

DOCUMENT D'AUTOÉVALUATION DES UNITÉS DE RECHERCHE

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024
VAGUE D

Laboratoire Jacques-Louis Lions

mars 2023

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
1-3 Les thématiques scientifiques et leurs enjeux	4
1-4 Profil d'activités liées à la recherche	7
1-5 Environnement de recherche	8
1-6 Prise en compte des recommandations du précédent rapport	12
2- Introduction du portfolio	15
3- Autoévaluation du bilan	16
3-1 Profil, ressources et organisation de l'unité	16
3-1.1 Objectifs scientifiques	16
3-1.2 Ressources	18
Ressources récurrentes	18
Ressources non récurrentes	18
Locaux	20
Infrastructures scientifiques	20
Ressources documentaires	20
3-1.3 Ressources humaines, sécurité, environnement, éthique	21
Ecoute et parité	21
Handicap	21
Sécurité et prévention des risques	21
Formation, évolution de carrière	22
Protection des données	22
Environnement	22
PCA	22
3-1.4 Synthèse de l'autoévaluation	23
3-2 Attractivité	24
3-2.1 Rayonnement scientifique	24
Prix et distinctions	24
Membres d'institutions prestigieuses	25
Invitations prestigieuses	26
Responsabilités éditoriales	26
Evènements organisés	29
Participations à des instances de pilotage de la recherche	31
3-2.2 Accompagnement des personnels	33
Accueil des nouveaux membres	33
Accompagnement des personnels d'appui à la recherche	34
Chercheurs invités	34
Intégrité scientifique et science ouverte	35
3-2.3 Succès à des appels à projets compétitifs	36
Succès aux appels à projets	36
Implication dans les programmes d'investissements nationaux	37
Financement de contrats doctoraux et postdoctoraux	37
Financement d'équipements	39
3-2.4 Equipements et compétences techniques	39
3-2.5 Synthèse de l'autoévaluation	40
3-3 Production scientifique	40
3-3.1 Qualité de la production scientifique	40
3-3.2 Potentiel de recherche	42
3-3.3 Intégrité scientifique, éthique et science ouverte	42
3-3.4 Synthèse de l'autoévaluation	43
3-4 Inscription des activités de recherche dans la société	43
3-4.1 Interactions avec le monde non-académique	43
Jeux industriels	43

Enjeux sanitaires	43
Enjeux environnementaux	44
Enjeux de formation continue	44
3-4.2 Produits à destination du monde culturel, économique et social	44
3-4.3 Partage des connaissances avec le grand public	45
3-4.4 Synthèse de l'autoévaluation	46
4- Trajectoire de l'unité	47
4-1 Le passé : $t < 0$	48
4-1.1 Historique et positionnement du LJLL	48
4-1.2 Effectifs	48
4-1.3 Structuration	49
4-1.4 Groupes thématiques	49
4-1.5 Objectifs assignés lors de la précédente évaluation (2018), réussites et échecs	50
4-1.6 Master	51
4-2 Le présent : $t = 0$	52
4-2.1 Effectifs	52
4-2.2 Locaux	53
4-2.3 Ressources	53
4-2.4 Accueil et accompagnement	53
4-2.5 Encourager et soutenir les dynamiques individuelles, au service du collectif	54
4-2.6 Attractivité	54
4-2.7 Master	54
4-2.8 Impacts économiques et sociétaux	54
4-3 Le futur : $t > 0$	55
4-3.1 Positionnement	55
4-3.2 Effectifs	55
4-3.3 Locaux	55
4-3.4 Structuration	56
4-3.5 Evolution des thèmes du LJLL	56
4-3.6 Formation et transmission	57
4-3.7 Enjeux sociétaux	58

1- INFORMATIONS GÉNÉRALES POUR LE CONTRAT EN COURS

1-1 Identification de l'unité

Nom de l'unité : Laboratoire Jacques-Louis Lions

Acronyme : LJLL

Label et numéro : UMR 7598

Domaine scientifique principal : Mathématiques appliquées

Panels scientifiques par ordre décroissant de pertinence :

Panel 1
ST1 : Mathématiques

Équipe de direction : Emmanuel Trélat (directeur), Albert Cohen (directeur adjoint).

Liste des tutelles de l'unité de recherche : Sorbonne Université (SU), Université Paris Cité (UPC), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).



Écoles doctorales de rattachement :

Ecole Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre (ED 386).

ED 386 École doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre

1-2 Présentation de l'unité

Historique, localisation de l'unité :

Le Laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL) a été créé en 1969, en tant que Laboratoire d'Analyse Numérique. Plus tard, il a pris ce nom en hommage à son fondateur J.-L. Lions. Le LJLL a comme tutelles SU, le CNRS, et depuis janvier 2014 également UPC.

Après Jacques-Louis Lions, ses directeurs ont été successivement Pierre-Arnaud Raviart, Philippe Ciarlet, Olivier Pironneau, Yvon Maday, Benoît Perthame.

Le LJLL est principalement localisé à SU, campus Pierre et Marie Curie (PMC, Jussieu) ; dans ce rapport, la partie du LJLL hébergée à SU sera appelée "LJLL-SU". Une quinzaine de membres sont à UPC (bât. Saint-Germain) : le "LJLL-UPC". Enfin, 5 équipes Inria sont associées au LJLL, hébergées au LJLL-SU, et certains membres Inria ont un bureau à Inria Paris (rue Simone Iff).

Organisation de l'unité :

Par choix, le LJLL n'est pas structuré en équipes. Nous avons choisi de présenter le rapport d'activités par groupes thématiques, chaque membre pouvant contribuer à plusieurs thèmes.

Équipes, plateformes, services communs, etc :

Le LJLL dispose de ressources de calcul mise en commun, détaillées en section 3-2.4. Il est depuis 2022 lié à un projet cadre de la Plateforme Nationale de Calcul Quantique Hybride.

Effectif de l'unité et de ses éventuelles équipes au 31/12/2022 :

204 membres = 88 permanents + 12 émérites + 104 non permanents.

	total	SU	UPC	dont femmes
PR	22.5	18	4.5	5
MCF	28	22	6	9
DR CNRS	8	7	0	2
CR CNRS	6	6	1	4
DR Inria	9	9	0	2
CR Inria	7	7	0	2
IR CNRS	2	2	0	0
gestionnaires	3.2	3	0.2	4
ingé. réseau	1.4	1.4	0	0
doctorants	85	80	5	31
postdocs	18	17	1	5
ATER	1	1	0	1

+ 8 émérites
(dont 11 HdR)

+ 2 émérites
(dont 2 HdR)

+ 2 émérites

(5 équipes-projets Inria)

Thématiques scientifiques (par équipe le cas échéant) :

Les 5 groupes thématiques du LJLL, développés dans ce rapport, sont :

- Analyse des équations aux dérivées partielles.
- Contrôle, optimisation, problèmes inverses.
- Méthodes numériques innovantes, calcul haute performance.
- Applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales.
- Applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie.

1-3 Les thématiques scientifiques et leurs enjeux

Nous présentons ici un très bref survol des activités marquantes dans chacun des 5 thèmes susmentionnés, en citant à titre d'exemple deux ou trois résultats représentatifs. Un descriptif plus complet (mais non exhaustif) est donné dans le portfolio (voir Section 2- pour la présentation synthétique), chacun des 5 thèmes faisant l'objet d'un des chapitres du portfolio.

N.B. : Ici et de manière générale dans tout le document, seuls les membres du LJLL sont cités, même s'il s'agit de travaux ou de réalisations en collaboration.

Analyse des équations aux dérivées partielles. Parmi les travaux recensés dans ce thème se distinguent principalement des études théoriques sur la mécanique des fluides, les équations cinétiques, les équations dispersives et hyperboliques, l'analyse en lien avec les EDP (analyse fonctionnelle, harmonique, spectrale, calcul des variations et théorie géométrique de la mesure, etc), ainsi que sur l'homogénéisation. Beaucoup de travaux ont été menés en collaboration entre plusieurs membres du LJLL, et nous constatons aussi des extensions thématiques par exemple vers les probabilités, au travers notamment de l'homogénéisation stochastique. Nous remarquons au niveau global une avancée de la recherche de haut niveau, harmonieuse et constructive, avec des efforts pour répondre à de nombreuses questions ouvertes historiques, ainsi que des travaux qui dégagent des nouveaux sujets.

A titre d'exemple et comme contribution marquante, nous citons ici les résultats que J. Szeftel a obtenu sur l'explosion en temps fini pour les fluides compressibles en dimension 3 dans [11, 12], et pour l'équation de Schrödinger non linéaire défocalisante sur-critique dans [10]. En ce qui concerne Navier Stokes compressible, il y avait des preuves implicites, par des méthodes de type viriel, de l'existence de solutions explosives, mais [12] fournit la première description explicite d'un régime explosif pour cette équation. Le problème pour l'équation de Schrödinger non linéaire défocalisante sur-critique était quant à lui complètement ouvert, plusieurs études numériques suggérant même l'absence de régimes explosifs dans ce cas. Cette série de travaux a été récompensée par le prix Bôcher Memorial de l'AMS 2023.

Contrôle, optimisation, problèmes inverses. L'activité du LJLL dans ce domaine recouvre une grande diversité de problèmes, d'applications et de méthodes. Bien que le contrôle des EDP déterministes concentre la plupart des activités en théorie du contrôle des membres du LJLL, les questions touchant aux EDO y sont aussi étudiées, en particulier pour ce qui concerne les approches géométriques, ainsi que celles relatives aux équations stochastiques, notamment dans le cadre de l'étude des jeux à champs moyen. Sur le contrôle des EDP (hyperboliques, paraboliques, ou issues de la physique quantique), les contributions concernent à la fois des problèmes de contrôlabilité (notamment le temps minimal pour l'obtenir) et de stabilisation (notamment l'identification du meilleur taux de convergence), ainsi que la robustesse des propriétés de contrôle par rapport à la discrétisation du système.

Par exemple, l'article [4] de J.-M. Coron et H.M. Nguyen illustre comment le temps optimal pour la contrôlabilité à zéro de systèmes hyperboliques non autonomes peut devenir significativement plus grand que celui du cadre invariant dans le temps, pourvu que le terme d'ordre zéro ne soit pas analytique. Dans [8], C. Laurent propose une approche permettant la quantification du prolongement unique (et l'estimation du coût pour le contrôle approché) pour des EDP régies par des opérateurs hypoelliptiques.

Le LJLL a par ailleurs développé des collaborations avec des industriels (par exemple, ArianeGroup, EDF, MBDA) pour des problèmes d'optimisation de structure, de contrôle optimal ou encore d'optimisation de forme.

La recherche dans le domaine des problèmes inverses concerne notamment la reconstruction de solutions d'EDP en l'absence d'informations sur les paramètres du modèle ou sur les conditions au bord. Les résultats portent à la fois sur des méthodes numériques efficaces, des garanties théoriques et des applications à des données expérimentales. Par exemple, dans le contexte d'équations aux dérivées partielles paramétriques, A. Cohen introduit dans [3] un cadre général permettant de combiner de façon optimale la réduction de modèle à la connaissance d'un nombre fini de mesures linéaires.

Méthodes numériques innovantes, calcul haute performance. Les activités du LJLL dans ce domaine couvrent un spectre large, notamment : modélisation, analyse numérique des EDP provenant de la physique et de l'optimisation, discrétisations d'équations non linéaires et/ou sur des maillages déformés ou non conformes. Le thème de la discrétisation en temps apparaît à plusieurs reprises dans des travaux a priori assez différents comme l'interaction-fluide structure, l'approximation des problèmes de résonance ou le parallélisme en temps. Des thèmes transverses de la théorie de l'interpolation comme la malédiction de la grande dimension ou l'approximation avec contrainte de positivité sont étudiés. Les architectures des calculateurs modernes parallèles ou à venir sont la motivation des travaux théoriques sur les méthodes de décomposition de domaine, le parallélisme en temps, les méthodes probabilistes et l'informatique quantique et de développements de librairie de calcul. Le LJLL est à l'origine de la librairie de calcul scientifique `FreeFem` qui s'est enrichie durant la période d'évaluation de ses interfaces avec d'autres bibliothèques initiées au laboratoire comme `BemTool`, `Htool` ou `HPDDM`. L'activité contractuelle est importante dans ce groupe thématique, en lien avec `SMILES` puis `SUMMIT`.

Mentionnons trois résultats marquants.

Pour les schémas de discrétisation en temps, K. Schratz a introduit dans [14, 15] un cadre numérique adapté aux oscillations non linéaires d'EDP et approchant avec une précision d'ordre élevé une large classe d'équations sous des hypothèses de régularité très faibles.

