compte de l'incertitude est une nouvelle direction de recherche qui n'est pas mise en avant durant la période examinée. De plus, la trajectoire de l'équipe reste sur cinq axes, ce qui au vu du nombre actuel de permanents semble assez difficile à maintenir.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe devrait travailler au décroisement des thématiques en accroissant notamment le travail entre les membres de l'équipe par la participation à la rédaction d'articles communs, la participation à des projets et à des co-encadrements de thèses.

L'équipe devrait utiliser son excellente capacité en développement et en proposition de logiciels afin de montrer les travaux entrepris au grand public, d'autant plus que la visualisation s'y prête bien.

Le comité recommande aussi d'aller vers l'industrie afin de pérenniser les relations avec les entreprises et de pouvoir ainsi diversifier les financements de thèse mais aussi de réaliser des transferts de technologies.

Au vu du nombre de thématiques et du faible nombre de membres de l'équipe, il semble nécessaire, sauf si des recrutements arrivent rapidement, de réduire le nombre de thématiques traitées par l'équipe pour éviter l'éparpillement des forces en recherche.

Équipe 4 :

BIOINFO – BioInformatique

Noms des responsables : Mmes Sarah Cohen Boulakia et Flora Jay

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe BioInfo a pour domaine de recherche général l'analyse des données biologiques, ceci à différentes échelles, du niveau moléculaire des séquences et des systèmes biologiques aux populations. Les méthodes sous-jacentes empruntent à la fois à l'algorithmique, à la combinatoire, aux méthodes formelles, à la représentation des connaissances et à l'apprentissage automatique.

Les contributions de l'équipe s'organisent en trois thèmes : séquences et réseaux, génétique des populations, et workflows pour l'intégration et l'analyse de données biologiques et biomédicales.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport notait que « les relations de l'équipe avec le monde socio-économique sont en retrait et celles qui existent ne se traduisent pas par des partenariats » et également « L'équipe pourrait néanmoins se poser la question de mieux valoriser d'un point de vue non académique ses activités de recherche ».

Plusieurs collaborations industrielles ont été mises en place ou confortées au cours de la période : avec le laboratoire Sys2Diag CNRS/ALCEN, avec Pharnext et avec le labo Soredab du groupe Savencia (incluant une thèse Cifre).

Les recommandations mentionnaient également qu'« il pourrait être judicieux de renforcer la cohérence interne de l'équipe et favoriser l'intégration de nouveaux arrivants par le développement de projets internes à l'équipe ».

L'organisation actuelle de l'équipe montre des collaborations et des personnels partagés entre les différents thèmes de l'équipe. La vie d'équipe est également dense, avec des séminaires hebdomadaires.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	3
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	12

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe Bioinfo est une équipe de recherche très dynamique, pleinement interdisciplinaire et avec un positionnement original et pertinent à l'échelle nationale et internationale. La période d'évaluation fait apparaître plusieurs contributions significatives, étayées par d'excellentes publications ou réalisations logicielles. La qualité de ces contributions mériterait une présence accrue dans les conférences majeures du domaine. La visibilité internationale et nationale de l'équipe est excellente. C'est également une équipe investie dans toutes ses missions, allant de la formation, l'encadrement des étudiants à l'animation de la recherche, la médiation scientifique et la gouvernance institutionnelle. Les liens avec l'industrie se sont développés et restent néanmoins à renforcer.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production de l'équipe Bioinfo au cours de la période est riche et diversifiée. Les principales contributions concernent la classification des motifs dans les structures d'ARN, de nouvelles méthodes de modélisation booléenne pour les réseaux de gènes, le développement d'algorithmes de simulation pour l'évolution de génomes, des méthodes de « consensus ranking » pour les données biologiques. Les travaux en génétique des populations montrent une belle ampleur. Le comité note également un investissement moteur dans l'initiative COVID-NMA sur le volet de l'intégration de données.

Tous ces résultats s'accompagnent d'une politique de valorisation ambitieuse avec près de 50 publications en revues internationales à forte visibilité dans lesquelles l'implication de l'équipe est centrale. Le choix de ces canaux de publication témoigne à la fois du positionnement pluridisciplinaire et de l'exigence scientifique (par exemple Science, Scientific Reports, PLoS Computational Biology, Bioinformatics, Frontiers in Physiology). La reconnaissance des travaux est également attestée par une activité contractuelle de bon niveau, avec trois projets ANR, un projet international HFSP, des projets CNRS et locaux.

Le comité note une excellente visibilité nationale et internationale, avec de nombreuses collaborations structurantes (par exemple Institut Pasteur, MNHN, École Polytechnique de Montréal, University of Tartu, Imperial College London, U.Zürich, TU Wien) et la participation à des comités de programmes ou des comités éditoriaux (Intelligent Systems for Molecular Biology, congrès de l'European Society for Evolutionary Biology, Probabilistic Modeling in Genomics, Journal of Data Semantics, Journal of Frontiers in Molecular Biosciences).

Au cours de la période, douze thèses ont été soutenues et cinq autres sont en cours, ce qui correspond à un bon taux d'encadrement rapporté au nombre de permanents (sept actuellement). Les doctorants et doctorantes ont tous au moins une publication internationale comme premier auteur. L'équipe a bénéficié de deux recrutements d'enseignants-chercheurs, avec des profils complémentaires, qui ont vocation à conforter le potentiel de recherche.

Au sein de l'unité, l'équipe Bioinfo entretient des collaborations fructueuses avec les équipes SEME, LaHDAK, A&O, ce qui est un point très positif assurant un brassage des thématiques et des méthodes. Au sein de l'université Paris-Saclay, l'équipe assure la direction de l'école doctorale STIC (une des toutes premières écoles doctorales nationales en nombre de doctorants), et participe à la gouvernance de l'Institut DATAIA avec la SaclAI-School.

Son intégration au niveau de l'université dépasse les frontières disciplinaires avec des collaborations avec l'I2BC (Institute of Integrative Biology of the Cell), la direction du Master Bio-informatique et la participation à la Life Science and Health Graduate School. L'équipe est impliquée au niveau national dans l'animation du GDR Bioinformatique Moléculaire, avec la participation à plusieurs Groupes de Travail, dans la direction du GDR MaDICS et dans le fonctionnement de plusieurs comités d'éthique, notamment CNPEN et CERNA. Enfin, les activités de médiation scientifique sont significatives et variées, notamment avec des actions en direction des scolaires. Les interactions avec l'industrie sont fructueuses, avec en particulier des actions vers la santé.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe Bioinfo a vu les départs de deux membres, qui impliquent de facto la fragilisation de l'axe Biologie des Systèmes. D'autres départs sont à anticiper dans la prochaine période, avec plusieurs départs en retraite annoncés, en particulier le départ de plusieurs HDR. Même si l'équipe a démontré lors de cette période sa vitalité et sa plasticité, c'est une menace qu'il faut prendre en compte. Cette menace s'accompagne d'un

certain risque de fragmentation de l'équipe autour de thèmes certes porteurs, mais spécifiques et avec des logiques de développement distinctes.

La diffusion en conférences internationales est restée marginale au cours de la période, avec dix conférences (par exemple CMSB, ESEB, SEA). Ce nombre est conforme aux usages de la communauté bio-informatique et biologie, qui privilégie massivement la publication en revues internationales. On note toutefois une absence aux grandes conférences du domaine, telles que International Society for Computational Biology (ISMB) ou Conference on Research in Computational Molecular Biology (RECOMB).

La politique de diffusion et de valorisation logicielle n'est pas vraiment lisible.

Au vu du potentiel de l'équipe et de sa dynamique, les activités contractuelles au niveau européen sont en retrait.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est organisée en trois thèmes, qui s'inscrivent dans la continuité des axes existants : réseaux moléculaires et biologiques avec les motifs ARN 3D et biologie synthétique, génétique des populations et évolution des génomes, reproductibilité et workflows pour l'intégration et l'analyse de données biologiques.

Chacun de ces thèmes apparaît comme la suite pertinente des recherches actuellement menées dans l'équipe, tirant parti de ses points forts avec des succès récents remarquables. Ces thèmes sont également naturellement réorientés avec aux départs mentionnés. Les activités en biologie des systèmes, notamment, sont arrêtées.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

La première recommandation est en lien avec les départs en retraite annoncés. Ces mouvements vont entraîner un renouvellement de générations qu'il convient d'anticiper au mieux avec d'une part le souci d'une intégration parfaite des derniers recrutés et une solidarité accrue, et d'autre part le passage de l'HDR pour les plus confirmés des jeunes chercheurs ou chercheuses.

Ces départs vont également induire un déséquilibre numérique entre les thèmes, et le comité recommande de poursuivre leur réflexion collégiale sur l'organisation des thèmes. Il apparaît notamment que le thème « Biological and Biomedical Data Integration », très actif, pourrait bénéficier d'un renforcement.

La seconde recommandation concerne la production logicielle de l'équipe. Cette production est du fait de sa qualité à vocation à jouer un rôle stratégique en permettant de faire le pont entre des communautés différentes. Le comité recommande de clarifier la politique de diffusion et valorisation logicielle, voire de la renforcer.

La troisième recommandation concerne la stratégie de publication en conférences internationales, qui pourrait être plus ambitieuse en visant des conférences de rang majeur en bio-informatique, apprentissage ou algorithmique. Les conférences sont des expériences enrichissantes pour les doctorants et doctorantes. Cela viendrait compléter la politique de publication en revues internationales, par ailleurs excellente.

Enfin, le comité recommande aux membres de l'équipe BioInfo d'intensifier leurs activités contractuelles au niveau européen.

Équipe 5 :

COMET - Couplages Multiphysiques et Transferts

Nom de la responsable : Mme Anne Sergent

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe COMET s'intéresse à plusieurs domaines de la mécanique des fluides faisant intervenir divers couplages multiphysiques (magnétohydrodynamique, transferts de chaleur et de matière, milieux diphasiques mettant en jeu des phénomènes sur diverses échelles nano-micro-macro et l'acoustique) en lien avec un questionnement de recherche amont ou des applications clairement identifiées.

L'activité est essentiellement orientée vers la modélisation de phénomènes complexes et couplés par le biais de la simulation numérique. L'équipe développe et utilise plusieurs codes de CFD (Computational Fluid Mechanics) orientés vers le calcul scientifique haute-performance. L'activité comporte aussi des expériences de laboratoire qui servent de comparaison ou de motivation pour les simulations.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe n'existait pas sous cette forme lors de la précédente évaluation.

Les contours de l'équipe et le périmètre scientifique de l'équipe ont significativement évolué pendant la période. À la suite de la création du LISN, l'équipe COMET a été créée avec des membres issus des équipes ETCM (Écoulements Transitionnels, Couplages Multiphysiques), TSF (Transferts Solide-Fluide) et AERO (Aérodynamique Institutionnaire : Turbulence et contrôle) mais de nombreux permanents sont partis vers d'autres laboratoires (ou dans l'équipe DATAFLOT). Il est donc difficile d'évaluer la prise en compte des recommandations du précédent rapport.

Concernant la recommandation « Les équipes du département mécanique sont encouragées à mieux valoriser leurs travaux et à développer plus de partenariats industriels étant donné leur potentiel. », la publication systématique des avancées méthodologies dans les codes développés au sein de l'équipe a été renforcée. Des efforts ont été entrepris pour aller vers des collaborations avec des partenaires socio-économiques au travers de projets ANR (PSA, EDF, Air Liquide) et des co-financements de thèses (CEA) mais la contractualisation directe avec des industriels est encore inexistante.

Concernant la recommandation « Dans le cadre d'une évolution du périmètre du laboratoire, l'emphasis sur le côté Calcul Haute Performance, apprentissage et sciences des données pourrait constituer un axe transverse fort au niveau du groupe », le positionnement au sein du LISN, en particulier dans l'axe transverse avec l'équipe A&O, est encore à travailler (aucune publication ne fait état de collaboration avec l'équipe A&O, seulement deux avec l'équipe AML). En revanche, il y a de nombreuses publications jointes, 15 %, avec l'équipe DATAFLOT du département de Mécanique-Énergétique.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	5
Sous-total personnels non permanents en activité	7
Total personnels	13

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe COMET propose des réalisations excellentes en termes de modélisation et simulations de phénomènes multiphysiques complexes (effet des surfactants sur la dynamique des interfaces, prise en compte de la rugosité dans une configuration de convection turbulente, simulation de l'expérience VKS). Certains travaux sont au tout meilleur niveau international et les codes de simulation développés dans l'équipe sont pour beaucoup des références dans le domaine.

La quantité et la qualité des publications sont de très bon niveau avec de nombreuses publications dans les journaux de référence et l'équipe a une très bonne visibilité internationale. Les relations avec le monde socio-économique sont toutefois en retrait. Le départ de nombreux personnels au cours de la période est une réelle menace pour l'activité scientifique de l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe COMET développe divers outils remarquables de simulation pour la prédiction de phénomènes physiques complexes, couplés et multiphysiques. Ces outils progressent régulièrement en intégrant des phénomènes nouveaux ou des améliorations algorithmiques (schémas numériques / parallélisation et portage HPC). Les outils de simulation et leur utilisation en collaboration (souvent internationale) permettent d'assurer une visibilité de très bon niveau pour certaines thématiques. Ceci conduit en général à des activités scientifiques (publications jointes, co-encadrements de thèse, projets, etc.).

Plusieurs réalisations d'excellent niveau sont à mettre au crédit de l'équipe (intégration de la dynamique de surfactants dans le code BLUE, effet de la rugosité sur la convection turbulente avec SUNFUIDH, simulation de l'expérience VKS avec SFEMaNS).

La visibilité internationale est très bonne. Les membres de l'équipe ont été invités pour des « keynote lectures » dans des conférences majeures de leur domaine.

Les six personnels permanents présents au moment de l'évaluation sont tous actifs et participent à la dynamique de l'équipe, ce qui est un point fort pour la cohésion de l'équipe.

L'utilisation du calcul intensif (150 Mh CPU au cours de la période) est possible grâce à l'amélioration continue des algorithmes et des techniques de parallélisation démontrant une expertise précieuse et pérenne dans le temps. Les codes font l'objet d'une gestion professionnelle (intégration continue, optimisation des algorithmes, portage sur machine parallèle) grâce en particulier au soutien technique du service ASARD. C'est un point fort pour l'équipe qui peut valoriser ainsi son appartenance au LISN.

La présence de l'équipe de DATAFLOT est aussi source de synergie et la proximité d'autres laboratoires en mécanique des fluides permet d'avoir une dynamique scientifique sur le site de Saclay et plus largement en région parisienne. Au niveau international, plusieurs collaborations sont particulièrement prolifiques (par exemple TAMU, MIT, Hongik U, HZDR, Imperial College) et se concrétisent par des séjours longs à l'étranger (Cambridge, UK) et l'accueil de professeurs visiteurs ou post-docs.

La quantité et la qualité des 114 publications sont de très bon niveau avec l'essentiel des publications dans les meilleurs journaux de la discipline concernée. Elles couvrent de plus un large spectre tant sur les résultats scientifiques que pour des publications plus techniques sur les méthodologies mises en œuvre dans les différents codes. Le nombre de publications (33) dans Journal of Fluid Mechanics est impressionnant (on peut y ajouter plusieurs publications dans Phys. Rev. Fluids qui est aussi un très bon journal du domaine).

Ceci est complété par des articles méthodologiques, J. Computational Physics et quelques publications dans des journaux plus généralistes en physique (Physical Review Letters / E et European Physical Letters). La participation aux conférences est bonne malgré la période difficile pour les voyages pendant la pandémie.

L'encadrement de doctorants est à un niveau correct vu la taille de l'équipe. L'équipe fait état de quinze thèses donc cinq sont encore en cours. Malgré le départ de nombreux personnels, le nombre de membres en position d'encadrer les thèses est très bon (quatre HDR ont été soutenues au cours de la période).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe COMET a été fortement affaiblie du fait du départ de nombreux membres du LISN vers d'autres laboratoires. En effet, l'équipe n'est composée que de six membres permanents. Plusieurs membres sont fortement impliqués dans des responsabilités collectives et pédagogiques, ce qui diminue d'autant le potentiel de recherche d'une équipe de taille modeste faisant état d'un fort déséquilibre chercheurs / enseignants-chercheurs. Certains sujets de recherche ne sont plus portés que par un seul permanent. Plusieurs départs à la retraite n'ont pas été compensés par des recrutements récents.

Environ 30 % de la production scientifique est issue de membres qui ne font plus partie de l'équipe ce qui présente un risque pour la dynamique scientifique de l'équipe même si les six personnels présents au moment de l'évaluation sont tous actifs et participent à la dynamique de l'équipe.

La synergie avec l'équipe DATAFLOT est évidente (15 % des publications) mais le positionnement dans le LISN vis-à-vis des autres équipes est encore à construire. Dans le document d'évaluation, il n'est fait état que d'un projet en cours qui va au-delà de 2024, ce qui est assez inquiétant en termes de financement des activités de recherche même si cinq thèses sont encore en cours au moment de l'évaluation.

Les sources de financements sont essentiellement issues du public (labex, ANR). Les relations de l'équipe avec le monde socio-économique sont réduites (deux contrats avec le CEA qui est aussi un organisme public). Dans la période évaluée, l'équipe n'a pas eu de conventions Cifre et ne présente pas de contrats directs avec des industriels bien que les possibilités des codes de simulation développés pourraient aisément se prêter à des problématiques plus appliquées.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est basée sur deux thématiques scientifiques (par rapport au bilan, la thématique « Thermo-acoustique and Streaming » ne se poursuit pas car tous les personnels impliqués ont quitté le LISN). Le projet scientifique est essentiellement constitué d'objectifs à court et moyen termes pour chaque thématique. Plus précisément, la partie de l'équipe impliquée dans la modélisation et la simulation des écoulements diphasiques contient quatre sous-thèmes assez indépendants et des outils de simulations souvent spécifiques. D'un point de vue méthodologique, chaque thématique a identifié de nouvelles avancées prometteuses pour la modélisation physique et l'enrichissement des codes avec de nouvelles fonctionnalités, ce qui constitue un projet pertinent.

L'équipe a de nombreuses collaborations, au sein du Département M&E avec DATAFLOT, sur le site de Saclay (expériences et animation scientifique avec le laboratoire FAST [Fluides, Automatique et Systèmes Thermiques]) mais aussi au niveau international (par exemple TAMU and Houston U., Hongik U., MIT, Imperial College). Ces collaborations sont essentielles à la réussite des projets du fait du petit nombre de permanents dans cette équipe.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Du fait du faible recouvrement des thématiques avec d'autres équipes du LISN, l'effet synergique au sein du département et de l'unité est à questionner (au-delà des séminaires et du partage des quelques ressources financières internes). Il y a bien sûr un lien fort avec le service ASARD de soutien à la recherche.

La question des recrutements en nombre suffisant dans les années à venir est un point déterminant pour l'avenir de l'équipe. Ces nouveaux personnels pourront venir soutenir des thématiques proches du seuil critique et renforcer la cohérence dans l'équipe. Au niveau unité, il y a eu quelques tentatives de collaboration avec l'équipe AML. C'est une initiative à renforcer et à étendre à d'autres équipes comme A&O, ParSys pour le calcul HPC sur des architectures hybrides ainsi que des équipes impliquées dans la visualisation des grandes masses de données.

