

Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et
de l'Enseignement Supérieur



DOCUMENT D'AUTOÉVALUATION UMR 7606



Campagne d'évaluation 2023-2024 — Vague D

Table des matières

1	INFORMATIONS GÉNÉRALES POUR LE CONTRAT EN COURS	3
1.1	Identification de l'unité	3
1.2	Présentation de l'unité	3
	Historique, localisation de l'unité.	3
	Organisation de l'unité	4
	Équipes, plateformes, services communs	5
1.3	Les thématiques scientifiques et leurs enjeux	9
	Les axes transverses du LIP6	9
	Rôle du LIP6 dans la discipline informatique	10
	Interactions avec d'autres laboratoires de Sorbonne Université	11
	Le LIP6 à l'interface avec les autres sciences	11
	Théorie et mise en application au LIP6	12
	À propos de la reconnaissance des activités logicielles	13
	Le LIP6 dans les instances de nos tutelles	13
1.4	Profil d'activités liées à la recherche	14
1.5	Environnement de recherche	14
2	INTRODUCTION DU PORTFOLIO	17
3	AUTOÉVALUATION DU BILAN	18
3.1	Autoévaluation de l'unité	18
	Domaine 1. Profil, ressources et organisation de l'unité	18
	Domaine 2. Attractivité	22
	Domaine 3. Production scientifique	26
	Domaine 4. Inscription des activités de recherche dans la société	30
3.2	Autoévaluation des équipes	34
A	ANNEXE — MEMBRES PERMANENTS AU 31/12/2022	35

1 INFORMATIONS GÉNÉRALES POUR LE CONTRAT EN COURS

1.1 Identification de l'unité

Nom de l'unité : LIP6

Acronyme : LIP6

Label et numéro : UMR 7606

Domaine scientifique principal : Informatique

Panels scientifiques par ordre décroissant de pertinence.

Panel 1

ST6 — Sciences et technologies de l'information et de la communication.

ST6-1 — Informatique

ST6-2 — Électronique

ST6-3 — Automatique, signal, image

Équipe de direction

- ▶ Directeur : Fabrice Kordon
- ▶ Directeur Adjoint : Stef Graillat
- ▶ Directrice Adjointe : Clémence Magnien
- ▶ Administratrice : Aline Levailant
- ▶ Directeur Technique : Francis Hulin-Hubard

Liste des tutelles de l'unité de recherche : Sorbonne Université & CNRS

Écoles doctorales de rattachement : École Doctorale Informatique, Télécommunications et Electronique – EDITE (ED 130)

1.2 Présentation de l'unité

Historique, localisation de l'unité.

Le LIP6 est né au 1^{er} janvier 1997 de la fusion des trois unités de recherche qui formaient auparavant le second institut Blaise Pascal : le MASI¹, le LAFORIA² et les membres du LITP³ de l'Université Pierre & Marie Curie (ceux employés par l'Université Denis Diderot se regroupant au LIAFA⁴).

Depuis sa création, le LIP6⁵ a connu une forte croissance, conjointement avec l'importance de l'informatique dans les sciences modernes. De fait, son organisation a considérablement évolué : tout d'abord structuré en 4 "pôles", il se réorganise en 2006 en 5 puis 6 départements. Ces derniers seront dissous en 2019.

Le LIP6, d'abord localisé sur le campus de "Jussieu" (actuellement campus "Pierre et Marie Curie" de Sorbonne Université), deviendra un laboratoire itinérant entre 1998 et 2010 (deux localisations successives dans le XV^e puis le XVI^e arrondissement, en plus d'un département resté à Jussieu). Depuis 2014, le LIP6 jouit de locaux "connexes" : au 31 décembre 2022, il occupe 11,5 étages répartis dans les barres 24-25 (4^e et 5^e), 25-26 et 26-0 (du 1^{er} au 5^e).

Au fil de l'histoire du LIP6, ses équipes ont évolué. Les évolutions les plus récentes concernent l'arrivée de l'équipe SYEL en 2010, celle de l'équipe QI en 2016, la création de l'équipe Almasty en 2017, le départ de Whisper vers le centre Inria Paris en 2021, celui de l'équipe MLIA vers l'ISIR (autre laboratoire de Sorbonne Université) en 2022, et enfin la fusion des équipes NPA et Phare qui a eu lieu au 1^{er} janvier 2023.

1. Méthodologie et Architecture des Systèmes Informatiques

2. Laboratoire FORMes et Intelligence Artificielle

3. Laboratoire d'Informatique Théorique et Programmation

4. Laboratoire d'Informatique Algorithmique : Fondements et Applications

5. LIP6 est à l'origine l'acronyme de "Laboratoire d'Informatique de Paris 6", en 2019, Paris 6 n'existant plus depuis la création de Sorbonne Université, nous avons choisi de le nommer uniquement par son acronyme, ce dernier étant devenu une "marque" reconnue internationalement et très bien référencé et identifié.

Organisation de l'unité

Le LIP6 est à la fois l'un des deux (à égalité) *plus grands laboratoires de Sorbonne Université* et le *plus grand laboratoire en informatique de la région parisienne*. Le nombre total de ses membres varie en 2022 entre un peu plus de 400 personnes et un peu plus de 500 personnes, selon le nombre de stagiaires présents dans ses locaux.

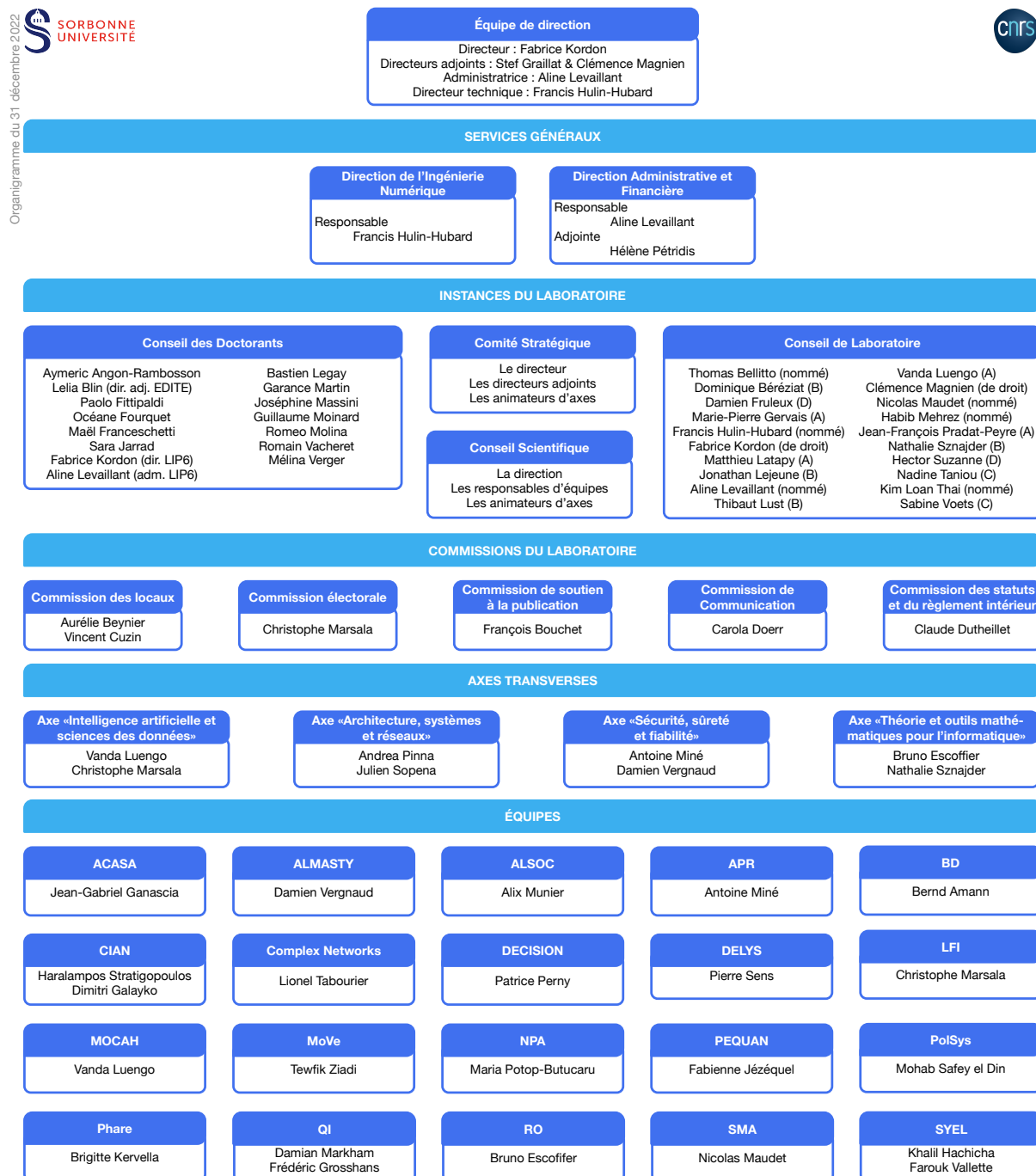


FIGURE 1 – Organisation du LIP6 au 31 décembre 2022

C'est donc une structure complexe dont l'ensemble des entités est décrit dans la figure 1. Le directeur de l'unité est assisté d'un comité de direction comprenant deux directeurs adjoints, l'administratrice de l'unité et un directeur technique. Ces deux dernières personnes sont respectivement responsables de la direction administrative et financière (qui regroupe les personnels BAP J) et de la direction de l'ingénierie numérique (qui regroupe les ingénieurs BAP C et E). Ces entités forment les services généraux du LIP6 ; leur organigramme est détaillé en figure 2 et sera décrit plus loin.

Au 31 décembre 2022, le laboratoire comporte 20 équipes de recherche (les équipes NPA et Phare ont fusionné au

1er janvier 2023). Il présente une *vision structurée de ses activités de recherche suivant quatre axes transverses* qui sont aussi un instrument d'animation scientifique de l'unité, comme nous le détaillerons plus loin.

Quatre instances structurent la vie du laboratoire et sont consultées régulièrement par la direction :

- ▶ le *Conseil de Laboratoire*, prévu dans les statuts d'une UMR, régit tout ce qui a trait à la vie du laboratoire. Il comprend 20 membres (14 élus et 6 nommés par la direction) dont le mandat est de 5 ans (porté à 6 sur cette mandature comme pour le mandat du directeur), sauf pour les membres du collège D (doctorants et post-doctorants) qui est de 2 ans.
Ce conseil se réunit 6 à 8 fois par an.
- ▶ le *Conseil Scientifique* regroupe un représentant de chaque équipe, ainsi que les animateurs d'axes et l'équipe de direction. Plusieurs collègues sont souvent invités *ès-qualité* : le directeur de l'EDITE⁶, le directeur de l'UFR d'Ingénierie⁷, les responsables des départements de licence et de master. Son rôle est de discuter de la politique scientifique de l'unité.
Ce conseil se réunit environ 10 fois par an.
- ▶ le *Comité Stratégique* regroupe le directeur, les directeurs adjoints et les animateurs d'axes. Il prépare les travaux du conseil scientifique et du conseil de laboratoire. Il est aussi une instance de réflexion et d'analyse des choix stratégiques du laboratoire.
Ce comité se réunit environ 15 fois par an.
- ▶ le *Conseil des doctorants*, créé en 2021, permet un dialogue entre la direction, les doctorants de l'unité et l'École doctorale à laquelle émargent les doctorants de l'unité. L'élément 8 du portfolio de l'unité est consacré à ce Conseil qui se réunit environ 6 fois par an.

Les réunions de ces instances sont préférentiellement situées le jeudi matin. Cette pratique permet à leurs membres d'organiser leur agenda.

La direction se réunit en comité une fois par semaine (souvent le mardi matin) et discute des affaires courantes de l'unité.

Enfin, cinq commissions permettent de gérer des dossiers techniques pour le compte de la direction ou du Conseil de Laboratoire : la commission des locaux, la commission électorale, la commission d'aide à la publication, la commission de communication et la commission des statuts et du règlement intérieur.

Équipes, plateformes, services communs

Les services généraux (voir organigramme en figure 2) du LIP6 sont divisés en deux parties : la *Direction Administrative et Financière (DAF)* et la *Direction de l'Ingénierie Numérique (DIN)*. Outre ces services, deux entités sont gérées directement par la direction de l'unité : le *Service Europe et Industrie (SEI)* et le *service de communication*. Les personnels de ces deux derniers services sont recrutés sur le fonds stratégique du laboratoire⁸.

Le Service Europe et Industrie (SEI). Il a pour vocation le soutien de l'activité du LIP6 sur les programmes européens, en relation avec la Direction de la recherche et de la Valorisation (DRV) des services centraux de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie de Sorbonne Université. Nous ne décrivons pas ici en détail ce service auquel l'élément 6 du portfolio de l'unité est consacré.

Le service de communication. Une unité telle que le LIP6 doit se doter d'un service de communication. C'est un élément stratégique, d'autant plus que plusieurs événements majeurs étaient planifiés durant la mandature : la célébration de 75 ans d'informatique en France en 2021⁹ (l'élément 1 du portfolio de l'unité est consacré à cela) et la célébration des 25 ans du LIP6 en 2022.

Ce service est composé d'une chargée de communication, spécialiste de la médiation scientifique. Elle est assistée dans sa tâche par la commission de communication. Outre les événements cités, elle s'occupe de la communication interne (par exemple, l'organisation des journées annuelles du LIP6), nous a aidé dans la nouvelle apparence donnée au site web du laboratoire, et anime les réseaux sociaux (fil Twitter, chaîne YouTube) avec les éléments fournis par la commission de communication, les tutelles ou les chercheurs eux-mêmes. Ponctuellement, elle soutient les chercheurs dans la réalisation de brochures, d'affiches ou de vidéos.

6. L'École doctorale dont nous dépendons

7. Notre UFR

8. Le fonds stratégique est une ligne budgétaire alimentée par la mutualisation de 5% que nous prélevons sur les contrats lorsque cela est possible.

9. La crise sanitaire nous a obligé à décaler cette célébration d'une année.

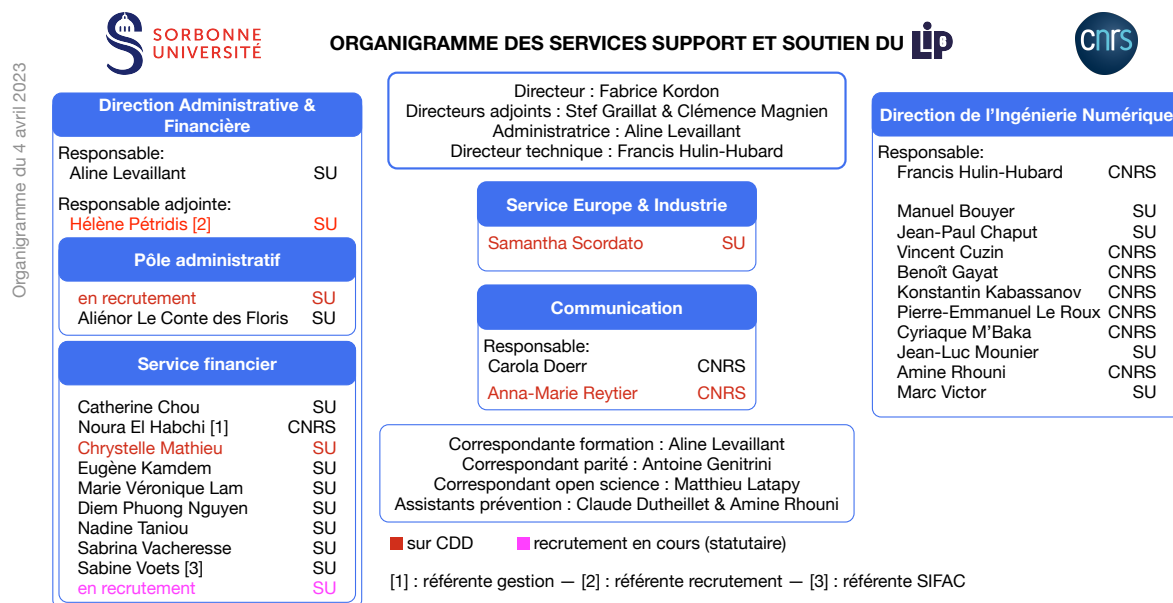


FIGURE 2 – Organisation des services généraux du LIP6

La Direction Administrative et Financière (DAF). Cette direction est composée de 14 personnes réparties en deux services : la gestion administrative dotée de 2 gestionnaires (tech, catégorie B), et le service de gestion financière composé de 10 gestionnaires (1 AI, catégorie A et 9 tech, catégorie B). Ces deux services sont supervisés par l'administratrice (IR) et son adjointe (IE).

La DAF est au service de la communauté du LIP6 sur l'ensemble des sujets relatifs à l'administration du laboratoire.

Les **gestionnaires administratives** sont en charge de l'accueil, la logistique, les événements de la direction, la mise en place de conventions de stages, le contrôle d'accès, les campagnes d'éméritat et bénévolat, les recrutements hors convention de recherche et l'arrivée des nouveaux. Le remplissage de la base de données associée à ces activités et le contrôle d'accès sont des enjeux critiques dans un laboratoire comme le LIP6 soumis à la protection du patrimoine scientifique et technique (PPST).

L'**équipe financière** s'occupe de l'ensemble des dépenses sur dotation d'État et sur contrats de recherche. Ce service assure la prise en charge administrative de l'ensemble des recrutements sur convention de recherche, les missions et les achats pour les membres du laboratoire. À titre d'exemple, cela représente 3788 commandes et 576 missions, ainsi qu'environ 200 recrutements pour l'année 2022. Le service fait face à beaucoup de transactions de petit ou moyen montant avec une moyenne à 457€ par acte. Cela est sans doute une particularité liée à la discipline de recherche où les chercheurs achètent rarement de gros équipements. Le service est aussi soumis à des problématiques de gestion de risques financiers et administratifs sur les contrats de recherche et de qualité de la gestion de ces contrats pour répondre aux exigences de nos financeurs.

L'administratrice et son adjointe organisent et mettent en oeuvre l'ensemble des actions et des missions assignées à la DAF. Elles supervisent le fonctionnement de l'ensemble. Elles planifient l'activité des services, les encadrent et les animent. Elles garantissent la bonne gestion des crédits par un pilotage transverse et des outils communs.

L'ensemble est au service de la communauté scientifique. Ces services ont un rôle essentiel afin de permettre aux équipes de recherche de travailler efficacement et sereinement.

La Direction de l'ingénierie Numérique (DIN). C'est un service composé de 11 ingénieurs d'études et de recherche en informatique et en électronique. Il offre aux équipes du LIP6 un accompagnement quotidien dans l'exploitation de leurs outils de travail, ainsi qu'un soutien dans le montage et la réalisation de projets de recherche.