F. Hecht, O. Pironneau, D. Smets et P.-H. Tournier se sont intéressés dans [6] aux équations du transfert radiatif pour la climatologie, en introduisant une modélisation et une approche numérique qui permet maintenant de quantifier l'effet sur la température d'un changement de composition des gaz de l'atmosphère à partir des équations de la physique (plusieurs travaux sont en cours sur ce sujet).

Y. Maday a contribué de manière fondamentale à `Tinker-HP` [7], la version parallèle de la librairie de dynamique moléculaire `Tinker` (développée avec le laboratoire de Chimie Théorique à SU), travail pour lequel il a reçu le prix Prix Atos-Joseph Fourier 2018.

Applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales. La complexité des processus biologiques est un immense défi pour la modélisation mathématique. La créativité du LJLL dans ce thème vient notamment des nombreuses collaborations développées avec des partenaires d'autres disciplines, par exemple l'Hôpital St. Antoine pour le cancer, l'INRAE pour

la dynamique des polymères ou encore l'ILM pour les moustiques et les maladies à vecteur, soulevant ainsi de nouvelles questions et développant des méthodes mathématiques (analytiques et numériques) avec un intérêt propre qui dépasse les besoins des applications.

Le LJLL a conforté son expertise dans l'étude de la dynamique adaptative, les modèles d'interaction fluide structure en respiration et en hémodynamique ou les problèmes multi-échelles avec un intérêt marqué pour les liens entre modèles microscopiques et macroscopiques menant à une étude rigoureuse de limites asymptotiques. Cette expertise s'est aussi fortement élargie du côté du contrôle, des probabilités et statistiques, en allant vers de nouveaux domaines applicatifs comme par exemple l'agro-écologie.

Parmi les résultats marquants, N. David et B. Perthame ont établi dans [5] une nouvelle estimation uniforme pour les équations des milieux poreux, indépendante de la dimension. L. Almeida et A. Leculier ont mis au point dans [1] des stratégies de type "tapis roulant" qui ouvrent la voie à l'optimisation de stratégies de lâchers de moustiques implémentables sur le terrain (travaux en cours). Concernant les mathématiques pour les SHS, N. Ayi et N. Pouradier Duteil ont étudié dans [2] la "limite de graphe" de systèmes microscopiques en l'absence d'indistinguabilité ; leur travail est représentatif d'une activité récente au LJLL sur l'étude de limites macroscopiques de systèmes de dynamiques collectives (par exemple, dynamiques d'opinions).

Applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie. Les activités du laboratoire dans ce thème applicatif concernent des études à la fois théoriques et numériques liées à divers domaines d'applications : chimie quantique, mécanique des fluides, modélisation des solides au sens large (mécanique, thermo-mécanique, ferromagnétisme, etc), physique théorique et relativité générale.

Malgré la multiplicité des domaines d'applications, une vision commune sous-tend ces activités : d'une part la nécessité de comprendre en profondeur les modèles mathématiques associés, en démontrant des résultats d'existence, d'unicité et de régularité pour les systèmes d'équations aux dérivées partielles associés ; d'autre part, la définition de méthodes numériques permettant d'obtenir des approximations de ces solutions, avec une certaine garantie en termes d'erreur numérique. Ces deux aspects sont bien entendu liés et le va-et-vient de l'un à l'autre est souvent extrêmement fécond, de même que l'interaction avec les spécialistes des disciplines concernées (chimie, mécanique, physique théorique, ingénierie).

Pour citer deux résultats marquants, nous mentionnons celui obtenu par P. Monmarché (voir [13]) en collaboration avec des chimistes, sur la définition d'algorithmes de type Monte Carlo pour la dynamique moléculaire. À l'opposé du spectre, un résultat théorique a été obtenu par P. LeFloch dans [9], avec son ancienne thésarde Y. Ma, sur la stabilité non-linéaire de l'espace-temps de Minkowski, nécessitant la mise en place d'une nouvelle méthode d'analyse.

Rayonnement scientifique. Sur l'ensemble des 5 thèmes ci-dessus, identifiés comme étant représentatifs des activités des membres du laboratoire, le LJLL a une position de leader international, comme l'attestent les nombreux indices de reconnaissance : prix nationaux et internationaux, appartenance à des institutions prestigieuses, invitations prestigieuses, responsabilités éditoriales dans les revues de référence, implications diverses dans les structures clés, succès à des appels à projets compétitifs (ERC, ANR, etc). Nous renvoyons notamment aux sections 3-2.1 et 3-2.3 pour un aperçu de cet impressionnant palmarès.

Grâce aux succès de ses membres, le LJLL bénéficie d'un rayonnement immense et est certainement l'un des laboratoires de référence dans le monde en mathématiques appliquées. L'attractivité du laboratoire est particulièrement visible par le grand nombre de visiteurs et l'audience nombreuse aux événements clés organisés par le LJLL, comme le séminaire hebdomadaire, les Leçons Jacques-Louis Lions (annuelles), ainsi que les séminaires (on les appelle "groupes de travail") organisés par chaque groupe thématique.

RÉFÉRENCES

- [1] L. Almeida, A. Leculier, and N. Vauchelet. Analysis of the "Rolling carpet" strategy to eradicate an invasive species. *SIAM Journal on Mathematical Analysis*, 55(1) :275–309, Feb. 2023.
- [2] N. Ayi and N. Pouradier Duteil. Mean-field and graph limits for collective dynamics models with time-varying weights. *Journal of Differential Equations*, Oct. 2021.

- [3] P. Binev, A. Cohen, W. Dahmen, R. Devore, G. Petrova, and P. Wojtaszczyk. Data Assimilation in Reduced Modeling. *SIAM/ASA Journal on Uncertainty Quantification*, 5 :1–29, 2017.
- [4] J.-M. Coron and H.-M. Nguyen. On the optimal controllability time for linear hyperbolic systems with time-dependent coefficients. working paper or preprint, Mar. 2021.
- [5] N. David and B. Perthame. Free boundary limit of tumor growth model with nutrient. *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, 155 :62–82, 2021.
- [6] F. Golse, F. Hecht, O. Pironneau, D. Smets, and P.-H. Tournier. Radiative Transfer For Variable 3D Atmospheres. *Journal of Computational Physics*, 475 :111864, Feb. 2023.
- [7] L. Lagardère, L.-H. Jolly, F. Lipparini, F. Aviat, B. Stamm, Z. F. Jing, M. Harger, H. Torabifard, G. A. Cisneros, M. Schnieders, N. Gresh, Y. Maday, P. Ren, J. W. Ponder, and J.-P. Piquemal. Tinker-HP : a Massively Parallel Molecular Dynamics Package for Multiscale Simulations of Large Complex Systems with Advanced Point Dipole Polarizable Force Fields. *Chemical Science*, 9 :956–972, 2018.
- [8] C. Laurent and M. Léautaud. Tunneling estimates and approximate controllability for hypo-elliptic equations. *Memoirs of the American Mathematical Society*, 276(1357), Mar. 2022.
- [9] P. G. Lefloch and Y. Ma. Nonlinear stability of self-gravitating massive fields. 114 pages. The revised version focuses on massive scalar fields, Nov. 2022.
- [10] F. Merle, P. Raphaël, I. Rodnianski, and J. Szeftel. On blow up for the energy super critical defocusing nonlinear Schrödinger equations. *Inventiones Mathematicae*, 227(1) :247–413, 2022.
- [11] F. Merle, P. Raphaël, I. Rodnianski, and J. Szeftel. On the implosion of a compressible fluid I : Smooth self-similar inviscid profiles. *Annals of Mathematics*, 196(2) :567–778, 2022.
- [12] F. Merle, P. Raphaël, I. Rodnianski, and J. Szeftel. On the implosion of a compressible fluid II : Singularity formation. *Annals of Mathematics*, 196(2) :779–889, Sept. 2022.
- [13] P. Monmarché, J. Weisman, L. Lagardère, and J.-P. Piquemal. Velocity jump processes : an alternative to multi-time-step methods for faster and accurate molecular dynamics simulations. *Journal of Chemical Physics*, 153 :024101, July 2020.
- [14] A. Ostermann, F. Rousset, and K. Schratz. Error estimates of a Fourier integrator for the cubic Schrödinger equation at low regularity. *Foundations of Computational Mathematics*, 21(3) :725–765, June 2021.
- [15] A. Ostermann, F. Rousset, and K. Schratz. Fourier integrator for periodic NLS : low regularity estimates via discrete Bourgain spaces. *Journal of the European Mathematical Society*, 2022.

1-4 Profil d'activités liées à la recherche

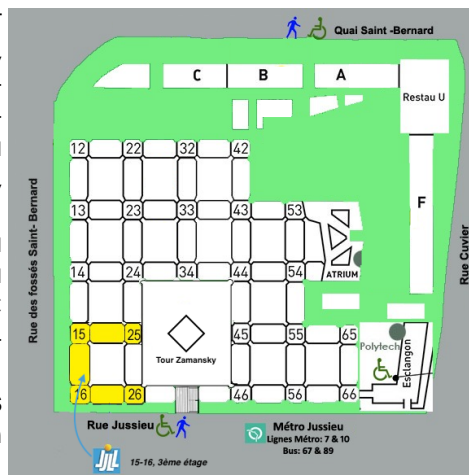
Activités (Répartir 100 points sur ces 7 items)	
Administration et animation de la recherche : VP, CA, CS, direction d'institut, instances d'évaluation (ANR, CNU, CoNRS, ERC, HCERES), IHP, CIRM, responsabilité de LabEx, de projets ANR, ERC, ITN, PIA, CPER, PEPR, France 2030, responsabilités éditoriales	20
Aide aux politiques publiques et expertise technique : Obépine	5
Contribution à l'adossement d'enseignements innovants à la recherche : NCU, SFRI, master européen HPC, CFEM (enseignement des mathématiques)	5
Dissémination de la recherche : grand public, médiation scientifique, podcasts	5
Recherche et encadrement de la recherche.	50
Valorisation, transfert, innovation : Carnot SMILES, SUMMIT, SATT, contrats industriels	15
Autres activités. (à préciser en une ligne maximum).	0

1-5 Environnement de recherche

Les laboratoires de mathématiques à SU et UPC. Le LJLL est l'un des 4 laboratoires de mathématiques de SU et UPC, aux côtés de l'*Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche* (IMJ-PRG), du *Laboratoire de Probabilités Statistique et Modélisation* (LPSM) et du laboratoire *Mathématiques Appliquées à Paris 5* (MAP5). Contrairement au LJLL qui est essentiellement localisé à SU, l'IMJ-PRG et le LPSM sont beaucoup plus équilibrés dans leur bi-localisation à Jussieu et à Sophie Germain. Le MAP5 est entièrement localisé à UPC dans l'ancienne université Paris-Descartes (rue des Saints-Pères).

Sur le site de Jussieu, les membres de l'IMJ-PRG, LJLL et LPSM occupent 5 étages des barres 16-26, 15-16 et 15-25, créant ainsi une immense concentration de mathématiciens de toutes disciplines, et un environnement très propice aux diverses interactions entre mathématiciens. La concentration est similaire au bâtiment Sophie Germain, favorisant les échanges entre laboratoires.

Le Séminaire du LJLL (hebdomadaire), rendez-vous clé du laboratoire chaque vendredi, ayant toujours lieu à Jussieu (salle de séminaire 15-16 309), les membres du LJLL-UPC ont un grand bureau partagé au LJLL-SU (au bout du couloir 15-25), où ils peuvent venir travailler quand ils veulent. De nombreuses salles de travail ont été aménagées dans les "bureaux aveugles" (sans fenêtre) de nos couloirs, afin de favoriser au maximum les interactions scientifiques, notamment avec les (nombreux) collègues de passage.



Le LJLL fait partie, d'une part, de l'UFR de Mathématiques de SU, et de l'UFR de Mathématiques de UPC (dans les deux cas ce sont des UFR uniquement de mathématiques), et ses membres sont régulièrement impliqués dans le fonctionnement de ces UFR à divers niveaux. Hervé Le Dret a dirigé celle de SU jusqu'à 2018. Xavier Blanc dirige actuellement celle de UPC. Albert Cohen dirige le Conseil Scientifique de l'UFR à SU et est aussi chargé de suivi de la politique de recherche à la FSI (Faculté des Sciences et Ingénierie, l'une des trois facultés de SU).

Le LJLL émerge à l'Ecole Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre (ED 386), que Didier Smets a dirigée jusqu'en 2019. L'ED 386 regroupe la grande majorité des laboratoires de mathématiques de Paris intra-muros, les laboratoires d'informatique de UPC, de l'ENS, ainsi que plusieurs équipes Inria. Son établissement support est SU.