L'équipe est encouragée à poursuivre ses travaux de recherche tout en exploitant au mieux son potentiel d'interdisciplinarité. Les outils de simulation ont bénéficié de nombreuses années de développement et leur pérennité (au-delà des départs à la retraite prochains) doit être considérée attentivement. Plusieurs thématiques sont d'un grand intérêt pour le secteur socio-professionnel et pourraient être mieux valorisées dans le cadre de recherches partenariales.

L'équipe bénéficie essentiellement de financements publics et gagnerait à diversifier ses ressources venant du monde socio-économique et de l'international.

Le départ de nombreux personnels au cours de la période est une réelle menace pour l'activité scientifique de l'équipe.

Équipe 6 : CPU - Cognition Perception et Usages

Nom du responsable : M. Jean-Claude Martin

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe CPU est une équipe pluridisciplinaire avec des expertises en informatique, psychologie et ergonomie. Elle a deux objectifs complémentaires : d'une part, il s'agit d'étudier l'Humain et ses activités, en particulier pour améliorer les systèmes socio-techniques et les interactions Humain-Machine ; d'autre part, l'équipe conçoit des interactions et des systèmes socio-techniques pour étudier et mieux comprendre l'Humain et ses activités. Ainsi les thématiques de l'équipe sont : les agents socialement interactifs ; l'étude des compétences sociales ; la simulation des activités et du comportement humain ; les technologies favorisant la motivation pour la santé ; le support à la transition vers la durabilité.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Concernant les produits et activités de la recherche, le comité avait mentionné comme intéressant de « créer des couplages entre les formations professionnelles proposées par les entreprises partenaires et les formations universitaires associées à ces recherches ».

L'équipe a estimé qu'elle n'avait pas les ressources pour monter de telles formations.

Le comité suggérait aussi de « prolonger les actions déjà entreprises auprès des instances de politiques publiques ou sociétales en vue de l'établissement de normes éthiques sur l'utilisation des environnements virtuels ».

L'équipe souligne que ses membres sont déjà très impliqués dans le Comité d'éthique de la recherche de l'Université Paris-Saclay. Les connaissances dans ce domaine sont mises en pratique dans des groupes de travail ou de réflexion nationaux (Association pour la Recherche en Psychologie Ergonomique et Ergonomie, Agents Compagnons Artificiels et Interaction, Association Française pour l'Intelligence Artificielle).

Concernant l'organisation et la vie de l'équipe, le comité recommandait « d'augmenter son nombre d'HDR notamment en psychologie/ergonomie ». La recommandation n'a pas été suivie durant la période mais deux passages d'habilitations à diriger les recherches sont envisagés à court terme.

Le précédent rapport mentionnait également de « cibler davantage les formations de niveaux master afin d'augmenter les possibilités de recrutement de stagiaires de master et de doctorants en particulier en Psychologie ». On note l'accueil de stages recherche de M2 avec un recrutement hors Paris-Saclay, sachant que le master Ergonomie est en apprentissage en M2. Plusieurs permanents de l'équipe ont par ailleurs créé un cours (UE SHIA) en 3ème année (donc niveau M2) à CentraleSupélec.

Pour les perspectives, le comité recommandait « de veiller à la valorisation des travaux de recherche fondamentale (brevet, start-up, contrats industriels, ...) et donc mettre en œuvre les ressources humaines nécessaires à ce transfert technologique. D'autre part, il conviendra de rester attentif à garder un équilibre entre l'implication dans des activités de recherche plus fondamentales et des activités de valorisation ».

L'équipe collabore avec des entreprises qui implémentent les modèles proposés au sein de produits commerciaux, réalisant ainsi la valorisation des travaux.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	6
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	8

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	18

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe CPU mène des recherches pluridisciplinaires originales qui sont reconnues en particulier dans le domaine de la santé. Le comité remarque l'importance des collaborations nationales et internationales qui se traduisent par de nombreuses co-publications et note cependant une hétérogénéité dans la qualité des supports de publications. L'équipe sait inscrire ses activités dans la société, ce qui lui permet d'accéder à un bon niveau de financement public et privé. Elle bénéficie d'une excellente visibilité et d'une très bonne attractivité.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe CPU a proposé des contributions originales et significatives sur des aspects fondamentaux et applicatifs. Les contributions concernant les agents virtuels sociaux sont particulièrement développées. Un nouveau modèle d'émotions pour les agents a été conçu, implémenté et évalué. Ces travaux sont reconnus en particulier dans le domaine de la santé et trouvent par exemple un contexte applicatif intéressant dans le cadre de la formation de professionnels par exemple pour la simulation d'entretiens de recrutement ou pour la simulation de patients atteints de maladie d'Alzheimer.

La production scientifique est de bonne qualité, avec une quantité importante de publications (2 articles de revue/ETP/an et 4 articles de conférences/ETP/an). Des articles de conférences ont reçu des prix « Honorable Mention » et un article a reçu le prix du meilleur papier « Honorable mention » à ACM International Conference on Multimodal Interaction en 2022 (ICMI'2022) et « Best paper » à ACM Intelligent Virtual Agent en 2023 (IVA'2023). De manière notable, près des trois quarts des publications sont co-signés avec des auteurs extérieurs à l'équipe. Les collaborations entre équipes sont visibles au travers des publications.

La visibilité de l'équipe est excellente sur le plan national et international. L'implication dans les comités de programme des revues et conférences est importante (édition en chef du Journal on Multimodal User Interface, editorial board of the journal Activités). L'équipe a co-organisé la conférence IVA en 2019. Les membres de l'équipe ont reçu un nombre significatif d'invitations tant au niveau national (Institut Carnot Cognition, Fabrique de l'Ergonomie, les rendez-vous de l'Ergonomie, congrès SELF) qu'international (Intelligent Inclusive Interaction Design (I3D) Lab, Indian Institute of Science, Bangalore, Organizational Design And Management Conference).

L'équipe a également accueilli quatre chercheurs venant d'universités étrangères (University of California Santa Cruz - USA, University College London - Angleterre, NAIST Nara Institute of Science and Technology - Japon) en tant que visiteurs dont deux dans le cadre d'un projet ANR, un collègue de l'Université de Rouen en CRCT. L'équipe est également impliquée dans des groupes de travail au niveau international (ACAI WG, European Humane-AI project).

L'attractivité de l'équipe est très bonne. L'équipe a pu recruter deux maîtres de conférences au cours de la période. Elle a accueilli de nombreux doctorants (19) et post-doctorants/Ater (5). Les doctorants sont impliqués dans plus de la moitié des publications dans les journaux et conférences de l'équipe. La durée des thèses varie entre 36 et 42 mois.

L'équipe CPU a un succès constant dans les appels nationaux de 2017 à 2020 et pour les projets avec le monde socio-économique. En particulier, l'équipe a été impliquée dans quatre projets ANR, dont deux projets ANR internationaux avec le Japon.

L'équipe sait inscrire ses activités de recherche dans la société. Elle a de nombreuses relations avec des entreprises, principalement au travers de thèses Cifre avec des SME et de grands groupes (SNCF, EDF). Elle collabore également avec des acteurs locaux (communautés de communes, Établissement Public d'Aménagement du Plateau de Saclay), des associations, en particulier dans le cadre de ces projets. Elle a contribué à la création d'un « living » Lab pour le sport et participe à des événements, en particulier en lien avec le handicap.

Les activités de dissémination auprès du grand public sont importantes avec deux livres sur l'intelligence artificielle, des conférences auprès du grand public, des participations à la Fête de la Science et une implication dans la création de jeux de médiation scientifique pour les filles.

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe publie dans des revues (IEEE Trans. On Affective Computing, International Journal of Human-Computer Studies, Journal of Acoustical Society of America) et des conférences (AAAI Conference on Artificial Intelligence, International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems) indexées et très reconnues du domaine mais le nombre de telles publications reste en retrait.

L'équipe CPU n'a, au moment de l'évaluation, aucun MCF avec HDR et seulement deux professeurs des universités. Les encadrements et les projets reposent majoritairement sur deux personnes. De plus, les deux professeurs des universités relèvent du domaine de l'informatique, ce qui peut limiter les possibilités d'encadrement en psychologie et ergonomie. Durant la présentation l'équipe a annoncé deux soutenances d'HDR fin 2024 et début 2025, ce qui réduit le risque mentionné.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est claire et cohérente avec son contexte académique. Les objectifs de recherche (l'étude de l'Humain et de ses activités pour améliorer l'interaction et la conception de systèmes interactifs pour étudier et comprendre l'Humain et ses activités) forment un tout cohérent s'inscrivant dans la continuité des travaux actuels. Le projet est ambitieux. Les travaux envisagés, et leurs domaines d'application, reflètent une continuité souhaitée.

Des perspectives inter-thèmes sur les aspects sociaux des agents interactifs et des compétences sont également proposées. L'équipe ouvre ses perspectives à une thématique nouvelle et d'actualité, celle de l'Intelligence Artificielle et du travail. L'équipe possède les expertises pour y contribuer de manière significative. La gouvernance et les collaborations existantes entre les permanents sont des points forts qui contribueront fortement à la faisabilité du projet de recherche.

L'équipe devra être vigilante à des risques de différentes natures qui peuvent nuire à la faisabilité du projet : le financement du projet de recherche, le nombre de thématiques abordées par rapport au nombre de chercheurs, en particulier de chercheurs ayant l'HDR.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité invite l'équipe à développer une politique de passage d'HDR plus intense car certains chercheurs ont des dossiers de très bonne qualité. Ceci allégerait ainsi la charge d'encadrement doctoral des actuels HDR et permettrait de renforcer la formation de doctorants dans les domaines de la psychologie ou de l'ergonomie.

Le comité souligne l'importance de privilégier la qualité à la quantité des publications.

Le comité encourage également l'équipe de maintenir sa politique de participation à des projets de différentes natures et son implication forte dans les instances, qui lui permettent d'avoir une excellente attractivité et visibilité nationale et internationale.

Équipe 7 :

DATAFLOT – Data Science, Transition Fluid Instability, Control, Turbulence

Nom du responsable : M. Lionel Mathelin

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe concernent la modélisation et la simulation numérique d'écoulements complexes (Low-Mach, compressibles, réactifs, di-phasiques, transferts et turbulence, etc.) avec le développement de méthodes numériques avancées et une forte activité dans la science des données associée aux simulations (Quantification d'incertitude, Apprentissage automatique, Assimilation de données, Réseaux de neurones, etc.) et le contrôle. Certains écoulements sont étudiés expérimentalement mais cette approche reste marginale dans l'équipe.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe n'existait pas sous cette forme lors de la précédente évaluation, l'ancien département de Mécanique énergétique ayant été scindé en deux équipes DATAFLOT et COMET. L'équipe a néanmoins pris en compte une grande partie des recommandations faites à l'équipe AERO du LIMSI dans le précédent rapport.

« L'équipe est encouragée à développer son activité sur les thématiques pour lesquelles elle est bien reconnue, en maintenant ses exigences de publication dans les meilleurs journaux. Elle est aussi invitée à approfondir sa réflexion stratégique, afin de renforcer la cohérence de ses activités ».

L'équipe a continué à développer les activités phares de ses membres autour de la science des données en grande partie (IA, quantification d'incertitude, etc.), du contrôle et de la simulation de la transition sous-critique vers la turbulence à partir de simulations numériques directes. Ceci s'est traduit par de nombreuses publications relatives à ces thèmes dans les meilleurs journaux de la communauté (Journal of Fluid Mechanics, Journal of Computational Physics, etc.) mais aussi au travers d'invitations de certains de ses membres dans des équipes de renommée internationale (KTH, Newton Institute, etc.).

Un effort particulier a été porté sur le positionnement de l'équipe au sein du LISN, en particulier dans l'axe transverse avec l'équipe A&O avec qui on comptabilise trois publications communes ainsi qu'un projet ANR commun (SPEED). Concernant le renforcement de la cohérence de ses activités, l'équipe doit encore faire évoluer son projet en précisant les questions scientifiques en cohérence avec les commissions de recrutement et intégrant la baisse des effectifs.

« Une réflexion doit être menée pour identifier les causes du déficit de collaboration avec l'industrie, et y remédier ».

Un effort a été porté sur les collaborations avec les industriels, principalement au travers de projets ANR et de thèses (une douzaine au cours de la période avec le CEA, EDF, Dassault, etc.). Cependant, les contrats directs issus d'actions de valorisation sont encore inexistants.

« Une plus forte structuration de l'animation scientifique pourrait avoir un effet positif d'entraînement de l'ensemble de l'équipe vers un plus grand rayonnement ».

On constate qu'il n'y a pas d'animation propre mais que celle-ci est reportée au niveau du département et des actions transverses au sein de l'unité. On note aussi l'existence de séminaires communs avec le FAST.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	6

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	14
Total personnels	20

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe DATAFLOT mène une recherche originale en Mécanique des fluides associant simulation numérique et sciences des données pour des problématiques de grand intérêt aussi bien du point de vue fondamental que des grands enjeux sociétaux. Les résultats obtenus sont d'excellente qualité attestée par de nombreuses publications dans les meilleurs journaux de la communauté ainsi que par de nombreuses collaborations nationales et internationales.

Les projets sont nombreux et l'encadrement doctoral est dynamique. L'activité est aussi structurante pour le laboratoire avec de nombreux travaux communs avec d'autres équipes. Les expertises développées ont un fort potentiel de valorisation avec le monde économique dont le niveau n'apparaît pas actuellement dans l'activité partenariale limitée à l'encadrement de thèses. On note l'absence de financements européens et le nombre très limité d'activités de communication avec le grand public.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe DATAFLOT possède une excellente expertise reconnue au niveau national et international dans le domaine de la modélisation et de la simulation numérique ainsi que dans des domaines associés de la science des données et du contrôle d'écoulement dans des configurations aussi bien académiques que plus complexes pertinentes pour de nombreuses applications en ingénierie (santé, environnement, énergie, etc.).

Au cours de la période, l'équipe a porté des contributions majeures dans le domaine de l'assimilation de données, renforçant la précision et la robustesse de l'assimilation, de la propagation d'incertitude, du contrôle de systèmes dynamiques par apprentissage profond ou encore dans l'utilisation de réseaux de neurones pour optimiser la simulation d'écoulements turbulents. D'importants résultats théoriques ont été aussi obtenus dans la simulation d'écoulement turbulent, intermittent ou en phase de transition.

Ce très haut niveau d'expertise est attesté par un nombre élevé de publications dans les meilleurs journaux (121 soit quatre publications / an / EPTR, dont 90 % dans les meilleurs journaux du domaine comme Journal of Fluid Mechanics, IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, Structural and Multidisciplinary Optimization) ainsi que par des collaborations et des séjours invités dans des universités prestigieuses (Univ. Washington, Cambridge, KTH, etc.). Le nombre de projets ANR (5) est élevé vis-à-vis du nombre de permanents (5 EPTR) et un projet en cours est transverse à l'unité avec l'équipe A&O (ANR SPEED).

Avec ce spectre large d'activités, l'équipe a su développer une activité transverse au sein de l'unité avec environ 25 % de l'ensemble des publications (journaux, actes de conférences, etc.) qui sont co-signées avec un membre des équipes COMET, A&O ou du service ASARD. Des thèses et stages de Master M2 sont aussi co-dirigés par des membres d'au moins deux équipes de l'unité, ce qui renforce les échanges au sein de l'unité.

Le comité note aussi un dynamisme autour de l'encadrement doctoral (23 doctorants au cours de la période pour 9 HDR avec en plus 7 départs pour 1 arrivée). Enfin, au niveau national, cette forte expertise conduit à de nombreuses collaborations sur les différents thèmes de recherches aussi bien avec des laboratoires (EM2C, PROMES, FAST, CERFACS) que des industriels (CEA, EDF, ONERA, Dassault, etc.) et de très nombreuses publications communes avec des collaborateurs extérieurs à l'unité (87 % des publications).

Points faibles et risques liés au contexte

La grande diversité des thèmes de recherche (5) et d'approches (expérimentales, numériques, analytiques, guidée par les données) vis-à-vis au nombre de permanents (5 EPTR) affaiblit la possibilité de synergies au niveau de l'équipe DATAFLOT. Malgré des thèmes scientifiques et approches d'intérêt pour l'industrie, il n'y a pas de valorisation des travaux de recherche dans le cadre de partenariats industriels hormis les thèses. D'ailleurs, de l'aveu même de l'équipe, cette activité n'occupe que 3 % de leur temps d'activité. De même, le comité note l'absence de financements européens.

Les perspectives de recrutements semblent limitées du fait du poids relatif faible de la mécanique au sein de la communauté des physiciens au sein des tutelles de l'unité, ce qui présente un risque important pour l'équipe et sa dynamique de recherche.

Les activités de communication avec le grand public sont très limitées (on note seulement des interventions lors de la Fête de la Science).

La dynamique dans le mouvement des personnels est clairement en défaveur pour l'équipe, avec le départ de la moitié de ses effectifs pendant la période. Ces mouvements sont particulièrement flagrants sur les cadres de l'équipe avec sept départs de membres HDR (retraite et autres laboratoires de la région parisienne) pour seulement une arrivée sur les neuf membres initialement dans l'équipe.

Ces départs constituent une faiblesse pour l'activité scientifique de l'équipe. En particulier, l'activité expérimentale va s'arrêter, alors qu'elle constituait une réelle plus-value pour la validation des modèles. Certaines activités montrent aussi une très grande hétérogénéité entre les membres de l'équipe (3 des 5 projets ANR ont le même porteur, 1 membre concentre la plupart des responsabilités d'administration de la recherche, 5 des 7 thèses avec partenaires industriels ont le même directeur).

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La projection à cinq ans est peu détaillée dans le rapport et semble essentiellement constituée d'objectifs à courts et moyens termes pour chaque thématique de recherche. Elle s'inscrit dans la continuité des activités actuelles, avec un fort développement méthodologique principalement axé sur la science des données (assimilation de données, propagation d'incertitudes, etc.), et la simulation numérique directe afin d'accéder à des systèmes de complexité et de taille croissantes.

Cette trajectoire ne reflète pas une volonté de rationalisation scientifique malgré le départ de plus de la moitié de ses effectifs. La forte plus-value de l'équipe en termes de méthodologies numériques doit pouvoir se concrétiser en termes d'avancées des connaissances sur les phénomènes physiques.

L'arrêt de la composante expérimentale est acté, et la recherche de nouvelles collaborations en externe avec des équipes spécialisées situées dans un environnement proche du laboratoire constitue une bonne alternative.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à poursuivre ses travaux de recherche sur ses thèmes d'excellence en science des données et simulation numérique directe en lien avec des problématiques de grand intérêt aussi bien du point de vue fondamental que des grands enjeux sociétaux (santé, environnement, IA, turbulence, contrôle, etc.).

Un effort doit être néanmoins mis sur le développement de partenariats avec les acteurs socio-économiques au travers de contrats de recherche (hors thèse) ainsi que sur la recherche de financements européens étant donné le potentiel de l'équipe à développer des méthodes et à répondre à des enjeux identifiés comme prioritaires.

La forte baisse d'effectif peut être vue comme une opportunité pour l'équipe de faire évoluer son projet en précisant les questions scientifiques en cohérence avec la politique scientifique des tutelles de l'unité. Cela permettra d'être en capacité d'attirer les meilleurs candidats, renforcer ses collaborations avec les équipes COMET et A&O, et ses projets aussi bien académiques (ANR, etc.) qu'industriels.

Concernant le renforcement de la cohérence de ses activités, l'équipe doit continuer à faire évoluer son projet en précisant les questions scientifiques en cohérence avec les commissions de recrutement et intégrant la baisse des effectifs.