Sur le plan **électronique**, les ingénieurs sont très impliqués au plus près des chercheurs où ils contribuent, en plus des réalisations de pointe (quantique, capsule endoscopique, qualification de circuits, portage d'OS sur plates-formes expérimentales, développements de logiciels, etc.) à l'encadrement de stagiaires, de doctorants et à la rédaction de publications dans des conférences de grande qualité.

Côté **informatique** les membres du service divisent leur temps entre soutien et support. Dans ce cadre, le service informatique met en place des infrastructures d'expérimentation spécifiques et dédiées permettant aux équipes de réaliser leurs recherches (e.g. cartographie de l'internet, espaces de stockages sécurisés, ressources de calcul,

etc).

En parallèle, le service informatique gère l'intégralité des services offerts aux membres du laboratoire, depuis les serveurs web aux serveurs de fichiers en passant par la téléphonie, ou les accès Wifi. Très ouverte vers son environnement, la DIN participe également à l'administration de salles pédagogiques et à la transmission des savoirs sur le campus de Sorbonne Université.

Pour accomplir ses missions la DIN maintient une *infrastructure de service*, divisée en composantes telles que la composante électronique regroupant les moyens électroniques mis à disposition des équipes de l'unité, la composante calcul qui offre des ressources locales type GPU et CPU, ou la composante infrastructure qui propose aux usagers des solutions d'hébergement de machines virtuelles ou de stockage sécurisé de fichiers.

Effectif de l'unité et de ses équipes au 31/12/2022. Au 1er janvier 2017, le LIP6 comportait 22 équipes de recherche. Suite au départ de Whisper en 2021 et de MLIA en 2022, puis à la fusion des deux équipes de réseau (Phare et NPA) au 1er janvier 2023, il en compte aujourd'hui 19.

La table 1 récapitule l'effectif de l'unité au 31 décembre 2022. Notez que nous nous situons au niveau d'effectif le plus bas, sachant que le nombre de stagiaires présents au laboratoire est très faible à cette époque de l'année. Dans l'auto-évaluation, nous présentons l'évolution des effectifs année par année mais échantillonnant au 1^{er} juillet, ce qui donne une idée de la taille de notre unité à au plus fort de ses effectifs.

	PR	DR	MCF + MCF HDR	CR + CR HDR	Émérites	IR	IE	AI	Tech.	Total permanents	Doctorants	Ing. CDD ou hors tutelles	Post-doc, ATER, etc.	Stagiaires	Total non permanents	Total
ACASA	1	0	0 + 3	0 + 0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4	8
ALMASTY	1	0	0 + 1	0 + 0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	8	10
ALSOC	3	0	7 + 2	0 + 0	0	0	0	0	0	12	5	0	0	1	6	18
APR	4	2	3 + 1	1 + 0	3	0	0	0	0	14	14	1	1	0	16	30
BD	1	0	2 + 2	0 + 0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	3	8
CIAN	3	1	1 + 3	0 + 1	0	0	0	0	0	9	6	0	3	1	10	19
ComplexNetworks	0	2	0 + 1	0 + 0	0	0	0	0	0	3	6	2	2	0	10	13
DECISION	1	0	4 + 1	0 + 0	2	0	0	0	0	8	6	0	0	1	7	15
DELYS	3	0	5 + 0	0 + 1	1	0	0	0	0	10	11	2	0	0	13	23
LFI	2	0	2 + 1	0 + 0	1	0	0	0	0	6	8	1	0	1	10	16
MOCAN	1	0	4 + 1	0 + 0	3	0	0	0	0	9	6	0	0	0	6	15
MoVe	6	0	8 + 5	0 + 0	3	0	0	0	0	22	10	0	0	1	11	33
NPA	4	0	5 + 4	0 + 1	0	1	1	0	0	16	14	4	2	0	20	36
PEQUAN	1	0	2 + 2	1 + 1	0	0	0	0	0	7	6	0	0	0	6	13
Phare	0	0	1 + 0	0 + 0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
PoISys	1	0	2 + 1	0 + 0	0	0	0	0	0	4	5	0	2	0	7	11
QI	0	2	1 + 0	1 + 1	0	0	0	0	0	5	19	2	4	1	26	31
RO	3	2	3 + 1	0 + 1	1	0	0	0	0	11	9	1	4	1	15	26
SMA	2	1	3 + 2	0 + 0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	10	18
SYEL	1	0	3 + 3	0 + 1	1	0	0	0	0	9	12	2	0	1	15	24
Direction	0	0	0 + 0	0 + 0	1	5	9	2	9	26	0	3	0	0	3	29
Total LIP6	38	10	56 + 34	3 + 7	17	6	10	2	9	192	162	18	18	8	206	398

TABLE 1 – Personnels au LIP6 le 31 décembre 2022

Comme le montre la ligne "direction", l'ensemble des ITA et IATSS, ainsi qu'une chercheuse émérite, sont rattachés à la direction. Notons que l'équipe NPA dispose de deux ingénieurs sur CDI pris sur leurs ressources propres ; ils sont rattachés aux plateformes de l'équipe (PlanetLab devenu OneLab puis SLICES).

Nous observons aussi que 40% des Maîtres de Conférences et des Chargés de Recherche sont titulaires de leur HDR. 13,5% des personnels de recherche actifs du laboratoire sont des chercheurs, principalement du CNRS¹⁰.

Thématiques scientifiques (par équipe le cas échéant). Le LIP6 est une unité dont *l'activité couvre un large spectre de la discipline informatique*. Ses membres sont répartis au sein de 20 équipes de recherche (les équipes Phare et NPA sont évaluées séparément sur la période 2017-2022). La table 2 liste ces équipes dont les thématiques scientifiques sont exprimées au travers de mots clefs. Pour une vision plus précise, se référer à la description des équipes qui est présentée dans des documents dédiés.

10. Nous comptons un chargé de recherche Inria dans l'équipe DELYS.

Acronyme	Nom	Mots-clefs
ACASA	Agents Cognitifs et Apprentissage Symbolique Automatique	IA, apprentissage, humanités numériques, philosophie computationnelle
ALMASTY	Algorithmes pour la sécurité des communications	cryptographie
ALSOC	architecture et logiciels pour systèmes embarqués sur puce	système sur puce, processeurs multi-cœur, compilation, sécurisation et optimisation de code, synchronisation de données
APR	Algorithmes, Programmes et Résolution	génération aléatoire, structures combinatoires, conception et implantation de langages, analyses statiques, interprétation abstraite, concurrence, langage et calcul, analyse topologique de données
BD	Bases de Données	Gestion de données à large échelle, données distribuées, web sémantique, Apache Spark
CIAN	Circuits Intégrés Numériques et Analogiques	circuits AMS, FPGA, ASIC, interfaces RF, CAO pour VLSI, interfaces analogiques-numériques
ComplexNetworks	Complex Networks	graphes, réseaux dynamiques, flots de liens, mesure de graphes, modèles de graphes, métrologie, réseaux sociaux, topologie d'internet
DECISION	Décision	théorie de la décision algorithmique, modélisation et apprentissage de préférences, décision multicritère et collective, décision dans l'incertain, programmation mathématique, optimisation des systèmes
DELYS	DistributEd aLgorithms and sYstems	systèmes répartis, algorithmes répartis, réplication, tolérance aux fautes, auto-stabilisation, détecteur de fautes, virtualisation
LFI	Learning, Fuzzy and Intelligent systems	intelligence computationnelle, logique floue, apprentissage artificiel, modélisation du raisonnement et de la connaissance, explicabilité.
MOCAH	Modèles et Outils en ingénierie des Connaissances pour l'Apprentissage Humain	environnements informatiques pour l'apprentissage humain (eiah), intelligence artificielle pour l'apprentissage, learning analytics, serious games, modélisation cognitive
MoVe	Modélisation et Vérification	ingénierie des modèles, modélisation, réseaux de petri, model checking, méta-modélisation, variabilité dans les lignes de produits, synthèse de contrôleurs
NPA	Networks and Performance Analysis	réseaux, sécurité des réseaux, algorithmes répartis, auto-stabilisation, 6G
PEQUAN	PERformance et QUALité des Algorithmes Numériques	arithmétique des ordinateurs, validation numérique, qualité numérique, précision mixte, calcul haute performance
Phare	Phare	cloud networking, conception de protocoles de réseau, virtualisation des réseaux, cloud/fog/skin
PolSys	Systemes Polynomiaux	calcul formel, résolution des systèmes algébriques, bases de gröbner, géométrie algorithmique, applications interaction symbolique numérique, algèbre linéaire haute performance
QI	Information Quantique	cryptographie quantique, réseaux quantiques, optique quantique, photonique sur silicium pour les technologies quantiques, complexité quantique
RO	Recherche Opérationnelle	ordonnancement, optimisation combinatoire, optimisation black-box, algorithmes exacts et approchés, complexité
SMA	Systèmes Multi-Agents	coordination, interaction, apprentissage, langages et plateformes multi-agents
SYEL	SYstèmes ELectroniques	systèmes embarqués, systèmes hétérogènes, architectures reconfigurables consommation d'énergie, intégrité du signal, réseaux de capteurs sans fil, dispositifs médicaux

TABLE 2 – Liste des équipes avec leurs mots clefs

1.3 Les thématiques scientifiques et leurs enjeux

L'activité scientifique du LIP6 se lit sur *deux dimensions*. La première est naturellement constituée par *les équipes de recherche* qui sont la force vive de notre unité. La seconde dimension est constituée des *axes scientifiques transverses* qui structurent les activités des équipes en leur donnant une visibilité face à des défis majeurs de nos discipline.

Les axes transverses du LIP6

Le LIP6 se positionne sur quatre thématiques scientifiques qui correspondent à des enjeux de notre discipline et qui sont matérialisées par des axes transverses.

Chacun des axes transverses du laboratoire soulève des défis qui motivent les activités des équipes du laboratoire. La figure 3 présente l'articulation entre axes et équipes de recherche au sein de notre unité. Nous avons délibérément choisi de ne pas utiliser les axes pour partitionner les équipes en "départements" car les enjeux soulevés par les axes transverses peuvent être clairement traités sous différents angles par différentes équipes. Cela explique pourquoi une grande majorité des activités des équipes se répartit sur plusieurs axes de recherche.

L'axe Intelligence artificielle et sciences des données. L'apprentissage automatique (supervisé, non supervisé, par renforcement) non nécessairement statistique, l'apprentissage humain, la qualité des données et des connaissances, en incluant les grandes masses des données, le raisonnement automatique, la prise de décision et les systèmes multi-agents jouent un grand rôle dans les défis actuels posés à l'Intelligence artificielle et aux sciences des données. Cet axe a pour rôle de structurer et d'animer les recherches dans ces thématiques au sein du LIP6, son but est de faire avancer l'état de l'art dans ces domaines :

1. concevoir des modèles, approches et outils capables de passer à l'échelle afin d'avoir un impact en informatique et dans d'autres domaines scientifiques et applicatifs ;
2. accompagner l'entrée dans l'ère où les inférences, décisions et recommandations faites par des IA à des utilisateurs soient interprétables, justifiables, explicables, éthiques et équitables ;
3. gérer les imprécisions, les incertitudes et les changements de contexte au fil du temps.

L'axe Architecture, systèmes et réseaux. Les systèmes informatiques vont à l'avenir dépendre d'infrastructures d'exécution et de communication (réseau + système d'exploitation) complexes, au-dessus d'architectures hétérogènes reconfigurables et offrant des caractéristiques avancées comme la dynamique, la mobilité, ou le temps réel.

Dans ce contexte, la consommation d'énergie et la qualité de service sont des questions cruciales. L'exécution de tels systèmes est répartie sur des équipements de différentes natures (depuis les appareils intelligents jusqu'à de grands ordinateurs, voire bientôt des systèmes quantiques). Cela soulève des questions importantes liées à la conception, au déploiement, à l'instrumentation, à la maintenance et au coût de tels systèmes.

L'axe Sécurité, sûreté et fiabilité. Les systèmes automatisés prennent en charge de plus en plus de missions délicates, qu'elles soient vitales (par exemple en santé, dans l'automobile ou l'aéronautique), critiques (par exemple les missions spatiales ou les réseaux de capteurs) ou commerciales (par exemple le e-gouvernement ou les systèmes de transactions commerciales).

Les chercheurs de l'axe assurent que ces systèmes sont opérationnels et se comportent comme attendu, ce qui est un défi en raison de leur forte complexité. Par exemple, leur exécution est hautement parallèle ou répartie. Ils peuvent aussi être défaillants et sont soumis à des attaques, du fait qu'ils s'exécutent dans des environnements dangereux. Les besoins en maintenance sont aussi une question délicate. Enfin, les questions de la vie privée et de la confiance sont également d'une importance fondamentale et il faut les traiter à tous les niveaux (matériel, réseau, logiciel, cryptographie, etc.).

L'axe Théorie et outils mathématiques pour l'informatique. Les problématiques adressées par les trois autres axes du laboratoire nécessitent le développement et l'utilisation d'outils théoriques permettant la modélisation et l'analyse de systèmes complexes, et la conception et l'analyse de solutions algorithmiques. L'axe "théorie et outils mathématiques pour l'informatique" du LIP6 articule dans ce cadre des recherches dans trois directions principales :

- ▶ les méthodes formelles pour la vérification de programmes, que ce soit dans les aspects sémantiques des langages de programmation, l'analyse statique de code, le model-checking ou la synthèse ;
- ▶ l'algorithmique des domaines mathématiques, dans les thématiques du calcul scientifique au sens large (calcul numérique, calcul formel, calcul haute performance) et de la cryptologie, classique ou post-quantique ;

- ▶ les modèles et algorithmes pour la décision et l'optimisation, sur des thématiques diverses comme l'algorithmique dans les réseaux et les graphes, la décision multicritère et collective, l'ordonnancement, l'optimisation sous incertitude (robuste, on-line, black-box, etc.), ou encore l'algorithmique quantique.

Articulation entre axes et équipes de recherche. Chacun des axes transverses du laboratoire soulève des défis qui motivent les activités des équipes du laboratoire. Cela aboutit naturellement à une structuration matricielle (certaines équipes interviennent sur des défis issus d'axes différents) et non une vision arborescente, sous la forme de département, comme auparavant.

La figure 3 présente l'articulation entre axes et équipes de recherche au sein de notre unité. Nous avons délibérément choisi de ne pas utiliser les axes pour partitionner les équipes en "départements" car les enjeux soulevés par les axes transverses peuvent être clairement traités sous différents angles par différentes équipes. Cela explique pourquoi une grande majorité des activités des équipes se répartit sur plusieurs axes de recherche.

ACASA	ALMASTY	ALSOC	APR	BD	CIAN	Complex Networks	DECISION	DELYS	LFI	MOCAN	MoVe	NPA	PEQUAN	PolSys	QI	RO	SMA	SYEL
Intelligence artificielle et sciences des données (AID) — V. Luengo & C. Marsala																		
●				●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
Architecture, systèmes et réseaux (ASN) — A. Pinna & J. Sopena																		
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sécurité, sûreté et fiabilité (SSR) — A. Miné & D. Vergnaud																		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Théorie et outils mathématiques pour l'informatique (TMC) — B. Escoffier & N. Sznajder																		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

FIGURE 3 – Articulation entre les axes transverses et les équipes du LIP6 ; ● correspond à une forte implication et ♦ à une implication plus marginale (par exemple un domaine applicatif)

Rôle du LIP6 dans la discipline informatique

Le laboratoire possède quelques caractéristiques particulières. Tout d'abord, c'est une des très grosses unités de recherche dans le domaine en France. Ensuite, il est située au cœur d'un écosystème extrêmement favorable : Sorbonne Université et ses laboratoires dans différentes disciplines (y compris en humanités et en médecine). Le grand nombre d'étudiants en informatique permet d'y dispenser des enseignements de pointe dans différents sous-domaines de notre discipline (le master d'informatique comporte 10 parcours "classiques", 1 parcours international et 1 préparation à l'agrégation d'informatique, certaines formations étant également offertes en alternance). Enfin, il peut bénéficier du dynamisme de l'environnement industriel francilien (par exemple des collègues participent au "master parisien de recherche informatique" dont nous recrutons régulièrement en thèse les diplômés).

Ainsi, le LIP6 fait partie des quelques unités en France capables de **tenir un rôle particulier : maintenir un large spectre de compétences sur la discipline**. Cela nous permet de participer activement à l'émergence de nouvelles thématiques, que ce soit sur une thématique donnée, à l'intersection de deux sous-domaines de la discipline, ou à l'intersection de l'informatique avec d'autres disciplines.

Pour cette raison, **nous encourageons l'interdisciplinarité** entre les membres de notre unité grâce au dispositif des projets LIP6 qui fait l'objet de l'élément 7 du portfolio de l'unité. Cette approche donne de bons résultats si l'on consulte le graphe de la figure 4. On y observe que la plupart des équipes sont en relation avec d'autres sur certains travaux.

Cela permet des collaborations fructueuses que l'on voit peu ailleurs, notamment à l'étranger. Citons sur le dernier mandat deux illustrations remarquables.