Positionnement du LJLL au sein de SU et UPC. Le LJLL est solidement implanté au sein de ses deux universités tutelles et est largement reconnu comme étant un acteur majeur dans les mathématiques appliquées, en interaction avec les autres disciplines et avec le monde socio-économique. Le LJLL contribue aux actions phares de ses tutelles :

- **ISCD** (*Institut des Sciences du Calcul et des Données*) : créé il y a une dizaine d'années et dirigé par Pascal Frey (PR au LJLL-SU et VP ressources humaines, financières et numériques de SU) jusqu'à 2022.

Dans une perspective pluridisciplinaire, la mission de l'ISCD est l'exploration, le développement et la promotion de la recherche mathématique et informatique innovante dans les sciences, les sciences humaines et la médecine.



L'ISCD réunit des scientifiques de différentes disciplines afin qu'ils puissent travailler ensemble tout en restant des membres actifs de leur faculté d'origine.

- **SCAI** (*Sorbonne Center for Artificial Intelligence*) : récemment créé et dirigé par Gérard Biau (PR au LPSM), le LJLL y contribue significativement par ses implications dans divers projets liés à l'IA.



SCAI est une structure de l'Alliance Sorbonne Université capable de fédérer les communautés des trois facultés de Lettres & Sciences Humaines, de Sciences & Ingénierie et de Médecine de SU, ainsi que les membres de l'Alliance SU (UTC, MNHN, INSEAD).

SCAI rassemble au cœur de Paris et de Sorbonne Université un ensemble stratégique de disciplines de l'intelligence artificielle moderne.

— **Tremplin Carnot SMILES**

(Sciences Mathématiques pour l'Innovation : Label d'Excellence Stratégique), fondé et dirigé par Yvon Maday jusqu'en 2021, prolongé en :



- **SUMMIT** (Sorbonne Université Maison des Modélisations Ingénieries et Technologies) : créé en 2021 et dirigé par Stéphane Labbé. Voir le chapitre détaillé sur SMILES et SUMMIT dans le portfolio.



SUMMIT est une unité de service de SU, travaillant avec la SATT, ayant pour mission principale de faciliter les collaborations de recherche avec le monde industriel, en s'appuyant sur une équipe d'ingénieurs et sur les compétences spécialisées issues des laboratoires, dans des domaines d'applications susceptibles d'intéresser les industriels. Les objectifs sont de développer l'activité partenariale avec le monde socio-économique, de promouvoir les savoir-faire des laboratoires et unités vers l'extérieur, et de contribuer à la valorisation de l'image et de la notoriété de l'Université.

Par accord entre SU et UPC, SU gère aussi les contrats des membres de UPC. La gestion des contrats de membres Inria peut être faite aussi bien par Inria que par SU.

- **Centre Inria de SU** : récemment Inria a défini au niveau national des partenariats stratégiques avec des universités à proximité de ses centres. SU et Inria Paris ont récemment inauguré le *centre Inria de SU*. Le LJLL, comportant 5 équipes Inria en son sein, se retrouve être le fer de lance de cette action. Voir chapitre 10 du portfolio.
- **Polytech Sorbonne** : Myriam Comte a dirigé cette école d'ingénieurs intégrée à SU jusqu'à 2021.



- **EIDD** (Ecole d'Ingénieurs Denis Diderot) UPC : François Jouve siège au comité de direction de cette école d'ingénieurs intégrée à UPC.

Le LJLL interagit naturellement (et fortement) avec l'IMJ-PRG et le LPSM, mais aussi avec des laboratoires d'autres disciplines au sein de SU et UPC. Certains de ses postes sont même partagés, comme celui de Chloé Audebert, MCF à la fois au LJLL-SU et à l'IBPS (Institut de Biologie Paris-Seine) et à cheval sur deux UFR, ou comme celui de Pierre Monmarché, MCF au LJLL-SU et au LCT (Laboratoire de Chimie Théorique). Les interactions sont nombreuses avec ces laboratoires, ainsi qu'avec le LIP6 (laboratoire d'informatique). Un autre exemple d'interaction forte est illustré par le projet ERC Synergy porté par Yvon Maday et Laura Grigori, dont l'équipe rassemble aussi des membres du LCT et de l'ENPC (Ecole Nationale des Ponts et Chaussées).

On peut noter qu'un membre du LJLL-SU (Benoît Sarels, MCF) est sur le site de Roscoff, qui est une antenne de SU (station marine).

Le LJLL est présent dans le Conseil d'Administration (CA) de SU : Jean-Yves Chemin jusqu'à 2020, et Stéphane Labbé depuis 2020. Ce dernier est aussi Trésorier de la Fondation Sorbonne Université. Pascal Frey est vice-président de SU (ressources humaines, financières et numériques).

Positionnement du LJLL par rapport à Inria.



Comme déjà dit, le LJLL(-SU) héberge cinq équipes d'Inria Paris, dont 15 membres permanents qui sont chercheurs Inria. Par ailleurs, 16 membres permanents du LJLL (tous à SU) sont membres d'une des cinq équipes Inria.

Le chapitre 10 du portfolio détaille l'interaction fructueuse entre LJLL et Inria.

Le LJLL est impliqué dans les organes principaux de décision : Miguel Fernandez est délégué scientifique d'Inria Paris, Yvon Maday est membre du Conseil d'Administration (CA) d'Inria national et Jacques Sainte-Marie est directeur scientifique adjoint d'Inria national.

Réseau parisien de la FSMP. Le LJLL fait partie du réseau de la *Fondation Sciences Mathématiques de Paris* (FSMP), qui fédère les principaux laboratoires de recherche en mathématiques et informatique fondamentale à Paris centre et nord ainsi que 27 équipes d'Inria Paris.

Fin 2006, les mathématiciens de Paris centre ont décidé d'unir leurs forces et de créer une fondation dont l'objectif est d'aller chercher des ressources, au niveau régional, national, international et de les redistribuer aux laboratoires membres sous des formes diverses. Les programmes principaux de la FSMP sont : Chaire FSMP, mois de professeur invité très prestigieux ; postdoc, entre 15 et 20 années de postdocs par an ; PGSM, une cinquantaine de bourses de master pour des étudiants venant du monde entier et qui viennent irriguer les différents masters parisiens.

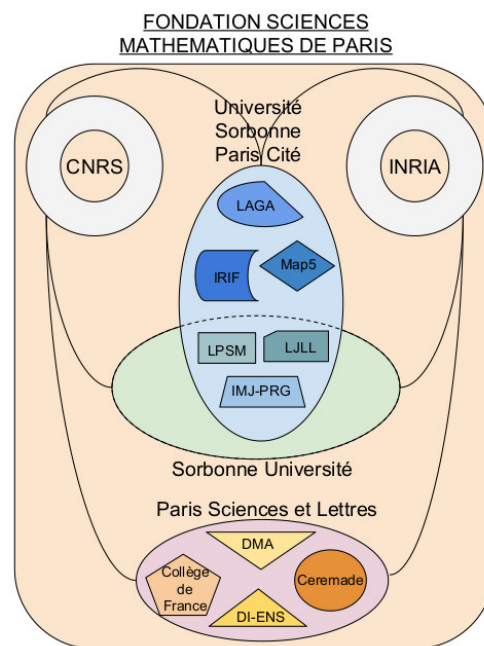
Au nom de tous les mathématiciens du réseau, la FSMP porte des programmes régionaux (DIM), le LabEx SMP, et des programmes européens de Cofund. La FSMP est soutenue par les IdEx de PSL, SU et UPC (et les programmes afférents, comme SFRI).

Rassemblant environ 2000 chercheurs, la FSMP constitue la plus grande concentration de mathématiciens dans le monde. C'est une force de frappe immense, avec une visibilité considérable.

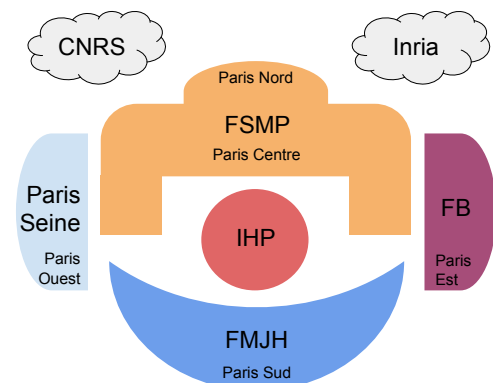
Le LJLL en bénéficie, ainsi que les autres membres du réseau.

Le LJLL a contribué significativement au fonctionnement de la FSMP, fournissant deux directeurs : Jean-Yves Chemin (de la création fin 2006 jusqu'à 2011), Emmanuel Trélat (de 2015 à 2019). Le comité de pilotage de la FSMP comporte toujours au moins un membre du LJLL (actuellement, Albert Cohen), et Stéphane Labbé est chargé de mission des relations industrielles de la FSMP.

Le LJLL bénéficie grandement des ressources apportées par la FSMP, avec 2 ou 3 postdocs par an, 2 ou 3 thèses Cofund par an, des thèses Région, et par exemple en 2024-2025 un an de Chaire pour Eitan Tadmor.



Au niveau régional. Le modèle de fondation FSMP, le premier en France en mathématiques, a largement essaimé dans toutes les régions de France.



Au niveau régional, nous fonctionnons dans un large réseau composé de la FSMP, de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard au sud (FMJH, environ 1000 chercheurs), de la Fédération Bézout à Paris Est (environ 200 chercheurs) et de l'Isite Paris-Seine à l'ouest (environ 100 chercheurs). Ce réseau puissant a une assise régionale forte dont le LJLL a bénéficié plusieurs fois par des thèses en entreprise financées par la Région IdF. Comme évoqué ci-dessus, le LJLL a fait partie du projet régional DIM (Domaine d'Intérêt Majeur) *Math Innov*, de 2016 à 2022, bénéficiant ainsi de plusieurs financements de thèses et postdocs.

Au niveau national. Comme mentionné, le LJLL est partie prenante du LabEx SMP (depuis 2011), désormais intégré à l'IdEx SU (depuis 2018) et de ce fait pérennisé, par un accord collectif entre PSL, SU, UPC, CNRS et Inria (les membres fondateurs de la FSMP).

Durant son mandat de directeur de la FSMP de 2015 à 2019, outre le LabEx SMP, Emmanuel Trélat a dirigé le réseau national des LabEx de mathématiques, en organisant un certain nombre d'actions concertées, nationales et internationales, sous l'égide de l'Insmi. En 2019 il a notamment été beaucoup discuté de "l'après-LabEx" et de la manière de pérenniser autant que possible certains financements. C'est à cette époque que de nombreuses autres fondations ou fédérations de recherche en mathématiques ont vu le jour en France.

Le LabEx AMIES, auquel le LJLL participe également (le facilitateur AMIES du LJLL est Julien Salomon) a à cette époque suivi la même opération que SMP en s'intégrant à l'IdEx de l'Université Grenoble-Alpes.



Concernant les actuels PEPR : Emmanuel Trélat a été impliqué dans le comité de rédaction du PEPR MathsVives (soumis); Jacques Sainte-Marie est co-pilote du PEPR "agroécologie et numérique" (rappelons qu'Inria a été nommé pilote de plusieurs PEPR).



Le LJLL est impliqué dans les sociétés savantes, surtout avec la SMAI (qu'Yvon Maday a présidée dans les années 2000, et Fatiha Alabau jusqu'en 2017), dont Anne-Laure Dalibard est actuellement secrétaire générale. Le congrès SMAI 2013, célébrant notamment les 30 ans de la SMAI, avait été organisé par le LJLL.

Cette année en 2023, pour ses 40 ans, c'est encore au LJLL que la SMAI a fait appel pour organiser et lancer une série de 4 conférences grand public en lien avec les thématiques de la SMAI, le "mois des mathématiques appliquées et industrielles" qui s'inscrit dans la lignée des anciens "mois de l'optimisation". Cette série sera ensuite organisée de manière tournante par un laboratoire en France.

Le LJLL est impliqué dans les instances du CNRS. Luis Almeida (DR CNRS) puis Marie Doumic (DR Inria) ont fait partie du CoNRS section 51 (biologie), Jérémie Szeftel (DR CNRS) fait actuellement partie du CoNRS section 41.

Myriam Comte a été impliquée au MESRI, comme membre du comité opérationnel recherche, du comité de pilotage de la Science ouverte, et est maintenant membre du collège compétences et formation du MESR.

Plusieurs membres du LJLL sont impliqués dans les instances de l'IHP (Fatiha Alabau, Muriel Boulakia et Sidi-Mahmoud Kaber ont siégé au CA, Emmanuel Trélat a été membre du CPS) ainsi qu'au CIRM (Fatiha Alabau au CA, Jean-Yves Chemin en a présidé le CS).

Le LJLL est impliqué dans un grand nombre de GdR : AEDP, AFHP, Branchements, Calva, Défis théoriques pour les sciences du climat, DynQua, Egrin (dirigé par Jacques Sainte-Marie jusqu'en 2019), MAMОВI, MaNu, MascotNum, MathGeoPhy, mathSAV, Medyna, MIA, Nbody.