Équipe 8 :

EX-SITU – Extreme-situated Interaction

Nom de la responsable : Mme Wendy Mackay

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe EX-SITU s'intéresse à l'interaction Humain-Machine (IHM) dans des situations particulières étant donné l'expertise des utilisateurs ou la spécificité des environnements d'interaction. En étudiant l'interaction comme un phénomène à part entière, l'objectif est d'améliorer sa compréhension et de proposer un changement de paradigme pour la conception, le développement et l'utilisation des systèmes interactifs.

Les thématiques de recherche de l'équipe sont étudiées autour de quatre axes : 1) les fondements de l'interaction située (théories de l'interaction), 2) les partenariats Humain-Machine combinant IHM et Intelligence Artificielle, 3) le support à la créativité en danse, musique ou fabrication et 4) la collaboration co-localisée et à distance dans de grands espaces interactifs.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations considérées sont celles de l'ancienne équipe « Informatique Centrée sur l'Humain » (HCC) du LRI qui a donné lieu à deux équipes du LISN : EX-SITU et ILDA.

Concernant les produits et activités de la recherche, le comité avait recommandé « de renforcer les liens avec l'industrie de manière à faire une meilleure utilisation du résultat des recherches menées ».

L'équipe a parfaitement répondu sur son positionnement vis-à-vis de l'industrie. La réponse est en accord avec le profil d'activités de l'équipe.

Le comité avait également recommandé « de bien gérer le risque lié à la lourde charge de la formation par la recherche ».

Deux habilitations à diriger des recherches ayant été soutenues dans la période, la recommandation a été bien prise en compte.

Concernant l'organisation et la vie de l'équipe, le comité avait recommandé de « demander aux doctorants s'ils souhaiteraient organiser par eux-mêmes des rencontres supplémentaires ». L'équipe a suivi la recommandation relative à l'organisation de réunions par les doctorants.

Pour les perspectives, le comité avait mentionné que le projet de création d'un groupement des six équipes travaillant sur l'IHM devait donner un élan durable à la thématique en France, et au-delà.

La création du LISN et du département « Interaction avec l'Humain », où les collaborations entre équipes sont encouragées, va clairement dans le sens voulu par le précédent comité.

Enfin le comité avait recommandé « de porter une attention particulière à la gestion de la charge administrative lors de la création de ce cluster regroupant les équipes HCC du LRI, AML, CPU et Venise ».

Le département « Interaction avec l'Humain » est géré de manière appropriée. Mais l'équipe mentionne que la charge administrative a fortement augmenté par ailleurs.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	6

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	13
Sous-total personnels non permanents en activité	17
Total personnels	23

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Les recherches menées par l'équipe EX-SITU sont remarquables tant du point de vue méthodologique qu'applicatif. Les publications sont d'un excellent niveau et la production logicielle est très bonne. Les projets en cours attestent du rôle central de l'équipe dans la communauté nationale et mondiale et de son rayonnement fort. L'équipe a été reconnue par des prix prestigieux et sait faire bénéficier la société des avancées de ses travaux. Le succès aux appels à projets académiques nationaux et internationaux est excellent. La diffusion de la connaissance auprès du grand public est exceptionnelle. La politique de transfert et de protection des travaux de recherche reste à consolider.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les recherches de l'équipe Ex-SITU abordent la compréhension de l'interaction humain-machine comme un phénomène à part entière. Elles explorent en particulier comment les utilisateurs-experts interagissent avec les nouvelles technologies dans des environnements spécifiques. Une contribution majeure a été apportée avec les théories génératives de l'interaction (49 citations « Google Scholar » et une utilisation dans des enseignements avec un article publié dans ACM Transactions on Computer-Human Interaction en 2021). Les travaux sur l'exploration de nouvelles formes d'interaction avec des artistes (musiciens ou danseurs) sont également notables.

Globalement, la production scientifique de l'équipe est exceptionnelle. Le volume et la qualité des publications dans des journaux et conférences internationaux de premier rang sont exceptionnels : 1,7 revue/ETP/an et 5,4 articles de conférences/ETP/an dont 48 % dans des revues et conférences de premier plan telles que les revues ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Nature Human Behaviour, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (Viz) et les conférences ACM CHI conference on Human Factors in Computing Systems, ACM Intelligent User Interfaces (IUI), ACM Designing Interactive Systems (DIS). Quinze publications ont été primées, en particulier dans des conférences de renom comme ACM CHI, ACM IUI, ACM Creativity&Cognition, ACM Computer-Supported Collaborative Work (CSCW).

Les publications reflètent la très forte visibilité de l'équipe. Les travaux des quatre axes de l'équipe ont donné lieu à des publications conjointes avec des chercheurs locaux, nationaux ou internationaux (Univ. Malmö, Univ. Aarhus, Univ. College London). La production scientifique s'appuie également sur la diffusion de logiciels en open source comme WildOS diffusé sur la plateforme Showroom d'Inria Saclay ou VideoClipper diffusé sur l'App Store Apple. Les sources des logiciels sont disponibles sur GitHub.

L'équipe est connue et reconnue. Le rayonnement scientifique est fort comme le montrent les nombres importants d'invitations (119), de conférences et d'ateliers organisés (39 conférences et 7 ateliers) dont un atelier Dagstuhl et des ateliers à ACM CHI, de comités éditoriaux (par exemple pour la revue TOCHI et les conférences ACM CHI, ACM UIST, ACM IUI, ACM DIS), et d'éditions de numéros spéciaux (Frontiers in Computer Science, Journal of Artificial Intelligence Research), ainsi que l'implication au sein des instances de la recherche au niveau national (par exemple ANR, Hcéres) et international (par exemple Dutch Science Foundation on Hybrid Intelligence Advisory Board, Hybrid Science Advisory Board, European Research Council).

Les collaborations internationales sont nombreuses, tant au niveau européen qu'international, et reflètent la renommée internationale de l'équipe sur ses différents axes de recherche (par exemple University Copenhagen, Swansea University, Nottingham University, U.C. Berkeley, McGill University).

Les deux membres les plus expérimentés de l'équipe ont reçu des distinctions prestigieuses comme une chaire annuelle au Collège de France, la médaille d'argent du CNRS et ACM Fellow. Les activités d'édition montrant le rayonnement ont été menées au sein de journaux reconnus comme TOCHI. L'attractivité se mesure également par le nombre important de doctorants (0.96 thèse/HDR/an) et d'accueil de chercheurs invités sur plusieurs mois venant de l'University of British Columbia (Canada) et de l'University of California San Diego (États-Unis) ou sur de plus courtes durées (5 venant de l'Univ. Aarhus, Danemark et de Inria Sophia Antipolis).

L'encadrement est de grande qualité. Trois membres de l'équipe ont soutenu leur habilitation à diriger des recherches durant la période. La durée des thèses (3.36 ans) est bonne. Seulement deux thèses sur 23 ont été abandonnées. Trois doctorants ont reçu des prix de thèse (Telecom Paris Tech, AFIHM, doctorat en innovation). Plus de la moitié des articles de revues sont co-signés par des doctorants.

L'activité en projets académiques nationaux et internationaux est excellente. L'équipe est impliquée dans trois projets ERC et trois projets H2020. Au niveau national, elle contribue à deux EQUIPEX, deux Idex et cinq ANR, dont deux JCJC.

L'équipe a également une implication forte dans la production et la diffusion de logiciels avec cinq plateformes développées en open source, dont une disponible sur l'App Store Apple.

L'équipe a de très bonnes collaborations avec l'industrie via des actions diverses. Un projet IRT/SystemX CAB (Cockpit and Bidirectional Assistant) lui permet de collaborer avec la NASA et Airbus pour la conception d'un futur cockpit. La valorisation s'est traduite par la possibilité d'un brevet avec Google qui n'a pas abouti. Une start-up s'appuyant sur des travaux de l'équipe est accompagnée par Inria Start-up Studio. Un projet ERC « Proof-Of-Concept » OnePub a été accepté concernant un système collaboratif de production de documents. Ce projet a déjà permis à l'équipe de travailler avec deux maisons d'édition.

La diffusion de la connaissance auprès du grand public est exceptionnelle. Elle comprend des cours donnés au Collège de France, des interventions sur des médias (radio, télévision, web, podcast) tels que TV5 Monde et France Culture. L'équipe participe également à des événements comme des hackathons, des ateliers, des exhibitions. Enfin des livres et des articles ont été réalisés, en particulier à destination des lycéens de la spécialité « Numériques et Sciences Informatiques ».

Points faibles et risques liés au contexte

Tous les MCF et CR ont une HDR. Si cela est un point fort pour l'encadrement des doctorants, cela peut constituer un risque de départs qui pourraient déséquilibrer l'implication entre les thématiques de l'équipe.

Si les liens avec l'industrie sont forts, la politique de transfert et de protection des travaux de recherche reste à consolider.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La trajectoire de l'équipe est claire. L'équipe continuera à développer les aspects théoriques de l'interaction, en étudiant les fondements de l'interaction située. Ses travaux alimenteront les trois axes relatifs à la conception d'interaction : le partenariat Humain-Machine, la collaboration et la créativité. Ces axes seront étendus pour prendre en compte des utilisateurs experts, soit travaillant dans le domaine des systèmes critiques, soit travaillant dans le domaine de la création artistique.

Le projet scientifique proposé par l'équipe EX-SITU pour la période 2024-2029 est ambitieux et tout à fait cohérent avec l'excellence scientifique déjà démontrée par l'équipe. La pertinence de l'analyse SWOT ainsi que les résultats actuels, rendant le comité confiant sur la capacité de l'équipe à réaliser son projet.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité encourage l'équipe à poursuivre ses activités en maintenant son niveau d'excellence et sa dynamique actuelle.

Compte tenu de l'importance des résultats de l'équipe, le comité recommande de réfléchir à une politique de transfert industriel ou de protection des résultats.

Équipe 9 :

GALAC – Graphes, Algorithmique et Combinatoire

Noms des responsables : Mme Nathalie Aubrun et M. Benjamin Hellouin de Menibus

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Les thématiques de l'équipe GALaC portent sur un large spectre de l'informatique théorique et de l'interface mathématiques-informatique : Combinatoire et algèbre computationnelles (avec la production de logiciels qui sont des références de la communauté) ; Algorithmes distribués ; Apprentissage profond pour l'algorithmique ; Dynamique symbolique, mots et pavages ; Théorie des graphes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Le précédent rapport mentionne que : « L'équipe bénéficie d'un spectre large et d'une belle variété de compétences. Il est important de veiller à garder la cohérence scientifique interne de l'équipe, de continuer à favoriser les interactions entre les axes et de maîtriser la dispersion thématique, en maintenant le dynamisme de l'activité d'animation scientifique actuellement mené. Le travail d'intégration des différents axes de recherche de l'équipe doit ainsi se poursuivre pour créer une réelle synergie. Il est également important de maintenir les interactions avec les autres équipes. »

Les thèmes portés actuellement par l'équipe demeurent variés, originaux et très visibles à l'international. Le nombre de co-publications, de membres de l'équipe, hors direction de thèse, apparaît toujours faible. Au regard de la recommandation de veiller à conserver la cohérence scientifique interne de l'équipe, celle-ci se positionne explicitement sur le partage d'une culture et manière de vivre scientifique commune. Au-delà de thèmes scientifiques transverses qui relèvent de l'affichage, notamment vis-à-vis des autres équipes, l'équipe GALaC apparaît capable de faire vivre sa richesse thématique au bénéfice de tous.

Concernant l'attention à porter à l'intégration des nouveaux membres, le séminaire d'équipe a trouvé un rythme de croisière satisfaisant, mais les efforts ne doivent pas être relâchés.

Le précédent rapport mentionne que : « Il faut veiller à ce que l'énergie mise autour du développement logiciel, par exemple au niveau de Sage, ne constitue pas un risque en termes de publications. »

L'équipe a une politique forte de couplage entre la production de publications et le développement de SageMath, qui est un logiciel mathématique libre destiné à la recherche et à l'enseignement en algèbre, géométrie, arithmétique, théorie des nombres, combinatoire, cryptographie, calcul scientifique et dans d'autres domaines apparentés. Cela n'a donc pas significativement altéré la production en termes de publications.

Le précédent rapport mentionne que : « La participation de l'équipe à la vie de la communauté scientifique nationale est à renforcer, de même que son implication éditoriale. »

La participation à la communauté scientifique nationale est significativement plus forte (avec notamment une présence à la section 6 du Comité national du CNRS). En revanche l'implication éditoriale en revue ne semble toujours pas refléter le rayonnement de l'équipe.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	5
Maîtres de conférences et assimilés	7
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	16

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	14
Sous-total personnels non permanents en activité	15
Total personnels	31

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe GALaC est une équipe qui produit une recherche d'excellent niveau sur un large spectre de l'informatique théorique et des interfaces mathématiques-informatique. Cela est attesté à la fois par la qualité et la pertinence des supports de publication et communication, son attractivité, ainsi que par le rayonnement de la production logicielle et diffusion scientifique. L'équipe a réalisé des contributions exceptionnelles dans le domaine logiciel (code et animation de communauté).

L'équipe réussit également à cocher toutes les cases de la recherche partenariale : de l'obtention de projets de tout horizon, à la diffusion-valorisation et au transfert via des thèses industrielles. Au regard de la taille et du potentiel de l'équipe, sa participation à des projets (ANR, Europe) ainsi que son implication éditoriale sont en retrait et ne reflètent pas son rayonnement.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe GALaC est une équipe qui produit une recherche en informatique théorique et à l'interface mathématiques-informatique d'excellent niveau.

Les meilleurs résultats mis en avant par l'équipe sont très significatifs : amélioration des résultats de coloration de graphes creux par utilisation de la méthode probabiliste de comptage introduite par Rosenfeld ; la présentation d'une nouvelle méthode d'apprentissage machine explicable inspirée par l'optimisation multi-critères avec l'intégrale de Choquet (la thèse correspondante a reçu le prix Thalès 2022 de la meilleure thèse) ; la détermination d'une différence qualitative entre les dimensions 2 et 4 pour le problème fondamental de l'apériodicité des pavages. Ces résultats ont été publiés dans des conférences majeures (ACM Symposium on Theory of Computing – STOC'2023, International Joint Conferences on Artificial Intelligence - Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence – IJCAI-PRICAI 2020, Int. Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science – STACS 2022).

Ces résultats scientifiques seraient incomplets sans mentionner la production logicielle de l'équipe dans le domaine de la science ouverte, avec la coordination du projet européen *OpenDreamKit* et des contributions significatives de l'équipe pour les logiciels libres pour la recherche et l'enseignement comme SageMath et des modules pour Jupyter (le projet *OpenDreamKit* a reçu un prix les Étoiles de l'Europe-H2020).

Le rayonnement scientifique est excellent. L'équipe compte un membre de l'Institut Universitaire de France (IUF). Les invitations sont fréquentes dans des conférences nationales et internationales de très bon niveau (journée du GdR Informatique mathématique [GdR IM], Journées ALEA, conférence « Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications [GAGTA] », école du Centre international de mathématiques pures et appliquées (CIMPA) autour du logiciel Sage). La participation aux comités scientifiques de conférences internationales est excellente, des plus généralistes aux plus spécifiques des thèmes de recherche de l'équipe (comme STACS, CIE, FPSAC, MCU, ICMS). Les responsabilités éditoriales sont de bon niveau pour les conférences.

La participation à des instances de pilotage de la recherche est très bonne (direction du LRI jusqu'à la fusion, participation à la section 6 du Comité National du CNRS depuis 2021).

En termes d'attractivité le nombre de doctorants est très significatif (20 thèses soutenues au cours de la période, 14 en cours, pour 8 HDR) y compris pour les thèses industrielles Cifre (3 ONERA, Thalès) et les doctorants

internationaux (notamment 9 doctorants de Chine, via un partenariat avec l'Université de Shandong en théorie des graphes). L'équipe sait bénéficier de son environnement pour attirer d'excellents candidats. Les invitations de chercheurs sont très bonnes pour l'axe algèbre computationnelle (avec les séjours réguliers d'un chercheur de l'université de St Andrews, Écosse), Les conditions d'accueil sont excellentes, nous soulignons en particulier le fort effort réalisé pour permettre aux jeunes collègues d'encadrer une thèse.

En termes de financement de projets, les réussites sont très nombreuses. Cela va des projets européens (avec le projet OpenDreamKit) en passant par le montage en cours de projet France 2030 (PEPR Enseignement et Numérique). Cela est complété par un financement obtenu pour la Fondation Capital Fund Management, ainsi que la fondation Hadamard concernant la combinatoire du jonglage.

Bien que regroupant des pratiques de publication différentes, en fonction des sous-communautés associées, la qualité des supports est excellente en tout domaine (conférences STOC, IJCAI par exemple, journaux SIAM, J. of Discrete Math.). En raison d'événements multiples, certains dramatiques, dans la vie de l'équipe, la production scientifique est, en volume, très hétérogène au cours de la période (un tiers de la production sur l'année 2018 par exemple). Après une période de basses eaux, l'équipe semble revenue à un rythme de croisière correspondant à son potentiel scientifique, tant du point de vue journaux que conférences. Il est à noter que les doctorants participent à hauteur de 60 % à la production scientifique, ce qui traduit un vrai dynamisme de l'équipe.

En termes de science ouverte, la contribution de l'équipe est exceptionnelle en termes d'infrastructure (indispensable) à celle-ci ainsi qu'en termes de dissémination (> 100 événements organisés autour d'ateliers pour promouvoir la science ouverte).

En termes de logiciel, la contribution au logiciel SageMath est exceptionnelle, et une ingénieure de recherche a été récemment recrutée.

La qualité des relations non-académiques est également excellente, en particulier pour une équipe aux thèmes aussi théoriques. Tous les thèmes de l'équipe ne s'y prêtent cependant pas de la même manière, mais on doit saluer ceux qui y sont parvenus. Le nombre de thèses Cifre (3) est tout à fait notable, là encore étant donné le contexte d'une équipe aux thèmes de recherche en informatique théorique.

Les actions de médiation scientifique sont excellentes, en particulier sur le thème de la combinatoire du jonglage, avec un spectacle de jonglerie largement présenté au public, mêlant art et sciences.

Points faibles et risques liés au contexte

Hors les projets remarquables déjà cités, le nombre de projets ANR au cours de la période est faible au regard du potentiel.

Les responsabilités éditoriales pour les revues ne reflètent pas le rayonnement de l'équipe (aucune mentionnée).

Le nombre de post-doctorants accueillis par l'équipe est moyen, en particulier comparé à celui des doctorants. Les post-docs sont également concentrés sur une sous-partie des thèmes de l'équipe.

La stratégie de participation à des projets n'est pas explicitée pour l'équipe.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe GALaC a connu des variations importantes sur sa composition et son périmètre, bien qu'elle n'ait pas été impactée directement par la fusion. La situation est stabilisée et deux recrutements récents ont pu avoir lieu. Cependant, il y a désormais plus de rang A que de rang B dans l'équipe. L'équipe va devoir donc prévoir de nouveaux recrutements. Cela implique une réflexion sur les thèmes et l'unité scientifique de l'équipe, qui devrait renforcer ses thèmes propres, ce dont l'équipe a pleinement conscience, tout en répondant aux besoins en compétences fondamentales au sein de l'unité.