La première concerne le domaine des SAT solveurs parallèles et implique les équipes DELYS (sur les aspects parallélisation) et MoVe (sur les techniques de recherche optimisées dans un espace de solutions, inspirées de leur travaux sur le model checking). Dans ce domaine nouvellement étudié par les collègues concernés, chaque équipe amenait des idées intéressantes compétitives par rapport à l'état de l'art de la communauté internationale. Mais les compétences complémentaires des deux équipes ont permis de propulser leurs résultats un cran au dessus de ce qui se faisait. En l'espace d'une thèse débutée fin 2015, ces équipes ont été capables de construire un framework pour SAT solveurs parallèles surpassant la concurrence. Médaille de bronze à la compétition SAT

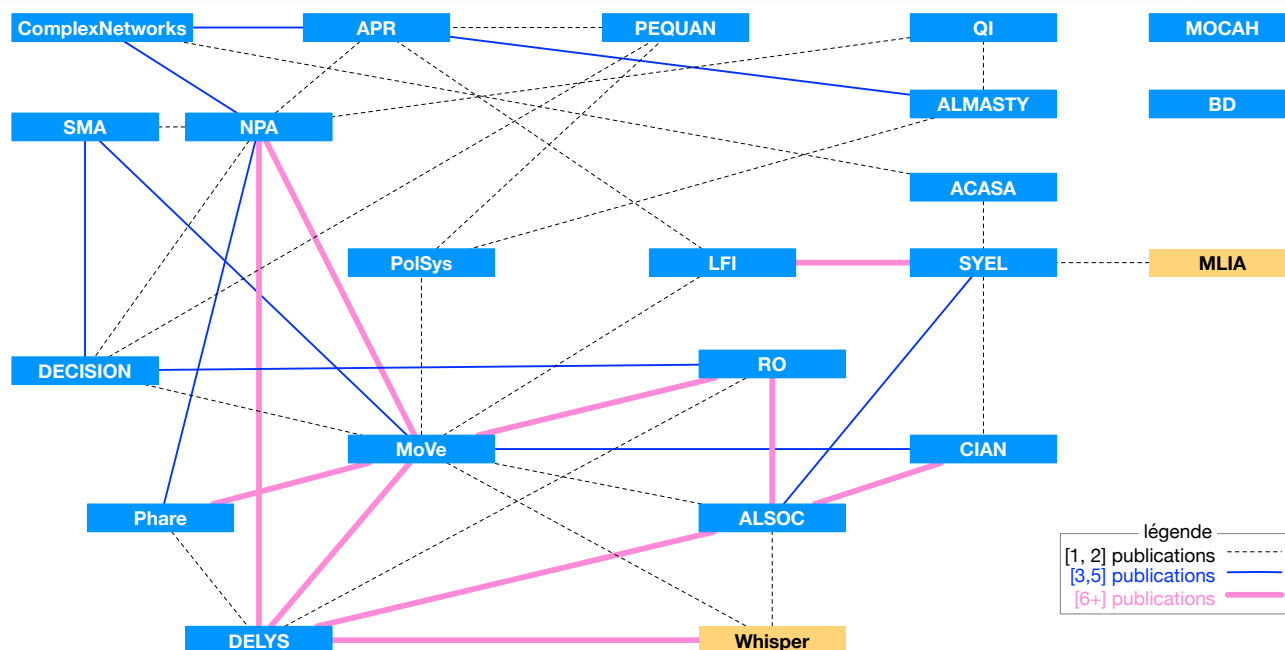


FIGURE 4 – Graphe des co-publications entre les équipes à partir des 157 publications impliquant plusieurs équipes du LIP6; les équipes sur fond jaune ont quitté le LIP6 avant la fin de la période 2017-2022; la forme des arêtes dénote la fréquence de publications communes

(track “solveurs parallèles”) en 2017, il est médaille d’or aux éditions de 2018 à 2021. En 2022, 4 des équipes concurrentes sur 10 utilisaient la solution du LIP6, dont l’équipe gagnante (qui n’était pas, cette année, issue du LIP6).

La seconde concerne l’analyse du sommeil dans le cas de troubles de somnolence qui repose sur la collaboration des équipes ACASA et SYEL, puis LFI. L’objectif est d’interpréter la connaissance médicale sur la base de règles d’annotations des stades du sommeil. La démarche a été validée avec trois approches basées sur de l’IA symbolique (ACASA) et des algorithmes stochastiques (LFI) tandis que SYEL apportait ses compétences dans la conception de dispositifs médicaux embarqués. La collaboration a impliqué des collègues de la Pitié-Salpêtrière (service des pathologies du sommeil) et le LIMICS, un laboratoire de l’UFR d’ingénierie de Sorbonne Université. Ces travaux, débutés en 2015, ont fait l’objet d’une étude de transfert financée par la SATT - Lutech en 2017 puis d’une collaboration avec l’Université de Pise entre 2019 et 2020. La collaboration entre SYEL et LFI s’est déroulée entre 2020 et 2022.

D’autres histoires similaires pourraient être racontées. C’est la pluridisciplinarité au sein de la discipline informatique, couplée à notre masse critique, qui nous offre de telles possibilités. Les compétences sont sur place et il suffit de pousser la porte d’un bureau voisin ou d’en discuter devant la machine à café pour provoquer de telles interactions.

Interactions avec d’autres laboratoires de Sorbonne Université

Les collègues du LIP6 *mènent de nombreux travaux en relation avec différentes unités de recherche au sein de Sorbonne Université*. Citons dans l’ordre alphabétique : d’Alembert (Institut Jean Le Rond d’Alembert), le GEEPS (laboratoire de génie électrique et électronique de Paris), le CELLF (Centre d’étude de la langue et des littératures françaises), l’Institut de la Vision, l’ISIR (Institut des systèmes intelligents et de robotique), le LIMICS (laboratoire d’informatique médicale et d’ingénierie des connaissances en e-Santé), le LJLL (Laboratoire Jacques-Louis Lions), le LKB (Laboratoire Kastler Brossel), le LPSM (laboratoire de probabilités, statistique et modélisation), le LOCEAN (Laboratoire d’océanographie et du Climat), etc.

Le LIP6 à l’interface avec les autres sciences

Un certain nombre d’équipes *collaborent régulièrement avec des collègues d’autres disciplines*. Outre les relations naturelles avec les mathématiques (principalement les équipes ALMASTY, PEQUAN et PolSys) ou l’électronique

pour laquelle nous sommes également des contributeurs (en micro-électronique avec les équipes CIAN et SYEL), nous interagissons aussi avec d'autres disciplines. Nous pouvons citer :

- ▶ la physique quantique (équipes PEQUAN et QI),
- ▶ les sciences de la terre et la mécanique (équipe PEQUAN),
- ▶ la médecine (équipes ACASA, LFI, NPA, RO et SYEL),
- ▶ la biologie (équipes BD, DELYS et PolSys),
- ▶ la robotique (équipe PolSys),
- ▶ la physique/chimie (équipe APR),
- ▶ les sciences de l'Univers (équipe ALSOC).

Nous avons aussi des collaborations avec des collègues en Sciences Humaines et Sociales :

- ▶ l'histoire (équipe CIAN),
- ▶ la philosophie et littérature (équipe ACASA),
- ▶ la sociologie (équipe Complex Networks),
- ▶ l'économie (équipes DECISION, NPA, SMA),
- ▶ les sciences de l'éducation et les sciences cognitives (équipe MOCAH).

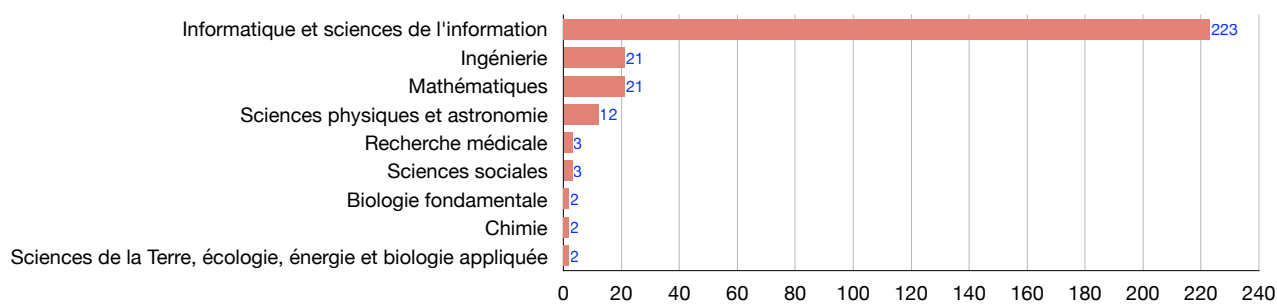


FIGURE 5 – répartition des publications ouvertes du LIP6 en 2020 par disciplines

L'histogramme de la figure 5¹¹, réalisé par le baromètre français de la science ouverte sur les publications du LIP6 en 2020 illustre bien le côté pluri-disciplinaire de nos travaux (sur les publications en "open access"). Bien sûr, la grande majorité de nos publications sont en informatique mais nous avons également des résultats dans d'autres domaines scientifiques et en particulier en ingénierie, en mathématique et en sciences physiques et astronomie.

Théorie et mise en application au LIP6

Une autre particularité de notre unité est d'avoir *une forte activité théorique couplée avec des mises en application de nos résultats*. L'applicabilité de nos travaux comme le transfert technologique sont des préoccupations au cœur de l'"ADN" du LIP6.

Cette activité conjointe de travaux théoriques et d'applications pratiques concerne une grande majorité d'équipes et permet des avancées notoires dans des domaines comme la cybersécurité (par exemple ALMASTY, ALSOC, NPA, PolSys, QI), l'analyse ou la conception de systèmes complexes (par exemple APR, ComplexNetworks, DELYS, MoVe), l'intelligence artificielle (par exemple ACASA, BD, DECISION, LFI, RO, SMA) ou l'open hardware (par exemple CIAN, SYEL).

Cette activité permet une forte valorisation de nos activités de recherche dans le cadre de projets avec des industriels ou de projets institutionnels comme l'ANR, H2020 ou Horizon Europe. Quatre startups ont également été créées depuis 2017 ; elles contribuent également fortement au transfert technologique.

Elle se traduit aussi par la production de nombreux *logiciels libres* qui permettent des expérimentations sur des cas d'études réels et sont régulièrement régulièrement d'initier de nouvelles collaborations industrielles : activité de conseil, demande de développements ad-hoc, participation à des consortiums, etc.

Enfin, des chercheurs du LIP6 participent à l'IRILL¹² (Initiative de Recherche et Innovation sur le Logiciel Libre), qui est hébergée sur le campus et est actuellement dirigée par un membre du LIP6. L'élément 4 du portfolio détaille notre activité de développement de logiciels libres.

11. Source : ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, <https://barometredelascienceouverte.esr.gouv.fr>.

12. <https://www.irill.org>

Outre son activité scientifique reconnue, le laboratoire brille aussi par la qualité de son **service informatique** dont la capacité à mettre en œuvre des infrastructures de service ou des instruments de recherche n'est plus à démontrer. Notre rayonnement dans ce domaine est détaillé dans les éléments 2 et 3 du portfolio de l'unité.

À propos de la reconnaissance des activités logicielles

Nous profitons de l'occasion pour signaler que, même si la situation évolue positivement, l'activité logicielle des unités de recherche reste sous-cotée, alors même que se multiplient les exemples de contributions issues d'Universités ayant profondément modifié la société. C'est par exemple le cas d'Unix, le système d'exploitation le plus utilisé (si on compte les terminaux mobiles), qui est issu du monde académique. On pourrait citer de nombreux autres exemples.

Malgré cela, il reste difficile d'évaluer les contributions des chercheurs dans ce domaine. Un logiciel constituera une seule contribution, même si les auteurs produisent une version majeure régulièrement, alors qu'il est bien plus facile de "compter" les publications des chercheurs. La récente possibilité de référencer des logiciels dans HAL, si elle constitue un progrès, ne tient pas compte du temps important consacré à l'activité de développement et de maintenance de versions successives au service d'une communauté scientifique.

Le LIP6, de par sa forte activité logicielle, est prêt à contribuer au débat sur ce sujet.

Le LIP6 dans les instances de nos tutelles

De nombreux membres du LIP6 sont impliqués dans le fonctionnement de nos tutelles. Pour le CNRS, nous avons eu des chargés de mission auprès de l'INS2I et des membres (élus et nommés) au Comité National (section 6 et 7) et au Conseil Scientifique de notre institut.

En ce qui concerne Sorbonne Université, l'investissement est très important :

- ▶ **Enseignement** : plusieurs membres de notre unité participent à la direction des départements de licence¹³ et de master¹⁴. Les responsables de ces deux départements étaient, au 31 décembre 2022, des collègues du LIP6.

CAPSULE, le centre d'accompagnement à la pédagogie et support à l'expérimentation de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie de Sorbonne Université, été dirigé par une collègue du LIP6 entre 2017¹⁵ et 2022.

De même, la nouvelle responsable du Service général de la formation initiale qui gère principalement l'ensemble des enseignements de L1¹⁶ de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie, toutes filières confondues, est une collègue du LIP6.

- ▶ **Participation aux instances de gouvernance** : le LIP6 a offert de nombreux cadres à la direction de l'UFR, la directrice adjointe est devenue directrice (fin de mandat en décembre 2022). De même les vice-présidents de la commission recherche et enseignement de l'UFR sont des membres de notre unité.

Notons également que le vice-doyen délégué au numérique de la faculté des Sciences et d'Ingénierie est un membre de notre laboratoire. Un de nos collègues est également le chargé de suivi de la politique scientifique, pour l'informatique, auprès du décanat.

Enfin, après avoir été vice-présidente recherche de Sorbonne Université, l'actuelle présidente de notre établissement, élue en décembre 2021, est une collègue du LIP6.

- ▶ **Participation à des comités d'éthiques de nos tutelles** : outre la présidence du COMETS (2016-2021), deux membres du LIP6 sont entrés dans le comité d'éthique de la recherche de Sorbonne Université en 2022.

13. Environ 600 étudiants répartis entre le L2 et le L3.

14. Environ 850 étudiants répartis entre le M1 et le M2.

15. En 2017, la structure pré-existante était, le STice. CAPSULE a été créé en 2018.

16. Environ 2500 étudiants sont gérés par ce service.

1.4 Profil d'activités liées à la recherche

Activités (répartir 100 points sur ces 7 items)	
Administration et animation de la recherche :	17
Aide aux politiques publiques et expertise technique :	3
Contribution à l'adossément d'enseignements innovants à la recherche :	5
Dissémination de la recherche :	10
Recherche et encadrement de la recherche.	48
Valorisation, transfert, innovation.	12
Autres activités. (logiciel libre).	5

1.5 Environnement de recherche

Comme cela a déjà été évoqué, le LIP6 évolue dans un environnement extrêmement riche auquel il est fortement intégré.

Le LIP6 est très bien intégré dans l'éco-système de recherche de Sorbonne Université. Créés majoritairement en 2015 (certains en 2020) et subventionnés en partie par l'Idex et des financements externes (Agence nationale de la recherche, Commission européenne, partenaires industriels, etc.), les Instituts et Initiatives ont pour rôle d'impulser de nouvelles approches scientifiques et de faire travailler, de concert, chercheuses et chercheurs sur des domaines de spécialité propres à chaque établissement de l'Alliance Sorbonne Université. Concrètement, les Instituts sont des communautés interdisciplinaires réunies autour d'une même thématique répondant aux grands enjeux sociétaux. Ils impliquent plusieurs chercheuses et chercheurs d'horizons différents et leur offrent l'opportunité de confronter leurs savoirs et expériences. Tout en étant d'abord un laboratoire de recherche en informatique, le LIP6 a toujours promu la recherche interdisciplinaire comme une de ses priorités. Par conséquent celui-ci est, en particulier, fortement impliqué dans les instituts suivants :

- ▶ le Centre pour l'intelligence artificielle (SCAI), dédié à la recherche sur l'intelligence artificielle ;
- ▶ le Quantum information center Sorbonne (QICS) qui coordonne les efforts sur l'information quantique ;
- ▶ l'Institut universitaire d'ingénierie en santé (IUIS) qui s'intéresse aux aspects de l'innovation technologique pour la médecine et la santé.

Nous sommes plus marginalement en relation avec l'Institut des sciences du calcul et des données (ISCD) qui favorise la recherche interdisciplinaire et la création d'outils innovants en calcul scientifique, simulation et analyse de données.

Le LIP6 collabore aussi avec de nombreux laboratoires de Sorbonne Université. Citons en particulier des collaborations approfondies avec le laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL, laboratoire de recherche en mathématiques appliquées), le laboratoire Jean Le Rond d'Alembert (mécanique), le LOCEAN (océanographie et du climat), l'ISIR (robotique) et le GeePS (électronique).

Le LIP6 est un animateur fort de la recherche en informatique à Paris et en Île-de-France. Le laboratoire répond très régulièrement aux appels à projet Émergence de la Ville de Paris (nous avons en particulier obtenu des financements de thèse). Il participe aussi à de nombreux DIM (domaines d'intérêt majeur) ou DRIM (Domaines de Recherche et d'Innovation Majeurs) de la région Île-de-France. Le LIP6 a participé au DIM RFSI (Réseau francilien en sciences informatiques), au DIM SIRTEQ (Science et Ingénierie en Région Île-de-France pour les Technologies Quantiques). Il participe actuellement au DIM QuanTiP (Quantum Technologies in Paris Region) et au DIM IA.

Les membres du LIP6 collaborent aussi très fréquemment avec des collègues d'autres laboratoires à Paris et en Île-de-France. Les principales entités avec lesquelles nous travaillons sont (par ordre alphabétique) : le CEN (Université Paris-Saclay), le CEA-LIST (Saclay), le Cedric (CNAM), le DI de l'ENS Paris, l'EDA (Université Paris-Cité), l'ESYCOM (Université Gustave Eiffel), l'ETIS (Université de Cergy), l'Heudiasyc (Université de technologie de Compiègne), l'IJCLab (Université Paris-Saclay), l'Institut Pasteur, l'ITEM (ENS Paris), le LAMSADE (Paris-Dauphine), le LEMMA (Université Paris 2), le LIASD (Université Paris 8), le LISN (Université Paris-Saclay), l'IBISC (Université d'Évry-val-d'Essonne), l'IMCCE (Sorbonne Université & Observatoire de Paris), l'IRIF (Université Paris-Cité), le LIPN (Sorbonne Paris-Nord) le LIX (Institut Supérieur Polytechnique de Paris), le LMF (ENS Paris Saclay), le LTCI (Telecom Paris), Inria (centres de Paris et de Saclay), le MICS (CentraleSupélec) et le SAMOVAR (Telecom Sud Paris).

Le laboratoire est un membre actif du Paris Centre for Quantum Computing (PCQC) qui rassemble des informaticiens, des physiciens théoriciens et expérimentaux et des mathématiciens qui travaillent à Paris et en région

parisienne. L'objectif est de développer de nouvelles technologies d'information et de communication quantiques et d'ouvrir la voie à l'ordinateur quantique. Par ailleurs le LIP6 héberge le Paris Center for Quantum Technologies (PCQT) qui est l'un des trois centres nationaux quantiques créés en 2021 pour faire de Paris un centre leader sur cette thématique, tant au niveau national qu'europpéen.

Le projet *Convergence@Paris*, porté par le LIP6, permet de proposer à la communauté régionale, en se basant sur la solidité de l'équipe technique du LIP6, un outil de calcul tier-2 s'inscrivant en amont des calculateurs nationaux ou européens, permettant la mise au point de code, la réduction des transferts massifs de données, écologiquement coûteux, et plus généralement la mutualisation des ressources pour une rationalisation des usages.

Au niveau national, le LIP6 participe aux grands projets structurants de la recherche en informatique.

Le laboratoire est impliqué dans de nombreux Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) de France 2030 :

- ▶ Information quantique ;
- ▶ Cybersécurité ;
- ▶ Cloud ;
- ▶ Enseignement et numérique ;
- ▶ NumPEX ;
- ▶ Ensemble ;
- ▶ IA ;
- ▶ 5G.

L'unité et ses équipes répondent aux différents appels à projet de l'ANR, FUI et les projets portés par BPIFrance.