Au niveau international. Le LJLL est actif dans l'alliance 4EU+ portée par SU, en organisant des rencontres avec des collègues des universités européennes partenaires (notamment, Heidelberg, Milan, Prague, Varsovie).

Le LJLL est impliqué dans un nombre incalculable de réseaux de recherche ou d'accords internationaux de master et thèses. Pour n'en citer que quelques-uns : GDRE porté par Fatiha Alabau avec Allemagne et Italie, LIA de Jean-Michel Coron avec la Chine, ITN de Philippe LeFloch avec de nombreux partenaires européens.

De nombreux membres du LJLL se rendent chaque année au Bénin pour enseigner des cours de master en analyse théorique et numérique des EDP (université d'Abomey-Calavi), dans une coopération portée par Thierry Cazenave jusqu'en 2021 puis maintenant par Sidi-Mahmoud Kaber.

Tableau synthétique des implications du LJLL :

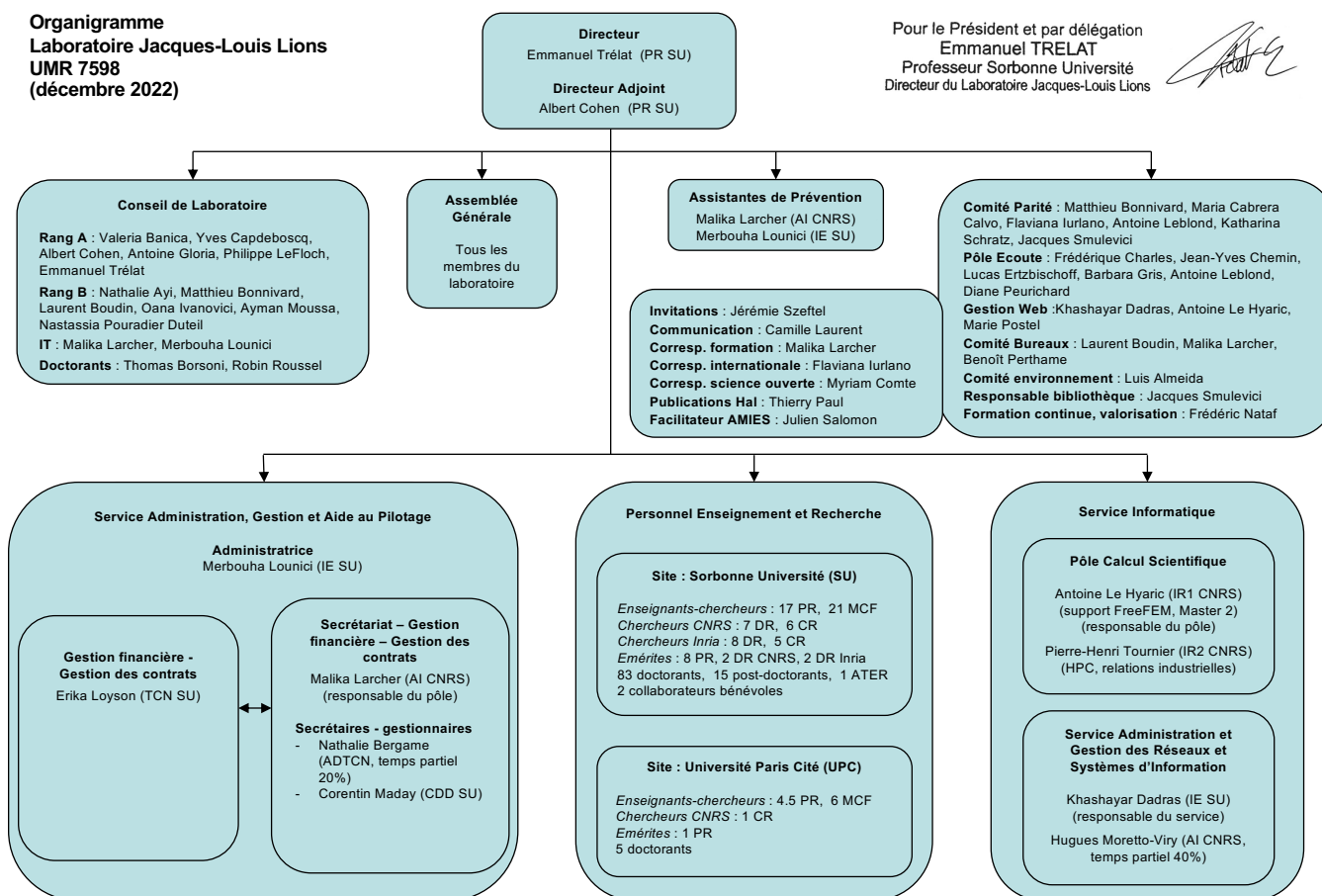
local	CA et Fondation SU, UFR SU et UPC IdEx de SU et UPC (et NCU, SFRI) ISCD, SCAI Polytech Sorbonne Carnot SMILES, SATT SU, SUMMIT
parisien	FSMP, LabEx SMP, ED 386, Inria
régional	DIM Math Innov
national	MESR, Inria, SMAI, IHP, CIRM, GdR
international	4EU+, GdRE, LIA, ITN

1-6 Prise en compte des recommandations du précédent rapport

Organigramme, composition des comités internes du LJLL. Depuis la précédente évaluation, le LJLL a clarifié son organigramme, rédigé et mis en ligne son Règlement Intérieur, et s'est doté de divers comités :

**Organigramme
Laboratoire Jacques-Louis Lions
UMR 7598
(décembre 2022)**

Pour le Président et par délégation
Emmanuel TRELAT
Professeur Sorbonne Université
Directeur du Laboratoire Jacques-Louis Lions



notamment le Comité Parité, le Pôle Ecoute, le Comité Bureaux, le Comité Environnement, etc.

Parmi ces différents comités internes, le Pôle Ecoute est une invention du LJLL qui a depuis sa création largement fait les preuves de son efficacité. Il est composé de divers membres du LJLL (doctorants, postdocs, MCF ou CR, PR ou DR), chaque membre du LJLL rencontrant une difficulté personnelle ou professionnelle a la possibilité de s'en ouvrir en toute confidentialité à

l'un des membres de ce pôle, permettant bien souvent de déminer un problème en amont avant qu'il ne s'aggrave.

Le rôle de chaque comité est régulièrement expliqué aux membres du LJLL, à l'occasion du Conseil de Laboratoire (trimestriel) ou de l'Assemblée Générale (au moins annuelle).

Comme expliqué dans le RI, le conseil de laboratoire a un rôle consultatif, ses membres devant se prononcer sur les choix qui engagent le laboratoire : politique de recherche, structuration, utilisation des budgets, fléchage de poste, invitations, etc.

Le Comité Invitations se prononce sur l'utilisation de crédits récurrents du laboratoire pour financer l'invitation de collègues extérieurs au laboratoire. Notons que les membres du LJLL ayant leurs propres contrats (ANR, ERC, industriels et autres) invitent et financent qui ils veulent. Ce comité n'intervient que pour se prononcer sur un financement sur crédits récurrents.

Ils nous semble que, par rapport aux remarques qui avaient été faites à ce sujet par le précédent comité d'évaluation HCERES, la création de ces comités et la communication qui en est régulièrement faite, expliquant leurs prérogatives, participent à une meilleure transparence dans les diverses décisions qui sont prises au laboratoire et à un meilleur sentiment de prise en compte des opinions de chacun, ce qui est évidemment important pour assurer la cohésion et l'esprit d'appartenance au laboratoire et à ses projets collectifs.

Cette transparence a aussi permis de mieux savoir qui fait quoi au laboratoire, d'assurer une meilleure répartition des tâches et d'encourager les membres du LJLL à prendre des responsabilités collectives.

Les principales responsabilités collectives de membres du laboratoire (figurant sur l'organigramme) sont également affichées en ligne sur le site web du LJLL.

Renforcement du secrétariat. Le précédent rapport HCERES a pointé le manque de gestionnaires pour un laboratoire de cette taille. En fait, la situation s'est même considérablement aggravée en 2021. Jusqu'à l'été 2021, le LJLL-SU comptait 3 gestionnaires : Salima Lounici (administratrice, IE SU), Malika Larcher (gestionnaire, IE CNRS), Catherine Drouet (gestionnaire, AI CNRS). Le LJLL-UPC était géré par Nathalie Bergame (gestionnaire TN CNRS, à 20% au LJLL et à 80% au LPSM).

Fin août 2021, Catherine Drouet a pris sa retraite. Nous avons toutefois anticipé son départ par une demande de NOEMI au CNRS, attribuée début mai 2021. La personne recrutée s'est malheureusement avérée inadaptée à combler ce départ, se mettant en congé maladie, d'abord de manière répétée, puis en continu entre septembre 2021 et sa mutation en avril 2022. Par ailleurs, Nathalie Bergame a muté à SU (au LPSM) et le LJLL-UPC s'est retrouvé sans gestionnaire. Nous nous sommes donc retrouvés dans une situation où, entre septembre 2021 et juin 2022, le LJLL n'avait plus que deux gestionnaires pour assurer l'ensemble du travail, pour environ 200 membres.

Bien sûr, nos tutelles universitaires et CNRS ont été alertées de cette situation alarmante. Nous avons recruté plusieurs fois en CDD sur ressources propres, mais cela prend du temps de former les personnes recrutées, et toutes les gestionnaires que nous avons ainsi recrutées en CDD sont généralement parties au bout de 6 mois, en obtenant le concours que nous les aidions à passer (ce qui est fort bien pour elles, mais un peu moins bien pour le LJLL).

Nous avons fini par obtenir l'aide de SU, par l'intervention du Doyen de la FSI, qui a créé un nouveau poste de gestionnaire en la personne d'Erika Loyson (TN SU, qui venait du service financier de SU), à partir de juin 2022.

Pour gérer le LJLL-UPC, après discussions avec le LPSM, il a été décidé que Nathalie Bergame continuerait à s'en occuper, un jour par semaine.

La situation est donc stabilisée mais reste tendue et fragile. Nous espérons obtenir en 2023 le soutien du CNRS, notamment de l'Insmi, pour la mise au concours de l'ancien poste de Catherine Drouet.

Incitation forte sur les appels à projets. La direction du LJLL a développé une stratégie volontariste d'incitation de ses membres, et notamment des jeunes, à candidater sur divers appels à projets : Emergence SU et Tremplins FSI (bi-annuels, alternés), Emergence(s) de la Ville de Paris, PEPS, PICS, 80'Prime, ANR, ERC, réseaux Marie Curie, IEA, IUF. Nous démarchons les membres du LJLL, notamment les nouveaux recrutés CR et MCF, leur expliquons les différents moyens d'accéder rapidement et efficacement à divers modes de financement.

La Faculté des Sciences et Ingénierie (FSI) de SU a mis en place également le dispositif APACHE (sigle de : Accompagnement de Projets Ambitieux pour les Chercheurs, chercheuses, Enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs) d'incitation aux candidatures à projet, avec dispositif d'accompagnement au montage de projet (notamment ERC, avec possibilité de décharge d'enseignement).

Le LJLL travaille en étroite collaboration avec la Direction Recherche et Valorisation (notamment avec Olivia Leroy, SU) à ce sujet. Les membres du LJLL-UPC relèvent également de la DRV de SU, par accord entre SU et UPC.

Nos succès en la matière sont impressionnants pour les jeunes :

- Tremplins FSI (bisannuels) : 3 en 2020 (Flaviana Iurlano, Pierre Monmarché, Pauline Tan), 1 en 2022 (Nina Aguilon).
- Emergence SU (bisannuels) : 5 en 2021 (Guillaume Delay, Julien Guillod, Giovanni Migliorati, Diane Peurichard, Nastassia Pouradier Duteil).
- Emergence(s) de la Ville de Paris (durée : 4 ans) : 1 en 2017 (Yannick Privat), 1 en 2021 (Barbara Gris).
- PEPS : 1 en 2022 (Maxime Laborde), 4 en 2023 (Nathalie Ayi, Romain Ducasse, Maxime Laborde, Chiara Villa).

Ces premiers financements obtenus par nos jeunes recrutés sont un "tremplin" pour candidater ensuite sur d'autres projets (ANR, ERC). Les succès sont nombreux aussi sur d'autres projets : IEA Italie (Flaviana Iurlano), PICS Serbie (Laurent Boudin), IRP Italie (Fatima Alabau, Luis Almeida), 80'Prime (Claire David, Ugo Boscain). Nous ne citons pas ici les nombreux succès ANR, ERC, cités en Section 3-2.3.