L'unité de l'équipe est réalisée au niveau de la vie scientifique quotidienne (participation aux séminaires, échanges informels, culture commune). Cela est tout à fait adapté aux recherches menées dans l'équipe GALaC.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe GALaC est encouragée à poursuivre et développer sa stratégie de recrutement, pour le rééquilibrage rang A - rang B. L'objectif devrait être de rééquilibrer sa pyramide des âges et ainsi conserver sur le long terme son dynamisme et sa visibilité scientifiques.

L'équipe devrait conserver son affichage par thème transverse afin de renforcer sa visibilité, notamment au sein de l'unité.

Concernant les post-doctorants, un effort de recherche de financements est nécessaire pour atteindre le niveau d'accueil des doctorants. Cela permettrait en outre d'irriguer l'ensemble des thèmes, notamment dans le domaine du recrutement des jeunes chercheurs et participer ainsi au dynamisme et à l'attractivité de l'équipe.

Au regard des enjeux concernant la mécanisation des mathématiques, il est recommandé de continuer à renforcer le potentiel ingénieur de l'équipe (directement ou via le service ASARD) dans le domaine des logiciels, sans affaiblir le potentiel de recrutement des autres axes.

L'équipe est encouragée à maintenir l'équilibre entre travaux fondamentaux, sur ses thèmes phares où elle est mondialement reconnue, et projets interdisciplinaires, en choisissant soigneusement pour ces derniers les projets auxquels elle collabore.

Dans le cadre des appels à projets ouverts, ou dédiés à ses thématiques, l'équipe est encouragée à candidater davantage au niveau national et au niveau européen, en particulier sur les interfaces mathématiques-informatique.

Concernant les invitations et séjours de chercheurs externes, les axes qui n'ont pas encore développés cette possibilité sont invités à en faire une priorité, notamment concernant les séjours moyen termes (2 semaines à 1 mois).

Après une période de basses eaux, l'équipe semble revenue à un rythme de croisière correspondant à son potentiel scientifique, tant du point de vue journaux que conférences. L'équipe est encouragée à poursuivre ce travail.

Les responsabilités éditoriales dans des journaux ne reflètent pas le rayonnement de l'équipe (aucune mentionnée), l'équipe devrait pouvoir s'appuyer sur sa visibilité pour renforcer celles-ci.

Équipe 10 :

ILDA - Interacting with large data

Nom du responsable : M. Emmanuel Pietriga

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ILDA s'intéresse aux données du point de vue de l'interaction humain-machine (IHM). Elle vise à concevoir des systèmes interactifs qui affichent les données complexes et permettent aux utilisateurs, en travail coopératif ou pris isolément, d'interagir avec elles de façon optimale. La politique scientifique d'ILDA s'articule autour de trois axes complémentaires : la visualisation de données pour les groupes et les individus, la définition de nouveaux périphériques d'entrée, également adaptés aux groupes comme aux individus et l'interaction avec des données de nature diverses.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les recommandations considérées sont celles de l'ancienne équipe « Informatique Centrée sur l'Humain » (HCC) du LRI qui a donné lieu à deux équipes du LISN : EX-SITU et ILDA.

L'équipe a répondu au fait qu'elle « développe de nombreux outils, ce qui peut, à terme, poser un risque en termes de stabilité et de maturité », risque qu'elle assume, en augmentant ses liens avec le Service Expérimentation et Développement (SED)/Inria. Ce lien est marqué par l'engagement d'un nouvel ingénieur en plus de celui déjà en charge du dossier. D'autres actions internes sont évoquées.

Sur la recommandation « d'identifier des moyens afin de renforcer les liens avec les entreprises pour mieux valoriser les résultats scientifiques obtenus », l'équipe ILDA a bien répondu en s'impliquant fortement dans un projet de transfert, dénommé CTA (Cherenkov Telescope Array), et en obtenant deux conventions Cifre au cours de la période.

Le comité avait souligné la nécessité de « bien gérer la charge, qui semble déjà lourde, de la formation par la recherche ». L'équipe ILDA estime réel ce risque et pense l'avoir limité au cours de la période, avec deux recrutements réalisés.

Le comité avait suggéré de « demander aux doctorants s'ils souhaiteraient organiser par eux-mêmes des rencontres supplémentaires ».

L'équipe n'a pas répondu à ce point mais on peut considérer que la réponse se met en place au niveau du département.

Le comité avait encouragé la création d'un « cluster » IHM, devenu un département, tout en recommandant une « attention particulière à limiter la charge administrative ».

Si un membre de l'équipe ILDA assure la direction du département laH, cela n'apparaît pas influencer sa capacité de travail, ni du point de vue de l'équipe ni de celui du comité.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	1
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	6
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	4
Sous-total personnels non permanents en activité	5
Total personnels	11

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ILDA, au regard de sa taille, présente un bilan dense en termes de publications scientifiques comme d'activités contractuelles. La production scientifique est très bonne tout comme la visibilité internationale. L'équipe est très active sur le plan des ressources logicielles.

L'équipe présente un bon bilan en termes de formation doctorale et démontre son attractivité. Le projet scientifique est ambitieux au regard des forces de l'équipe mais apparaît réalisable. Les grandes questions et les concepts scientifiques pour les aborder manquent d'une présentation structurée mettant en avant les synergies et apports transdisciplinaires. L'implication dans des collaborations internationales et des projets européens est en retrait.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ILDA développe des travaux originaux autour de la visualisation et de l'interaction avec des données complexes. Elle est bien située au niveau international, comme le montrent à la fois les très bonnes publications scientifiques obtenues, sa bonne attractivité et son implication dans des applications variées, notamment en astronomie. Parmi les résultats marquants, on peut citer les travaux sur l'extension des murs d'écrans avec la réalité virtuelle pour le travail collaboratif et aussi sur l'intégration de cartes dans la visualisation de données.

Le bilan scientifique est de très bon niveau, tant en quantité qu'en qualité. L'apport de la réalité augmentée dans les murs d'écrans (CHI 2023 - International conference on Human factors in computing systems, Hambourg, Germany, Apr. 2023. ACM.) constitue un bon exemple.

Comme écrit en introduction, la production scientifique de l'équipe ILDA est de très bon niveau au regard de la taille de l'équipe (11 membres au total) avec notamment dix-huit publications dans des journaux majeurs dont IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (11 articles), IEEE Computer Graphics and Applications, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, The Very Large Databases (VLDB) Journal ou encore Quaternary Science Reviews.

L'équipe est très active sur le plan des ressources logicielles et développe/maintient plusieurs plateformes (dont la participation au « CTA Operations Monitoring and Control »). Pour faire face à la charge que représente le maintien au niveau de ces ressources, elle a su se renforcer avec le recrutement d'un ingénieur dédié au cours de la période.

La visibilité internationale de l'équipe est très bonne, avec des rôles de Technical Program Co-chair (TPC) pour ACM CHI 2022 ou de membre de « IEEE VIS Executive Committee », general chair de ACM Symposium on Engineering Interactive Computing Systems (EICS). Le comité note également la Vice-Présidence et la présidence du CES « Interaction, Robotique » de l'ANR.

L'équipe a cosigné plusieurs publications en collaboration avec des coauteurs hors France affiliés par exemple au Department of computer science, University of Toronto, Canada, Microsoft Research, Redmond, USA, Saarland university, Germany ou encore Monash university, Melbourne, Australie.

Le niveau de prise de responsabilité au niveau local est également notable, avec par exemple la direction d'un pôle de l'École Doctorale STIC et la direction du département « Interaction avec l'Humain » du LISN.

Le recrutement de quatre doctorants et de deux permanents au cours de la période, auquel s'ajoute un troisième recrutement plus récent, démontre que l'équipe est attractive.

L'implication dans la formation doctorale est forte, avec la direction d'un pôle d'une école doctorale, six thèses soutenues (durée entre 36 et 42 mois) et quatre thèses en cours, pour trois DR/PR/HDR au cours de la période.

L'implication des doctorants dans les publications est importante dans les journaux (14 sur 20) ou dans les conférences (30 sur 42).

Le niveau de recherche contractuelle, tant au niveau académique qu'industriel, est de très bon niveau, avec environ deux millions d'euros récoltés. L'équipe a obtenu notamment deux projets ANR qu'elle coordonne et un défi Inria. Le comité note positivement les deux financements Cifre, qui montrent que l'équipe a su créer des relations fortes avec le monde socio-économique.

L'implication de l'équipe dans des actions tournées vers le monde sociétal est très bonne, avec des participations à Sciences&Vie (et Junior), à des journées de l'école navale, du ministère du Budget ou encore à l'intention d'un public non humain (participation à la capsule culturelle « Project Sanctuary »).

Points faibles et risques liés au contexte

L'équipe ILDA est de taille moyenne. Avec quatre permanents présents dès le début de la période, sa notoriété comme son activité reposent logiquement sur peu de personnes (notons cependant les 2 recrutements réalisés), ce qui augmente sa fragilité face à un départ.

L'équipe ne s'est pas impliquée dans des appels à projets internationaux, notamment dans les programmes européens. La stratégie internationale de l'équipe, notamment en termes de collaborations académiques, n'est pas précisée.

L'équipe assure également des responsabilités lourdes au niveau local, comme la direction d'un pôle de l'école doctorale STIC ou d'un département du LISN, ce qui impacte naturellement sa capacité d'encadrement.

Les concepts scientifiques majeurs promus par l'équipe et potentiellement abordés transversalement aux trois axes ainsi que l'équilibre recherche fondamentale/applicative sont peu mis en évidence.

La prise en compte du « facteur humain », essentiel dans la thématique de l'équipe, n'est pas mise en valeur.

Les grandes questions scientifiques traitées manquent d'une présentation plus structurée et condensée, avec une mise en évidence des synergies inter-axes, et des collaborations et apports transdisciplinaires.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

En termes de trajectoire, l'équipe ILDA présente un projet à cinq ans inscrit dans la continuité des travaux actuels.

Elle annonce cependant vouloir s'investir plus fortement dans la Réalité Augmentée (RA), qu'elle voit comme une technologie bientôt mature, apte à intégrer de nombreux cas d'usage (la RA est directement citée comme une nouvelle modalité pour le 1er axe de l'équipe).

L'équipe propose également de centrer son troisième axe les aspects spatio-temporels, ce qui fait sens. Elle vise à développer cet axe en termes de domaines d'application. Elle propose ainsi d'aller vers plusieurs projets comme la géologie dans le cadre de la volcanologie, la visualisation d'informations pour mieux informer du changement climatique ou encore la construction d'un jumeau numérique de la France (en collaboration avec l'IGN).

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Les grandes questions scientifiques adressées par l'équipe gagneraient à être présentées de manière plus structurée et condensée, en montrant les synergies inter-axes, les collaborations/apports transdisciplinaires et l'équilibre recherche fondamentale / recherche appliquée.

La stratégie internationale, notamment en termes de collaborations académiques, gagnerait à être précisée.

La prise en compte du « facteur humain », essentiel dans la thématique de l'équipe, pourrait être mieux mise en valeur. En particulier, l'équipe gagnerait à valoriser ses actuelles et/ou futures collaborations transdisciplinaires internes au laboratoire (ou externes) concernant la cognition.

Le comité encourage également l'équipe à mieux structurer et présenter son activité d'animation interne, sur les plans scientifique et vie de l'équipe (sachant que le comité ne relève pas de problème particulier à ce niveau).

Équipe 11 :

LAHDAK – Données et Connaissances Massives et Hétérogènes

Nom de la responsable : Mme Fatiha Sais

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe LaHDAK (Large-scale Heterogeneous Data and Knowledge) est une équipe qui cherche à relever les enjeux autour de la donnée et de la connaissance, plus particulièrement sur l'extraction de connaissances et la gestion de données complexes et hétérogènes. Elle s'attaque aux problèmes liés à l'efficacité, l'explicabilité et la robustesse.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

En ce qui concerne la recommandation « d'augmenter la collaboration au sein de l'équipe, notamment à travers l'augmentation des co-encadrements de thèse », l'équipe a augmenté significativement le nombre de co-encadrements en ayant sept sur les quinze thèses de la période.

De plus, deux projets majeurs sont venus aussi renforcer les collaborations entre les membres (cinq permanents participent à ces projets).

En ce qui concerne la recommandation « de mieux protéger et valoriser la propriété intellectuelle », l'équipe n'a pas modifié sa politique sur ce point.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	10
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	10
Sous-total personnels non permanents en activité	13
Total personnels	23

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe LaHDAK a su au cours de la période montrer un très bon niveau de publication scientifique avec des articles dans des supports très sélectifs. La production scientifique est toutefois hétérogène entre les membres permanents. L'équipe a développé un grand nombre de logiciels qui ont fait l'objet de publications dont plus de la moitié a obtenu des distinctions. Elle a aussi de nombreuses collaborations internationales et une bonne implication des doctorants. L'équipe est très impliquée dans le développement de projets locaux et nationaux avec un lien très fort avec le tissu socio-économique (projets PIA avec des entreprises, IHU, chaire et montage d'une start-up).

Elle reste en retrait pour les projets européens et internationaux. Le renouvellement des effectifs et la baisse de capacité d'encadrement risquent, au vu de la forte activité de l'équipe, de restreindre les capacités de l'équipe dans l'encadrement doctoral et le portage de projets.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe LaHDAK a proposé des contributions originales et significatives sur des aspects fondamentaux et applicatifs. En particulier, l'équipe a eu des contributions dans la découverte de règles causales dont les travaux ont été récompensés par une distinction nationale (prix de la meilleure thèse 2024 de l'association internationale francophone d'extraction et de gestion des connaissances - EGC). Les travaux de l'équipe autour du raffinement et de la découverte de liens sur des graphes à l'échelle du web ont aussi été reconnus par des distinctions (européenne : nomination pour le meilleur article à la conférence European Semantic Web Conference ESWC 2023 et nationale : récompense du meilleur article à la conférence Ingénierie des Connaissances IC 2023). Enfin, les travaux sur les algorithmes d'apprentissage séquentiel pour la maximisation de l'influence ont été reconnus par des publications majeures (dans ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data [TKDD] et Knowledge Discovery and Data Mining [KDD] en 2023).

En ce qui concerne la production scientifique, l'équipe possède une bonne dynamique de publication avec un total de 183 publications au cours de la période. Toutefois la production scientifique de l'équipe est plus accés sur les conférences que sur les revues avec une production de respectivement 113 conférences soit 3,77 par ETP/an et 35 revues soit 1,17 par ETP/an. Il est à souligner que la qualité des supports choisis pour les publications dans les revues est excellente puisque sur les 35 revues, dix-neuf ont été publiées dans des journaux de très grande renommée (Information Systems Frontiers, TKDD, Neurocomputing, IEEE Intelligent Systems, Data Science and Engineering). Les publications dans les conférences ciblent principalement les conférences d'intelligence artificielle, de gestion de données et de fouille de données (International Joint Conference on Artificial Intelligence, ACM SIGKDD, Symposium on Principles of Database Systems, International Semantic Web Conference [ISWC], SIGMOD) ce qui marque bien l'équipe comme étant à l'intersection entre les données et l'apprentissage machine. Il y a une bonne collaboration entre les membres de l'équipe puisqu'environ 44 % des publications parmi les revues et les conférences sont publiées en collaboration avec au moins deux membres de l'équipe.

En ce qui concerne le rayonnement scientifique, l'équipe a de très nombreuses collaborations tant au niveau européen qu'au niveau international (par exemple Umas Amherst, University of Roma Tre, Cordoba University, UC San Diego, Hong Kong University, VU University Amsterdam, TU Dresden). L'équipe participe au programme de recherche et collaboration internationale DesCartes, entre la France et Singapour – projet international « phare » du CNRS – qui se focalise sur l'aide à la décision par l'IA dans les systèmes critiques urbains. Les participants à Singapour sont National University Singapore (NUS), Nanyang Technological University (NTU) et A*Star Singapore.

L'équipe est aussi reconnue au niveau national par sa participation à plusieurs comités du Hcéres et son implication dans des GDR (RADIA (ex IA), MADICS) et des sociétés savantes (AFIA, EGC).

L'équipe a eu un nombre de succès relativement important lors des appels à projets avec quinze projets obtenus. Ces projets sont à un niveau local, national et socio-économique. Il est à noter le fort taux de participation dans des projets PIA avec sept projets de ce type dont le Projet PSPC AIDA qui est un projet de très grande envergure. Ce projet, qui regroupe des partenaires industriels et des laboratoires de Paris-Saclay, porte sur l'automatisation numérique des processus commerciaux.

Les porteurs de projets sont bien répartis entre les membres de l'équipe puisque neuf personnes différentes portent les projets, ce qui montre un dynamisme dans la recherche et le montage de projets.

L'équipe a su aussi développer de nombreux liens avec le monde socio-économique. Deux thèses Cifre et la chaire LUSIS, du nom de l'entreprise d'édition de logiciels, ont ainsi été obtenues. Fait aussi important, l'équipe est à l'origine de la création de la start-up DFY (DataForYou) d'édition de logiciels applicatifs.

L'équipe a su, grâce au développement de projets innovants et d'un intérêt majeur, créer une très bonne attractivité des doctorants puisque 29 doctorants ont été présents au cours de la période soit 2,25 thèses par HDR/an et treize doctorants sont toujours actuellement membres de l'équipe. En outre, l'équipe montre, du fait de la très bonne participation des doctorants dans les publications pour des conférences avec un taux de 67 %, un bon accompagnement de ces derniers.

Durant la période, il est à noter que l'équipe a développé un grand nombre de logiciels (15) qui ont tous fait l'objet de publications et sont tous hébergés sur un site web (GitHub ou site web). Plus de la majorité des logiciels ont obtenu, à travers leurs publications, des distinctions (comme les meilleurs papiers à ISWC 2018 et à ESWC 2023).

Points faibles et risques liés au contexte

Concernant la productivité de l'équipe LaHDAK, bien que d'un très bon niveau, il est à noter quelques faiblesses. En effet, la production d'articles de revue (seulement 25 %) est un peu en retrait par rapport à la quantité d'articles totaux. En outre, la production d'articles de revue a fortement diminué en 2022 et en 2023 avec seulement deux articles produits par an contre en moyenne de six articles les années précédentes.

Cette faiblesse au niveau de la publication des articles de revue n'est pas suffisamment compensée par l'excellence de la production d'articles de conférences puisque plus de la moitié des articles de conférences concernent des conférences dont le niveau reconnu par la communauté est relativement faible.

En outre, il existe une grande hétérogénéité dans la production scientifique. En effet, certains chercheurs produisent un nombre important d'articles scientifiques par an (cinq publications par an) tandis que certains membres de l'équipe produisent un article par an, notamment du fait d'une lourde charge administrative.

Les projets bien que nombreux et pour certains d'envergure sont principalement nationaux et l'équipe est en retrait pour les projets européens et internationaux, ce qui peut à terme nuire à la visibilité de l'équipe.

L'équipe a connu une baisse très importante de ses effectifs. En effet l'équipe a perdu durant la période huit membres permanents et n'a recruté que deux nouveaux permanents. De plus, ces huit départs ne laissent à l'équipe que deux permanents ayant une HDR pour une équipe comptant douze permanents, dont deux émérites. Cette baisse des effectifs réduit d'autant la capacité de l'équipe au niveau de la recherche et fragilise l'encadrement doctoral.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe LaHDAK propose de développer six axes de recherche, ce qui en fait deux de plus qu'actuellement. Les développements sont détaillés et expriment bien la direction de l'équipe notamment vers des recherches émergentes autour de l'explicabilité. Ces développements s'appuient sur des travaux antérieurs ou qui viennent de commencer. L'équipe a aussi décidé de mettre en avant au niveau domaine applicatif la santé et l'agro-écologie, laissant de côté l'éducation, domaine qu'ils avaient mis en avant durant la période.