Nous participons à de nombreux GDR du CNRS (par exemple GPL, IA, IM, RO, SOC2). Des membres du laboratoire sont impliqués dans l'animation de groupes de travail dans ces GDR. Le GDR IA est co-dirigé par un membre de l'équipe SMA (l'autre co-directeur est un collègue du LaBRI).

Le LIP6 participe activement à l'espace européen de la recherche que ce soit à travers les ERC ou les projets H2020 mais aussi via les grands équipements européens de recherche. Sur la période, le laboratoire a hébergé 3 ERC et 30 projets H2020. La création d'un service (service industrie et Europe, SEI) dédié à la réponse aux APP européens a permis un tel succès.

Le LIP6 est très impliqué dans le projet ESFRI SLICES (Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/Communication Experimental Studies) qui a pour mission de déployer une plateforme informatique virtualisée, distribuée et complètement programmable conçue pour soutenir la recherche expérimentale à grande échelle axée sur les protocoles Internet, les technologies radio (5G, 6G), les services, l'internet des objets, l'informatique parallèle et distribuée.

Le LIP6 est en lien très fort avec le monde socio-économique et industriel. Le LIP6 a été un membre très actif du Tremplin Carnot Interfaces. Il est par ailleurs impliqué dans trois laboratoires communs (LabCom ANR), FIT avec la société Bleckwen et ICI-Lab avec la société Bodycap pour lesquels le LIP6 est porteur, et OT4D avec la société TRIBVN pour lequel le LIP6 est participant. Le LIP6 héberge aussi un laboratoire commun avec AXA nommé TRAIL et a aussi longtemps hébergé un laboratoire commun avec Thales.

Plusieurs créations de startups sont issues du laboratoire (par exemple CryptoNext en cryptographie post-quantique, HopCast dans le domaine des infrastructures de communication ou WeLinq dans le domaine des communications quantiques). Le laboratoire entretient des liens forts avec la DRV (direction de la recherche et de la valorisation de la faculté des sciences et ingénierie) et la SATT Lutech pour la promotion de la valorisation des travaux issus du laboratoire. Les dispositifs du CNRS (fondation CNRS ou financements de prématuration) sont également sollicités.

Comme indiqué dans la table 3, les dotations institutionnelles (SU, CNRS, Inria) représentent à peine 10% du budget annuel du LIP6. La majeure partie des ressources sont des ressources contractuelles issues de l'Europe (H2020, ERC), de l'ANR, des PIA et des contrats de recherche industriels. Comme on le voit, les contrats industriels représentent à eux seuls plus de 20% du budget. Une estimation "gros grain" intégrant la masse salariale des permanents (Sorbonne Université, CNRS, Inria mais aussi d'autres établissements comme l'Univer-

17. La tutelle Universitaire était alors l'Université Pierre & Marie Curie puisque la fusion avec Paris-Sorbonne n'est intervenu qu'au 1^{er} janvier 2018.

18. Cette dotation n'est attribuée qu'aux EPC et gérée directement par Inria.

19. Il s'agit de moyens attribués aux EPC et gérés directement par Inria.

20. Hors salaire des permanents et coûts des locaux.

	2017 ¹⁷	2018	2019	2020	2021	2022
SU, dotation	279 200 €	359 000 €	340 000 €	340 000 €	340 000 €	369 126 €
SU, infrastructure (si individualisée)				103 430 €		100 000 €
SU, financements spécifiques			22 000 €		34 000 €	40 600 €
SU, appels à projets	10 000 €					
CNRS, dotation	180 000 €	190 000 €	190 000 €	206 000 €	203 000 €	185 000 €
CNRS, infrastructure (si individualisée)	15 000 €		100 000 €			50 000 €
CNRS, financements spécifiques	273 000 €	14 500 €	38 000 €	8 000 €	20 000 €	37 000 €
CNRS, appels à projets		10 000 €	11 000 €	30 000 €	11 400 €	15 000 €
Inria, dotation ¹⁸	63 690 €	20 000 €	20 000 €	16 000 €	11 200 €	13 000 €
Inria, financements spécifiques ¹⁹	110 420 €	45 000 €	67 000 €	18 900 €	69 900 €	15 000 €
Total dotation	931 310 €	638 500 €	788 000 €	722 330 €	689 500 €	824 726 €
Financements internationaux	153 000 €	56 585 €	42 998 €	115 928 €	139 472 €	28 428 €
Fonds européens (hors ERC et fonds structurels)	4 539 000 €	2 998 370 €	1 924 845 €	1 979 446 €	1 883 349 €	1 861 007 €
Subventions ERC (CNRS)			245 416 €	144 414 €	290 847 €	395 052 €
Subventions ERC (SU)		410 904 €	191 568 €	631 066 €	190 188 €	443 610 €
Appels à projets ANR (hors PIA)	970 000 €	1 672 946 €	1 980 767 €	2 202 101 €	2 852 758 €	2 225 407 €
Programme Investissements d'avenir	45 000 €	510 421 €	190 888 €	52 234 €	3 708 €	27 284 €
Autres financements publics sur appels à projets	806 000 €	136 279 €	152 988 €	196 494 €	258 931 €	519 370 €
Collectivités territoriales	335 000 €	218 979 €	40 858 €	43 645 €	596 095 €	151 192 €
Autres financements publics (hors appels à projets)	572 000 €	2 028 446 €	1 254 131 €	1 314 535 €	697 551 €	1 624 857 €
Fondations, associations, mécénats		355 676 €	294 137 €	141 851 €	270 414 €	233 900 €
Contrats de recherche industriels	580 000 €	1 364 545 €	1 365 093 €	2 192 695 €	2 828 515 €	1 809 975 €
Institut Carnot	229 000 €					
Total ressources propres	8 229 000 €	9 753 151 €	7 683 690 €	9 014 409 €	10 011 829 €	9 320 083 €
Budget Total²⁰	9 160 310 €	10 391 651 €	8 471 690 €	9 736 739 €	10 701 329 €	10 144 809 €

TABLE 3 – Budget institutionnel et de la valorisation du LIP6 entre 2017 et 2022 (hors salaires des permanents et coût des locaux)

sité de Paris-Nanterre, l'Université Paris-Cité, L'université Paris-Panthéon-Assas et l'Université d'Evry) et les frais d'hébergements estime le budget complet d'une unité comme le LIP6 de l'ordre de 26 M €/an.

2 INTRODUCTION DU PORTFOLIO

Le portfolio du laboratoire est distribué sur deux niveaux :

- ▶ pour l'unité, nous nous focalisons sur l'action de la direction et sur des éléments transversaux.
- ▶ pour les équipes, sont détaillés des résultats majeurs

Le portfolio du LIP6 est constitué de 9 éléments :

- ▶ **Élément 1 (organisation d'événement)** : les 75 ans de l'informatique en France (en collaboration avec l'IRIF). Pour définir cet anniversaire, nous nous basons sur la création en 1946 de l'Institut Blaise Pascal²¹, à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
- ▶ **Élément 2 (instrument de recherche)** : évolution de la composante calcul de l'infrastructure de service du LIP6 ; il s'agit de présenter les outils de calcul mis en place au laboratoire à destination des chercheurs.
- ▶ **Élément 3 (dispositif)** : contribution de l'infrastructure de service du LIP6 à son environnement ; il s'agit de montrer comment nos infrastructures informatiques servent à la fois les chercheurs du LIP6 mais rendent aussi service à une communauté plus large
- ▶ **Élément 4 (dispositif)** : le développement de logiciels libres au LIP6 ; il s'agit d'identifier quelques résultats de la politique de développement de logiciels libres menée historiquement dans notre unité.
- ▶ **Élément 5 (dispositif)** : réorganisation du service administratif et financier du LIP6 ; il s'agit de montrer comment nous avons repensé les services administratifs et financiers pour mieux gérer les contrats des équipes du laboratoire.
- ▶ **Élément 6 (dispositif)** : dispositifs de soutien au montage de projets Européens ; il s'agit de présenter les résultats d'une politique volontariste d'encouragement des chercheurs et enseignants-chercheurs à utiliser les crédits de recherche disponibles au niveau européen.
- ▶ **Élément 7 (dispositif)** : le dispositif des projets LIP6, il s'agit de présenter un dispositif favorisant les interactions entre équipes du laboratoire.
- ▶ **Élément 8 (dispositif)** : le conseil des doctorants, il s'agit de présenter un dispositif permettant la communication entre les doctorants, la direction de l'unité et la direction de l'École Doctorale dont nous dépendons.
- ▶ **Élément 9 (communication)** : le colloquium informatique de Sorbonne Université ; il s'agit de présenter un dispositif majeur de la communication scientifique du laboratoire.

21. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=LIP6>

3 AUTOÉVALUATION DU BILAN

3.1 Autoévaluation de l'unité

Domaine 1. Profil, ressources et organisation de l'unité

La table 4 présente l'évolution des effectifs du laboratoire entre 2017 et 2022. Deux départs d'équipes sont à signaler :

- ▶ En 2021, celui de l'équipe-projet Inria Whisper dont les deux directeurs de recherche Inria ont rejoint le centre de Paris (les deux autres permanents restant au LIP6).
- ▶ En 2022, celui de l'équipe MLIA dont 9 des 10 permanents (2 professeurs, 5 maîtres de conférences et 2 chargés de recherche) ont migré vers l'ISIR, de l'autre côté du campus. Le 10^e permanent est maintenant dans l'équipe SYEL.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PR	50	49	47	41	40	39
MCF HDR	28	30	34	34	34	36
MCF	69	69	62	63	60	56
DR	10	10	11	10	9	9
CR HDR	7	9	7	6	9	8
CR	13	13	13	13	7	4
IR	7	8	7	6	7	6
IE	9	10	8	10	8	10
AI	2	2	2	1	3	2
Tech	7	9	9	8	9	8
Total permanents	202	209	200	192	186	178
Émérites	15	15	15	17	19	18
Doctorants	189	179	185	184	188	152
Ingénieurs CDD ou hors tutelles	28	22	27	19	25	11
Post-doc, ATER, etc.	26	40	22	29	26	28
Stagiaires	104	107	127	73	111	107
Total non permanents	347	348	361	305	350	298
Total avec émérites	564	572	576	514	555	494
Equivalent temps plein recherche	103.5	106.0	102.5	98.0	92.0	86.5

TABLE 4 – Personnels LIP6 sur la période 2017-2022 (au 1er juillet de chaque année)

Mais la décrue régulière des effectifs des permanents du LIP6 ne s'explique pas par les seuls mouvements de ces équipes qui ne représentent sur 2017-2022 que 7,5 ETPR perdus sur les 17 observés. *Cette décrue est donc de 9,5 ETPR, soit presque 10% du total en 2017 pour le laboratoire.* En effet, la situation de l'ESR en général, de Sorbonne Université en particulier, fait que tous les départs ne sont pas remplacés.

La première conséquence est que nous perdons de la capacité de recherche, d'autant plus que la charge d'enseignement augmente car le nombre d'étudiants dans les filières d'informatique, lui, reste en augmentation. La seconde est que cela est un frein à notre politique de maintenir le spectre scientifique du laboratoire.

Pour des raisons historiques, il y avait deux équipes en réseau au laboratoire. Leurs activités étant difficilement discernables, leur fusion a été encouragée. Elle s'est préparée entre 2020 et 2022 et est effective depuis le 1^{er} janvier 2023.

Référence 1. L'unité s'est assignée des objectifs scientifiques pertinents.

Le LIP6 au service de la discipline informatique. Le principal objectif que s'est assigné le LIP6 est de maintenir un large spectre thématique. L'objectif de ce travail de fond est de *maintenir nos compétences pour être opérationnels lorsqu'un enjeu de société propulse un domaine sous le feu des projecteurs.* Cela nous permet également de bénéficier d'opportunités aux frontières entre plusieurs domaines de l'informatique participant ainsi à l'émergence de nouvelles thématiques. Cette politique est difficile à tenir à cause des difficultés de recrutement des permanents que nous avons déjà évoquées. Mais elle est nécessaire car le LIP6 est une des rares unités en France à pouvoir assurer une telle mission.

Cette démarche nous permet d'être présents dans des domaines porteurs que sont, par exemple : l'information quantique (avec QICS et le PCQT), l'intelligence artificielle (notamment via SCAI) ou la cybersécurité. Le positionnement du LIP6 dans les PEPR est une illustration de la réussite de cette démarche, menée grâce à l'excellence de ses équipes de recherche et à la coordination avec les actions lancées par nos tutelles.

L'excellence au sein d'un réseau académique international. Le second objectif est de *maintenir nos équipes au plus haut niveau*. Cela est possible grâce aux nombreuses relations qu'entretiennent nos équipes avec leurs homologues, que ce soit en France (par exemple via les GDR) ou à l'étranger (par exemple via des collaborations européennes). L'émergence de résultats originaux à la croisée de différents thèmes de l'informatique est encouragée par la mise en place de dispositifs comme les projets LIP6, ou via l'animation scientifique réalisée au niveau des axes de recherche transverses.

Travaux théoriques et applications au LIP6. Le troisième objectif concerne *la mixité de nos travaux* : à la *pointe de la théorie* mais aussi *ouvert aux applications*, notamment via du *développement logiciel*. Le modèle que nous privilégions est celui du "logiciel libre". Nombre de nos contributions alimentent ainsi les activités du domaine, ce qui est détaillé dans l'élément 4 du portfolio de l'unité.

Cette stratégie nous place au cœur d'un cercle vertueux que l'on retrouve dans de nombreuses équipes au LIP6 : réflexion théorique, construction de logiciels (libres), application des résultats à des exemples concrets, analyse des résultats obtenus (que l'analyse ait réussie ou échouée) et retour sur la réflexion théorique pour progresser. Cette stratégie enrichit nos travaux fondamentaux de besoins au centre des enjeux économiques et sociétaux de notre temps.

Bien sûr, nous savons également nous adapter à des situations spécifiques et nous explorons actuellement avec les services de nos tutelles les possibilités offertes par le "multi-licensing", qui permet d'ouvrir autant que possible notre contribution tout en protégeant certaines parties, par exemple développées dans un cadre contractuel.

Excellence technique de notre service informatique. Enfin, le quatrième objectif est aussi de *rayonner via les compétences du service informatique* de notre unité. Cela est détaillé dans les éléments 2 et 3 du portfolio de l'unité.

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

La dotation de base aux unités, qu'elle soit sous forme de personnel statutaire ou sous la forme de fonds de fonctionnement, a tendance à diminuer. Depuis la mise en place de la LRU, ce phénomène ne fait que s'accroître avec des mécanismes comme le "glissement vieillesse technicité" qui, pour des établissements comme le nôtre, empêche le renouvellement d'une partie des départs et, a fortiori, toute possibilité de croissance.

Une forte activité contractuelle. S'il est impossible de compenser cela, nous nous efforçons d'en atténuer les effets sur certains aspects. Cela passe par une politique affirmée de recherche de fonds pour alimenter nos travaux de recherche.

La table 3, page 16, témoigne de nos bons résultats en la matière : sur la période 2017-2022, le budget du laboratoire (hors salaire des permanents et hébergement) provient en moyenne à *92% de ressources issues de projets et collaborations industrielles ou institutionnelles*. De plus, sur la part provenant de nos tutelles, environ un quart est issu de réponses à des appels spécifiques comme les actions "émergences" ou "plateforme" de Sorbonne Université, l'appel à projet unique ou des actions spécifiques de l'INS2I.

Cette activité soutenue de valorisation nous permet de financer environ 85% de nos doctorants sur ressources propres ou via des contrats CIFRE.

Mutualisation issue de l'activité contractuelle. Outre le travail des chercheurs, les projets pour lesquels c'est possible font l'objet d'un *"impôt LIP6"* (4% sur les ANR et les PEPR, 5% sur les projets européens et les conventions avec des industriels). Ces revenus *alimentent le fonds stratégique* avec lequel la direction *mène des actions spécifiques* :

- ▶ la refonte en 2019 du service Europe et Industrie (créé en 2016), qui, en agissant de concert avec la cellule de valorisation chargée du LIP6 à la DRV, soutient nos succès dans la réponse aux appels d'offre européens (voir l'élément 6 du portfolio de l'unité),
- ▶ la création d'un service de communication qui vient en soutien aux actions de communication menées au laboratoire ; les exemples emblématiques étant la célébration des "75 ans d'informatique en France" ou celle des "25 ans du laboratoire",
- ▶ le recrutement, en soutien aux services administratifs et financiers, de personnels pour absorber la charge de la gestion contractuelle.

Il est dommage, sur ce dernier point, que nos tutelles soient empêchées de nous soutenir directement par du personnel administratif (en particulier en BAP J). En effet, les sommes ainsi prélevées pour assurer ces fonctions "régaliennes" sont de fait soustraites à des actions plus spécifiquement orientées vers la recherche.

Mutualisation des infrastructures informatiques. À la demande de nos tutelles, nous avons effectué depuis 2019 un *travail de mutualisation important des services informatiques qui sera achevé en 2023*. Cela nous permet progressivement d'unifier l'architecture de ces infrastructures et de les faire évoluer. Cela nous autorise aussi à lancer de nouveaux projets.

Ainsi, nous restons en dialogue constant avec nos tutelles, ce qui nous permet de bénéficier régulièrement d'un apport complémentaire dédié à nos infrastructures de service. Citons deux exemples emblématiques : la jouvence de `tall`, notre cluster CPU, par le CNRS en 2020 et la participation de Sorbonne Université au cluster de calcul convergé (CPU + GPU) `Convergence@Paris` qui sera lancé en 2023. Notons que, pour ce dernier projet, le service informatique et la direction de l'unité ont obtenu, outre le soutien de Sorbonne Université et du LIP6, un co-financement à 62% auprès de partenaires extérieurs : la région Île-de-France (400 K€ via le DIM RFSI) mais aussi d'autres unités comme l'IRIF (Université Paris Cité & CNRS) ou le LCQB (Sorbonne Université & CNRS).

Évolution du support administratif et financier. La *complexification croissante des exigences* de nos financeurs nécessite, à tous les niveaux, *une attention accrue au vu des volumes financiers de notre valorisation*. À cette fin, nous avons mené une réflexion avec les acteurs concernés (la DAF mais aussi les équipes de recherche). Nous avons ensuite progressivement et avec difficulté (à cause de la crise sanitaire) mis en place de nouvelles procédures que nous affinons actuellement.

Référence 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.

Gestion des ressources humaines. Les personnels ITA et IATSS de notre unité font l'objet d'un *suivi de leur carrière qui donne des résultats* : depuis 2019, 6 agents de la DIN (CNRS comme Sorbonne Université) ont fait l'objet d'une promotion. Pour la DAF, 2 agents ont également été promus, même si dans un des cas, cela impliquait un départ vers une autre structure.