Accompagnement des jeunes recrutés. En lien avec l'incitation forte qui est faite aux jeunes recrutés vers les appels aux projets, suite à une recommandation du précédent comité HCERES, le LJLL a mis en place un système d'accompagnement des nouveaux recrutés MCF ou CR, en attribuant à chacun un "réfèrent", PR ou DR, dont le rôle est de veiller à la bonne intégration scientifique du jeune recruté et de lui proposer éventuellement des sujets de recherche pour favoriser cette intégration et de l'accompagner avec succès vers une future habilitation à diriger des recherches.

Lien avec les probabilités et statistiques. Le précédent rapport pointait la faiblesse du LJLL dans les thèmes liés aux probabilités. Sans que les probabilités soient au cœur des recherches du LJLL (elles le sont au LPSM, l'un de nos deux laboratoires frères), elles sont présentes dans de nombreuses recherches de pointe notamment liées aux EDP et aux méthodes numériques. Dans les dernières années, le LJLL a recruté Pierre Monmarché (MCF à 50 % au LJLL-SU et à 50 % au LCT), Antoine Gloria (PR) et Max Fathi (PR à 50% au LJLL-UPC et à 50% au LPSM-UPC), dont les recherches ont une forte composante probabiliste.

Quant aux statistiques, si le LJLL n'en développe pas (là aussi, c'est un thème au cœur du LPSM), nous en utilisons fréquemment, notamment en mathématiques liées à la biologie. On peut noter par exemple que Marc Hoffmann (PR à Dauphine, spécialiste de statistiques) a été en délégation pendant un an au LJLL et a collaboré, entre autres, avec Marie Doumic.

2- INTRODUCTION DU PORTFOLIO

Le LJLL ne comporte pas d'équipes. Ses activités se déploient sur un large spectre de thématiques de recherche ayant de multiples interactions, et ses membres sont naturellement amenés à intervenir sur plusieurs d'entre elles dans une approche ouverte. Toutefois, pour présenter de façon structurée les activités scientifiques représentatives du laboratoire, nous avons choisi un découpage par "groupes thématiques". Chacun des 5 thèmes suivants fait l'objet d'un chapitre dans le portfolio qui a été rédigé par l'un des membres du LJLL :

- Analyse des équations aux dérivées partielles (rédactrice : Valeria Banica).
- Contrôle, optimisation, problèmes inverses (rédacteur : Mario Sigalotti).
- Méthodes numériques innovantes, calcul haute performance (rédacteur : Frédéric Nataf).
- Applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales (rédacteur : Luis Almeida).
- Applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie (rédacteur : Xavier Blanc).

Ces 5 premiers chapitres ne présentent pas l'activité exhaustive du laboratoire en termes de production scientifique, mais en donnent toutefois les thèmes principaux et mentionnent quelques résultats notables et publications représentatives, sur l'ensemble des 2000 références HAL du LJLL sur la période 2017–2022. La plupart des membres du LJLL ont une activité scientifique qui relève de plusieurs groupes. L'avantage de la notion de groupe thématique par rapport aux équipes réside dans sa souplesse. Il n'y a aucun cloisonnement scientifique et les thèmes peuvent fort bien évoluer avec le temps.

Concernant l'implication du LJLL dans l'encadrement et la formation internationale, qui est significative (on a déjà mentionné par exemple l'implication forte au Bénin), nous avons choisi de présenter dans le chapitre 6 du portfolio la création toute récente du Master Européen HPC par Laura Grigori.

Le chapitre 7, illustrant l'innovation sociale, porte sur l'éclatant succès national du projet Obépine, co-fondé par Yvon Maday qui, avec les membres du Comité de Coordination et d'Orientation Scientifique d'Obépine, a découvert qu'on pouvait corrélérer avec précision la propagation virale du Covid et les analyses des traces du génome viral dans les eaux usées, faisant ainsi naître une nouvelle discipline d'avenir : la macro-épidémiologie dans les eaux usées.

Le chapitre 8 illustre l'implication forte du LJLL dans le monde socio-économique et l'innovation industrielle. Faisant suite au tremplin Carnot SMILES (Yvon Maday), Stéphane Labbé a créé début 2021 au sein de SU l'unité de service SUMMIT dont l'objectif est de favoriser les relations avec les entreprises. Là encore le LJLL est le fer de lance de cette action à SU.

Dans le chapitre 9, afin d'illustrer les nombreuses activités de dissémination de la recherche auxquelles contribuent les membres du LJLL, on a choisi de détailler la récente initiative développée par Nathalie Ayi qui réalise des podcasts à destination du grand public, dont l'objectif est d'expliquer et de promouvoir notamment auprès des jeunes le métier de mathématicien.

Enfin, le chapitre 10 explique les relations fructueuses que le LJLL entretient avec Inria, soulignant notamment le rôle important du LJLL dans la création du nouveau centre Inria de SU et expliquant ce qu'apporte Inria au laboratoire. Le LJLL héberge 5 équipes d'Inria Paris, ce qui crée une symbiose scientifique très productive, et est en train d'en créer une nouvelle.

3- AUTOÉVALUATION DU BILAN

3-1 Profil, ressources et organisation de l'unité

3-1.1 Objectifs scientifiques

Le Laboratoire Jacques-Louis Lions est l'un des plus grands laboratoires de France et l'un des principaux au monde pour la formation et la recherche en mathématiques appliquées. Il accueille l'activité de deux masters deuxième année, ce qui représente un peu plus d'une centaine d'étudiants. Ses axes de recherche recouvrent l'analyse, la modélisation et le calcul scientifique haute performance de phénomènes représentés par des équations aux dérivées partielles. Fort d'environ 100 enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs, personnels administratifs permanents ou émérites, et d'autant de doctorants ou post-doctorants, le LJLL collabore avec le monde économique et avec d'autres domaines scientifiques à travers un large spectre d'applications : dynamique des fluides ; physique, mécanique et chimie théoriques ; contrôle, optimisation et finance ; médecine et biologie ; traitement du signal et des données.

Objectifs scientifiques. La mission du LJLL est de couvrir les mathématiques dans leurs aspects théoriques et appliqués, avec des forces significatives dans les thèmes déjà cités :

- analyse des équations aux dérivées partielles ;
- contrôle, optimisation, problèmes inverses ;
- méthodes numériques, calcul haute performance ;
- applications en physique, chimie, mécanique, ingénierie ;
- applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales.

Le laboratoire a développé de nombreuses interactions et interfaces avec d'autres disciplines, au sein de SU et UPC comme à l'extérieur. Il a été le laboratoire pilier dans la construction de l'unité de services SUMMIT qui a prolongé le tremplin Carnot SMILES, aux interfaces avec le monde de l'entreprise et socio-économique. Les membres du laboratoire sont particulièrement actifs et visibles sur des thématiques en prise avec les grands enjeux sociétaux : épidémiologie, climat, écologie, énergie, industrie de pointe.

Le LJLL, bilocalisé sur SU et UPC, qui héberge aussi 5 équipes Inria communes, attire beaucoup d'excellents étudiants et jeunes chercheurs (pour des thèses, postdocs) et accueille un grand nombre de chercheurs internationaux chaque année.

Très impliqué dans la formation à et par la recherche, le LJLL est moteur dans deux parcours de l'énorme Master de Mathématiques de SU-UPC : le M2 Mathématiques de la Modélisation (environ 80 étudiants / an) et la Majeure Ingénierie et Mathématiques pour l'Entreprise (environ 15 étudiants / an). Il est aussi associé à d'autres parcours comme par exemple le M2 Apprentissage et Algorithmes.

Le Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions, chaque vendredi, est un rendez-vous marquant, attirant une audience nombreuse. Une fois par an, les "leçons Jacques-Louis Lions" font intervenir sur trois séances un scientifique international éminent, et des "journées internes du laboratoire" proposent un éventail d'exposés par des membres permanents et non-permanents. En plus de leur intérêt scientifique, ces activités jouent un rôle fédérateur. Par ailleurs, chaque jour sont organisés des séminaires et groupes de travail thématiques.

Par choix, le LJLL n'est pas structuré en équipes mais plutôt en groupes thématiques, la notion de groupe thématique n'étant pas figée dans le temps. Ainsi, la plupart des membres contribuent, par leurs recherches, à plusieurs groupes thématiques. Cette organisation favorise les interactions entre membres du laboratoire et garantit une dynamique des thématiques de recherche.

Le LJLL a un rayonnement immense, avec plusieurs membres élus à l'Académie des Sciences, 5 ERC et 4 IUF en cours, et un grand nombre de prix scientifiques et autres indicateurs d'excellence (contrats ANR, européens, industriels).

Stratégie de recrutement. Le LJLL est leader dans plusieurs thèmes mathématiques, comme le montre la grande reconnaissance acquise au travers des prix et distinctions et la qualité des publications. Pour maintenir et promouvoir ce leadership, le LJLL a une politique opportuniste en matière de recrutement. Les postes sont rarement fléchés de manière trop marquée, de façon à recruter les meilleurs. Le recrutement interne est exclu, politique suivie par l'ensemble des mathématiques à SU et UPC.

Lors de la période de recrutement, souvent, la stratégie des comités de sélection sur un poste de MCF consiste à sélectionner les deux ou trois meilleurs candidats dans chacun des 5 thèmes. A l'issue de cette sélection, il est fréquent que les tous les membres permanents du laboratoire se réunissent de manière informelle et non officielle, pour confronter les points de vue et mesurer les équilibres entre différents thèmes. Ceci permet de transmettre des recommandations au comité de sélection qui toutefois reste totalement souverain dans sa décision.

Les recrutements sur les postes de PR font l'objet de prospective très en amont : des réunions entre PR et DR du laboratoire sont régulièrement organisées pour parler de prospective et lister de possibles futurs candidats que, le cas échéant, nous pouvons démarcher pour leur proposer de candidater. C'est une stratégie efficace, qui a fait ses preuves comme le montre la qualité de nos recrutements. Une attention particulière est portée à l'amélioration de la parité dans la population des enseignants-chercheurs du laboratoire, sans pour autant que celle-ci gouverne les recrutements.

Le LJLL s'inscrit dans la politique et la stratégie scientifique de SU et UPC, prenant une part très active dans les projets phares de ses tutelles, comme détaillé en section 1-5 : ISCD, SCAI, Carnot SMILES puis SUMMIT, Polytech Sorbonne, EIDD UPC. Avec ses 5 équipes Inria intégrées au laboratoire, le LJLL travaille par ailleurs en étroite concertation avec Inria et participe activement à la création du centre Inria de SU (voir chapitre dédié dans le portfolio).

Le conseil de laboratoire (environ trimestriel) et l'assemblée générale (au moins annuelle) sont les organes de discussion et de décision concernant l'élaboration de la politique de recherche et de valorisation du laboratoire. L'ensemble des personnels y sont ainsi associés, dans la plus grande transparence et concertation. Les décisions scientifiques, les fléchages de postes, sont également discutés au conseil scientifique de l'UFR de Mathématiques qui est présidé par Albert Cohen (également chargé de suivi de la politique de recherche à la FSI).

Impacts économiques et sociétaux. Le récent rapport sur l'impact des mathématiques sur le monde socio-économique, rendu public lors des Assises des Mathématiques à l'automne 2022 (auxquelles, bien entendu, le LJLL a participé), qui a mis à jour le précédent rapport de 2015, a confirmé l'importance de notre discipline dans l'économie et les grands enjeux sociétaux.

Avec sa grande diversité thématique et sa capacité d'interactions avec les autres disciplines, le LJLL s'empare des grands enjeux et contribue aux réflexions ou aux solutions que les sciences mathématiques sont capables d'apporter.

Un exemple emblématique récent est le projet *Obépine*, co-fondé par Yvon Maday en 2020 avec l'aide de collègues du LJLL et d'autres laboratoires. Dans ce projet, né pendant la pandémie de Covid-19, il a été découvert que la propagation du virus pouvait être efficacement détectée et anticipée par l'analyse des traces du génome viral dans les eaux usées ; voir le chapitre 7 du portfolio.



L'impact économique du LJLL se mesure également par le nombre élevé de ses contrats industriels (voir Section 3-4.1).

Pour obtenir des succès dus aux mathématiques, il convient aussi de savoir les enseigner, les transmettre.

On mentionne ici qu'Edwige Godlewski a présidé la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques) jusqu'en septembre 2021 et siège encore au bureau, membre déléguée par le CNFM, co-optée par la SMAI. La CFEM a une grande importance au niveau national et représente la France à la commission internationale ICMI.

3-1.2 Ressources

Ressources récurrentes. Les ressources récurrentes annuelles du LJLL sont environ :

120 k€ (SU) + 50 k€ (UPC) + 50 k€ (CNRS).

La dotation de UPC était d'environ 33 k€ en 2021 ; en 2022 UPC a changé le mode de calcul et elle a été significativement augmentée.