Le passage de quatre à six axes est ambitieux et la question de la soutenabilité de cette décision se pose compte tenu des effectifs actuels de l'équipe et du faible nombre de membres pouvant diriger les recherches.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Au vu de ses nombreuses collaborations internationales et du succès dans les dépôts de projets, l'équipe devrait encore accentuer le dépôt de projets européens et internationaux. Ainsi, cette démarche devrait encore renforcer les collaborations internationales déjà fortement présentes.

Le comité encourage l'équipe à proposer, aux membres ayant une production scientifique moins importante que celle de la majorité de l'équipe, une aide et un accompagnement pour revenir à la recherche et aussi avoir une stratégie de répartition des responsabilités administratives limitant leurs impacts sur une durée trop longue.

Afin de résorber le risque dû au faible nombre de membres de l'équipe habilités à diriger des recherches, l'équipe devrait encourager le passage d'HDR.

L'équipe pourrait aussi, pour renforcer sa recherche, augmenter son attractivité afin d'attirer davantage d'enseignants-chercheurs, des chercheurs du CNRS et des chercheurs Inria.

Équipe 12 :

LIPS - Langue Interaction Parole et Signes

Nom de la responsable : Mme Ioana Vasilescu

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe LIPS s'intéresse aux langues orales, parlées et signées, avec pour objectif leur description et leur modélisation linguistiques. Elle regroupe des chercheurs en traitement automatique du langage et des linguistes. Elle propose trois thèmes scientifiques : la recherche d'information dans les dialogues, la langue des signes et le traitement automatique de la parole. L'équipe aborde une variété d'applications comme la reconnaissance de la parole, les systèmes de dialogue, la compréhension, génération et synthèse de la parole ou le traitement automatique des langues des signes.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe LIPS résulte de l'intégration d'une partie de ILES (ex-LIMSI) dans les activités de TLP (ex-LIMSI) et de la séparation de TLP en deux équipes (LIPS et M3). Conformément au choix présenté dans le rapport, les commentaires sont majoritairement liés à l'évaluation précédente de TLP.

La recommandation « Il serait souhaitable que plus de membres de l'équipe contribuent aux différentes actions de visibilité et de rayonnement de l'équipe » apparaît bien prise en compte.

La recommandation « à maintenir à l'état de l'art les systèmes de reconnaissance de la parole si l'équipe souhaite maintenir une activité forte de valorisation » (sur ce thème) a mené à une réponse claire de l'équipe, notamment durant les entretiens : l'équipe ne prévoit pas de mettre en avant ce thème dans son projet.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	4
Chargés de recherche et assimilés	1
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	8
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	5
Personnels d'appui non permanents	2
Post-doctorants	0
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	19
Total personnels	27

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe LIPS est récente et encore en mutation. Son positionnement pluridisciplinaire lui permet de traiter de façon originale la variété et la multimodalité dans la parole, jusqu'à la langue des signes.

L'équipe s'appuie sur un très bon niveau en termes de publications scientifiques, de collaborations et de création de ressources linguistiques. Elle a également une très bonne visibilité nationale et internationale.

Plusieurs départs de membres de l'équipe très actifs en termes de ressources contractuelles et de production logicielle ont eu lieu durant la période, ce qui représente un risque. Au regard de ses ambitions, les ressources humaines sur les aspects technologiques apparaissent limitées.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe LIPS est récente mais s'appuie sur la longue histoire et la très bonne renommée de l'ex-équipe TLP dont elle est majoritairement issue. Elle propose une double assise, linguistique et traitement automatique du langage, qui constitue une première originalité, bien illustrée par l'obtention d'un prix d'excellence MSH/DATAIA. Son choix de s'intéresser principalement à des langues à faible niveau de ressources, à des contextes dégradés et/ou à de la multi-modalité renforce son positionnement.

Enfin, l'ajout plus récent des travaux sur la langue des signes vient compléter adéquatement le panorama, avec une belle visibilité et un champ d'application couvrant l'ensemble des aspects et des opportunités en termes de valorisation sociétale.

En termes de productions saillantes durant la période considérée, ViSuAF est un bon candidat. Il s'agit d'une ressource traitant de l'évaluation de tâches de question/réponse portant sur des entités nommées dans un contexte multimodale (image ici), qui a fait l'objet d'une publication dans SIGIR. Le développement de « Pyannote » est également remarquable. Ce toolkit de « speaker diarization » (structuration de documents audio en locuteurs) a en effet acquis le statut de référence au niveau international. Enfin, pour en choisir trois, AZee complète le tableau, dans le domaine de la langue des signes où cette proposition de description formelle du langage a rencontré un succès certain, démontré par une publication dans la revue « Machine Translation », mais aussi par la participation au projet européen Easier.

De manière plus générale, la production scientifique de l'équipe est de très bon niveau, avec 44 articles de revues, dont 25 d'excellent niveau, incluant les revues majeures des domaines considérés comme IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing, Computer Speech and Language, Journal of the Acoustical Society of America, Machine Translation, Sign Language Studies... 219 articles de conférences, dont 71 classés d'excellent niveau, complètent le tableau, incluant des articles dans IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition, Interspeech, International Congress of Phonetic Science (ICPHS), IEEE International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing (ICASSP), Annual Conference of the European Association for Machine Translation (EAMT) ou Conference On Computational Linguistic (COLING).

Au niveau national, les membres de l'équipe ont exercé des responsabilités importantes, comme la direction du LIMSI/LISN, la présidence de l'Association pour le Traitement Automatique des Langues (ATALA), la participation au CA de l'Association Francophone de la Communication Parlée (AFCP) ou au bureau de l'Association Francophone de Recherche d'Information (ARIA). Cet ensemble démontre avec une grande acuité la très bonne notoriété de l'équipe dans le tissu national.

Au niveau international, deux des membres de l'équipe ont été élus au bureau de l'International Speech Communication Association (ISCA) au cours de la période, ce qui démontre la très bonne visibilité de l'équipe. La participation des membres de l'équipe à l'organisation de workshops internationaux ou de grandes conférences comme Interspeech (par des rôles proéminents comme des rôles d'« Area Chair » dans le comité scientifique) est également très bonne, avec pas moins de dix-huit participations impliquant sept membres différents de l'équipe. Une membre de l'équipe est co-éditrice de la revue Traitement Automatique du Langage (TAL) et une autre a été co-éditrice d'un numéro spécial de « Signing Avatars ».

L'équipe LIPS a montré une très bonne aptitude dans le cadre des collaborations internationales, avec deux projets européens au cours de la période impliquant notamment University of the Basque Country, Spain, DFKI, Germany, Radboud university, Germany, University of Surrey, UK ou encore UCL, UK. Elle a également co-signé des publications à l'international avec d'autres partenaires, dont DePaul University, Chicago, USA ou Aragón Institute of Engineering Research, Zaragoza, Spain.

L'équipe a un bilan de grande qualité en termes de distinctions scientifiques. Elle a obtenu cinq distinctions au cours de la période : prix de thèse ATALA, « best PhD project award VISIGRAPP », prix du meilleur papier à ACM ASSETS et à SLRTP@ECCV et élection d'un membre de l'équipe comme « IEEE Fellow ».

L'équipe a su attirer 23 doctorantes et doctorants au cours de la période, pour quatorze thèses soutenues (durée entre 36 et 42 mois) et quatorze thèses en cours. Ce résultat constitue un bilan de qualité (sans être exceptionnel au regard du nombre d'HDR et équivalent dans l'équipe, 7) qui démontre l'attractivité de l'équipe. De plus les doctorants ont participé à la moitié des publications en journaux et conférences et ainsi à la production de qualité de l'équipe.

Au niveau contractuel, l'équipe montre un bilan de grande qualité avec notamment deux projets européens (Easier et CHIST-ERA LIHLITH), cinq (plus un sans financement) ANR et quatre PIA. Parmi ceux-ci, deux projets PIA sont à noter, Rosetta avec 875 k€ et Serveur Gestuel avec 642 k€ (en termes de collecte pour le laboratoire). Trois thèses ont été financées avec l'industrie (dont 2 Cifre) ainsi qu'une action de maturation avec la SATT. Au total, le bilan compte 23 actions et 4 M€ au cours de la période.

L'équipe est bien intégrée dans le département « Sciences et Technologies du Langage » et dans le laboratoire. Elle collabore principalement avec les équipes M3 et SEME dans le département STL, ainsi qu'avec d'autres équipes du LISN, AMI et CPU, pour un total annoncé de 38 % de publications avec des co-auteurs dans ce cadre.

Points faibles et risques liés au contexte

Le changement thématique de l'équipe LIPS et/ou le non-remplacement de plusieurs départs questionnent sur la pérennité des ressources contractuelles (cinq des projets, dont trois ANR ont été portés par des personnels ayant depuis quitté l'équipe. Un des logiciels les plus connus, Piannote, est parti du laboratoire à la suite du départ de son initiateur).

Ce choix peut amener une perte de compétences dans certains domaines qui constitue un risque réel pour une équipe qui a besoin de la double compétence linguistique et traitement automatique/IA pour revendiquer et mettre en œuvre sa spécificité thématique.

Enfin, l'émergence de « l'IA », des « LLM » et autres « Foundation models », pose question sur l'avenir des travaux menés dans l'équipe, au même titre que pour tous les groupes de recherche de la thématique, par la quantité de ressources calculatoires nécessaires, la difficulté de savoir ce qui est vraiment dans le modèle utilisé et la difficulté à comprendre et analyser ces modèles.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

La place des technologies de la parole comme la reconnaissance de la parole, du locuteur et de la langue, pour citer quelques exemples, dans le nouveau projet n'apparaît pas clairement dans le document.

L'équipe a cependant affiné son positionnement durant les entretiens, en affichant un recentrement de ses activités en direction de la description et la modélisation linguistiques de la langue parlée, en situation de multimodalité. Les outils technologiques sont utilisés pour cet objectif. Ce choix fait sens mais a des implications potentielles sur le niveau de ressources (humaines notamment) sur les sujets technologiques.

Le dynamisme de l'équipe (visible notamment en termes d'encadrement doctoral et de politique contractuelle) et la notoriété de ses membres sur leurs thèmes respectifs montrent cependant que l'équipe a les moyens et le potentiel pour s'affirmer plus encore sur un périmètre thématique remanié, si tel est son choix. Elle bénéficie en effet de son positionnement original à la frontière entre sciences humaines et traitement automatique du langage/IA, un positionnement affirmé depuis longtemps et qui lui vaut une visibilité forte.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Le comité recommande à l'équipe LIPS, encore récente de se projeter plus en avant lorsqu'elle définit son projet scientifique, notamment par une meilleure vue de la répartition envisagée entre les activités de description des langages, en multimodalité le cas échéant, et les activités historiques plus orientées « outillage de la parole ».

Le comité recommande à l'équipe d'analyser et d'adapter le cas échéant sa politique de recherche de ressources propres, notamment en termes de collaborations industrielles, en fonction des choix évoqués.

Le comité recommande à l'équipe de présenter sa politique de recrutement en fonction des choix réalisés.

Le projet de recherche gagnerait à présenter plus clairement le choix de l'équipe (tel que précisé durant les entretiens) de se désinvestir largement des activités de recherche autour du traitement automatique de la parole.

Équipe 13 : M3 – Modèles, Méthodes et Multilinguisme

Nom du responsable : M. Gilles Adda

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe M3 a pour périmètre de recherche les modèles et les méthodes visant à décrire fondamentalement et à traiter automatiquement le langage naturel humain, avec un accent particulier sur sa dimension multilingue et recouvrant trois aspects disciplinaires : (1) informatique (paradigmes d'apprentissage pour le traitement automatique : modèles de données et algorithmes) ; (2) linguistique (typologies [universaux et diversité], dimensions para-linguistiques) ; (3) sociétaux (accessibilité, traitement des langues peu dotées).

L'équipe décline ses activités en cinq thèmes spécifiques : universaux en modélisation multilingue du langage ; méthodes et modèles pour les langues faiblement dotées ; apprentissage pour le Traitement du Langage Naturel ; ressources linguistiques et corpus de variations intra- et inter-langue(s) ; modélisation des émotions et des affects.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Il faut tout d'abord noter que les recommandations du précédent rapport d'évaluation portaient sur le périmètre couvert par l'équipe TLP (du LIMSI), alors que l'équipe M3 résulte d'une division récente de l'équipe TLP en deux équipes (du LISN) : LIPS et M3. Les réponses de l'équipe M3 s'apprécient donc dans ce contexte.

La présence de membres de l'équipe M3 dans les instances exécutives ou consultatives de structures institutionnelles et de sociétés savantes nationales et internationales telles qu'ELRA, l'AFCP, l'EACL et l'ISCA, et/ou leur participation à des interventions dans les médias constituent une réponse convaincante à la recommandation qui indiquait « [qu']il serait souhaitable que plus de membres de l'équipe contribuent aux différentes actions de visibilité et de rayonnement de l'équipe ».

Conformément à la recommandation encourageant l'équipe à « poursuivre la valorisation technologique et à diversifier la dissémination », M3 fait état d'activités de valorisation diversifiées (participation à la start-up Qatent, à des comités d'éthique, à des instances de normalisation, à des missions d'expertise auprès d'acteurs sociaux, économiques et culturels) et de ses actions de vulgarisation (atlas des langues régionales de France, organisation de débats, présidence d'un comité de médiation culturelle, multiples interventions dans les médias).

Enfin, vis-à-vis de la recommandation concernant « le positionnement de TLP par rapport aux GAFAM, dans le contexte de ses liens avec la PME Vocapia », il s'avère que Vocapia (une PME française de R&D spécialisée dans le développement de logiciels pour le traitement de la parole) est désormais en lien avec LIPS, et cette problématique ne concerne plus M3, qui favorise pour sa part les développements open-source.

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

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	2
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	8
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	1
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	0
Doctorants	8
Sous-total personnels non permanents en activité	10
Total personnels	18

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

Le positionnement interdisciplinaire de l'équipe M3 est tout à fait pertinent et très cohérent. Le rayonnement de l'équipe repose à la fois sur ses contributions scientifiques de premier plan, mais également sur sa forte implication dans les structures nationales et internationales. Les ressources contractuelles de l'équipe sont substantielles avec un nombre de projets conséquents.

Le comité note également des collaborations particulièrement riches et diversifiées d'un point de vue culturel, ainsi que de nombreuses interventions dans les médias. Le périmètre de l'équipe M3 met en avant des thèmes pertinents mais leur articulation les uns avec les autres n'est pas complètement explicitée. La stratégie de l'équipe est encore en construction en termes de lisibilité et de focalisation.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe M3 appuie ses activités sur deux « jambes » constituées par (1) l'impact de ses travaux et de son expertise scientifique dans la communauté internationale et (2) son engagement vis-à-vis des enjeux de société auprès du grand public.

Les travaux de l'équipe concernent le développement de modèles et de méthodes pour la découverte de propriétés fondamentales du langage et l'implantation de systèmes efficaces pour les mettre en œuvre. L'intérêt porte sur le langage dans toutes ses dimensions mais principalement sur la dimension multilingue. Parmi les contributions importantes, on peut citer : l'étude des langues en danger et des différentes approches pour la transcription des langues avec moins de ressources et non écrites ; l'étude de la parole audio-visuelle et en particulier de la prosodie en explorant les rôles respectifs des modalités audio et visuelle.

Les productions de l'équipe M3 sont remarquablement abondantes (383 références). Plus d'un quart de ses publications scientifiques sont diffusées dans des revues ou des actes de conférences d'excellent niveau, signe de la qualité globale des travaux et de leur impact. Le comité mentionne notamment : JASA (Journal of the Acoustical Society of America), IEEE/ACM Trans. on ASLP (Audio, Speech, and Language Processing), les conférences ICASSP (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing) et Interspeech et plusieurs workshops IEEE et ISCA (Traitement automatique de la parole) ; Computational Linguistic, ACL (Transactions, Annual Meeting ainsi que plusieurs conférences régionales et workshops), Machine Translation, Proc. IEEE, la conférence EMNLP ainsi que la revue francophone TAL (Linguistique informatique) ; Language and Speech, ICPHS, Speech Prosody ainsi que la Revue Française de Linguistique Appliquée (Sciences du langage) ; ICMI (Interaction multimodale, multimédia) ; LREC (Ressources linguistiques).

Les productions couvrent bien les différents thèmes de l'équipe et la nature des canaux de dissémination est diversifiée, tant dans les domaines académiques que non-académiques. Près d'un tiers des articles de revues et de conférence (32 %) est co-signé avec d'autres membres du LISN, essentiellement les équipes LIPS et SEME, toutes deux membres du département STL, au même titre que M3. Ce chiffre dénote d'une culture commune au département STL, tout en confirmant l'existence d'un périmètre propre à l'équipe M3.

Les coopérations européennes et internationales, dont celles avec des pays émergents tels que le Brésil (avec l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et l'Université Fédérale de Minas Gerais, Belo Horizonte) et le Nigéria (Université d'Ibadan) font tout à fait sens vis-à-vis des objectifs socio-culturels affichés par l'équipe : « native people should be associated with the development of the technologies in their own languages ». Le comité note également l'entretien de coopérations de plus longue date avec RWTH (Aix-la-Chapelle, Allemagne) et CSLP@ John Hopkins University (Baltimore, USA), ainsi que de multiples collaborations dans le cadre de projets internationaux.

Les ressources contractuelles sur lesquelles l'équipe s'est appuyée pendant la période considérée sont substantielles (2,5 M€), issues notamment de trois ANR internationales, quatre projets européens H2020, un Eureka, quatre ANR nationales, un financement dans le cadre de la Chaire IA HUMAINE, un AAP Paris Région, ainsi que des financements BPI, DGA et de multiples conventions Cifre. Le comité remarque en 2020 un pic notable de succès à différents programmes de financement qui continue à produire son effet en 2023.

Le nombre de doctorants rattachés à l'équipe pendant la période de référence (27) témoigne de sa remarquable attractivité vis-à-vis des étudiants. Ce nombre est également à rapporter au nombre d'HDR (7) dans l'équipe, reflétant un ratio de quasiment quatre doctorants par HDR. Les doctorants sont co-auteurs de la moitié des publications en conférences, dont celles de haut niveau, avec une durée moyenne des thèses de 36 à 40 mois.

La présence soutenue de membres de l'équipe dans les structures et sociétés savantes du domaine (ELRA, AFCP, EACL, ATALA et ISCA) est à souligner comme un important facteur de rayonnement, notamment européen et international.

L'équipe a une activité de médiation vers le grand public qui est très importante. Le comité note une présence forte dans les médias (émission TV « E = M6 », émissions radio France Culture « Danse avec les mots », « La méthode Scientifique »), des interviews ou des tribunes dans la presse écrite (Il Corriere della Sera, La Tribune de Genève, La Croix, Le Monde, Les échos, le Figaro, Le Dauphiné, Le Télégramme, Ouest-France, la Recherche, Science et Avenir, Pour la Science) et des interventions dans l'audiovisuel (ARTE Radio, BBC, France Bleu, France 2, BFM, CNEWS, France Inter, radio TV Canada, Rdio RTS Suisse). À cela s'ajoute la rédaction d'articles ou livres grand public (par exemple l'Atlas sonore des langues régionales de France) et d'une pièce de théâtre (« Qui a hacké Garoutzia ») qui illustre la recherche dans le domaine de l'éthique en IA.