Le LIP6 effectue un nombre très important de recrutements de personnels non statutaires chaque année : stagiaires, doctorants, post-docs, ingénieurs. Dans ce domaine, nous souffrons de difficultés que nous avons du mal à surmonter :

- ▶ Le salaire des doctorants est peu attractif face à ceux du privé. Nous avons mesuré environ 500 € net d'écart au début de la thèse²². La nouvelle réglementation visant à porter le salaire des doctorants à 2 300 € brut en 2026 réduit cet écart mais les salaires de doctorants resteront stables sur 3 ans alors que les augmentations en début de carrière des jeunes informaticiens sont élevées dans le privé (entre 10% et 20% sur 3 ans).
- ▶ Les grilles de salaires strictes imposées par nos services de ressources humaines rendent difficile le recrutement d'ingénieurs en CDD pour accompagner les réalisations de nos contrats.
- ▶ Les faibles grilles de la fonction publique rendent difficiles le recrutement d'ITA ou de IATSS en BAP E et J.

Un *dialogue fructueux avec les services centraux de valorisation* a permis de généraliser les recrutements "à titre exceptionnel" au dessus des grilles (environ 10%-15% de marge de manœuvre). Cependant cela reste insuffisant pour nous rendre attractifs, et cela ne résout pas les cas de figure où nous devons recruter des profils expérimentés. Malgré un fort soutien de nos services de valorisation, nous n'arrivons pas à passer outre ces grilles, ce qui constitue un fort handicap, alors même que nous disposons des budgets permettant ces recrutements (notamment dans les projets européens).

Nos deux tutelles sont également passées au protocole de recrutement défini par la stratégie Européenne des Ressources Humaines pour les Chercheurs (HRS4R). Le LIP6 suit bien évidemment les procédures ainsi définies dans le cadre de ses recrutements.

Conditions de travail au LIP6. De *bonnes conditions de travail* sont un atout majeur pour favoriser la cohésion d'un laboratoire. Nous avons donc mis en place différents dispositifs.

Dès leur arrivée, les nouveaux arrivants peuvent accéder au guide du nouvel arrivant ; une réunion annuelle d'accueil des nouveaux se tient tous les ans au mois d'octobre.

Avant que nos deux tutelles se chargent de l'équipement des nouveaux permanents (Sorbonne Université s'est aligné sur le "package d'accueil" du CNRS en 2021), le LIP6 équipait systématiquement les nouveaux permanents d'un ordinateur portable. Depuis, nous offrons des facilités de report (si les sommes sont raisonnables) de ce "package" sur deux ans, voire parfois une troisième année.

²². Il s'agit d'une "enquête sur les salaires de première embauche des diplômés du master d'informatique de Sorbonne Université" faite en décembre 2018 auprès de nos diplômés de master.

Les ITA/IATSS sont équipés d'ordinateurs portables leur permettant de télétravailler chez eux. Pour accroître leur confort de travail à la maison, ils sont tous équipés d'un écran externe, d'un clavier et d'une souris à la maison.

L'équipement des CDD, doctorants et stagiaires est à la charge des encadrants ou directeurs de thèse sur les fonds gérés par les équipes (projets, dotation, overhead de projets, etc.). Jusqu'à présent, le service informatique s'assure que tous ces personnels disposent au moins d'un poste fixe convenable pour travailler. Une réflexion est en cours dans l'unité pour mutualiser les ordinateurs des stagiaires et personnels contractuels de manière à éviter les achats redondants. Les machines trop anciennes sont retirées de la circulation puis recyclées.

Nous sommes également très attentifs sur les aspects "vivre ensemble". À ce titre, nous avons mis en place un groupe informel sur "l'égalité professionnelle" afin de lancer un débat sur les discriminations de tous ordres : genre, religion, ethnies, etc. Ce groupe se réunit à l'heure du déjeuner tous les premiers jeudis du mois.

Protection du patrimoine scientifique et technique. Le LIP6 est doté d'*infrastructures numériques conséquentes* (clusters de calculs, services de stockage, etc.). La première protection offerte à nos usagers consiste en un système de sauvegarde performant, localisé dans une barre différente de la salle serveur afin de limiter les risques de pertes de données en cas d'accident grave (par exemple un incendie).

De même, nombre de services sont attentivement surveillés ou redondés afin de prévenir au plus vite tout problème pouvant altérer les données des personnels du LIP6 ou de nos bases techniques. Par exemple, la température de nos salles est monitorée en permanence et, en cas de montée en température, nous pouvons procéder à un arrêt propre des services les plus gourmands. De tels dispositifs permettent d'éviter des accidents comme celui qui a touché une salle serveur de la DSI de Sorbonne Université en 2022.

Le LIP6 dispose historiquement d'*infrastructures systèmes/réseau souveraines* très étendues, toutes localisées au sein de notre salle serveurs. L'accès est garanti non seulement aux membres du laboratoire mais aussi à des partenaires extérieurs (ou des invités) désignés et administrés par nos usagers, ce qui est utile dans le cadre de collaborations scientifiques. Ainsi, nous disposons de services de base sécurisés comme le courrier électronique, le partage de données ou d'agendas (cloud), développement logiciel (référentiel de sources GitLab), etc. Notre service informatique offre les mêmes possibilités d'inviter des collaborateurs extérieurs sur les serveurs de calculs.

Le LIP6 *apporte ses compétence pour la mise en place d'une politique de protection contre les cyberattaques à Sorbonne Université* dans le cadre du groupe de travail sur la PPST créé par la présidente. Ce groupe a rédigé un rapport sur le problème (2022) puis, en 2023, nous avons proposé une liste de "bons réflexes" pour combattre les risques cyber.

Sensibilisation à l'éthique scientifique. Heureusement, nous avons eu, jusqu'à présent, la chance de ne pas constater de manquements graves au sein du laboratoire. Cependant, il est important de *sensibiliser les membres de notre unité à la problématique de l'éthique scientifique*.

Sorbonne Université, via les écoles doctorales, impose depuis quelques années aux étudiants de suivre un MOOC sur l'éthique scientifique. Ce point fait partie de ceux qui sont abordés lors de la réunion d'accueil des nouveaux arrivants. Le CNRS dispose d'un protocole de sensibilisation auprès des jeunes chargés de recherche auquel la direction de l'unité prend part en recevant chaque nouveau recruté selon les procédures définies.

Prévention des risques environnementaux et développement durable. Indépendamment du fait que certains travaux du LIP6 trouvent des applications dans le domaine de l'énergie ou sur l'étude de systèmes écologiques, *le LIP6 participe activement à l'action "Labos 1.5"*²³ visant à mesurer et réduire l'impact écologique de nos activités de recherche. Dans ce cadre, nous avons réalisé le bilan de nos émissions de gaz à effet de serre pour 2018²⁴. Nous avons également mis en place un outil de discussion en ligne sur ce sujet, auquel 61 personnes volontaires sont inscrites.

Nous revenons sur cet aspect dans la trajectoire de l'unité.

Synthèse de l'autoévaluation

Le LIP6 s'est fixé des *objectifs ambitieux* auxquels il est *capable de répondre*. Ses particularités en font une institution précieuse, présente à la fois sur des thématiques "à la mode" (IA, quantique, cybersécurité) mais aussi sur d'autres domaines moins "en vue" pour lesquels nous apportons des contributions régulières. Il nous semble crucial de pouvoir maintenir cette mission même si la conjoncture n'y est pas favorable (en particulier à cause de l'érosion régulière du nombre de permanents).

Les forces du LIP6 résident à la fois dans *la reconnaissance de ses équipes de recherche* et dans *l'expertise technique de son service informatique*. Ce support nous permet d'offrir de nombreux services de soutien à la

23. <https://labospoint5.org>

24. <https://apps.labospoint5.org/ges-1point5-results/3ef59903-4fa8-4085-b76d-ac71df7d184e>

recherche, notamment au niveau expérimental : instruments de calculs dédiés mais aussi environnement de développement de nos logiciels libres.

Pour accomplir ces tâches, nous nous efforçons d'utiliser au mieux nos ressources grâce à de la mutualisation d'une part (en particulier au niveau des services informatiques), grâce au montage de projets d'autre part. La limite (et le risque) est constituée par la complexité croissante du suivi de nombreux projets (risque qui pèse sur la gestion administrative de ceux-ci) ainsi que sur la diminution des crédits récurrents qui nous permettent de réfléchir à de nouveaux sujets "difficile à vendre" car pas "à la mode" ou pour lesquels il est illusoire d'attendre des résultats à court terme.

Cette activité se fait dans le *respect des pratiques déontologiques*. Cela concerne à la fois la gestion des ressources humaines, la mise en place d'un environnement de travail le plus "bienveillant" possible et, bien sûr, le respect et la promotion de comportements éthiques sur le plan scientifique. Enfin, nous devons nous intéresser à l'impact que peuvent avoir nos travaux sur nos environnements sociétaux et écologiques.

Domaine 2. Attractivité

Référence 1. L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.

Nous n'allons pas dans cette section rentrer dans le détail de tous les prix, distinctions, implications dans l'organisation d'événements, etc. En effet l'onglet 3 "indice de reconnaissance" du fichier Excel "donnees-de-caracterisation-et-production" en donne une liste très complète, et ces éléments sont mieux décrits individuellement par les différentes équipes. Le rayonnement du LIP6 est important et manifeste selon tous les indicateurs.

Responsabilités éditoriales et participation à des instances de pilotage. Les membres du laboratoire sont *globalement très impliqués* dans des *comités éditoriaux de revues* ou dans des *comités de pilotage ou de programme de conférences internationales*, ainsi que dans l'*organisation de conférences internationales*. Nous rappelons que l'onglet 3 "indice de reconnaissance" du fichier Excel "donnees-de-caracterisation-et-production" ne liste que les présidences des comités de programme ou d'organisation ; ainsi l'implication de nos membres, souvent signalée au niveau des équipes, est bien supérieure.

Appartenance à des instances scientifiques nationales et internationales. Au niveau de l'animation de la communauté, les membres du laboratoire sont très actifs dans les GDR (participation à l'organisation du GDR SOC2, responsabilités de groupes de travail dans ces GDR, voire co-responsabilité du GDR IA) mais également dans des sociétés savantes au niveau national ou international.

Nous sommes également actifs dans différents réseaux d'influence, notamment au travers de la participation de certains de nos membres au Flagship quantique européen ainsi que par la direction du PCQT, le hub quantique intra-parisien de la stratégie nationale sur le quantique.

Par ailleurs, les membres du laboratoire *sont également impliqués dans les instances de nos tutelles* : quatre membres ont fait partie de sections du CoNRS sur la période d'évaluation, et le laboratoire est fortement impliqué dans les instituts de Sorbonne Université, comme évoqué en section 1.5.

Trois de nos membres ont fait partie du CNU en 27^e section sur la période et les collègues du LIP6 sont régulièrement sollicités pour des expertises de projet (ANR, Europe) ou alimentent la réflexion des groupes thématiques Nationaux en informatique (numérique et cybersécurité).

Distinctions et prix scientifiques. Parmi les prix et les distinctions, nous soulignons simplement que *6 de nos membres ont appartenu à l'IUF* pendant la période d'évaluation et que deux de nos membres ont reçu une médaille du CNRS (médaille de cristal et médaille de bronze). D'autres membres ont reçu des prix prestigieux, au niveau junior ou senior.

Notons que l'informatique, en dehors des États Unis, a du mal à accéder à de grands prix internationaux. Au contraire des prix Nobel ou de la médaille Fields, le prix Turing est attribué par une société savante nord-américaine et le taux de "non étasuniens" titulaires de tels prix est faible²⁵.

Relations internationales. Enfin, le laboratoire *entretient des liens privilégiés avec de nombreuses universités à l'étranger*. Nous avons notamment signé des MoU avec l'université d'Edinburgh au Royaume-Uni, le NII au Japon

25. À titre d'exemple, le prix Turing a été attribué en 2007 aux fondateurs du *model checking*. Si l'ACM visait en premier lieu Edmund Clarke et Allan Emerson, il était impossible d'ignorer la contribution de Joseph Sifakis (seul prix Turing Français) qui avait participé aux travaux pionniers avec eux.

et avons promu la signature d'un accord pour réaliser des thèses co-tutelle avec l'Université Sokendai. Nous sommes également actifs dans les collaborations entre Sorbonne Université et l'université d'Indiana et moteurs dans les accords qui se montent avec le pôle universitaire de la région Rabat-Salé-Kenitra au Maroc.

Nous sommes également membres du projet européen Go IT!, de type CSA, qui vise à faire de l'animation de communauté au niveau européen sur la thématique de l'open hardware, et de l'ITN (réseau européen centré sur les jeunes chercheurs) POEMA, sur les thématiques des polynômes et de l'optimisation.

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

Accueil des nouveaux arrivants. Une *demoi-journée d'accueil des nouveaux arrivants* a été mise en place sur conseil des tutelles. Le but de cette journée est de présenter la structure du laboratoire et les différentes procédures et interlocuteurs à l'ensemble des nouveaux arrivants, quel que soit leur statut : doctorants, personnel administratif et technique, chercheurs et enseignants chercheurs, etc. Cette demi-journée est suivie d'un moment de convivialité autour d'un buffet auquel l'ensemble du laboratoire est convié.

Un *guide des nouveaux arrivants*²⁶ a été rédigé et est diffusé à toutes les personnes concernées. Il décrit les premières démarches administratives à faire à l'arrivée (pour la création d'un compte mail, d'une carte de cantine, etc.), les outils fournis par le laboratoire (intranet, service d'assistance technique, etc.), et contient également une section à destination spécifique des doctorants avec des informations sur l'école doctorale, les missions doctorales (notamment d'enseignement, etc.). De plus, un gros travail a été réalisé sur l'intranet (même si beaucoup reste à faire) afin de le rendre plus accessible, plus lisible, et pour y mettre les différentes procédures et interlocuteurs (recrutement, partir en mission, dépôt de projet, etc.).

Les nouveaux chercheurs et enseignants chercheurs bénéficient d'un soutien financier accordé par leur tutelle, leur permettant de démarrer sereinement leur activité de recherche. Par ailleurs, les nouveaux maîtres de conférences employés par Sorbonne Université bénéficient d'une décharge d'enseignement de 48h pendant deux ans afin de leur permettre de prendre leur poste dans de bonnes conditions.

L'équipe de recherche est un lieu naturel d'accueil et d'entraide pour les nouveaux arrivants. Dans beaucoup d'équipes, un certain niveau de mutualisation permet que les personnes nouvellement arrivées puissent facilement partir en mission, par exemple. Enfin, une commission de soutien à la publication dispose d'un budget annuel permettant de financer une dizaine de missions par an pour les personnes qui n'ont pas de financement disponible.

Dispositifs de soutien à l'activité de nos membres. Notre politique de *financement de projets internes au LIP6* (voir l'élément 7 du portfolio de l'unité) permet également d'entamer des collaborations avec une autre équipe du laboratoire, au travers principalement du financement d'un stage.

L'école doctorale a mis en place une procédure pour encourager fortement la soutenance d'HDR chez les rangs B, que nous soutenons. Ceci a permis de faire *évoluer le taux de rangs B HDR de 28% à presque 40%* sur la période d'évaluation.

Un *conseil des doctorants* a été mis en place en 2021. Ce conseil étudie toutes les questions liées à la vie des doctorants et ses membres sont naturellement des interlocuteurs pour les nouveaux arrivés. Le conseil comporte un représentant par couloir du laboratoire afin de favoriser les interactions.

Nous entretenons également des *liens forts avec l'EDITE*, notre école doctorale, afin de faciliter la diffusion d'information et repérer et traiter le plus tôt possible les cas qui posent problème (par exemple, un souci d'encadrement ou l'impact d'une nouvelle procédure administrative). Un membre de la direction de l'école doctorale siège au conseil des doctorants.

Suivi de carrière des personnels support et soutien. Les deux responsables des services sont *particulièrement attentifs aux agents de leur service*. L'accompagnement s'est traduit par plusieurs avancements de grade dans la Direction d'Ingénierie Numérique et un dans la Direction Administrative et Financière. Concernant la Direction Administrative et Financière, la réforme effectuée a été faite en grande concertation avec les tutelles. Par ailleurs les ajustements que nous avons faits par rapport au projet initial (voir l'élément 5 du portfolio de l'unité qui est dédié à cette réforme) l'ont été en prenant en compte le ressenti des agents, notamment l'évolution du poste de responsable de service en celui d'adjointe à l'administratrice. Les compétences de certains agents sont exploitées et mises en avant grâce à la création du rôle de référents sur diverses thématiques. Enfin, des journées d'accompagnement de ce service ont été organisées et payées par le laboratoire afin d'une part d'augmenter encore la coopération et le sens du collectif dans le service, et d'autre part de mieux valoriser le travail des gestionnaires administratifs et financiers auprès des collègues chercheurs et enseignants-chercheurs, qui ont parfois tendance à ne pas respecter les procédures, ce qui engendre une surcharge de travail aux agents.

26. <https://lip6.fr/guide-accueil>

Convivialité. Enfin, nous essayons (dans la limite de ce qui a été possible avec le COVID) d'organiser des *événements rassemblant le laboratoire* :

- ▶ Nous avons continué la tradition de notre galette annuelle.
- ▶ Nous avons systématisé le pot d'accueil des nouveaux, associé à la demi-journée d'accueil et qui rassemble toute l'unité. Depuis 2021, les posters exposant les résultats des projets LIP6 y sont présentés.
- ▶ Nous avons mis en place une Journée Annuelle du LIP6 dans laquelle des exposés mettent en lumière les travaux de différentes équipes du laboratoire durant laquelle une large part est faite aux pauses vues comme un moment de convivialité. Différents acteurs (la direction, les axes transverses, le conseil des doctorant) se chargent de l'organisation scientifique des exposés.

Science ouverte. Conformément aux recommandations de nos tutelles nous encourageons nos membres à mettre leurs *publications en ligne sur HAL* (avec un fichier "full-text" inclus). Nous avons également une culture importante du logiciel libre (voir l'élément 4 du portfolio de l'unité), et par ailleurs encourageons nos membres à *rendre public le code* qu'ils ont utilisé pour leurs expérimentations, afin de faciliter la reproductibilité des résultats. Enfin, plusieurs équipes du laboratoire ont une activité de collecte de jeux de données et de *mise à disposition publique de ces jeux de données*.

Référence 3. L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.

Politique de soutien aux appels à projets. Nous avons *prolongé la politique de financement sur ressources propres mutualisées d'une chargée d'affaire dédiée aux projets européens* (voir l'élément 6 du portfolio de l'unité qui est dédié à ce dispositif). Nous avons également renforcé nos liens avec la cellule de la DRV (Direction de la Recherche et de la Valorisation) chargée au niveau des services centraux du montage et du suivi de nos projets. Ces éléments facilitent le dépôt de projet pour nos membres, car les interlocuteurs et les informations clés leur sont facilement accessibles.