Ressources Inria. Les membres Inria du LJLL disposent aussi, via leur équipe Inria, de quelques ressources récurrentes provenant d'Inria Paris. Le LJLL n'a pas (et ne souhaite pas avoir) connaissance précise de ces budgets récurrents, qui sont toutefois modestes, et sont gérés par des gestionnaires d'Inria Paris. Le LJLL tient à garder cette souplesse.

La DGG SU : une catastrophe. Les ressources provenant du CNRS sont gérées par une DGG SU. Cette DGG est une véritable catastrophe, comme le dénonce le LJLL depuis des années. On assiste parfois à des situations ubuesques où de "petits" crédits (de type PICS, PEPS) sont mis en place avec près d'une année de retard, avec moins d'un mois pour les dépenser ; au point que, parfois, le LJLL a demandé à ses membres lauréats de renoncer à ces petits crédits et leur a financé directement leurs projets de manière différente. Des situations bien plus graves, humainement, sont arrivées (encore très récemment) où des nouveaux recrutés en stage, thèse ou postdoc ont eu à subir de 1 à 3 mois de perte de salaire en début de contrat. Cette situation est déplorable et le LJLL n'a eu de cesse de dénoncer cette DGG qui dysfonctionne.

Utilisation des ressources récurrentes. Les ressources récurrentes sont en priorité destinées à couvrir les frais de missions des membres du LJLL ne disposant pas d'autres crédits, et en particulier, les doctorants et post-doctorants (c'est le premier poste de dépenses sur crédits récurrents). Le second poste de dépenses est l'équipement informatique de ces membres. En troisième arrivent les dépenses liées au matériel de bureau (papier, imprimante, etc), aux frais de téléphone, de reprographie.

On finance aussi sur les crédits récurrents diverses activités organisées par les plus jeunes, par exemple la journée des doctorants ou d'autres rencontres à caractère plus ponctuel, quelques groupes de travail également comme par exemple celui à caractère particulièrement structurant mis en place par Adina Ciomaga, et maintenant géré par Romain Ducasse (LJLL-UP), qui est un groupe de travail d'analyse commun avec l'équipe d'analyse de l'IMJ-PRG.

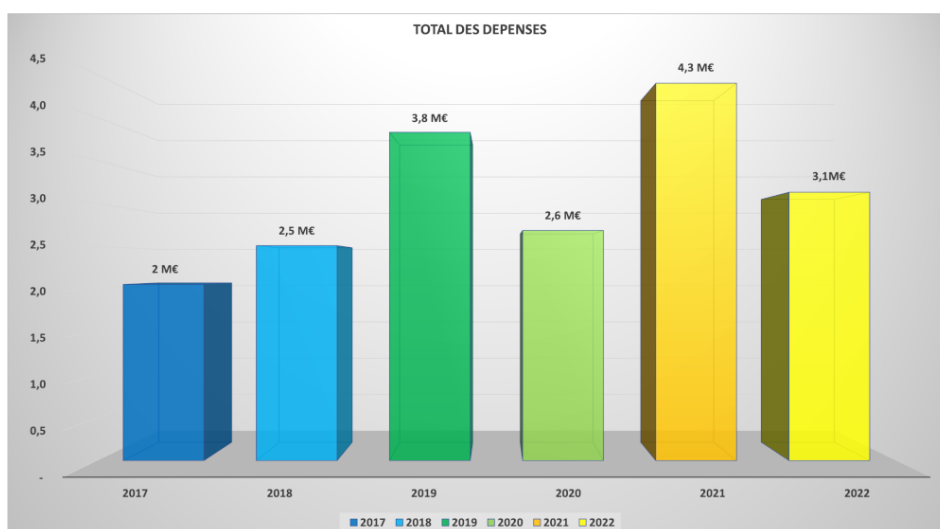
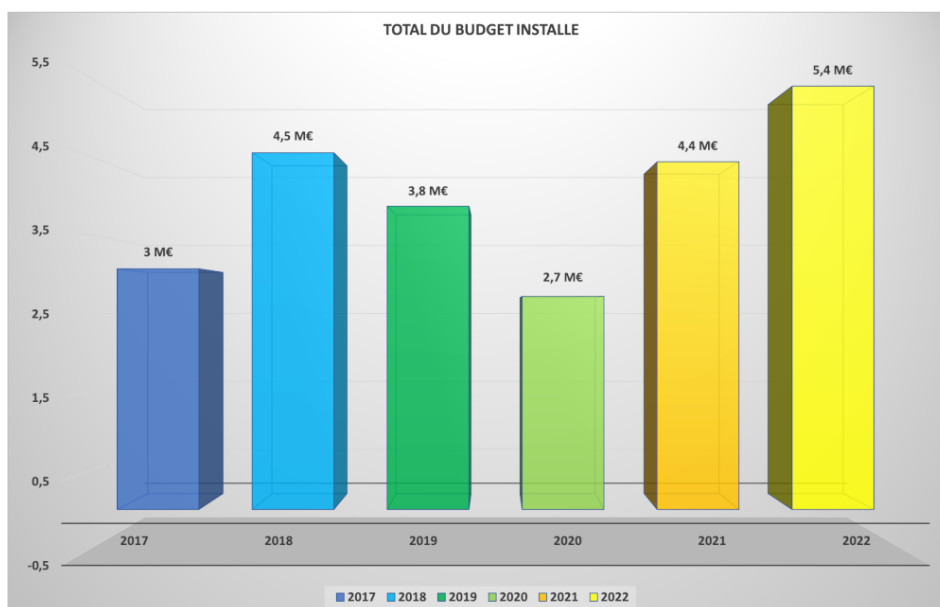
Par décision collective, les crédits récurrents ne financent aucun stage de M2 ni aucune publication payante.

La somme totale récurrente représente environ 1000 € par an par membre du LJLL, ce qui bien sûr serait loin de couvrir les frais de fonctionnement d'un laboratoire de cette taille. Le LJLL gère en effet environ 600 missions par an (entre 400 et 500 missions avec frais, et entre 100 et 150 missions sans frais, par an). Fort heureusement, grâce à aux exceptionnels succès et activités de ses membres, le LJLL dispose également de ressources non récurrentes considérables.

Ressources non récurrentes. Sur la période d'évaluation, le LJLL gère ou a géré un grand nombre de contrats (voir section 3-2.3 pour le détail des succès sur les appels à projets) :

- européens : 1 RFCS, 1 ITN (échu), 1 H2020 (échu), 1 France 2030 ;
11 ERC sur la période : 4 Starting, 3 Consolidator, 2 Senior, 1 POC, 1 Synergy (6 échus, 5 en cours dont 1 arrivant à terme en 2023) ;
- nationaux : 21 ANR (11 échus, 10 en cours dont 1 international) ; 8 projets CNRS ;
- Fondations : 9 thèses FSMP + 3 postdocs FSMP ; 1 projet Fondation Schmidt Futures ;
- institutionnels : AFOSR, ANR, CEA, CNES, CNRS, DGA, Eau de Paris, IdF, IFPEN, IUF, Inserm, ONERA ;
- industriels : Aereco, Air Liquide, Airthium, Apollo, ArianeGroup, BPIFrance, Bull, Constance Energy, Dassault Aviation, Dassault Systems, EDF, Ferry Capitan, GTT, Kila Systems, L'Oréal, Logic P-Gaz, MBDA, Mentor Graphics, Metrolab, Michelin, Oseo, Qubit Pharmaceuticals, Regienov, Sanofi, Segula, Styx, Thales, Total, Urgo ;

pour un montant total de crédits disponibles (reportables avec date limite) de 4 M€ par an en moyenne et une dépense annuelle moyenne d'environ 3 M€. Avec le Carnot SMILES puis SUMMIT, les contrats industriels sont en augmentation.



Le LJLL ne prélève aucun préciput sur les contrats ramenés par les membres du laboratoire. Le besoin ne s'en est jamais fait sentir, car les membres possédant des crédits sont très facilement généreux et répondent positivement aux sollicitations qui leur sont faites. Par exemple, à cause du manque d'effectifs gestionnaires, cela fait plusieurs années que le LJLL recrute des CDD pour soutenir la cellule administrative qui est débordée. Cela représente une dépense annuelle d'environ 50 k€ (parfois le double si on recrute deux CDD, ce qui est arrivé) qui ne sont pas prélevés sur les ressources récurrentes. La direction fait alors appel aux bonnes volontés et demande à des porteurs d'ERC ou de contrats industriels de contribuer à ces salaires ; la réponse est toujours positive.

On a mentionné ci-dessus qu'aucun stage de M2 ni aucune publication payante ne peut être financée sur ressources récurrentes. Ils peuvent l'être, au choix du porteur de projet, sur un contrat porté par un membre du laboratoire. Les publications payantes, qui sont rares, font l'objet d'une autre discussion liée à la science ouverte (voir Section 3-2.2 plus loin). Les stagiaires de M2 sont très nombreux au LJLL, nous en avons entre 20 et 30 chaque année. Il serait donc impossible d'assumer les gratifications obligatoires sur les ressources récurrentes. Il a été décidé il y a quelques années, premièrement de faire une distinction entre "stage" et "mémoire" de M2

(le mémoire étant non gratifié), deuxièmement de financer les gratifications uniquement sur les crédits non récurrents, donc, décidés par les porteurs de projets.

Locaux. Le LJLL-SU a beaucoup grossi depuis sa ré-installation à Jussieu en 2009, notamment avec la venue d'équipes Inria. Deux couloirs et demi ont été initialement attribués au LJLL, au 3ème étage des barres 16-26, 15-16 et 15-25 (voir le plan en section 1-5). Au fur et à mesure des années le LJLL a d'abord récupéré la totalité du couloir 15-25, puis un grand bureau pour des doctorants au 2ème étage de la barre 15-16 (occupé par le LPSM), une pièce au sous-sol de la barre 26-00 qui n'est pas utilisable pour des bureaux.

La situation étant de nouveau devenue critique en 2021 (très serrés et présents, nous n'arrivions même plus à accueillir convenablement nos invités), la direction a discuté avec les deux autres laboratoires de mathématiques et avec la direction de la FSI. Il a finalement été acté que le LJLL récupère un demi-couloir au premier étage de la barre 15-16 (demi-couloir initialement attribué à l'IMJ-PRG), obtenant ainsi 5 nouveaux bureaux à deux fenêtres, une salle de réunion et une petite cuisine. Ces locaux ont été entièrement rénovés (aux frais du LJLL) début 2023. Le projet est d'importance puisqu'il permet de décongestionner un peu les locaux du 3ème étage et d'assurer ainsi un meilleur confort aux membres du LJLL et aux invités.

Il a été décidé de faire des travaux (coûteux, également aux frais du LJLL) dans la grande pièce au sous-sol de la barre 26-00, qui est difficilement utilisable, pour en faire une salle de réception pour les nombreux cocktails, pots de thèse et autres événements conviviaux. Habituellement ces événements se tiennent soit dans la salle café (qui est trop petite pour cela) soit dans la salle de séminaire qui est sur-occupée. Le LJLL possède en effet une unique salle de séminaire.

Les membres du LJLL-UPC sont hébergés dans le bâtiment Sophie Germain, aux côtés des membres du LPSM et de l'IMJ-PRG relevant de UPC. Le site Sophie Germain doit subir de lourds travaux courant 2023 et il est prévu d'accueillir nos collègues du LJLL-UPC sur le site Jussieu (quitte à devoir nous serrer encore un peu, temporairement).

Le comité bureaux du LJLL est chargé de réfléchir et de se prononcer sur l'attribution des bureaux. Sur le site de Jussieu, les doctorants et post-doctorants sont dans de grands bureaux collectifs (dans les plus grands, ils sont jusqu'à 8 ou 10). Les MCF, CR, PR émérites sont à deux dans un bureau à 2 fenêtres, ou à trois dans un bureau à 3 fenêtres. Les PR, DR sont seuls dans un bureau à 2 fenêtres, ou à deux dans un bureau à 3 fenêtres.

Infrastructures scientifiques. Le LJLL-SU possède sa salle serveur, réfrigérée et sécurisée, au 3ème étage de la barre 16-26, à proximité immédiate du bureau de Khashayar Dadras, ingénieur réseau. La salle serveur contient deux grosses machines de calcul et les serveurs de sauvegarde du laboratoire, ainsi que d'autres matériels informatiques coûteux.

Au LJLL-UPC, l'informatique (notamment, le serveur de mail) est mutualisée entre les trois laboratoires et relève donc de l'UFR de Mathématiques.

Le détail de l'accès aux ressources de calcul scientifique (machines de calcul du LJLL, notamment) est détaillé en Section 3-2.4.