Points faibles et risques liés au contexte

Un risque structurel important est lié au contexte de la mutation scientifique, technologique et sociétale que subit actuellement le domaine du Traitement Automatique de la Parole et du Langage Naturel (TAPLN), et plus généralement le domaine de l'IA.

Le périmètre de l'équipe M3 met en avant des thèmes pertinents mais leur articulation les uns avec les autres n'est pas complètement explicitée.

Un point d'attention doit être porté sur l'évolution des ressources contractuelles de l'équipe car il est difficile de situer l'impact des projets commencés récemment sur les ressources des prochaines années.

L'équipe M3 souligne à juste titre la difficulté actuelle à recruter des post-doctorants, face à l'attractivité des géants industriels de l'IA.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe M3, récemment créée, se distingue par un profil interdisciplinaire très opportun par rapport à son périmètre scientifique, alliant des dimensions informatiques, linguistiques et socio-culturelles. De plus l'équipe va pouvoir capitaliser sur l'historique et la culture commune et complémentaire qu'elle partage en Traitement Automatique de la Parole et du Langage Naturel (TAPLN) avec l'équipe LIPS, au sein d'un même département du LISN (le département STL).

L'équipe fait preuve d'une présence soutenue dans de nombreuses instances du TAPLN, ainsi que dans le monde socio-économique et dans les médias. C'est un aspect qui mérite d'être souligné car il témoigne de la volonté de l'équipe d'être partie prenante à la communication autour des technologies du TAPLN et de l'IA, et de leurs enjeux.

Les axes thématiques de l'équipe sont cohérents avec ses objectifs, mais les scénarios possibles d'évolution sur les cinq prochaines années (et les stratégies à envisager) ne sont pas suffisamment développés. La projection de M3 à cinq ans mériterait une analyse plus approfondie des perspectives générales du domaine du TAPLN, de leurs conséquences sur les travaux en cours et des éléments disruptifs qu'il faut envisager pour répondre aux évolutions possibles.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

Récemment créée à l'issue d'une restructuration du département STL, l'équipe M3 présente une activité globalement de très bon niveau et une dynamique prometteuse. Elle occupe un positionnement scientifique spécifique, original et pertinent. Le comité recommande qu'elle conserve son niveau d'impact et de rayonnement actuel dans un domaine en mutation rapide.

Compte tenu du nombre relativement faible de permanents de l'équipe en regard de ses ambitions, le comité recommande à l'équipe M3 de revisiter ses thématiques scientifiques en les articulant sous forme de problématiques transversales plus saillantes et en plus petit nombre.

Le comité recommande aussi de préciser les thématiques qui peuvent se développer en collaboration avec d'autres membres du département STL, et d'identifier celles qui seraient propices à des contributions disruptives, notamment dans le cadre de dépôts de projets ERC ou de collaborations internationales de premier plan.

L'équipe M3 souligne à juste titre la difficulté actuelle à recruter des post-doctorants, face à l'attractivité des géants industriels de l'IA. À ce titre, sa politique d'ouverture de collaborations avec les pays émergents est une

bonne stratégie, qui mérite d'être poursuivie, d'autant que l'enjeu des recherches de M3 est à la fois technologique et culturel. Le comité recommande donc la poursuite et le renforcement de cette stratégie.

À côté d'un fort impact de ses travaux scientifiques et de son rayonnement international, le comité encourage l'équipe à maintenir sa très bonne visibilité auprès du grand public via différentes actions de création, de médiation et de communication dans les médias.

Équipe 14 : PARSYS – Systèmes Parallèles

Nom du responsable : M. Stéphane Vialle

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ParSys est spécialisée dans le Calcul Haute Performance (HPC), l'Algorithmique Parallèle et les Systèmes Distribués. Elle propose des contributions théoriques, applicatives et logicielles dans ces deux axes de recherche HPC et systèmes distribués.

Au cours de la période, l'expertise HPC (algorithmique parallèle numérique, bibliothèques et langages) s'est significativement étendue aux interactions avec le calcul quantique et avec l'intelligence artificielle respectivement HPC-QC et HPC-AI, sujets de recherche actuels à forte concurrence internationale académique et industrielle.

L'axe Systèmes Distribués analyse d'un point de vue théorique les systèmes distribués à ressources limitées (mémoire, communication, énergie). Il définit des modèles (protocoles de population par exemple inspirés par la nature) et des algorithmes auto-stabilisants et tolérants aux fautes pour des problèmes tels que le consensus ou l'élection de leader. Il vise des systèmes à la fois de plus grande échelle et de plus grande dynamique tels que ceux issus de la communauté réseaux.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La recommandation invitant à « maintenir des publications dans les meilleures conférences du domaine sur la thématique HPC » a été suivie.

Le volume et la qualité des publications de l'axe HPC (treize articles de revue, quinze articles dans des conférences thématiques internationales, un chapitre de livre) sont d'un très bon niveau en proportion du nombre de permanents concernés.

Une recommandation demandait à « une plus grande collaboration entre les axes HPC et algorithmique distribuée », « à éviter une trop grande dispersion thématique » et à ce que « l'intégration des nouveaux membres dans l'équipe doit être l'occasion de renforcer la cohérence thématique des deux axes et d'augmenter les synergies ».

L'équipe a significativement évolué au cours de la période avec quatre nouveaux membres permanents et cinq départs (promotion, éméritat), en particulier dans la spécialité « architectures et optimisation de programmes ».

L'équipe ParSys s'est donc recentrée autour des deux axes HPC et algorithmique distribués, et ce de façon équilibrée en fin de période. Cette importante dynamique RH n'a cependant pas contribué à une interaction effective entre ces deux axes, excepté sur la dernière année de la période où l'équipe s'appuie sur un partenariat industriel (ANEO) et une convention Cifre pour proposer un projet commun et scientifiquement pertinent (sûreté et efficacité d'un nouveau scheduler de tâches HPC pour le Cloud).

Il était aussi recommandé à l'équipe ParSys d'« augmenter sa capacité d'encadrement doctorale en encourageant le passage d'HDR » mais le comité note qu'aucune HDR n'a été soutenue au cours de la période.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	6
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	10

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	11
Total personnels	21

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe ParSys conduit des recherches pertinentes et de qualité dans les domaines du Calcul Haute Performance et des Systèmes Distribués. Sa production scientifique est d'un très bon niveau mais la qualité des journaux est hétérogène. Le comité note une disparité dans la participation des doctorants à cette production.

Les résultats excellents en algorithmique distribuée confortent cet axe de recherche. Elle bénéficie d'une très bonne visibilité internationale, de très bonnes opportunités de collaborations et de financements nationaux tant académiques qu'industriels.

L'attractivité internationale de l'équipe et son activité en matière de projets européens sont en retrait.

Les interactions entre les deux thématiques de l'équipe restent à conforter, de même que l'intégration de nouveaux chercheurs.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe ParSys a un très bon positionnement scientifique au niveau international. Elle a obtenu des résultats de grande qualité dans chacun des axes HPC et systèmes distribués. L'intégration de calcul quantique dans la chaîne de compilation HPC, d'algorithmes hybrides CPU/GPU, CPU/QPU ou d'HPC pour l'IA, ont contribué à l'effort européen dans l'interaction entre HPC, calcul quantique et intelligence artificielle. Cette contribution a aussi impliqué des industriels (CEA/DAM, ATOS/BULL) et des programmes fédérateurs (Quantum Paris Saclay Center). L'excellente visibilité internationale de l'axe systèmes distribués a été confortée par des résultats reconnus et prometteurs sur l'analyse théorique des réseaux distribués ainsi que l'amélioration du potentiel applicatif de certains modèles étudiés par l'équipe. Le double positionnement entre aspects théoriques et développements-expérimentations est une force de l'équipe ParSys.

L'équipe a un très bon niveau de publications. Elle publie régulièrement et de façon globalement équilibrée dans les meilleures conférences et les journaux des domaines HPC et systèmes distribués. Les membres actuels de l'axe systèmes distribués concentrent leurs publications sur quelques conférences, dont ACM Symposium on Principles of Distributed Computing (PODC, quatre articles) et International Symposium on Distributed Computing (DISC, huit articles). Le taux de co-publication avec des partenaires internationaux est très important. L'axe systèmes distribués bénéficie ainsi d'une très bonne visibilité internationale dans sa communauté. L'axe HPC publie de façon équilibrée entre revues, dont Algorithmica, IEEE Transactions on Quantum Engineering, Computer Physics Communications, et conférences, dont IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS), International Conference on Computational Science (ICCS), International European Conference on Parallel and Distributed Computing (Euro-Par).

Cet équilibre en termes de publications dans les différents axes est d'autant plus remarquable compte tenu du caractère émergent des recherches en HPC-QC, et dans une moindre mesure pour le thème HPC-AI. Cette production est complétée par un développement logiciel régulier et de qualité (par exemple « ctbench » qui regroupe des outils d'analyse comparative et d'analyse durant la compilation en C++) qui s'appuie entre autres sur l'expertise « historique » de l'équipe. La production scientifique de l'équipe respecte les principes de la science ouverte avec une large diffusion via Hal ou GitHub par exemple.

Les membres de l'équipe participent aux comités des conférences internationales importantes de leurs domaines dont PODC, IPDPS, IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS). L'axe « systèmes distribués » confirme sa visibilité internationale avec, en particulier, un taux remarquable

d'implications de qualité d'un de ses membres. Les chercheurs de l'équipe sont régulièrement invités comme conférenciers ou comme participants à des conférences sur invitation, à Dagstuhl en particulier. Un membre de l'équipe co-organise régulièrement et avec succès, à Paris, une conférence des utilisateurs de C++. Quelques collaborations internationales (non formalisées) entre chercheurs complètent cette visibilité, comme celles avec des chercheurs de Univ. West Scotland, TU Vienne, TU Berlin et Tel Aviv Univ.

L'expertise de l'équipe est valorisée par l'implication de certains de ces membres seniors à différentes instances de pilotage et structures fédératives nationales ou locales (Paris-Saclay Quantum Center, maison de la simulation) ainsi qu'à des journaux à publication rapide du domaine (PPL) ou d'informations thématiques (MR).

L'équipe est assez dynamique pour l'obtention de contrats de recherche académiques et financements nationaux. Au cours de la période, elle a obtenu un projet ANR JCJC et un projet INS2I JCJC. Plus localement, elle bénéficie de financements régionaux (Paris-Saclay Quantum Center, DIM/RFSI, GEC-CSC) et porte pour l'Université Paris-Saclay, les projets HQI (PEPR France 2030), Numpex (French Exascale). Elle participe aussi au projet MINERVE (PIA) qui s'appuie sur les structures et moyens de calculs HPC de premier plan présents sur le site de Saclay (supercalculateur Jean Zay et mésocentre Moulon).

L'équipe a une bonne interaction avec le monde de la recherche en industrie. Elle a obtenu un contrat industriel (TOTAL) et maintient des collaborations contractuelles régulières avec des grands groupes (EDF, CA-CIB), des entreprises du logiciel (ANEO, ATOS, EVIDEN) et le CEA/DAM. Un quart des thèses menées dans l'équipe sont financées par ces collaborations, dont trois conventions Cifre. Le récent projet commun aux axes HPC et systèmes distribués s'appuie sur une telle convention avec ANEO. Ainsi, ces interactions sont scientifiquement pertinentes et bénéfiques pour l'équipe, en particulier pour l'axe HPC.

L'implication de l'équipe pour la dissémination de son expertise scientifique est de qualité, en particulier au sein du comité de standardisation ISO/IEC sur le langage de programmation C++ et au travers de nombreux articles dans la collection Techniques de l'ingénieur.

Points faibles et risques liés au contexte

Le comité note une très grande diversité dans les journaux ciblés par les publications de l'équipe. Trente revues différentes pour 35 publications en journal. Cette hétérogénéité est un frein à l'identification et à la visibilité, aux niveaux national et international, de la spécificité des recherches menées par l'équipe.

La qualité des publications de l'équipe ParSys est contrastée. Les publications de l'axe HPC, d'un très bon niveau sur les sujets émergents, restent absents des revues d'excellence de la communauté HPC comme SIAM J. Scientific Computing, J. of Scientific Computing, Mathematics of Computation, Numerische Mathematik. Les publications dans des revues de l'axe systèmes distribués sont en retrait au regard de l'excellent niveau, tant en volume qu'en qualité, de celles en conférences (par exemple PODC, DISC).

Le taux de publications qui impliquent des doctorants est inférieur à la moyenne de l'unité (35 % vs 42 %) et est aussi très hétérogène au sein de l'équipe. Plus de 55 % de ces publications sont concentrés sur trois des huit docteurs alors qu'aucune publication n'apparaît pour quatre d'entre eux.

Compte tenu de la visibilité internationale du site de Saclay, de l'unité et de l'équipe, l'attractivité de l'équipe au cours de la période est décevante. Peu, voire aucun, séjour de chercheur ou enseignant-chercheur de renom ou en poste dans des structures de recherche étrangères de premier plan. L'attractivité de chercheurs post-doctorants est faible. Aucune publication n'atteste d'une collaboration fructueuse des rares enseignants-chercheurs permanents accueillis. De même, l'équipe ne bénéficie d'aucun financement de projet de niveau européen.

L'équipe a vécu au cours de la période un important turn-over de certains de ses jeunes membres. Citons par exemple le cas d'un CR CNRS au profil scientifique parfaitement adapté au thème HPC, qui a quitté l'unité au bout de dix-huit mois avec une seule de ses neuf publications co-signée avec un membre de l'unité (hors équipe ParSys). Se pose, aussi aujourd'hui, la question de l'accompagnement de l'intégration de ces jeunes chercheurs, et de son suivi par les différents niveaux de la structuration de l'unité (équipe, département, unité).

Par ailleurs, la présence aujourd'hui d'un seul professeur (de Centrale Supélec) affaiblit la représentation de l'équipe et sa pérennité au sein de l'unité.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Pendant la période, l'équipe ParSys a fait face à des changements importants de personnels, globalement en réduction. Elle s'est réorganisée autour des thèmes HPC et systèmes distribués. Les directions des recherches menées dans ces deux domaines permettent à l'équipe de répondre à des problématiques actuelles comme

celles posées par les interactions avec l'intelligence artificielle ou des réseaux de communication de plus grande échelle et de plus grande dynamique. Depuis une dizaine d'années, elle a su investir la thématique calcul quantique, aujourd'hui de tout premier plan en HPC.

La trajectoire de l'équipe ParSys s'avère ainsi scientifiquement pertinente. Cependant le positionnement du thème porteur HPC et calcul quantique est à clarifier dans le contexte de l'unité et de son environnement. Les perspectives envisagées se placent naturellement dans la continuité directe de ces orientations. Elles visent des sujets d'actualités comme l'interaction entre HPC, calcul quantique et intelligence artificielle.

Cependant, la trajectoire envisagée ne dégage ni défis scientifiques ni priorités spécifiques. En particulier, la volonté de convergence des expertises entre HPC et systèmes distribués en reste à des principes très généraux. De même, l'organisation de l'équipe en vue de ces perspectives n'est pas abordée.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe est encouragée à structurer et conforter la récente dynamique d'interaction entre les thèmes complémentaires HPC et systèmes distribués. Elle devrait aussi identifier et prioriser d'autres thèmes d'interaction avec les autres équipes du département AAC, et aussi des départements ME et SD, par exemple avec des invitations communes et des séminaires (de doctorants en particulier).

L'équipe, et en particulier l'axe HPC, renforcera son attractivité et sa visibilité internationale en densifiant ses publications dans les revues de premier plan du domaine. Elle pourra aussi s'appuyer sur ses tutelles et ses partenaires non académiques pour favoriser l'accueil et la collaboration de chercheuses et de chercheurs invités post-doctorants extérieurs ou de renom.

L'intégration réussie des jeunes arrivants doit être un objectif prioritaire de l'équipe et des structures compétentes de l'unité. Une stratégie qui garantit cet objectif devra être rapidement définie et régulièrement suivie au cours de la prochaine période.

La qualité des publications de l'équipe ParSys est contrastée et le comité recommande, pour les publications de l'axe HPC de soumettre dans les revues d'excellence de la communauté et pour l'axe Systèmes Distribués d'augmenter les publications dans des journaux, au regard de ses publications de qualité dans des conférences.

Équipe 15 :

ROCS – Réseaux & Optimisation Combinatoire et Stochastique

Nom de la responsable : Mme Tara Yahiya

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe ROCS s'intéresse à l'optimisation des performances de systèmes et réseaux de communication complexes, dans des cadres applicatifs du futur. L'équipe regroupe pour cela des spécialistes des réseaux et de l'optimisation combinatoire et stochastique. Les contributions sont à la fois théoriques, méthodologiques, mais aussi appliquées et expérimentales pour certains sujets. Elles prennent la forme de modèles mathématiques, d'algorithmes et de protocoles, et sont généralement associées à des contextes applicatifs réalistes.

Au cours de la période, l'équipe a mené des travaux sur l'exploitation de l'intelligence artificielle pour l'optimisation des réseaux de télécommunication ; sur l'intégration de la blockchain à l'Internet des objets (IoT) ; sur la minimisation de l'empreinte énergétique des réseaux « Beyond 5G » et des réseaux V2V ; sur la résolution de problèmes difficiles d'optimisation combinatoire stochastiques et déterministes et sur l'optimisation du déploiement de réseaux de télécommunication et de réseaux de robots.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Concernant les produits et activités de la recherche, il avait été demandé à l'équipe :

- « de ne pas négliger la valorisation de ses travaux via des brevets et des dépôts de logiciel ».

Elle y a répondu au travers de la valorisation des résultats du projet collaboratif FEDER Wizard via la maturation de la start-up W4I soutenue par le programme CNRS Innovation RISE 2023 et la SATT Sud-Est.

- « de viser les revues internationales de qualité et améliorer le taux de publication par les doctorants ». La production scientifique en revues est bien en ligne avec cette demande, avec plus de la moitié des articles parus dans des revues de qualité, voire de premier plan du domaine (par exemple IEEE Trans. On Mobile Computing, IEEE Trans. on Cognitive Comm and Networking, IEEE Trans. on Green Comm. and Networking, IEEE Trans. on Control of Network Systems, INFORM J. on Computing, Eur. J. of Operational Research). De plus, 26 % des publications sont co-signées par un doctorant de l'équipe.

- « de mieux utiliser la collaboration avec des industriels pour valoriser les résultats de la recherche et identifier les objectifs scientifiques à traiter ».

Les résultats en matière de production scientifique liée à des contextes partenariaux sont bien visibles dans le rapport, même s'ils ne sont pas soulignés dans la réponse aux recommandations.

- « L'équipe s'organise autour de réunions et séminaires. La cohésion de l'équipe est très bonne entre les permanents et doctorants mais peut être renforcée par une intégration plus marquée avec les chercheurs associés dont la place mériterait d'être précisée. Elle pourrait mettre en place des actions incitatives que ce soit pour mieux publier ou pour encore améliorer sa cohésion ».