Ceci a permis à la fois un nombre important de projets déposés et un bon taux de succès. À titre d'exemple, pour les projets européens, le taux de succès n'a jamais été inférieur à 40% depuis 2019 et a atteint 63% pour l'année 2022. Notre chargée de projet a également mis en place une stratégie d'incitation de soumission d'ERC qui a porté ses fruits car, outre un fort taux de réussite (détaillé dans l'élément 6 du portfolio), deux ERC ont été financées sur la période de référence et d'autres ont été soumises avec des résultats prometteurs. Nous avons également été bénéficiaires de 3 *Individual Fellowships* du programme Marie Curie.

Nous sommes également très impliqués dans l'*infrastructure européenne* (ESFRI) Slices, qui a pour mission de déployer une plateforme informatique virtualisée, distribuée et complètement programmable conçue pour soutenir la recherche expérimentale à grande échelle axée sur les protocoles Internet, les technologies radio (5G, 6G), les services, l'internet des objets, l'informatique parallèle et distribuée. Ce projet est porté par INRIA mais coordonné par un membre du LIP6.

projets ANR	Année de dépôt					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
soumis	27	15	41	40	14	20 ²⁷
acceptés	12	7	15	9	7	—
dont JCJC ²⁸	2	2	1	1	1	—
dont PRCI ²⁹	1	0	4	1	2	—
dont PRCE ³⁰	3	2	3	4	0	—
dont PRC ³¹	6	3	7	3	4	—
taux de réussite	44,5%	46,7%	36,6%	22,5%	50,0%	—

TABLE 5 – Nombre de projets ANR soumis et acceptés entre 2017 et 2022 ; les trois LabCom ANR (FiT, ICI-Lab et OT4D) ne figurent pas dans cette table

Plus récemment, les différentes équipes ont été *fortement impliquées dans le dispositif PEPR* avec la participation à 8 programmes PEPR.

De manière générale, *le nombre très important de projets financés a été maintenu lors de la période d'évaluation*, avec des projets de différents types : 50 projets ANR acceptés³² (voir le détail en table 5) ainsi que trois LabCom

27. Appel encore en cours, 11 projets acceptés en phase 2

28. Jeunes Chercheuses et Jeunes Chercheurs

29. Projets de Recherche Collaborative – International

30. Projet de recherche collaborative-entreprise

31. Projet de recherche collaborative

32. En retirant les JCJ, il y a 43 projets ANR avec plusieurs partenaires, dont 7 pour lesquels le LIP6 est porteur

ANR (le LIP6 est porteur de deux de ces LabCom et participe au troisième), deux chaires, 33 projets européens depuis 2019 (des détails sont donnés dans l'élément 6 du portfolio de l'unité), mais aussi des collaborations au travers de nombreux contrats industriels, notamment au travers de thèses CIFRE (nous avons eu entre 2017 et 2022 une moyenne de 30 thèses CIFRE en cours comme le montre la table 6, soit environ 15% de l'ensemble des doctorants du LIP6). En 2022, un laboratoire commun (TRAIL) entre AXA et le LIP6 a été mis en place.

2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
30	31	26	25	38

TABLE 6 – Nombre de thèse CIFRE en cours par année académique au LIP6 entre 2017 et 2022

Nous avons également obtenu par le CNRS le financement de trois *projets de prématuration*, pour des recherches menant à la fabrication de prototypes. Deux projets de maturation ont également été obtenus via la SATT Lutec. Concernant les *CIFRE*, un travail important en collaboration avec la cellule de la DRV a permis de mieux cadrer les discussions avec les entreprises et s'est traduit par une amélioration globale de l'enveloppe de frais d'environnement dédiée au laboratoire.

L'ensemble des projets financés constitue une masse financière dont une très grande partie est consacrée aux recrutements de membres non permanents : environ 85% de doctorants, post-doctorants et ingénieurs en CDD sont recrutés sur les ressources propres des équipes.

Politique de mutualisation sur les projets. Un *prélèvement*, décidé lors du précédent mandat, est effectué sur la plupart des projets financés du laboratoire. Ce prélèvement vient alimenter notre *fonds stratégique*, et une action importante est actuellement en cours, menée par notre administratrice, pour faciliter les règles de ce prélèvement et le maximiser, dans la limite des règles votées en conseil de laboratoire (le système d'attribution par l'université ayant fait par le passé qu'une partie non négligeable était dépensée par erreur par les équipes, en raison du manque de clarté du dispositif).

L'action clé de ce dispositif est bien entendu le recrutement de notre chargée de montage de projets européens. Parallèlement à cela, le laboratoire s'est vu contraint, en raison de la baisse du nombre de postes BIATSS/ITA statutaires, de recruter des gestionnaires administratifs et/ou financiers.

Soulignons que ces recrutements ont également été un facteur *encourageant* le dépôt de projet auprès de certains collègues, qui auraient autrement pu craindre que leurs projets ne puissent pas être gérés de manière raisonnable en cas de succès. Dans la même idée, notre réforme de la Direction Administrative et Financière comprend également un volet sur l'archivage et le suivi de projets afin de faciliter les vérifications et qui a pour effet de tranquilliser les porteurs.

Enfin, notre chargée de communication est recrutée sur le fonds stratégique du laboratoire.

Référence 4. L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.

Des équipements de pointe adaptés aux besoins de nos équipes. Pour mener sa recherche, le LIP6 dispose de *moyens techniques conséquents* sur lesquels travaille une équipe de 11 ingénieurs, en informatique ou électronique, composant la Direction de l'Ingénierie Numérique (DIN). Ces moyens offrent des possibilités d'expérimentation large balayant le spectre des recherches du laboratoire.

Ainsi, l'unité est dotée, pour les travaux axés sur le "hardware" ou le quantique, de deux salles d'expérimentations en optique et d'une "plateforme" d'électronique mettant à disposition des équipements lourds tels que tables optiques, oscilloscope numérique, licences de logiciels de création de circuits, etc.

La salle serveur du laboratoire. Pour les travaux plus axés sur "les machines", ou le matériel informatique, *le LIP6 dispose d'un "data center" de 130 m² divisé en deux zones distinctes et protégées par un contrôle d'accès adapté.*

- La première zone est dédiée à l'expérimentation. Des chercheurs, ingénieurs, doctorants, ou post doctorants peuvent y intervenir directement sur des châssis d'ordinateurs ou d'équipements réseaux. Cette souplesse est une originalité de notre unité qui ouvre de grandes perspectives d'expérimentations à nos équipes.
- La seconde zone, plus traditionnelle, est consacrée à la production. Seuls les ingénieurs du service informatique y accèdent. Cette partie héberge tous les services communs du LIP6 maintenus et gérés en interne. En effet, afin de garantir un maximum de souplesse et de réactivité dans les procédures, le laboratoire gère l'intégralité des services offerts à sa communauté scientifique depuis le mail en passant par les serveurs de fichiers, le réseau et le Wifi, la téléphonie, etc. Cette salle héberge également nos clusters de calcul : cluster GPU, cluster CPU avec 660 cœurs et 4 To de RAM, et cluster Cloud Computing.

Par exemple, le cluster `tall` est composé de 20 nœuds avec 32 cœurs/64 Threads et 384 Go de RAM et le cluster `Converge, ce@Paris` dispose de 9 nœuds Intel 28 cœurs/56 threads, 1 To de RAM et 4 GPU Nvidia A100 - 80G + 1 nœud AMD 32 cœurs/64 threads avec 1 To de RAM et 4 GPU NVIDIA A100 SXM4 - 80G. L'élément 2 du portfolio de l'unité détaille les caractéristiques des principaux équipements informatiques mis à disposition des chercheurs.

Dispositifs souverains de stockage des données sensibles. Le laboratoire propose également *des solutions permettant le travail sur des données sensibles ou classifiées*. Les équipes ayant des besoins de stockages de données conséquents peuvent utiliser des disques durs dédiés hébergés dans des châssis mutualisés. Elles peuvent alors choisir entre un financement de cet espace direct (achat de disques), ou, en fonction de leurs ressources, souscrire à un abonnement annualisé. Nos contributions au FabLab de Sorbonne Université, sous la forme de l'hébergement gracieux de leur site internet, ou de temps d'ingénieur, nous permettent d'offrir aux membres de l'unité des accès à des outillages coûteux et parfois difficiles à intégrer dans notre environnement (imprimantes 3D, gravure laser, outils pour le travail du métal, fraiseuses, tours, etc.).

Synthèse de l'autoévaluation

Au final, malgré la crise du COVID, le LIP6 a su rester attractif au regard des critères ci-dessus. En particulier, le rayonnement scientifique et les succès à des appels à projets compétitifs, qui faisaient déjà partie des forces du laboratoire, n'ont pas baissé.

Concernant l'accueil des nouveaux arrivants et l'accompagnement global des personnels, de grosses avancées ont été faites, en particulier sur l'accueil des nouveaux, grâce entre autres à la journée dédiée et au guide des nouveaux arrivants, mais également grâce à un travail sur l'intranet afin que les interlocuteurs et les procédures soient connus de tous. Du travail reste cependant à faire pour la rédaction de procédures claires et cohérentes, adaptées à la multiplicité de cas rencontrés. La réforme de la Direction Administrative et Financière a par ailleurs, conjointement à la crise COVID et à l'augmentation du télétravail, instauré une distance entre les gestionnaires financiers et administratifs et les chercheurs et enseignants-chercheurs. Des réflexions sont en cours pour améliorer cet aspect.

Concernant les services communs du laboratoire, un gros effort de mutualisation et d'harmonisation a été effectué, sans diminuer l'excellente qualité de service offerte à nos membres. La mutualisation des derniers services redondants devrait être finalisée à la fin de 2023. Par ailleurs, de gros investissements ont été faits dans nos infrastructures numériques et moyens de calcul, dont nos membres sont très consommateurs.

Domaine 3. Production scientifique

Nous donnons ici une vision globale de la production scientifique du LIP6 ; le détail et les arguments détaillés en terme de qualité sont donnés dans les documents des équipes.

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

L'histogramme de la figure 6 donne une vision globale de l'évolution de la production du LIP6 entre 2017 et 2022. Cette vision est précisée par les données de la table 7. Tout cela est le résultat d'une extraction automatique des données de nos bases, elles-mêmes issues de celles de HAL où nous enregistrons toutes nos publications. Les thèses y sont enregistrées par l'établissement de délivrance (très majoritairement Sorbonne Université) et nous n'avons découvert que récemment que les collègues titulaires d'une HDR devaient rentrer eux-même leur mémoire dans HAL, ce qui n'était pas fait systématiquement. Ainsi, sur ces deux dernières données, nous nous référons à nos bases internes où ces informations sont reportées.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Articles (revues)	139	153	134	127	158	123	834
Communications (conférences)	310	289	321	233	266	247	1666
Livres et édition de livres	3	5	7	6	16	7	44
Chapitres de livres	3	5	7	6	16	7	44
Édition d'actes ou de revues	11	10	12	13	6	4	56
Thèses	44	47	46	47	39	40	263
HDR	7	9	3	4	4	2	29

TABLE 7 – Tableau des publications entre 2017 et 2022

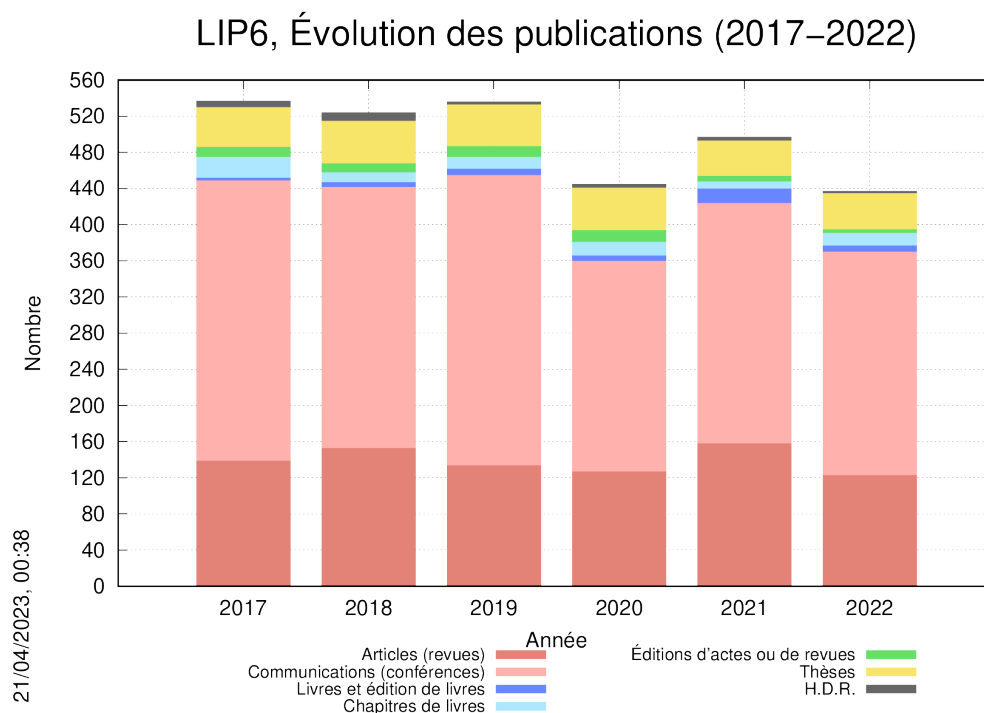


FIGURE 6 – Évolution des publications entre 2017 et 2022

Ces informations amènent plusieurs commentaires :

- ▶ Le **large spectre couvert par le LIP6** en informatique se traduit par des **habitudes très variées en terme de publications**. Ainsi, certaines équipes sont habituées à utiliser des journaux comme moyen de diffusion de leurs travaux alors que d'autres s'appuient principalement sur des conférences. Les équipes décriront chacune leur stratégie de publication qui s'explique par la pratique de leur communauté. C'est donc au niveau des équipes que l'on peut juger au mieux la qualité de la production du laboratoire. Néanmoins, la politique scientifique du laboratoire est de toujours privilégier la qualité sur la quantité et d'encourager une production scientifique diversifiée (articles de journaux et de conférences internationales mais aussi logiciels et brevets). En particulier, les dispositifs de soutien à la publication évaluent, entres autres, la qualité des forums visés.
- ▶ L'histogramme met en évidence une baisse des publications en 2020, en particulier pour ce qui est des conférences. La crise sanitaire et l'impact qu'elle a eu sur l'activité des enseignants-chercheurs devant adapter en des temps très courts leur matériel pédagogique à des modalités nouvelles en est clairement la raison.
- ▶ Nous observons une diminution du nombre de thèses soutenues à partir de 2021. La crise sanitaire a clairement eu un effet sur les étudiants en thèse et un impact sur la durée de celles-ci. Nous pouvons l'attester : alors que nous enregistrons environ 1, voire 2 abandons par an, nous avons identifiés 8 démissions de thèse en 2020, principalement le fait d'étudiants en première année, hélas aussi pour quelques étudiants en phase de rédaction.
- ▶ Cet histogramme n'inclut pas les publications des équipes Whisper et MLIA après leur départ du LIP6.

Globalement, si nous regardons la table 8, nous observons que le **taux de publication par équivalent temps plein (ETPR) par an reste relativement stable** sur la période évaluée. Cela montre que la baisse observée du nombre de publications est aussi liée à la baisse des ETPR.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Articles (revues)	1.34	1.44	1.30	1.29	1.71	1.42
Communications (conférences)	2.99	2.72	3.13	2.37	2.89	2.85

TABLE 8 – Publications par ETPR par an entre 2017 et 2022

Notons que, si **l'activité de production logicielle** commence à être reconnue dans nos instances, il est **difficile de la**

quantifier. Entre un logiciel prototype utilisé comme démonstrateur d'un travail de thèse et un logiciel de référence utilisé comme base de la diffusion de nos résultats (vers nos communautés ou vers l'industrie), il y a de grosses différences d'investissement de la part des personnes concernées. De même, nous déplorons que les aspects maintenance et évolution de ces logiciels ne soient pas intégrés au processus d'évaluation des personnes ou des équipes.

Le LIP6 utilise les meilleurs outils pour disséminer et promouvoir une production scientifique de qualité.

La *pratique quant à la production scientifique est donc variée* et dépend fortement des différentes communautés.

En effet, le LIP6 se consacre à la modélisation et la résolution de problèmes fondamentaux motivés par les applications, ainsi qu'à la mise en œuvre et la validation des solutions au travers notamment de partenariats académiques et industriels.

Le LIP6 est un laboratoire avec un spectre très large sur la science informatique. On y retrouve un équilibre entre travaux théoriques et expérimentations mais également beaucoup de transferts technologiques et de productions logicielles.

Le LIP6 a une production originale. Les *publications du laboratoire reposent sur des fondements théoriques et méthodologiques solides*. Elles sont originales et présentent un apport à la connaissance traduisant un positionnement national et international des recherches menées par l'unité. Les recherches menées au LIP6 contribuent à l'avancement des connaissances dans le domaine de la science informatique. Elles garantissent que les résultats obtenus ont une valeur ajoutée pour la communauté scientifique et pour la société en général.

Le LIP6 est intégré au sein d'un réseau de recherche national et international. Les *nombreuses productions réalisées en collaboration avec des universités au meilleur niveau national et international* sont détaillées dans l'auto-évaluation des équipes. Elles sont la conséquence de nombreuses collaborations de nos chercheurs, et de leur insertion dans leurs communautés respectives.

Référence 2. La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.

La production scientifique est très variable selon les équipes et les communautés. Comme on peut le voir dans les parties dédiées aux équipes, la production est très différente selon les équipes et les catégories de personnels. Cela dépend bien sûr aussi *des communautés et des pratiques de publications spécifiques à chaque domaine*.

Par conséquent, il est *difficile de faire des comparaisons quantitatives entre les différentes équipes du laboratoire*. Par ailleurs, il est difficile d'évaluer l'effort consacré à la production logicielle, celle-ci représentant quelques fois une part importante de la production d'une équipe.

Dans son ensemble, la production du laboratoire est proportionnée en quantité et en qualité. Avec une production moyenne de *1,33 journaux par ETPR/an* et *2,75 communications dans des conférences par ETPR/an* sur la période 2017-2022 (voir table 8, page 27), la production en terme quantitative est tout à fait raisonnable par rapport au potentiel du laboratoire. D'un point de vue plus qualitatif, les équipes du laboratoire publient régulièrement dans les meilleurs journaux et conférences de leur domaine respectif.

Le laboratoire s'attache à ce que tous les personnels aient les moyens de publier. Le laboratoire a mis en mise une *commission de soutien à la publication* pour aider les personnels ayant eu des difficultés à publier durant la période récente. Cela permet généralement de financer un stage de M2 et de participer à une conférence internationale.