Ressources documentaires. L'accès aux ressources documentaires, bibliographiques, relève de la Bibliothèque de Recherche de Jussieu. Commune avec celle de UPC, c'est l'une des plus importantes bibliothèques de recherche en mathématiques de France. L'accès physique est très facile, et d'ailleurs les locaux sont très agréablement aménagés, mais il faut dire que, depuis quelques années, l'accès aux ressources s'effectue principalement par voie électronique.

Les abonnements aux revues, les ressources en livres sont parfaitement adaptés aux besoins du LJLL. Jacques Smulevici est le représentant du laboratoire aux réunions qui ont régulièrement lieu avec les responsables de la bibliothèque. Il peut ainsi agir, au nom du LJLL, sur la politique de choix d'abonnement et d'achats.

3-1.3 Ressources humaines, sécurité, environnement, éthique

Ecoute et parité. Le LJLL a mis en place un Comité Parité, actuellement présidé par Katharina Schratz. Ce comité émet des recommandations et organise des événements de sensibilisation aux questions de parité au sein du laboratoire. Il s'agit par exemple d'aider à faire prendre conscience que certains comportements ou propos déplacés (à caractère sexiste) doivent être évités. Ces documents sont en ligne sur le site web du laboratoire, et transmis à tous.

On peut noter que le LJLL a mis à disposition de ses membres un bureau privatif (sans fenêtre), dont chacun peut demander la clé sur une période donnée en cas de besoin d'intimité. L'exemple typique d'utilisation, qui s'est produit plusieurs fois dans ces dernières années, est le besoin pour une jeune mère de pouvoir tirer son lait en vue de l'allaitement. Mais d'autres utilisations sont possibles, en cas de besoin médical (cela ne s'est pas encore produit).

Plusieurs membres du LJLL participent à des actions ponctuelles pour promouvoir la parité. Par exemple, Hajer Bahouri a co-organisé en 2022 la conférence "Celebration of Women in Mathematics" au MSRI et a participé au débat "On career planning for female mathematicians" à Karlsruhe Institute of Technology. Céline Grandmont est membre du comité parité d'Inria.

Des commentaires sur la parité en termes d'effectifs enseignants-chercheurs au laboratoire sont faits en section 4-2.1.

En lien avec le Comité Parité, le Pôle Ecoute, déjà décrit précédemment en section 1-6, est une invention du LJLL visant à prévenir les éventuels problèmes ou conflits en amont avant qu'ils ne dégénèrent, et en particulier les attitudes inappropriées vis-à-vis des femmes. Quelques problèmes mineurs ont ainsi pu être résolus rapidement. Un problème plus grave a pu être décelé (harcèlement avec violence physique et verbale entre deux membres non permanents du LJLL) et s'est soldé, par décision des RH, par le licenciement du harceleur. On peut noter que les RH de SU ont salué l'existence du Pôle Ecoute du LJLL et comptent suggérer ce modèle à d'autres laboratoires.

Sans aller jusqu'à ce cas extrême, le LJLL est en lien avec le service de Médecine Préventive, qui n'hésite pas à saisir la direction du laboratoire pour tout problème décelé chez un agent, en accord avec les RH. Ainsi, dans certains cas, il a été suggéré (et décidé) un temps de télétravail plus long que celui habituellement toléré, pour raison de santé.

Handicap. Le LJLL est attentif au bien-être de ses personnels, et les situations particulières, notamment de handicap, sont prises en compte, dans l'écoute, le respect et la compréhension. On peut noter que le LJLL a été bénéficiaire d'une bourse de thèse CNRS handicap, et d'un recrutement de CR à ce titre.

Sécurité et prévention des risques. Tout agent se déplaçant pour l'exercice de ses fonctions, doit être en possession d'un ordre de mission délivré préalablement au déroulement de la mission par le directeur. Ce document assure notamment la couverture de l'agent au regard de la réglementation sur les accidents de service.

Concernant la sécurité dans le service, deux des gestionnaires sont assistantes de prévention. Elles ont un rôle de conseil et d'assistance sur la démarche d'évaluation des risques, la mise en place d'une politique de prévention ainsi que sur la mise en oeuvre des règles d'hygiène et de sécurité au LJLL.

Un suivi médical des agents est effectué tous les 5 ans environ par le médecin de prévention.

L'administratrice du LJLL, Salima Lounici, tient et met à jour annuellement le document unique d'évaluation des risques (DUER). Les consignes de sécurité sont affichées dans les couloirs, ainsi que la position des extincteurs, défibrillateurs et autres équipements de secours ainsi que les dispositions à prendre en cas d'accident ou d'incendie.

Des formations effectuées par nos tutelles, en relation avec la sécurité et la santé, sont régulièrement proposées à tous les agents, comme par exemple la formation aux premiers secours, qui suscite toujours des inscriptions.

Le travail isolé est interdit et, en tout cas, l'accès au laboratoire en dehors des heures usuelles fait l'objet d'une autorisation particulière par l'administration qui doit être dûment motivée.

Tous ces points sont détaillés dans le Règlement Intérieur du LJLL (qui est en ligne).

Formation, évolution de carrière. La correspondante formation du laboratoire est Malika Lar-cher (gestionnaire). Elle transmet régulièrement aux membres du LJLL l'ensemble des formations proposées par nos tutelles. Comme mentionné ci-dessus, la formation aux premiers secours a généralement du succès.

En termes d'évolution de carrière, la direction et l'administratrice sont très soucieuses de favoriser l'accès à la promotion de leurs personnels administratifs. La stratégie en ce sens est dûment réfléchiée et nous n'hésitons pas à confier aux agents, avec leur accord évidemment, des tâches leur permettant de prétendre à une promotion de grade ou de corps. La stratégie est efficace et l'émulation est importante.

Bien qu'étant très chargées (car peu nombreuses) en termes de travail administratif, nos gestionnaires ont de bonnes conditions de travail. Le grand bureau unique de secrétariat garantit une circulation optimale des informations. La mise en place de deux jours de télétravail par semaine depuis 2021 leur offre aussi un plus grand confort de vie.

Le LJLL est également très attentif à l'évolution de carrière des chercheurs et enseignants-chercheurs. Pour les jeunes recrutés, on a déjà décrit en Section 1-6 ainsi qu'en Section 3-2.2 le système de "réfèrent" qui a été créé pour accompagner le mieux possible nos jeunes MCF et CR.

Protection des données. La salle serveur du LJLL contient plusieurs machines contenant les sauvegardes des données appartenant aux membres du laboratoire. Cette salle, réfrigérée, à proximité immédiate du bureau de Khashayar Dadras (ingénieur réseau du LJLL), n'est accessible qu'à quelques personnes.

Khashayar Dadras est le CSSI du laboratoire. Tous les membres du LJLL sont informés des risques liés à l'usage des ressources informatiques : phishing, vol de données, accès sécurisés, etc. Ils sont sensibilisés à la protection de l'information et on leur conseille de crypter leur ordinateur portable. L'ensemble des règles et des principes de bonne conduite figure dans le Règlement Intérieur du LJLL, dont chaque nouveau membre est mis au courant par la signature d'une charte au moment de son inscription dans l'annuaire électronique.

Le LJLL agit pour l'environnement. Le LJLL a fait et déposé sur le site *Labos1point5* son BGES pré-covid pour l'année 2019. Ce bilan carbone est partiel mais donne déjà de bons éléments de réflexion pour le conseil de laboratoire. Le LJLL déposera désormais des bilans chaque année à partir de 2022.

Le comité développement durable, dirigé par Luis Almeida, a lancé avec l'aide de la direction une série d'initiatives (récupération du marc à café¹, fourniture de tasses ré-utilisables, discussions ouvertes à tous les membres du laboratoire, initiatives pour limiter la consommation énergétique) qui ont permis de lancer au sein du laboratoire des discussions de ces enjeux et de susciter la participation active de membres du LJLL dans les initiatives menées par nos tutelles. Nous prévoyons de poursuivre dans cette voie en intensifiant la prise de conscience sur le développement durable parmi l'ensemble des membres du laboratoire pour qu'ils proposent et s'associent à la mise en place de diverses initiatives, en encourageant des comportements simples et raisonnés de sobriété et durabilité, compatibles avec une recherche de grande qualité au LJLL.

Plan de continuité d'activité (PCA) durant la période de pandémie. La décision de confinement de la population française, prise mi-mars 2020, a plongé le pays dans un état de sidération inédit. Après un mois et demi de confinement strict a été progressivement mis en place par nos universités tutelles un PCA, permettant un accès très restreint au laboratoire, sous conditions strictes d'éloignement.

1. Depuis début 2020, café et thé sont gratuits au LJLL. Le laboratoire s'est doté d'une machine à grain et le marc de café est déposé dans une corbeille séparée, de façon à être soit récupéré par les collègues intéressés (le marc de café servant d'engrais pour le jardin) soit emmené au Jardin des Plantes.



Dalle de Jussieu, avril-mai 2020 : très peu de collègues humains...

Vu la taille du laboratoire, nous avons le droit d'autoriser la venue possible d'au plus 10 membres du LJLL par jour. La direction a alors décidé de favoriser la venue de certains membres du laboratoire parmi les plus jeunes : doctorants, post-doctorants ou jeunes MCF ayant des conditions de vie peu confortables dans un petit studio parisien. Nous nous sommes organisés pour leur donner l'accès à des bureaux (forcément) inoccupés afin de respecter les contraintes d'au plus une personne par pièce et d'au plus 3 personnes par couloir. Ces dispositions ont été bien comprises par l'ensemble des membres du LJLL et, nous semble-t-il, appréciées par les jeunes chercheurs qui ont pu venir travailler dans de bonnes conditions.

La direction a aussi validé le fait que, de manière exceptionnelle, un membre qui en manifestait le souhait puisse venir chercher au laboratoire, et ramener à son domicile, un grand écran ou un fauteuil confortable, avec la promesse de ramener le matériel à l'issue du confinement.

Des dispositions similaires ont été prises lors du second confinement à l'automne 2020.

Par ailleurs, le laboratoire a très largement équipé ses membres de divers matériels et outils informatiques permettant le travail à distance : tablettes, ordinateurs portables, webcams, des licences Zoom financées par nos tutelles (puis par le CNRS).

Durant la période de pandémie, le LJLL a lancé son canal *Discord* qui a permis à de nombreux membres de continuer à dialoguer, échanger, poser des questions (de mathématiques, sur l'usage de telle ou telle solution de visio, sur l'enseignement) ou simplement "chatter", sur les différents sous-canaux créés. Ce canal *Discord* continue actuellement à être assez bien suivi. Il participe à maintenir l'unité du laboratoire, même à distance.

3-1.4 Synthèse de l'autoévaluation

Le LJLL est certainement un laboratoire emblématique en mathématiques appliquées, reconnu internationalement pour la qualité de sa recherche et son impact en termes économiques et sociétaux. Sa structuration souple, en termes de groupes thématiques et non pas en équipes, lui confère une grande capacité d'adaptation et d'évolution face aux nouveautés scientifiques et aux grands enjeux. Solidement implanté au sein de SU et UPC, le LJLL s'inscrit avec force dans la politique et la stratégie scientifique de ses tutelles, participant très activement à leurs projets phares, et par ailleurs travaille en concertation étroite avec Inria, hébergeant 5 équipes fortes et dynamiques.

Le LJLL est capable de mobiliser des ressources, bien au-delà des dotations récurrentes allouées par ses tutelles, qui sont relativement faibles vu la taille du laboratoire. Les ressources non récurrentes, considérables, constituent toutefois une fragilité car on fait ainsi reposer une grande partie des projets scientifiques du LJLL sur la dynamique d'appels à projets (essentiellement : ANR, ERC, contrats industriels) qui par nature est assez volatile.

Le manque de locaux est un problème ancien et la direction a beaucoup œuvré pour récupérer un peu de place et ainsi pouvoir garantir d'une part un meilleur confort pour ses membres et d'autres part un meilleur accueil de ses nombreux invités. La situation reste toutefois assez tendue en termes de locaux.

Le laboratoire possède un système informatique fiable et résilient.

Le LJLL estime être respectueux en termes de parité, sensible aux évolutions de carrière de ses personnels, attentif aux conditions de travail et de sécurité. Il est fier d'avoir mis en place le Pôle Ecoute, qui a déjà fait la preuve de son efficacité. Le modèle a été salué par les RH de SU.

Le LJLL agit autant que possible pour le développement durable, dans le respect des opinions et contraintes de chacun, dans la pédagogie et non la coercition. Enfin, la pandémie a été l'occasion de constater que le LJLL est capable d'anticiper des situations d'urgence et de mettre en place rapidement des solutions garantissant la continuité de fonctionnement.

3-2 Attractivité

3-2.1 Rayonnement scientifique

Le LJLL est certainement l'un des laboratoires de mathématiques appliquées ayant le plus fort rayonnement au niveau mondial. Voici quelques faits marquants.