L'équipe présente une belle cohésion, avec à la clé un nombre accru de projets communs, de co-encadrements de doctorants et de collaborations internationales. On peut citer par exemple la conclusion d'un accord-cadre entre l'Université Paris-Saclay et l'Université SOKENDAI à Tokyo pour l'accueil et le co-encadrement de doctorants en co-tutelle (Memorandum of Understanding avec l'Université SOKENDAI à Tokyo), la facilitation de mobilités internationales (doctorants, chercheurs et stagiaires) favorisant ainsi les co-publications et l'ouverture à l'international.

Les activités en commun avec les ingénieurs d'études associés à l'équipe ROCS ont cessé. En revanche, la collaboration avec un enseignant-chercheur de l'UVSQ a été maintenue et a donné lieu à une participation à la responsabilité d'un parcours de Master de l'université Paris-Saclay (Advanced Networks and Optimization) et à plusieurs publications communes.

- « Les perspectives scientifiques ont pour but d'orienter les recherches de l'équipe vers une thématique porteuse de l'Internet des objets et des réseaux de 5e génération via des collaborations marquées avec d'autres équipes du laboratoire. En particulier, le comité n'a pas noté de mention des self-organizing networks (SON) qui permettent d'appliquer les techniques de l'intelligence artificielle aux réseaux 4G et surtout 5G. Les couches décisionnelles et d'apprentissage automatique sont en croissance dans le cadre des SON et il pourrait être opportun d'orienter une partie des recherches sur la 5G dans cette direction ».

Depuis 2018, l'équipe a bien développé des travaux autour de l'IA pour les réseaux 5G / 6G, qui ont donné lieu à une part importante des meilleures productions au cours de la période. Des collaborations avec d'autres équipes (ParSys et A&O) ont donné lieu à quelques publications.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	3
Maîtres de conférences et assimilés	4
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	0
Sous-total personnels permanents en activité	7
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	2
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	9
Sous-total personnels non permanents en activité	12
Total personnels	19

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

La force de l'équipe ROCS est d'avoir associé des chercheurs des domaines des réseaux et de l'optimisation combinatoire, ce qui est original dans le paysage français. Cette diversité d'expertises a permis de répondre de façon pertinente aux défis de l'utilisation de l'optimisation et de l'IA dans le contexte des réseaux. Elle a un très bon rayonnement national et international.

Ses productions sont publiées régulièrement dans les meilleurs journaux des domaines du réseau et de la recherche opérationnelle. L'équipe a su développer ses relations industrielles en renforçant la mise en place de partenariats Cifre, mais aussi en favorisant l'émergence d'une start-up.

L'équipe a su attirer des financements nationaux et européens et des doctorants pour mener à bien ses projets de recherche et cultive des collaborations internationales particulièrement productives avec des partenaires de renom. Les invitations et activités éditoriales sont en retrait ainsi que les actions de médiation scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

La production scientifique de l'équipe ROCS s'inscrit dans les sujets actuels de la recherche en réseaux. L'équipe a su capitaliser sur ses forces en optimisation des réseaux mais aussi développer des travaux intégrant des méthodes d'IA avancées telles que l'apprentissage par renforcement profond ou fédéré. Les résultats scientifiques obtenus au cours de la période sont excellents.

Le comité souligne la contribution autour de l'allocation de ressources pour des paquets courts dans les réseaux post 5G, qui exploite élégamment techniques d'optimisation et d'apprentissage par renforcement profond, ou encore celle sur le déploiement d'une blockchain dans un réseau ad hoc IoT. En optimisation combinatoire stochastique, un corpus de travaux a été développé autour de la contribution théorique « partial sample average approximation method » qui a permis de résoudre des instances stochastiques du problème lot-sizing et du problème stochastique de conception d'un réseau de charge de véhicules électriques.

L'équipe a également investi, avec l'arrivée d'un nouveau membre, le champ du contrôle de formation de réseaux de robots qui repose sur la communication sans-fil de messages pour arriver à un état désirable par consensus.

Les travaux s'appuient sur une production solide en optimisation combinatoire (stochastique et déterministe), dont les résultats sont publiés dans d'excellents journaux de recherche opérationnelle comme INFORMS Journal on Computing, Computers and Operations Research, International Journal of Production Research ou European Journal of Operational Research. En réseaux, les contributions reposent sur des travaux théoriques solides et des validations méthodologiques pertinentes, qui peuvent inclure des expérimentations, notamment dans les recherches en IoT industriel pour la prévention des risques industriels. Les contributions en réseaux sont publiées dans les meilleurs journaux du domaine : IEEE Trans. on Mobile Computing, IEEE Trans. on Cognitive Comm and Networking, IEEE Trans. on Green Comm. and Networking, IEEE Trans. on Control of Network Systems.

Plus de la moitié des articles de journaux publiés sont du meilleur niveau international. En plus des supports déjà cités, on trouve IEEE IoT Journal (2 articles), IEEE Sensors Journal, IEEE Communications Magazine, Optimization letters, Computer networks, Natural hazards. Les communications présentées en conférences sont régulières, et ont lieu dans des événements nationaux et internationaux.

Une part importante des publications est issue de collaborations soutenues avec des partenaires du meilleur niveau national (Inria, Institut Polytechnique de Paris, Télécom SudParis, Université de Corte, Université de Lorraine, Université d'Avignon) et international (Japon, Espagne, Émirats arabes unis, Liban).

Des collaborations ont été initiées avec la Chine, le Chili et le Brésil et plus récemment le Canada. On peut souligner que la stratégie de publication de l'équipe s'est alignée à la fois aux contraintes COVID et à une démarche de réduction de l'empreinte environnementale en privilégiant des publications en journaux et dans des conférences en Europe si possible.

La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe avec environ deux publications d'excellent niveau ou plus et deux communications en conférences et workshops par permanent et par an. Il n'y a pas de membre de l'équipe qui n'ait publié de résultats au cours de la période. La production scientifique est répartie de façon relativement homogène entre les membres de l'équipe. Les doctorants et post-doctorants participent à la production scientifique. Les doctorants publient 3,8 articles par thèse et 26 % des publications de l'équipe sont cosignées avec eux.

L'équipe ROCS, malgré sa taille, présente de très bons indices de rayonnement bien répartis entre reconnaissance régionale, nationale et internationale. Au niveau international, l'équipe fournit régulièrement des expertises scientifiques pour établir les programmes de conférences de bon niveau en réseaux (e.g. IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications [PIMRC] 2020 et 2021, IEEE Wireless Communications and Networking Conference [WCNC] 2012 à 2021, IFIP Wireless days'19, IEEE Vehicular Technology Conference [VTC] 2019).

Deux membres de l'équipe se sont investis dans une activité éditoriale pour deux ouvrages, l'un autour de l'Internet des Edge (Wiley et ISTE Editions, en anglais et en français) et l'autre autour de l'Internet tactile (Wiley, en anglais). Un des membres est devenu le responsable du thème Internet chez ISTE science publishing. Le comité souligne qu'une des membres a été invitée pour trois mois à effectuer ses recherches à National Institute of Informatics (NII) à Tokyo au Japon et que ROCS a obtenu trois prix du meilleur article à des conférences de réseaux de bon niveau (CODIT 2019, ICCNS 2023 et PEMWN 2019).

L'équipe s'est impliquée dans l'organisation de quelques événements scientifiques : co-organisation du workshop international IEEE IoT4Health en conjonction avec INFOCOM 2019 en réseaux ; différents rôles dans l'organisation de trois conférences (Poster & Demo chair @ IEEE 6GNet'22 ; TPC co-chair @ IFIP WMNC'22 ; Publicity chair @ IFIP WMCN'21).

Les membres de l'équipe ont principalement apporté leur expertise scientifique via leur participation à des commissions et conseils au niveau régional et national. Au niveau régional, l'équipe est présente dans le pilotage du Labex Digicosme principalement en assurant la coordination scientifique de l'axe COMEX. Au niveau national, on note une participation à la mandature 2020-23 du CNU 27, une participation active au pilotage de deux WG du GDR RO et à la ROADEF.

En termes d'attractivité, l'équipe ROCS présente une très bonne activité d'encadrement de thèses, avec une thèse par an et par membre HDR. L'encadrement doctoral qui leur est proposé est de qualité, rapproché et qui encourage les interactions avec l'équipe au sens large.

Des activités telles que séminaires, journées du laboratoire ou participation à des écoles d'été sont proposées régulièrement. Le comité souligne l'implication forte de l'équipe dans deux parcours de Master 2 et dans le développement d'accords internationaux (MoU) avec le Japon et le Canada, ce qui leur permet de recruter des étudiants en thèse de haut niveau.

La taille de l'équipe est stable. Elle a bénéficié de deux recrutements d'enseignants-chercheurs (un MCF et un Maître de Conférences Associé [MAST] pour deux ans). Ces recrutements ont permis de renforcer les activités

de l'équipe mais aussi de développer des thématiques nouvelles (optimisation combinatoire déterministe et réseaux de robots).

L'équipe a su nouer des collaborations avec des chercheurs et enseignants-chercheurs de renom à l'international en les accueillant à plusieurs reprises. On peut citer, par exemple, une chercheuse du National Institute of Informatics (NII) au Japon (Megumi Kaneko), un chercheur du Chili (Franco Quesada), un chercheur du Liban (Samer Lahoud) et un chercheur américain (Rafael Fierro, New Mexico U.).

En termes d'appels à projets, on peut souligner des succès au niveau européen (EIT Digital Framework avec U. Trento, et des industriels DFKI, SAP SE, VividWorks), l'obtention du soutien du Labex Digicosme autour des LPWAN pour l'IoT et l'obtention via un financement Feder du projet Wizard qui a permis le déploiement d'une preuve de concept de prévention du risque industriel. Au niveau national, ROCS est lauréat du projet PIA4 ENE4AI5 avec seize autres partenaires institutionnels (Afnic, CNAM, Sorbonne Université) et industriels (EDF, Gandi, Alter Way, Amarisoft, Atos, etc.).

Les relations avec les partenaires industriels sont de très bon niveau. En plus de contrats ponctuels avec différents acteurs (Huawei, EDF, quelques PME), quatre contrats Cifre ont été obtenus et réalisés au cours de la période, l'un avec EDF et les autres avec des PME.

Une des pépites de la période est la création de la start-up W4I (Wireless for Industries) qui provient d'un transfert vers l'industrie des résultats du projet Feder Wizard. La start-up est soutenue par le programme RISE 2023 du CNRS et la SATT Sud-Est. Cette start-up a pour ambition est de proposer des dispositifs de mesure innovants pour la maîtrise des risques industriels (sites classés Seveso) et naturels, pour la surveillance des établissements accueillant du public, et des espaces naturels isolés.

En termes d'enjeux sociétaux des recherches effectuées, l'équipe ROCS se positionne clairement sur le sujet de l'amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes qu'elle étudie. Il y a trois thèses en cours en lien avec cette démarche. Une thèse s'intéresse à la conception optimale de systèmes multi-énergie locaux. Les deux autres thèses traitent de l'utilisation optimale d'énergies renouvelables qui représentent des sources d'incertitude pour différentes applications (production d'hydrogène vert, product planning).

Points faibles et risques liés au contexte

Les articles scientifiques co-signés par des spécialistes réseau et d'optimisation stochastique de l'équipe ROCS ne sont pas encore très nombreux (environ cinq articles). De même les productions avec les autres équipes du département (quatre articles et un ouvrage) sont limitées alors que plusieurs lignes de recherche exploitent de l'IA.

En termes de production scientifique, le comité note qu'un peu moins de 15 % des articles de journaux ont été publiés dans des revues avec APC qui ne pratiquent pas toujours une évaluation scientifique solide (MDPI Algorithms, Mathematics, Computers, IEEE Access).

Le comité note également une baisse du niveau des conférences en réseau depuis 2021. L'équipe a clairement publié ses meilleurs travaux en journaux. Néanmoins, parmi la vingtaine de communications dans des conférences de meilleur rang, on n'en liste que trois depuis 2022. Ce point s'explique par des choix de publication qui limitent l'empreinte environnementale en privilégiant les publications en journaux.

Il n'est pas fait mention d'invitation comme orateur des membres de l'équipe ROCS dans des congrès internationaux. Leur participation à des comités de programme est aussi en retrait depuis 2021. De même, le DAE ne liste pas d'activité éditoriale dans les journaux de recherche opérationnelle.

Plusieurs membres ont pris des responsabilités dans leur établissement (Vice-Présidence Paris-Saclay, direction de département de formation informatique, membre de commissions institutionnelles), qui réduisent la capacité à produire de la recherche de façon continue. Néanmoins, ces responsabilités sont des leviers qui leur ont permis de développer deux parcours de Master en IoT qui leur permettent de recruter des doctorants bien formés à leurs thématiques de recherche.

L'équipe ne présente pas d'action de médiation scientifique ni de contributions à des actions de normalisation.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe ROCS présente une diversité d'expertises qui lui a permis de répondre de façon pertinente aux défis de l'utilisation de l'optimisation et de l'IA dans ses domaines d'expertise que sont les réseaux et la programmation mathématique. L'équipe s'est attelée à monter en compétences en apprentissage automatique, et notamment en apprentissage par renforcement profond. Elle a commencé à confronter ses résultats obtenus par des méthodes d'apprentissage à ceux obtenus par programmation mathématique dans le but de mieux les expliquer via la formalisation du réel inhérente à la programmation mathématique.

La trajectoire de l'équipe s'inscrit dans cette veine tout en se projetant dans la réduction de l'empreinte énergétique de l'apprentissage embarqué dans les équipements réseau. Pour cela, elle souhaite investir les champs de l'apprentissage distribué, de l'apprentissage fédéré et du « split learning ». Cette trajectoire est prometteuse et réalisable.

Les sujets d'optimisation combinatoire stochastiques sur des problématiques liées à l'énergie, à la mobilité électrique et à la production verte ont permis à l'équipe de développer des premiers travaux autour de l'optimisation 2-stage. Il est prévu de renforcer cette ligne de recherches, en allant jusqu'à la proposition d'approches de programmation multi-stage stochastique.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

En termes de stratégie de publication, la qualité des productions en journaux est à conserver. Il est recommandé de veiller à garder tout de même une présence dans les conférences principales de réseau, en soumettant des articles et en participant à quelques comités de programme régulièrement.

Le comité recommande de rendre plus visibles les travaux à l'interface recherche opérationnelle et réseaux qui impliquent des membres de l'équipe spécialistes des deux domaines, notamment par des publications communes. La projection vers un recrutement futur d'un profil qui soit réellement à l'interface entre optimisation et réseaux viendrait démultiplier le potentiel en recherche mais aussi créer encore plus de liant entre spécialistes réseau et optimisation.

Le comité recommande de poursuivre et développer des collaborations avec les équipes LaHDAK et A&O, qui pourraient se nourrir des études de cas réseaux et challenger leurs approches avec de l'optimisation combinatoire.

Les très bonnes relations de ROCS avec les partenaires industriels sont à poursuivre, ainsi que la dynamique de valorisation des résultats de recherche.

Équipe 16 : SEME – Sémantique et Extraction d'Information

Nom du responsable : M. Cyril Grouin

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

L'équipe SEME est une équipe qui cherche à découvrir et extraire le sens provenant de productions langagières dans le but de l'analyser, de le comprendre et de le modéliser. L'équipe a développé trois axes : un axe sur l'extraction d'informations dans différents domaines, un axe sur la sémantique lexicale, les références et coréférences et un axe transverse aux deux premiers sur l'impact environnemental des technologies du TAL et autour de l'intelligence artificielle verte (Green AI).

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe n'existait pas dans la précédente unité et est issue de l'équipe ILES. L'équipe SEME s'est donc basée en partie sur les recommandations de cette équipe.

Elle devait « explorer des domaines autres que le domaine biomédical afin de rendre ses recherches plus génériques ».

Au regard de cette recommandation, l'équipe s'est bien diversifiée en ajoutant les domaines de l'astrophysique et de la finance.

Le comité avait recommandé de « faire attention à l'organisation de l'équipe pour faciliter les collaborations internes ».

La restructuration en trois équipes et la création d'un département facilitent les échanges et encouragent les collaborations entre les équipes du département.

Le comité avait recommandé de « prendre des risques dans sa recherche ».

Un membre de l'équipe a développé des travaux sur l'impact environnemental du TAL. Toutefois cette recommandation aurait pu être prise en compte par plus de membres de l'équipe notamment afin d'obtenir des financements internationaux et européens.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	2
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	2
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	2
Sous-total personnels permanents en activité	9
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	3
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	0
Doctorants	16
Sous-total personnels non permanents en activité	19
Total personnels	28

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'équipe SEME a réalisé des avancées significatives dans le domaine du traitement automatique de la langue s'appuyant d'une part sur des travaux bien établis en évaluation et le traitement de la langue dans le domaine médical et d'autre part des sujets émergents comme la modélisation de la diversité et le TAL frugal. Elle possède une excellente dynamique de publication. L'équipe doit toutefois faire attention à la qualité de l'ensemble de ses supports de publication. Elle a un très bon rayonnement et aussi de très nombreux liens à l'international.

L'équipe est très largement impliquée dans le dépôt et la gestion d'un grand nombre de projets de recherche essentiellement au niveau national. Les activités en termes de médiation et de liens avec le grand public sont en retrait.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe SEME a réalisé des avancées significatives dans le domaine du traitement automatique de la langue en proposant notamment une analyse de 55 ans d'articles dans le domaine (Frontiers in research metrics and analytics) mais aussi par des avancées dans la prise en compte de phénomènes spécifiques comme la polysémie, des langues ou domaines avec peu de ressources ou encore la proposition du modèle characterBERT (publié à la conférence Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics).

L'équipe a aussi développé un nouvel axe de recherche afin d'estimer l'impact des technologies du TAL dans l'environnement (Journal of Machine Learning Research). L'équipe s'intéresse particulièrement aux thématiques des réseaux sociaux, de la littérature scientifique et de la pharmacovigilance (Frontiers in Pharmacology, Éducation thérapeutique du patient).

En ce qui concerne la production scientifique, l'équipe possède une excellente dynamique de publication avec un total de 365 publications au cours de la période. Pour les journaux, on peut citer Natural Language Engineering, International Journal of Computational Linguistics and Applications, Language Resources and Evaluation, Journal of Biomedical Informatics. Pour les conférences, on peut citer International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems, International Conference on Language Resources and Evaluation, Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics.

Il est à noter qu'après une baisse de la production scientifique, sûrement due à la COVID, l'équipe a su revenir à partir de 2023 à une production scientifique équivalente à celle avant la COVID. La majorité des personnels de l'équipe possède une réelle dynamique de publications, le taux de publication par chercheur et par an étant de 3,5. Au niveau des publications scientifiques, il y a une bonne coopération démontrée par la production d'articles par au moins deux co-auteurs permanents, soit 39 % de la production de revues et de conférences.

L'équipe a su, grâce au développement de nombreux projets innovants, créer une bonne attractivité au niveau des doctorants puisque 32 doctorants ont été présents au cours de la période et seize doctorants sont toujours actuellement membres de l'équipe, ce pour huit permanents ayant une HDR. Il est à souligner le bon taux de participation des doctorants aux publications avec une participation de 34 % pour les revues (Natural Language Engineering, Language Resources and Evaluation, Frontiers in Big Data) et de 50 % pour les conférences (Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics [ACL], international Language Resources and Evaluation [LREC], International Conference on Computational Linguistics [COLING], European Language Resources Association [ELRA]).

En outre, dans une large majorité des articles, les doctorants sont les premiers auteurs, ce qui atteste d'une réelle mise en valeur des travaux des doctorants. Au niveau des publications scientifiques, il y a une bonne coopération démontrée par la production d'articles par au moins deux co-auteurs permanents soit 39 % de la production de revues et de conférences.