La publication de leurs résultats par les doctorants est très vivement recommandée au sein de notre unité ; de même notre École doctorale exige une publication au moins au moment de la soutenance.

Les *ITA et IATSS participant à des travaux de recherche dans le cadre de projets ou en soutien à des travaux du laboratoire co-signent des publications* dans lesquelles ces travaux sont présentés.

Référence 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.

Règles et valeurs des résultats de recherche au LIP6. C'est au niveau des équipes que se définissent les règles de publication afin d'éviter les plagiat. Sorbonne Université permet l'accès à l'outil *compilatio.net* qui permet la détection de plagiat. De plus, un fort taux de publications au LIP6 s'appuient sur des jeux de données permettant, par exemple, d'étayer des résultats expérimentaux.

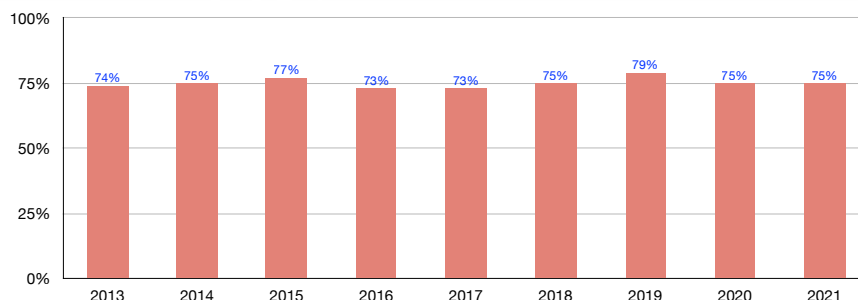


FIGURE 7 – Proportion de publications au LIP6 mentionnant l'utilisation de données (pas d'information disponibles pour 2022)

Cela se voit dans l'histogramme de la figure 7³³. On note que cette tradition est fortement ancrée dans nos pratiques depuis longtemps.

Les *doctorants suivent une formation à l'intégrité scientifique* via l'école doctorale EDITE. L'un de nos membre a été président du comité d'éthique du CNRS.

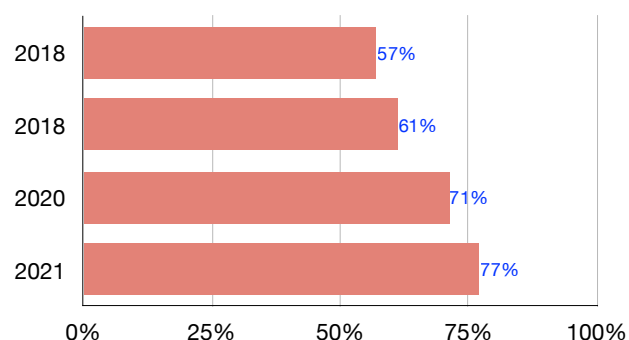
Le LIP6 est *très impliqué dans le développement de logiciels libres* (voir l'élément 4 du portfolio de l'unité). Il participe à l'initiative Software Heritage en y reversant les dépôts publics de ses forges.

Afin d'assurer la traçabilité et, le cas échéant, la reproductibilité de ses résultats, le laboratoire met en place un cahier de laboratoire électronique ; conformément à la politique de PPST, les données de ces cahiers électroniques sont stockées sur nos serveurs. De même, les logiciels et les données sont hébergés autant que faire se peut sur les serveurs du laboratoire (forge, gitlab) et sont accessibles à tous quand cela est nécessaire.

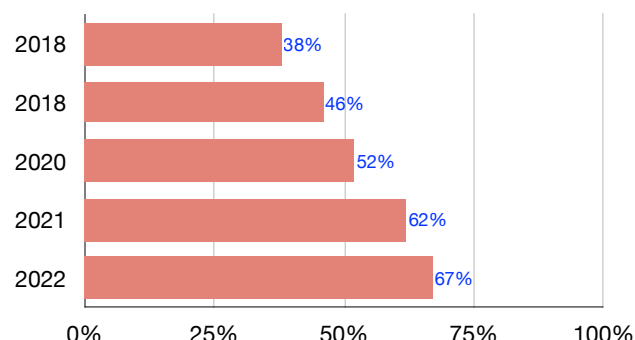
La politique science ouverte du LIP6. Le LIP6 s'*implique pleinement dans la politique "science ouverte"* promue par nos tutelles.

Notre *politique de soutien au développement de logiciels libres* et leur publication dans des référentiels de données ouverts et supranationaux comme Software Heritage³⁴ en sont le premier volet.

Le second volet concerne les publications. Ainsi, la direction insiste fortement pour que *toutes les publications soient déposées sur HAL*. Des rappels réguliers à saisir les publications dans ce système sont effectués. De plus, les pages web administratives de nos membres incluent la liste des publications automatiquement construite à partir d'une extraction des publications de HAL et renvoie vers celles-ci. HAL est donc l'unique source d'alimentation des bases de notre unité en la matière (sauf pour les thèses et les HDR comme cela a déjà été précisé).



(a) Taux d'accès ouvert des publications scientifiques du LIP6 avec un DOI crossref, parues durant l'année précédente et observé entre 2018 et 2021 (pas de données ultérieures disponibles)



(b) Taux d'accès ouvert des publications scientifiques françaises, avec un DOI crossref, parues durant l'année précédente observé entre 2018 et 2022

FIGURE 8 – Comparaison du taux d'accès ouvert du LIP6 avec celui des publications scientifiques françaises.

33. Source : ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, <https://barometredelascienceouverte.esr.gouv.fr>.

34. <https://www.softwareheritage.org>, il s'agit d'une organisation soutenue par de nombreux partenaires institutionnels (comme Inria, le CNRS, Sorbonne Université ou Sorbonne Paris-Cité), industriels (comme Intel, Microsoft ou Google) et travaillant en collaboration avec l'Unesco. L'objectif est de préserver les sources des logiciels vus comme un patrimoine mondial de l'humanité.

Cette politique donne des résultats attestés par l'histogramme de la figure 8a³⁵. Ce taux est supérieur à la moyenne nationale présentée en figure 8b, fournie par la même source. L'écart en 2018 est de 19% et de 15% en 2021.

Synthèse de l'autoévaluation

La production scientifique du LIP6 repose majoritairement sur des fondements théoriques et méthodologiques solides. Elle est originale et constitue un apport très important à la connaissance. La production scientifique est publiée dans les journaux et conférences internationales de référence des différents domaines couverts par le laboratoire. Celle-ci comprend par ailleurs de nombreuses co-publications avec les meilleurs spécialistes des différents domaines à travers le monde.

La production scientifique est en adéquation avec le potentiel de recherche de l'unité. Le laboratoire encourage avant tout la qualité des résultats par rapport à la quantité. Même s'il y a des différences entre les habitudes de publication selon les domaines, la production scientifique de l'unité est répartie de façon à peu près équilibrée entre les différentes équipes.

Dans leur très grande majorité, les personnels chercheurs et enseignant-chercheurs permanents ainsi que les personnels chercheurs débutants (niveaux doctorat et post-doctorat) contribuent à la production scientifique du laboratoire dans le respect de l'ensemble des règles et des valeurs garantissant leur caractère honnête et scientifiquement rigoureux.

Par ailleurs, la production scientifique du LIP6 respecte les principes de la science ouverte en partageant le plus largement et le plus rapidement possible les publications (via HAL), les données publiables et les codes informatiques (via les forges gitlab).

Domaine 4. Inscription des activités de recherche dans la société

Référence 1. L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.

Interactions avec le monde socio-économique. Le LIP6 a de *très fortes interactions avec le monde socio-économique*. La première illustration en est notre budget annuel (hors salaires et locaux) dont environ 90% est constitué par notre activité contractuelle. Cette activité se traduit par l'utilisation de différents dispositifs :

- ▶ L'usage de *thèses CIFRE* (entre 15% et 20% de nos doctorants selon les années, c'est-à-dire que nous avons en permanence une trentaine de thèses CIFRE en cours). Notons que certains industriels (e.g. Orange) disposent de leur propres mécanisme de financement qui ne passe pas par ce dispositif ; les doctorants concernés ne sont donc pas comptabilisés comme CIFRE.
- ▶ Les *laboratoires communs*, qu'il s'agisse du dispositif proposé par l'ANR (3 LabCom avec des PME sur 2017-2022) ou de dispositifs plus classiques (2 laboratoires communs sur 2017-2022, l'un avec Thales, l'autre avec AXA).
- ▶ Enfin, nous accueillons dans nos locaux quelques salariés de l'industrie qui sont membres associés. Nous avons ainsi hébergé durant la période : une personne employée par EDF, quelques ingénieurs employés par Thales et AXA (dans le cadre des laboratoires communs avec ces entreprises).
- ▶ Nous avons hébergé une chaire industrielle avec Thales (à Sorbonne Abu Dhabi mais pilotée par une collègue du LIP6).

Le LIP6 et les enjeux environnementaux, sociétaux ou technologiques. L'informatique a pris ces dernières années une place prépondérante au sein de la société. Tout naturellement, le LIP6 se nourrit des nombreuses applications qui peuvent confronter ses résultats à des cas concrets.

Nous sommes positionnés sur de nombreux enjeux :

- ▶ dans le domaine de la *cybersécurité* (équipes ALMASTY, APR, CIAN, MoVe, NPA, Phare, PolSys, QI),
- ▶ en *sciences de la terre et en écologie*, via nos collaborations avec le laboratoire LOCEAN (équipe PEQUAN),
- ▶ en santé et médecine, avec :
 - nos activités en systèmes embarqués pour la santé dont certaines impliquent des collègues de la faculté de médecine (équipes ACASA, LFI et SYEL),

35. Source : ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur, <https://barometredelascienceouverte.esr.gouv.fr>.

- l'aide au diagnostic (équipe RO),
- l'anticipation d'"événements défavorables" pour des patients en EHPAD (équipe DECISION),
- les réseaux corporels (équipe NPA).
- ▶ en **robotique**, notamment dans le domaine de la vision (équipe LFI en collaboration avec l'ISIR) ou des outils de modélisation et d'analyse des mécanismes (équipe PolSys), ou en conception de capteurs (équipe SYEL).
- ▶ sur les **enjeux énergétiques** avec :
 - les problèmes de consommation en IA qui peut être réduite via des accélérateurs matériels (équipes ALSOC, CIAN et SYEL),
 - l'utilisation de nouvelles architectures quantiques (équipe QI) ou des réseaux optimisés (équipe Phare),
 - l'optimisation appliqué aux systèmes de gestion de l'énergie (équipe RO).
- ▶ en **sciences humaines et sociales** avec :
 - nos travaux sur l'éthique (équipe ACASA),
 - l'analyse de comportements, par exemple dans les réseaux sociaux (équipe Complex Networks),
 - l'analyse de l'impact de politiques publiques sur la société (équipe SMA),
 - la gouvernance d'Internet (équipe NPA).
- ▶ en **sciences de l'éducation** via nos travaux sur les jeux sérieux, l'IA en éducation et le "learning analytics" (équipe MOCAH),

Enfin, notre positionnement sur les actions **"science ouverte"** promues par nos tutelles font du LIP6 un **fournisseur de contenu scientifique de premier ordre**, qu'il s'agisse de jeux de données consolidés ou, surtout, de logiciels libres.

Interactions avec le monde de l'Éducation. Nos chercheurs accompagnent l'**enseignement de notre discipline en dehors de l'ESR**. En particulier, nombre de collègues se sont impliqués dans la mise en place d'un **enseignement en informatique au lycée** :

- ▶ Ils ont été moteurs dans la mise en place de formations de mise à niveaux des enseignants du secondaire entre 2019 et 2021,
- ▶ Ces formations ont abouties au montage d'un parcours de notre master dédié à la préparation à l'agrégation d'informatique. Des membres du LIP6 pilote cette initiative qui fédère les efforts de collègues dans la région parisienne issus de quatre universités, du CNAM et de deux Écoles Normales supérieures. C'est l'une des trois préparations à cette agrégation et la seule qui prépare à l'option "Informatique pratique".
- ▶ Plusieurs collègues ont participé à différents jurys du CAPES "Numérique et Science Informatique",
- ▶ Une collègue participe au jury de l'agrégation d'informatique et préside celui de l'option "ingénierie informatique" dans l'agrégation des sciences de l'ingénieur.

Des chercheurs de notre unité **accompagnent la direction du numérique éducatif** (DNE) du ministère de l'Éducation Nationale pour préciser sa politique des données éducatives (collecte, analyse, etc.).

Enfin, plusieurs **MOOC** ont été produits par des collègues du laboratoire. Citons par exemple "programmation iOS" (2 parties en 2017), "programmation concurrente" (2017). Pour certains, il s'agissait d'une adaptation d'enseignements réalisés dans nos formations de licence et de master. D'autres collègues ont alimenté de nombreuses vidéos pédagogiques des initiatives nationales comme le MOOC EIAH en 2018 ou "Pourquoi créer un jeu sérieux ?" chez Unit à l'initiative de la société savante Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation (ATIEF) en 2021. Enfin, des collègues en réseau ont donné entre 2016 et 2018 un MOOC sponsorisé par Inria : "Internet Measurements : a Hands-on Introduction".

Le laboratoire a même installé en 2017 une salle d'enregistrement vidéo qui est régulièrement utilisée.

Relations avec d'autres acteurs non académiques. Certains membres du LIP6 se tournent enfin vers d'autres acteurs académiques que nous n'avions pas encore évoqués :

- ▶ projets d'analyse du comportement de systèmes sociétaux comme l'étude de l'impact de l'IA sur le marché de l'emploi (collaboration avec pôle Emploi) ;
- ▶ la participation à différents comités d'éthique comme celui du CNRS (COMETS), celui de Sorbonne Université (CER) ou le Comité National Pilote d'Éthique du Numérique (CPEN) ;
- ▶ Un membre du LIP6 a été nommé à la Commission Mondiale d'Éthique des connaissances Scientifiques et des Technologies de l'UNESCO pour la période 2020-2023.

Référence 2. L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.

Un niveau élevé de transfert technologique vers le monde socio-économique. Le premier “produit” délivré par le LIP6 à destination du monde socio-économique est d'ordre intellectuel : le transfert de compétences. L'un des principaux moyens utilisé est par le biais de nos doctorants. Nombre d'entre eux sont présents sur deux sites : le laboratoire et une entreprise ou une institution d'accueil (e.g. le CEA). Cela se fait au moyen, soit du dispositif CIFRE (environ 15% de nos doctorants entre 2017 et 2022), soit de conventions particulières avec des entreprises ou institutions. Enfin, le financement de thèse au sein de projets ANR impliquant des industriels permet aussi ce transfert (même si dans ce cas les étudiants sont présents à 100% au laboratoire).

Plusieurs *donations d'un montant important* (jusqu'à 150 000 €) entre 2017 et 2022 démontrent l'intérêt de sociétés comme Google, Hewlett Packard, Nokia ou Oracle.

Différents travaux de nos équipes de recherche bénéficient également de *financements de prématuration ou de maturation* dont l'objectif est la montée en TRL³⁶ de produits potentiellement commercialisables :

- ▶ Cyclope (financement par le CNRS en 2019) : l'objectif est de réaliser un prototype à l'échelle de la capsule vidéo-endoscopique intégrant la vision 3D et des traitements d'image. Ce projet a pris du retard suite à de grosses difficultés dans l'identification d'un prestataire capable de gérer les aspects techniques spécifiques du projet et un premier prototype de tête optique à vision 3D pour la capsule est prévu pour la fin 2023.
- ▶ Cyclope 2 (financement par la SATT Lutech en 2021) : dans la lignée de la prématuration précédente, il s'agit d'intégrer dans la capsule vidéo-endoscopique un modèle d'inférence embarqué (intégrant une IA) s'appuyant sur les images 3D pour la détection automatique des micro-lésions et polypes.
- ▶ Polype (financement par la SATT Lutech en 2022) : l'objectif est de réaliser un traitement utilisant des algorithmes de l'intelligence artificielle qui permette de caractériser les lésions colorectales lors d'une endoscopie, notamment au moyen d'une capsule vidéo-endoscopique.
- ▶ TerraNeon (financement par le CNRS en 2022) : qui vise à construire un simulateur multi-agents pour l'aide à la décision dans le but de réduire l'impact des activités humaines sur le climat et la biodiversité (prise en compte des individus, sociétés, économies, climat et biodiversité). L'objectif est d'évaluer à terme l'impact des politiques de réduction de l'impact carbone sous plusieurs dimensions : acceptabilité individuelle et sociale, soutenabilité économique et viabilité environnementale.
- ▶ SyncLock (financement par le CNRS en 2022) : l'objectif est de proposer une technologie de sécurisation anti-piratage des émetteurs-récepteurs Radio Fréquence qui constituent une cible d'attaque de choix.

Le LIP6 participe également à l'écosystème économique français par la création régulière de startups. Outre Wi-sebatt (fondée en 2016) qui a été rachetée en 2021 par ST-Microelectronics³⁷, nous comptons plusieurs startups :

- ▶ VeriQcloud³⁸ : fondée en 2017, elle propose des solutions de stockage de données chiffrées basées sur des technologies quantiques.
- ▶ CryptoNext³⁹ : fondée en 2019, elle propose des solutions de chiffrement capable de résister à l'apparition de “co-processeurs quantiques” dédiées au déchiffrement des systèmes actuels (cryptographie post-quantique).
- ▶ HopCast⁴⁰ : fondée en 2021, elle orchestre les communications directes entre les utilisateurs pour une distribution de contenu efficace et inclusive sur l'Internet mobile.
- ▶ WeLinQ⁴¹ : fondée en 2021, elle vise à la mise en place de communications quantiques pour interconnecter des centres de calcul.

Enfin, nos *nombreux logiciels libres constituent des contributions* à l'éco-système économique de notre pays. Comme cet apport se mesure mieux avec du recul, nous donnons dans l'élément 4 du portfolio de l'unité différents exemples probants mais avérés qui datent d'avant la période d'évaluation.

Autres actions de communication vers la société. Le LIP6 diffuse des connaissances grâce au colloquium d'informatique de Sorbonne Université.

36. Technology readiness level

37. <https://www.usinenouvelle.com/article/stmicroelectronics-rachete-la-pepite-de-prototypage-virtuel-wisebatt>. N1139245

38. <https://veriqcloud.com>

39. <https://www.cryptonext-security.com>

40. <https://www.hopcast.fr>

41. <https://welinq.fr>

Il s'agit d'un événement de communication scientifique régulier et significatif, initié en 2012 (50 séances, dont 22 depuis 2017). Le LIP6 est fortement impliqué dans cet événement par sa participation majoritaire au comité d'organisation et son support financier et logistique. Le Colloquium jouit d'une renommée et d'une visibilité nationale au-delà de Sorbonne Université. L'élément numéro 9 du portfolio donne plus de détails sur cette action.

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

Célébration des 75 ans d'informatique en France. Dans le cadre de la célébration des *75 ans d'informatique en France*, nous avons organisé des *conférences* plutôt destinées au grand public et dont la grande majorité a été captée. Des sujets très grands publics étaient abordés comme "Des ordinateurs, des erreurs et des hommes" ou "L'informatique dans le septième art" mais aussi des sujets de société comme "Femmes dans le numérique : disparition réversible ?" ou "Le logiciel libre au service de la souveraineté numérique depuis plus de 35 ans" et enfin des thématiques plus pointues adressées à des personnes disposant d'un peu de connaissances sur le sujet comme "Naissance de l'intelligence artificielle" ou "La naissance du traitement numérique de l'image". Plus de détails sont disponibles dans l'élément 1 du portfolio de l'unité.

Présence sur les réseaux sociaux. Notre présence sur les *réseaux sociaux* est assurée par deux media : Twitter⁴² et YouTube⁴³. Le premier sert plutôt à relayer des informations liées au laboratoire, des événements organisés par nos tutelles, ou des événements d'intérêt général pour notre discipline.

Notre chaîne YouTube nous permet de diffuser du *matériel vidéo* via différentes collections :

- ▶ "75 ans d'informatique en France" qui regroupe les conférences et tables rondes captées dans le cadre de cet événement,
- ▶ "Soirée de célébration des 75 ans d'informatique en France" qui représente l'intégralité de la soirée de célébration du 9 mai 2022 ; cette soirée était composée de 8 sessions impliquant des personnalités issues de l'IRIF ou du LIP6, mais aussi les présidentes de l'Université Paris-Cité et de Sorbonne Université, le PDG du CNRS et le PDG d'Inria,
- ▶ "Dans les media" qui reprend, lorsque cela est possible, les interventions de membres du LIP6 dans les media,
- ▶ "Des vidéos pour le collège" qui est une série de vidéos construites pendant le confinement en relation avec l'IGSER de l'Éducation Nationale sur des questions simples : la classe virtuelle, IA et médecine, fonctionnement d'internet, virus informatiques, traçage numérique,
- ▶ "Paroles de chercheurs" qui est une série d'interviews de chercheurs,
- ▶ "Les plateformes du LIP6" qui présente quelques plateformes du LIP6 (en 2019).

Médiation scientifique. Les membres du LIP6 (doctorants compris) sont fortement impliqués dans la *fête de la science* qui est organisée tous les ans sur le campus Pierre & Marie Curie⁴⁴. Tous les ans, les activités présentées illustrent des problèmes typiquement informatiques : la notion d'interblocage, les problèmes de complexité algorithmique, la cryptographie, le fonctionnement d'un ordinateur, les aspects liés à la consommation d'énergie dans un composant électronique, des notions en information quantique, etc. Le laboratoire apporte un soutien logistique et financier pour l'édition de posters et l'organisation des activités. Il dispose également d'un petit volant d'heures équivalent TD dites "de gestion" permettant de récompenser le permanent qui chapeaute ces activités. Enfin, les déjeuners des participants sont offerts par l'unité.

Notons que, dans l'organisation des activités de la fête de la science, nous travaillons souvent de concert avec l'association ALIAS qui regroupe les étudiants en informatique de Sorbonne Université (licence et master).

Plusieurs membres du LIP6 participent également à la *"nuit européenne des chercheurs"*⁴⁵.

Nous comptons également de nombreuses interventions de nos chercheurs dans les *media* (par exemple sur l'IA ou sur le quantique) ou dans des conférences grand public (par exemple à la Villette).

Enfin, des collègues s'impliquent dans la présentation de nos métiers auprès d'un *très jeune public* (écoles, collèges ou lycées). Cela peut prendre la forme d'intervention dans le cadre de journées d'orientation mais aussi pour la promotion de nos métiers auprès des *lycéennes*.

42. https://twitter.com/LIP6_lab

43. <https://www.youtube.com/channel/UCX9cr6G8g17OhFNVv1mu-1Q>

44. Nous n'avons pas participé en 2020 à cet événement qui se déroulait en visioconférence uniquement.

45. <https://nuitdeschercheurs-france.eu/?2023>

Synthèse de l'autoévaluation

À l'instar de notre discipline, le LIP6 inscrit réellement ses activités au cœur de nombreuses questions posées par notre société. Nous nous exprimons sur ces sujets à la fois via nos résultats scientifiques (par nos actions de vulgarisation) mais n'hésitons pas non plus à jouer un rôle d'expertise, notamment au travers de plusieurs comités d'éthique, ou par la prise de parole de certains de nos chercheurs dans les media.

Sur les aspects éducation, nous avons joué un rôle important dans la mise en place de l'enseignement de notre discipline au lycée (formation des enseignants du secondaire, participation et présidence de jurys).

Enfin, nous prenons pleinement part aux actions pour la science ouverte prônées par nos tutelles.

3.2 Autoévaluation des équipes

L'autoévaluation des équipes du LIP6 se trouve dans des *dossiers séparés*. Notons qu'outre les 20 équipes présentes au LIP6 au 31 décembre 2022, le comité trouvera également des informations concernant l'équipe projet Whisper (évaluation Inria de 2021) et le document de l'équipe MLIA (qui provient de l'évaluation de l'ISIR, son unité de recherche actuelle).

A ANNEXE — MEMBRES PERMANENTS AU 31/12/2022

La table ci dessous liste les membres permanents du LIP6.

NOM	Prénom	Corps	Équipe	Employeur
ABDALLAH	Maha	MCF	SMA	Sorbonne Université
ABOUSHADY	Hassan	MCF (HDR)	CIAN	Sorbonne Université
ALEXANDRE	Annick	MCF	SYEL	Sorbonne Université
AMANN	Bernd	PR	BD	Sorbonne Université
ANGELOPOULOS	Spyros	CR (HDR)	RO	CNRS
ARANTES	Luciana	MCF	DELYS	Sorbonne Université
AUBRY	Philippe	MCF	APR	Sorbonne Université
BAAZIZI	Mohamed-Amine	MCF	BD	Sorbonne Université
BAEY	Sébastien	MCF	NPA	Sorbonne Université
BAMPIS	Evipidis	PR	RO	Sorbonne Université
BAYNAT	Bruno	MCF	NPA	Sorbonne Université
BAZARGAN SABET	Pirouz	MCF	CIAN	Sorbonne Université
BELLITTO	Thomas	MCF	RO	Sorbonne Université
BENABBOU	Nawal	MCF	DECISION	Sorbonne Université
BENDRAOU	Reda	PR	MoVe	Université paris-Nanterre
BÉRÉZIAT	Dominique	MCF (HDR)	PEQUAN	Sorbonne Université
BERTHOMIEU	Jérémy	MCF	PolSys	Sorbonne Université
BESSE	Cédric	MCF	MoVe	Sorbonne Université
BEYNIER	Aurélie	MCF (HDR)	SMA	Sorbonne Université
BLIN	Lélia	MCF (HDR)	NPA	Université d'Évry-val-d'Essonne
BLOCH	Isabelle	PR	LFI	Sorbonne Université
BOUCHET	François	MCF	MOCAL	Sorbonne Université
BOUILLAGUET	Charles	MCF (HDR)	ALMASTY	Sorbonne Université
BOURGNE	Gauvain	MCF (HDR)	ACASA	Sorbonne Université
BOUYER	Manuel	IR	LIP6	Sorbonne Université
BRAUNSTEIN	Cécile	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
BREDARIOL GRILO	Alex	CR	QI	CNRS
BRIOT	Jean-Pierre	DR	SMA	CNRS
BUI-XUAN	Binh-Minh	CR	APR	CNRS
CARRON	Thibault	MCF (HDR)	MOCAL	Université Savoie Mont Blanc
CASSAGNE	Adrien	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
CHAILLOUX	Emmanuel	PR	APR	Sorbonne Université
CHAPUT	Jean-Paul	IE	LIP6	Sorbonne Université
CHOTIN	Roselyne	MCF (HDR)	CIAN	Sorbonne Université
CHOU	Catherine	Tech	LIP6	Sorbonne Université
CONSTANTIN	Camélia	MCF	BD	Sorbonne Université
CORRUBLE	Vincent	MCF	SMA	Sorbonne Université
CUZIN	Vincent	IE	LIP6	CNRS
DARCHE	Philippe	MCF	DELYS	Université Paris-Cité
DELBOT	François	MCF	RO	Université paris-Nanterre
DEMANGEON	Romain	MCF	APR	Sorbonne Université
DENIS	Christophe	MCF (HDR)	ACASA	Sorbonne Université
DENOULET	Julien	MCF	SYEL	Sorbonne Université
DESBARIEUX	Jean-Lou	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
DIAMANTI	Eleni	DR	QI	CNRS
DOERR	Carola	DR	RO	CNRS
DRACH-TEMAM	Nathalie	PR	ALSOC	Sorbonne Université
DUBOIS	Swan	MCF	DELYS	Sorbonne Université
DÜRR	Christoph	DR	RO	CNRS
DUTHEILLET	Claude	MCF	MoVe	Sorbonne Université
EL FALLAH SEGHRUCHNI	Amal	PR	SMA	Sorbonne Université
EL HABCHI	Noura	AI	LIP6	CNRS
ENCRENAZ	Emmanuelle	MCF (HDR)	ALSOC	Sorbonne Université
ESCOFFIER	Bruno	PR	RO	Sorbonne Université
FAUCHER	Colette	MCF (HDR)	ACASA	Sorbonne Université
FDIDA	Serge	PR	NPA	Sorbonne Université
FERUGLIO	Sylvain	MCF (HDR)	SYEL	Sorbonne Université
FLADENMULLER	Anne	PR	NPA	Sorbonne Université
FOLLIOT	Bertil	PR	DELYS	Sorbonne Université
FOSSATI	Francesca	MCF	NPA	Sorbonne Université
FOURMAUX	Olivier	MCF (HDR)	NPA	Sorbonne Université
FRIEDMAN	Timur	MCF	NPA	Sorbonne Université
GALAYKO	Dimitri	MCF (HDR)	CIAN	Sorbonne Université
GANASCIA	Jean-Gabriel	PR	ACASA	Sorbonne Université
GANÇARSKI	Stéphane	MCF (HDR)	BD	Sorbonne Université
GAYAT	Benoît	IE	LIP6	CNRS
GENITRINI	Antoine	MCF (HDR)	APR	Sorbonne Université
GENIUS	Daniela	MCF	ALSOC	Sorbonne Université

NOM	Prénom	Corps	Équipe	Employeur
GERVAIS	Marie-Pierre	PR	MoVe	Université paris-Nanterre
GHIBAUDO	Céline	IE (CDI)	LIP6	Sorbonne Université
GIOVANIDIS	Anastasios	CR (HDR)	NPA	CNRS
GRAILLAT	Stef	PR	PEQUAN	Sorbonne Université
GRANADO	Bertrand	PR	SYEL	Sorbonne Université
GROSSHANS	Frédéric	CR	QI	CNRS
HACHICHA	Khalil	MCF (HDR)	SYEL	Sorbonne Université
HANEN	Claire	PR	RO	Université paris-Nanterre
HERPSON	Cédric	MCF	SMA	Sorbonne Université
HEYDEMANN	Karine	MCF (HDR)	ALSOC	Sorbonne Université
HILAIRE	Thibault	MCF	PEQUAN	Sorbonne Université
HULIN-HUBARD	Francis	IR	LIP6	CNRS
HYON	Emmanuel	MCF	RO	Université paris-Nanterre
ILIÉ	Jean-Michel	MCF	MoVe	Université Paris-Cité
JAUME	Mathieu	MCF (HDR)	MoVe	Sorbonne Université
JÉZÉQUEL	Fabienne	MCF (HDR)	PEQUAN	Université Panthéon-Assas
JOLIVET	Pierre	CR (HDR)	PEQUAN	CNRS
KABASSANOV	Konstantin	IE	LIP6	CNRS
KAMDEM	Eugène	Tech	LIP6	Sorbonne Université
KANT	Jean-Daniel	MCF (HDR)	SMA	Sorbonne Université
KASHEFI	Elham	DR	QI	CNRS
KERVELLA	Brigitte	MCF	Phare	Unidversité d'Amien
KORDON	Fabrice	PR	MoVe	Sorbonne Université
LACASSAGNE	Lionel	PR	ALSOC	Sorbonne Université
LALLÉ	Sébastien	MCF	MOCAL	Sorbonne Université
LAM	Marie Véronique	Tech	LIP6	Sorbonne Université
LATAPY	Mathieu	DR	ComplexNetworks	CNRS
LE CONTE	Aliénor	Tech	LIP6	Sorbonne Université
LE ROUX	Pierre-Emmanuel	IE	LIP6	CNRS
LECUYER	Christophe	PR	CIAN	Sorbonne Université
LEGOND-AUBRY	Fabrice	MCF	MoVe	Université paris-Nanterre
LEJEUNE	Jonathan	MCF	DELYS	Sorbonne Université
LESOT	Marie-Jeanne	MCF (HDR)	LF1	Sorbonne Université
LEVAILLANT	Aline	IR	LIP6	Sorbonne Université
LOUËRAT	Marie-Minerve	CR (HDR)	CIAN	CNRS
LUENGO	Vanda	PR	MOCAL	Sorbonne Université
LUST	Thibaut	MCF	DECISION	Sorbonne Université
M'BAKA	Cyriaque	IE	LIP6	CNRS
MAGNIEN	Clémence	DR	ComplexNetworks	CNRS
MAHMOODIAN	Shahin-Léa	Tech	LIP6	Sorbonne Université
MAIRESSE	Jean	DR	APR	CNRS
MAKPANGOU	Mesaac	CR (HDR)	DELYS	Inria
MALENFANT	Jacques	PR	MoVe	Sorbonne Université
MALOUCH	Naceur	MCF (HDR)	NPA	Sorbonne Université
MARCHETTI	Olivier	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
MARKHAM	Damian	CR (HDR)	QI	CNRS
MARSALA	Christophe	PR	LF1	Sorbonne Université
MARY	Théo	CR	PEQUAN	CNRS
MAUDET	Nicolas	PR	SMA	Sorbonne Université
MEHREZ	Habib	PR	CIAN	Sorbonne Université
MÉNISSIER-MORAIN	Valérie	MCF	PEQUAN	Sorbonne Université
MESPOULHES	Émilie	IE (CDI)	NPA	Sorbonne Université
MEUNIER	Quentin	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
MINÉ	Antoine	PR	APR	Sorbonne Université
MOUNIER	Isabelle	MCF	MoVe	Sorbonne Université
MOUNIER	Jean-Luc	IR	LIP6	Sorbonne Université
MUNIER	Alix	PR	ALSOC	Sorbonne Université
MURATET	Mathieu	MCF	MOCAL	INSHEA
NAACKÉ	Hubert	MCF (HDR)	BD	Sorbonne Université
NEIGER	Vincent	MCF	PolSys	Sorbonne Université
NGUYEN	Diem Phuong	Tech	LIP6	Sorbonne Université
OUZIA	Hacène	MCF	DECISION	Sorbonne Université
PASCUAL	Fanny	MCF (HDR)	RO	Sorbonne Université
PAVIOT-ADET	Emmanuel	MCF	MoVe	Université Paris-Cité
PÊCHEUX	François	PR	CIAN	Sorbonne Université
PERNY	Patrice	PR	DECISION	Sorbonne Université
PERRET	Ludovic	MCF (HDR)	PolSys	Sorbonne Université
PESCHANSKI	Frédéric	MCF	APR	Sorbonne Université
PETIT	Franck	PR	DELYS	Sorbonne Université
PÉTRIDIS	Hélène	AI	LIP6	CNRS
PINNA	Andrea	MCF (HDR)	SYEL	Sorbonne Université
POITRENAUD	Denis	MCF	MoVe	Université Paris-Cité

NOM	Prénom	Corps	Équipe	Employeur
POIZAT	Pascal	PR	MoVe	Université paris-Nanterre
POTOP-BUTUCARU	Maria	PR	NPA	Sorbonne Université
PRADAT-PEYRE	Jean-François	PR	MoVe	Université paris-Nanterre
QUINTINO	Marco	MCF	QI	Sorbonne Université
RHOUNI	Amine	IR	LIP6	CNRS
SAFEY EL DIN	Mohab	PR	PolSys	Sorbonne Université
SAHBI	Hichem	CR (HDR)	SYEL	CNRS
SAINT-JAMES	Emmanuel	MCF (HDR)	MoVe	Sorbonne Université
SENS	Pierre	PR	DELYS	Sorbonne Université
SOPENA	Julien	MCF	DELYS	Sorbonne Université
SPANJAARD	Olivier	MCF (HDR)	DECISION	Sorbonne Université
SPATHIS	Prométhée	MCF (HDR)	NPA	Sorbonne Université
STRATIGOPOULOS	Haralampos	DR	CIAN	CNRS
SZNAJDER	Nathalie	MCF	MoVe	Sorbonne Université
TABOURIER	Lionel	MCF (HDR)	ComplexNetworks	Sorbonne Université
TANIOU	Nadine	SASUE	LIP6	Sorbonne Université
TASSON	Christine	PR	APR	Sorbonne Université
THAI	Kim Loan	MCF	NPA	Sorbonne Université
THIERRY-MIEG	Yann	MCF (HDR)	MoVe	Sorbonne Université
TIERNY	Julien	DR	APR	CNRS
TIXEUIL	Sébastien	PR	NPA	Sorbonne Université
TOLLARI	Sabrina	MCF	LFI	Sorbonne Université
VACHERESSE	Sabrina	Tech	LIP6	Sorbonne Université
VAISSADE	Frédéric	IR (CDI)	NPA	Sorbonne Université
VALIBOUZE	Annick	PR	APR	Sorbonne Université
VALLETTE	Farouk	MCF	SYEL	Sorbonne Université
VERGNAUD	Damien	PR	ALMASTY	Sorbonne Université
VICTOR	Marc	IE	LIP6	Sorbonne Université
VITTAUT	Jean-Noël	MCF	LFI	Sorbonne Université
VOETS	Sabine	Tech	LIP6	Sorbonne Université
WAJSBÜRT	Franck	MCF	ALSOC	Sorbonne Université
WUILLEMIN	Pierre-Henri	MCF	DECISION	Sorbonne Université
YESSAD	Amel	MCF	MOCALH	Sorbonne Université
ZIADI	Tewfik	MCF (HDR)	MoVe	Sorbonne Université
ZIANE	Mikal	MCF (HDR)	MoVe	Université Paris-Cité