L'équipe a su être attractive au niveau de ses membres permanents, les quatre départs au cours de la période ont été presque intégralement remplacés avec l'arrivée de trois nouveaux membres permanents dont un, grâce à l'obtention d'une chaire.

Le rayonnement de l'équipe est relativement important avec l'invitation à 21 présentations invitées (keynotes) dans des conférences nationales et internationales, des chaires dans des conférences internationales de prestige comme ACL et EACL (Conference of the European Chapter of the Association for Computational

Linguistics), la participation à l'écriture d'un rapport sur l'émergence de nouvelles technologies basées sur le TAL (part du projet européen LITHME) et l'organisation de nombreuses campagnes d'évaluation dans le cadre de Défi Fouille de texte (DEFT). L'équipe a aussi de très nombreux liens à l'international comme l'attestent la venue de chercheurs étrangers (4 au cours de la période, Allemagne [DFKI], Chili [University of Chile], Espagne [University of Alicante] et États-Unis [University of Colorado]) et le séjour à l'étranger de quatre membres de l'équipe (USA [Center for astrophysics], Japon [NAIST], Allemagne [DFKI] et Chine [Huanong University]).

L'équipe excelle lors des appels à projets avec 33 projets obtenus ou en cours au cours de la période. Il est à noter le fort taux de financement de ces projets par l'ANR (13 projets). Outre le nombre important de projets financés par l'ANR, l'équipe a aussi un nombre conséquent de projets financés par l'environnement socio-économique (10 projets) montrant le lien fort qui existe entre l'équipe et les industries. Les porteurs de projets sont bien répartis parmi les membres de l'équipe puisque quatorze (sur 33 projets) personnes différentes sont porteuses de projets montrant ainsi le dynamisme de l'équipe dans ce domaine.

L'équipe a su aussi développer de nombreux liens avec le monde socio-économique par son implication dans quatre thèses Cifre. L'équipe a aussi obtenu un financement de la SATT pour développer le transfert de technologie (corpus annoté en question-réponse (<https://gitlab.lisn.upsaclay.fr/gerald/cquae>) ainsi qu'une plateforme d'annotation).

Points faibles et risques liés au contexte

Il est à noter que l'équipe SEME compte tenu de sa taille est en retrait au niveau de la qualité des revues et des conférences avec respectivement 25 % des conférences et 32 % des revues considérées comme majeures.

Les projets de l'équipe bien que nombreux sont essentiellement des projets au niveau national (ANR). Il y a un réel manque de projets internationaux et européens (un seul européen et un seul international) au vu de la taille de l'équipe et de la dynamique de dépôt de projets durant la période.

Au cours de la période, de nombreux contractuels ont été embauchés (Ingénieurs ou post-doctorants) mais il semble que ce nombre important de personnels ne soit plus présent à la fin de la période fragilisant la recherche.

Au vu de l'implication de l'équipe dans le tissu industriel (projets avec des industriels et 4 thèses Cifre), l'équipe est relativement peu impliquée dans l'activité de dissémination et de transfert avec pour l'essentiel un seul financement par la SATT d'un transfert de technologie (projet AVE-TAL).

Au vu de ses thématiques, les activités de l'équipe en termes de médiation et de liens avec le grand public sont en retrait même si récemment le comité note des interviews dans la presse grand public (La Croix) ou la presse scientifique (Science & Vie Junior) à propos de l'Intelligence Artificielle et des transformateurs de modèles comme ChatGPT, et aussi des séminaires scientifiques pour le grand public sur l'impact de la technologie numérique.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

L'équipe souhaite explorer en détail l'impact des « Transformers » et des « Large Language Models (LLM) » sur le TAL et ses interactions avec les Sciences Sociales en continuant ce qui a été commencé sur l'impact environnemental de l'utilisation de tels modèles.

L'équipe continuera aussi à travailler sur des domaines spécifiques et à analyser comment l'information est répartie dans divers documents tant par leur nature que de la manière dont ils sont rédigés. Finalement, l'équipe étudiera la diversité linguistique en tant que caractéristique des ressources linguistiques.

Cette trajectoire est en continuité de ce que l'équipe a fait jusqu'à maintenant. La constitution de l'équipe en avril 2023 explique sûrement pourquoi la trajectoire est relativement peu développée et demande sûrement un peu plus de temps pour que l'équipe trouve ses marques.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe doit renforcer la qualité des publications en allant vers des publications de très bon niveau tant au niveau des revues qu'au niveau des conférences.

L'équipe ayant un lien fort avec le tissu socio-économique, elle doit continuer et développer ces liens tout en les accentuant et en développant le transfert de résultats académiques vers les entreprises et éventuellement en favorisant la création de start-up et/ou le dépôt de brevets.

L'équipe a un très bon nombre de projets ANR et devrait utiliser une partie de l'énergie à développer de tels projets afin de prendre plus de risques et de monter des projets européens et internationaux.

L'équipe, afin de conserver sur la durée ses personnels contractuels, devrait essayer de pérenniser un certain nombre de contractuels afin de conserver une continuité dans le développement et éventuellement s'en servir pour améliorer l'activité de transfert vers le monde socio-économique.

Équipe 17 :

VENISE – Virtual & augmented ENvironments for Simulation & Experiments

Nom de la responsable : Mme Tifanie Bouchara

THÉMATIQUES DE L'ÉQUIPE

Le domaine d'activité de l'équipe VENISE est l'étude des interactions humain machine / environnement autour des technologies de réalité virtuelle (VR) et augmentée (AR). L'équipe travaille à la fois sur la conception et l'évaluation de nouveaux paradigmes et dispositifs permettant aux utilisateurs d'interagir avec leur environnement, et à la fois sur des questions perceptives et cognitives spécifiques à ces environnements.

Quatre thèmes de recherche sont développés qui concernent la modélisation et l'étude des interactions humain-machine, la production de logiciels et technologies et l'exploration des usages et des applications de ces technologies. L'équipe développe en particulier des modèles de données ou de simulation adaptés à la VR et AR pour des applications spécifiques (bio-informatique, météo, conception et assemblage de produits). On note aussi l'exploration de l'IA dans la réalité augmentée.

PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

L'équipe a pris en compte la très grande majorité des recommandations faites lors de la précédente évaluation.

« Il faut absolument éviter une dispersion contre-productive étant donnée la faiblesse de l'effectif de l'équipe ». L'équipe a apporté des améliorations significatives en ce qui concerne l'extension du périmètre de l'équipe. L'attractivité de l'équipe a été fortement accrue et une politique volontariste a permis le recrutement de trois permanents (2 MCF et 1PU) au cours de la période, ce qui représente un doublement des effectifs. Dans le même temps, le nombre de doctorants est passé de neuf à quinze. Ainsi, avec six permanents et quinze doctorants l'équipe a à présent une taille critique raisonnable pour répondre aux sollicitations et exploiter au mieux la plateforme de VR et AR.

« L'équipe doit encore faire un effort en termes de publications dans des revues internationales ».

Un effort a été fait sur la valorisation des travaux de recherche au travers de publications dans des revues de premier plan. L'équipe a publié 21 articles au cours de la période ce qui représente 1.16/publications/an/ETPR soit une augmentation significative de la production (0,85 publications/an/ETPR au cours de la période précédente).

« Elle peut progresser en termes d'obtention de financements nationaux. » L'obtention de financements extérieurs au niveau national est en nette augmentation avec notamment le projet ANRJC MUSEO VR, le projet ANR PIRATE, une participation au PEPR eNSEMBLE, et un financement important de près de 1M euros par l'EQUIpex CONTINUUM pour le système de grande taille EVE (Environnement Virtuel Evolutif) composé de nombreux écrans de haute définition permettant un rendu multi-stéréoscopique et d'un système audio 3D. Néanmoins, l'équipe n'a pas obtenu de financements européens. Le rapport mentionne seulement une participation au projet ERASMUS+ Alliance4XR.

« Il est recommandé à l'équipe de travailler dans un contexte plus large en s'appuyant sur le rapprochement avec le LRI pour collaborer avec de nouvelles équipes. »

Des collaborations internes au LISN se développent progressivement avec trois doctorants en collaboration entre deux équipes ainsi qu'une publication sur cinq qui est co-signée avec d'autres équipes de l'unité.

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

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	1
Maîtres de conférences et assimilés	3
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	0
Personnels d'appui à la recherche	1
Sous-total personnels permanents en activité	6

Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	0
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	7
Sous-total personnels non permanents en activité	8
Total personnels	14

ÉVALUATION

Appréciation générale sur l'équipe

L'activité scientifique interdisciplinaire de l'équipe VENISE entre informatique et sciences humaines est de très haut-niveau en lien avec des applications variées. L'équipe apporte des réponses pertinentes aussi bien théoriques que technologiques. La qualité de la recherche conduite se traduit par une très forte reconnaissance nationale et internationale de plusieurs membres de l'équipe. L'équipe a su conduire une activité de recherche structurante pour le laboratoire avec de nombreuses publications communes et d'encadrements de thèse avec d'autres équipes.

La prise en compte des recommandations du précédent rapport a été suivie d'excellents résultats dans la dynamique de recrutement et une production scientifique en nette augmentation et de très bon niveau. L'activité contractuelle est de très bon niveau dans le cadre de financements académiques nationaux mais les contrats européens et les partenariats industriels sont en retrait au regard des moyens techniques importants et des compétences de l'équipe.

Points forts et possibilités liées au contexte

La recherche conduite au sein de l'équipe VENISE sur les problématiques liées à la réalité virtuelle et augmentée est fortement interdisciplinaire, au-delà des applications visées, associant sciences humaines (cognition, perception, facteurs-humains, ...) et informatique (logiciel, matériels et techniques VR et AR). L'équipe apporte des réponses aussi bien théorique, que technologiques, toujours en lien avec de nombreuses applications.

Les résultats majeurs concernent la modélisation avancée de l'environnement immersif, ou des interactions multi-utilisateurs aussi bien d'un point de vue théorique que dans le design et l'ingénierie de système de VR. L'activité scientifique est très bonne avec des publications aussi bien dans des revues internationales (21) (p. ex. Journal of Biological Chemistry, Frontiers in virtual reality, Algorithms) que dans des congrès internationaux avec comité de lecture (44) de premier plan (32 % dans journaux Q1) dont plusieurs congrès IEEE (p. ex. IEEE, VR International Conference).

Les domaines d'application de cette recherche sont en lien avec de nombreuses disciplines en science et sciences humaines (mécanique des fluides, météorologie, archéologie, apprentissage, thérapie, ...) permettant une forte interdisciplinarité.

L'activité est aussi transverse à l'unité avec des collaborations avec de plusieurs équipes : EX-SITU, CPU, ILDA, LaHDak et AVIZ, ce qui se traduit par une publication sur cinq co-signée avec d'autres équipes de l'Unité ainsi que par la co-direction de trois thèses au cours de la période et la rédaction de deux articles avec des membres LISN hors équipe. L'équipe possède et gère une salle virtuelle de grande dimensions (EVE) aux caractéristiques techniques assez uniques (multi-stéréoscopie, système audio 3D, écrans larges, etc.) permettant une recherche collaborative sur la réalité augmentée. La mise à jour en cours en 2024 (AR et VR et techno LED) est une opportunité pour l'équipe de posséder un équipement unique.

L'équipe s'est montrée très attractive avec un accroissement du nombre de doctorants (de 9 à 13) et de permanents (de 3 à 6) durant la période. Ces recrutements ont permis d'atteindre la parité H/F dans les permanents de l'équipe. Les doctorants sont impliqués dans la moitié des publications en journaux et conférences et participent à la production de très bon niveau de l'équipe. La durée des thèses se situe entre 36 et 40 mois.

Le montant des financements au cours de la période est très important (2585 k€) vis-à-vis du nombre de permanents, provenant du PIA (5 projets Equipex et PEPR) ainsi qu'au travers de deux projets ANR et quatre projets financés par les collectivités. Les collaborations avec le monde socio-économique sont nombreuses (Hôpitaux de Saint-Maurice et André Boulloche, G4F, NOOVAE) ainsi que les actions auprès du grand public (journaux, TV, manifestations, ...).

Certains membres de l'équipe sont très visibles au niveau national et international et participent à des comités d'organisation de plusieurs conférences (p. ex. IEEE, ACM), à des comités d'expertise (p. ex. ANR, ERC), conduisent des activités éditoriales (p. ex. associate Editor-in-Chief for the IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Virtual Reality & Intelligent Hardware, Frontiers in Technologies for VR) ou au sein d'association (vice-présidence puis présidence de EuroVR).

Le comité note aussi plusieurs conférences invitées au niveau international (p. ex. Collège de France, Univ. Poznan, Beijing). De nombreuses responsabilités en enseignement et administration de la recherche au niveau national (CoCNR S7, INS2I Conseil Scientifique).

La vie d'équipe est dynamique avec des réunions hebdomadaires, incluant des séminaires de docs et post-docs.

Points faibles et risques liés au contexte

Les financements européens sont inexistantes et les partenariats industriels de l'équipe VENISE sont réduits mis en regard des moyens techniques importants et de la qualité de la plateforme EVE. Les collaborations existent avec le monde socio-économique mais ne se traduisent pas par des contrats et se limitent à des publications. De l'aveu même de l'équipe, le transfert et la valorisation n'occupent que 5 % du temps d'activité. À ce sujet, la compétition avec des grandes entreprises internationales très investies dans ces domaines de recherche à des fins commerciales est très rude.

L'évolution rapide des technologies demande une adaptation de l'équipe. En particulier, avec l'avènement des casques de VR et AR à haute-performance, la question de la pérennité de la salle virtuelle (CAVE) se pose dans la durée ainsi que le développement de nouvelles expertises dans l'équipe.

La surcharge administrative des membres permanents à tous les niveaux en enseignement (Polytech, IUT en particulier) et recherche est présente.

Analyse de la trajectoire de l'équipe

Les perspectives de l'équipe sont nombreuses et intéressantes aussi bien du point de vue scientifique que technologiques. Les besoins en VR et AR irriguent progressivement et très rapidement tous les domaines des sciences ouvrant ainsi un vaste champ de recherche et de collaboration.

Les recrutements récents apportent de nouvelles compétences dans le domaine de l'IA, de l'optique et de l'acoustique ouvrant de nouveaux champs de recherche et domaines d'applications en réalité virtuelle collaborative (modélisation de l'avatar, gestion de l'espace, etc.) et en réalité augmentée (algorithmes, impact sur les interactions avec l'humain, etc.).

L'équipe se saisit à la fois des nouveautés dans le domaine (IA, casques de VR et AR haute-performances) mais réussit à maintenir sa salle de réalité virtuelle au meilleur niveau (techno LED) ce qui donnent des perspectives intéressantes.

La volonté de la direction de l'unité de renforcer les collaborations en interne dans les domaines de l'IA est une réelle opportunité pour le futur de l'équipe. Néanmoins, les besoins de moyens de calcul interactif en IA (et non uniquement du calcul « off-line » comme Jean ZAY à l'IDRIS) manquent à l'équipe dans le cadre de son projet d'évolution.

Le projet de création d'une nouvelle équipe ARAI (Augmented Reality + Artificial Intelligence) focalisée sur l'utilisation de l'apprentissage profond pour gérer le rendu, l'interaction et la collaboration dans les environnements AR et VR risque d'affaiblir l'équipe actuelle et entraîne la création d'une équipe de très petit effectif.

RECOMMANDATIONS À L'ÉQUIPE

L'équipe VENISE doit persévérer dans la production de publications dans des revues à comité de lecture en se concentrant sur des revues bien référencées.

Le comité encourage l'équipe à accroître ses collaborations et actions de valorisation avec le monde socio-économique. Ces activités peuvent concerner aussi bien des partenaires intéressées par les applications, et dont les besoins en VR et AR ne cessent d'augmenter (financements ANR, etc.), que des partenaires développant des technos VR et AR avec des finalités commerciales.

D'autre part, le développement de collaborations au niveau européen peut faciliter la recherche de crédits, aujourd'hui inexistant dans l'équipe, et permettre de renforcer l'activité vis-à-vis d'une compétition qui s'annonce.

L'activité autour de l'IA a tout à fait sa place dans le projet d'évolution de VENISE, et la création de la nouvelle équipe ARAI, motivée par une meilleure visibilité de cette activité, mais qui affaiblit en nombre l'équipe VENISE. Cette évolution est discutable et peut affecter les nombreux objectifs de l'équipe VENISE.

Le comité recommande d'être vigilant sur les effets de cette partition récente au regard des objectifs scientifiques affichés.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATES

Début : 5 novembre 2024 à 8 h

Fin : 7 novembre 2024 à 17 h

Entretiens réalisés : en présentiel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

Mardi 5 novembre 2024			
8h00	Accueil du comité		
8h30	Réunion à huis clos des membres du comité Présence : membres du comité et Conseiller Scientifique (CS) du Hcéres		
9h30	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		
9h35	Présentation du bilan de l'unité et de son projet par le directeur de l'unité (45 minutes de présentation, 45 minutes de questions) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres et/ou tout ou partie de l'unité		
11h05	Pause		
11h25	Équipe SD - ROCS (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	11h25	Équipe IAH - CPU (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
12h00	Équipe SD – LADHAK (20 minutes de présentation, 20 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	12h00	Équipe IAH – ILDA (10 minutes de présentation, 10 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
12h45	Déjeuner		
13h35	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
15h05	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		

15h50	Équipe SD – BIOINFO (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	15h50	Équipe IAH - AMI (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
16h25	Pause		
16h45	Équipe AAC – SD - A&O (20 minutes de présentation, 20 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	16h45	Équipe IAH - AVIZ (10 minutes de présentation, 10 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
		17h10	Équipe IAH - VENISE (10 minutes de présentation, 10 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		
Mercredi 6 novembre 2024			
8h15	Arrivée du comité		
8h30	Équipe AAC – GALAC (20 minutes de présentation, 20 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	8h30	Équipe IAH - EX SITU (10 minutes de présentation, 10 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
9h15	Équipe AAC - PARSYS (20 minutes de présentation, 20 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	8h55	Équipe STL - LIPS (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
		9h30	Réunion du sous-comité avec les responsables de service Présence : membres du sous-comité et CS du Hcéres, responsables des services
10h00	Pause		
10h20	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
11h35	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		
12h20	Déjeuner		

13h10	Créneau SCIENCES (1re partie) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, tout ou partie de l'unité		
14h10	Pause		
14h25	Créneau SCIENCES (2e partie) Présence : membres du comité, représentants des tutelles, CS du Hcéres, tout ou partie de l'unité		
15h25	Pause		
15h45	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		
16h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
17h30	Réunion du comité avec les représentants des tutelles Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
Jeudi 7 novembre 2024			
8h	Arrivée du comité		
8h15	Équipe ME - COMET (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	8h15	Équipe STL – SEME (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
8h50	Équipe ME - DATAFLOT (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	8h50	Équipe STL – M3 (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		
10h45	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
11h45	Réunion du comité avec la direction de l'unité et le porteur du projet Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
12h30	Session Posters		
14h30	Réunion du comité à huis clos Présence : membres du comité et CS du Hcéres		
16h	Fin des réunions		

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

L'établissement responsable du dépôt, également responsable de la coordination de la réponse pour l'ensemble des tutelles de l'unité de recherche, n'a pas déposé d'observations de portée générale.

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

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



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