Prix et distinctions au LJLL, entre 2017 et maintenant. Les membres du LJLL ont reçu de nombreux prix nationaux et internationaux :

2017	
Jean-Michel Coron	SIAM Reid Prize
Geneviève Dusson	Talents L'Oreal-Unesco pour les femmes et la science
Mikel Landajuela	prix de thèse SMAI-GAMNI
Yvon Maday	IUF Senior (renouvellement)
Benoît Perthame	Académie des Sciences
Benoît Perthame	ERC Advanced
Jérémie Szeftel	ERC Consolidator

2018	
Chloé Audebert	prix AMIES
Valeria Banica	IUF junior
Anne-Laure Dalibard	Médaille de bronze du CNRS
Philippe LeFloch	prix 1000 Talent Program, Fudan University
Laura Grigori, Yvon Maday	ERC Synergy Grant
Mitia Duerinckx	prix de la Chancellerie de l'université de Paris
Yvon Maday	prix Atos-Joseph Fourier
Sylvia Serfaty	ICM Plenary speaker
Emmanuel Trélat	ICM Invited speaker

2019	
Claude Bardos	ICIAM Maxwell Prize
Adina Ciomaga	Académie Roumaine
Camilla Fiorini	prix de thèse SMAI-GAMNI
Leo Girardin	2ème prix de la Chancellerie de l'université de Paris
Antoine Gloria	IUF Junior
Antoine Gloria	ERC Consolidator
Oana Ivanovici	ERC Starting grant
Hervé Le Dret	European Academy of Sciences
Yvon Maday	ICIAM Pioneer Prize
Katharina Schratz	ERC Starting Grant

2020	
Albert Cohen	Médaille Blaise Pascal
Anne-Laure Dalibard	IUF Junior
Anne-Laure Dalibard	prix Maurice Audin
Antoine Gloria	prix Eugène Catalan
Laura Grigori	SIAM Fellow
Amaury Hayat	prix de la Chancellerie de l'université de Paris

2021	
Jon Barcena Petisco	prix Vicent Caselles
Jean-Michel Coron	élu membre de l'Academia Europaea
Vivette Girault	Sonia Kovalevsky Lecturer
Idriss Mazari	prix de thèse PGMO

2022	
Anne-Laure Dalibard	chevalier de l'ordre du Mérite 2022
Benoît Perthame	James Glimm Lecturer 2022
Jacques Smulevici	IUF Junior 2022

2023 (en cours)	
Albert Cohen	ICIAM Invited speaker
Thierry Paul	Tullio Levi-Civita Prize
Rémi Robin	prix de thèse SMAI-GAMNI
Jérémy Szeftel	Bôcher Memorial Prize

Membres d'institutions prestigieuses.

- Membres de l'Académie des Sciences : Haim Brezis, Philippe Ciarlet, Jean-Michel Coron, Benoît Perthame, Olivier Pironneau, Pierre-Arnaud Raviard.
Roland Glowinski, décédé en 2022, était aussi membre de l'Académie des Sciences.
- Membres de l'Academia Europaea : Jean-Michel Coron, Benoît Perthame.
- Membres de l'European Academy of Sciences (EURASC) : Philippe Ciarlet, Albert Cohen, Hervé Le Dret, Yvon Maday, Benoît Perthame.
- Membres de l'IUF (en cours) : Valeria Banica, Anne-Laure Dalibard, Antoine Gloria, Jacques Smulevici.
Membres honoraires de l'IUF : Fabrice Bethuel, Haim Brezis, Jean-Yves Chemin, Philippe Ciarlet, Albert Cohen, Jean-Michel Coron, Bruno Després, Yvon Maday, Benoît Perthame, Olivier Pironneau, Emmanuel Trélat.
- Jérémie Szeftel est visiteur régulier longue durée à l'IHES.
- Adina Ciomaga est membre de l'Académie Roumaine depuis 2019.

Ces reconnaissances au plus haut niveau honorent le LJLL.

Mentionnons aussi qu'Edwige Godlewski a été la présidente de la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques) jusqu'en septembre 2021, elle est encore dans le bureau, étant membre déléguée par le CNFM dont elle est membre co-optée (proposée par la SMAI). Sans être "prestigieuse" au même sens que l'Académie ci-dessus, la CFEM a une grande importance au niveau national et elle représente la France à la commission internationale ICMI (comme le CNFM représente la France à l'IMU).

Invitations prestigieuses. De nombreux membres du LJLL sont invités dans des conférences, parfois comme conférenciers pléniers, dans des séminaires et colloquiums. La liste en serait fastidieuse. Nous ne mentionnons ici que les quelques invitations les plus prestigieuses :

- ICM 2018 : Sylvia Serfaty, plenary speaker ; Emmanuel Trélat, invited speaker.
- ICMP 2018 : Anne-Laure Dalibard, plenary speaker.
- ICIAM 2019 : Sylvia Serfaty, invited lecture ; Claude Bardos, Yvon Maday, ICIAM prize speakers.
- ICMP 2021 : Jérémie Szeftel, plenary speaker.
- SIAM 2021 : Vivette Girault, Sonia Kovalevsky Lecturer.
- ICIAM 2023 : Albert Cohen, invited speaker.

Responsabilités éditoriales. Elles sont très nombreuses et, comme cela est demandé dans ce rapport, en voici la liste. Cette (longue) liste montre surtout que les membres du LJLL interviennent dans la majorité des journaux de référence en mathématiques appliquées.

Yves Achdou	Nonlin. Diff. Equations Appl. SIAM J. Cont. Optim. ESAIM : Math. Modelling Num. Anal.
-------------	---

Fatiha Alabau	Evol. Equ. Cont. Theory (jusqu'à 2019) ESAIM : Cont. Optim. Calc. Var.
---------------	---

Luis Almeida	J. Dynamics & Games
--------------	---------------------

Hajer Bahouri	Comptes Rendus Math. Tunisian J. Math.
---------------	---

Valeria Banica	Nagoya J. Math.
----------------	-----------------

Fabrice Bethuel	J. Funct. Anal. Comm. Contemp. Math.
-----------------	---

Ugo Boscain	J. Dynam. Cont. Syst. (managing editor) SIAM J. Cont. Optim. Math. Cont. Relat. Fields Anal. Geom. Metric Spaces
-------------	---

Yves Capdeboscq	SIAM J. Math. Anal.
-----------------	---------------------

Jean Clairambault	Math. Modelling Natural Phenomena
-------------------	-----------------------------------

Albert Cohen	Constructive Approximation Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Foundation of Computational Mathematics (éditeur en chef 2014–2020) Acta Numerica ESAIM Proc. Math. of Comp. (jusqu'en 2020)
--------------	--

Jean-Michel Coron	<p>Adv. Diff. Equations Applied Math. Optim. Asympt. Anal. Comm. Contemp. Math. Comptes Rendus Math. (éditeur en chef) ESAIM Cont. Optim. Calc. Var. Math. Cont. Relat. Fields Math. Cont. Signals Systems Chinese Ann. Math. Ser. B PNLDE Subseries in Control (éditeur en chef) De Gruyter Series in Applied and Numerical Mathematics</p>
Anne-Laure Dalibard	<p>Annales Inst. H. Poincaré (C) : Analyse non linéaire (co-éditrice en chef) SIAM J. Math. Anal. Zeitschrift Angewandte Math. Physik Comm. Partial Differential Eq.</p>
Bruno Després	<p>Math. Comp. Numerical Algorithm</p>
Marie Doumic	<p>ESAIM Proc. (co-éditrice en chef) Kinetic Relat. Models J. Math. Biol. Bull. Sci. Math.</p>
Max Fathi	<p>Discrete Cont. Dynamical Systems</p>
Vivette Girault	<p>Numerische Mathematik SIAM Classics Series International Journal of Engineering Science Comptes-Rendus Méca. Acad. Sciences (Vol. spécial Glowinski)</p>
Céline Grandmont	<p>Math. Modelling Natural Phenomena J. Math. Fluid Mechanics ESAIM : Math. Modelling Num. Anal.</p>
Laura Grigori	<p>SIAM J. Scientific Computing SIAM J. Matrix Anal. Appl. Num. Linear Algebra Appl. Calcolo SIAM book series Software, Environments and Tools</p>
Alain Haraux	<p>Evolution Eq. and Control Theory (co-éditeur en chef)</p>
Hervé Le Dret	<p>Asympt. Anal. Chinese Annals Math. (vol. invité Ciarlet, 2018)</p>
Philippe LeFloch	<p>J. Hyperbolic Differ. Equ. (éditeur en chef)</p>
Yvon Maday	<p>Advanced Modeling Simul. Engin. Sci. Comm. Applied Math. Comput. Sci. Calcolo J. Sci. Computing Adv. Pure Applied Math. Asympt. Anal.</p>

Frédéric Nataf	J. Numerical Methods
----------------	----------------------

Hoai-Minh Nguyen	Acta Math. Vietnamica Adv. Nonlin. Analysis Math. Cont. Relat. Fields (2017–2020)
------------------	---

Benoît Perthame	Acta Appl. Math. (co-éditeur en chef) Lecture Notes on Mathematics for Life Sciences (co-éditeur en chef) Comm. Partial Diff. Eq. Math. Models Meth. Applied Sci. Math. Neuroscience Appl. Ars Inveni Analytica Milano J. Math. Math. Biology Medicine
-----------------	---

Olivier Pironneau	Comptes Rendus Math. J. Comput. Physics J. Math. Fluid Dynam.
-------------------	---

Julien Salomon	Matapli (éditeur en chef)
----------------	---------------------------

Katharina Schratz	SIAM J. Numerical Analysis IMA J. Numerical Analysis Adv. Cont. Discrete Models : Theory and Modern Appl. Acta Appl. Math.
-------------------	---

Mario Sigalotti	SIAM J. Control Optim. ESAIM Control Optim. Calc. Var. J. Dynam. Cont. Syst.
-----------------	--

Didier Smets	Bull. Belgian Math. Soc. Asympt. Anal. (jusqu'en 2019)
--------------	---

Jérémie Szeftel	Ann. Sci. Ecole Normale Sup. (2016–2021) Anal. PDE
-----------------	---

Emmanuel Trélat	IEEE Trans. Automat. Control Math. Control Signal Systems Opt. Control Appl. Methods SIAM Review ESAIM Control Optim. Calc. Var. (éditeur en chef) Syst. Cont. Letters Mathematical Control and Related Fields Springer Briefs on Data Science and PDE ESAIM : Math. Modelling Num. Anal. (jusqu'à 2020) J. Optim. Theory Appl. (jusqu'à 2020) J. Dynam. Cont. Syst. (jusqu'à 2020) Analysis Math. Physics (jusqu'à 2019) Bollettino dell'Unione Matematica Italiana (jusqu'à 2018)
-----------------	---

Évènements organisés par le LJLL. Il y a des séminaires ou groupes de travail thématiques quasiment tous les jours au LJLL. Les deux évènements hebdomadaires importants sont :

- Le Séminaire du LJLL, ayant lieu chaque vendredi. C'est un évènement marquant non seulement pour le laboratoire mais pour une vaste communauté. Il y a habituellement entre 40 et 50 personnes en présentiel, et au moins autant à distance (la salle est convenablement équipée de matériel permettant de diffuser le séminaire en direct par Zoom, tout en maintenant une interaction avec les gens à distance).
- Le Groupe de Travail des Thésards (GTT), ayant lieu chaque mercredi et rassemblant une grosse partie des (environ) 80 doctorants du laboratoire.

Une pause café / thé / petits gâteaux précède ou succède à ces évènements, dans une bonne ambiance, dans la salle de convivialité du LJLL en face de la salle de séminaire.

Ces séminaires contribuent significativement à souder les membres du LJLL et à promouvoir un "esprit de laboratoire".

• Les Leçons Jacques-Louis Lions sont un évènement récurrent annuel, très important au LJLL et largement suivi par des chercheurs extérieurs au LJLL. Le format en est le suivant : un conférencier internationalement connu est invité pour (au moins) une semaine au laboratoire, et durant cette semaine, donne un mini-cours sur trois jours consécutifs, et un Colloquium le vendredi, à la place du Séminaire du LJLL. Les Leçons ont été créées en 2015, les deux premiers conférenciers étant Felix Otto (2015) et Eitan Tadmor (2016). Donnons le détail des invitations dans la période d'évaluation, depuis 2017 :

- 2017 : Emmanuel Candès, mini-cours "Statistics for the big data era" et colloquium "Around the reproducibility of scientific research in the big data era : what statistics can offer?"
- 2018 : Annalisa Buffa, mini-cours "The interplay of geometric modelling and numerical analysis of PDEs" et colloquium "New trends in finite element theory : the isogeometric method".
- 2019 : John Ball, mini-cours "Transformations de phase, compatibilité et microstructure" et colloquium "Les mathématiques des cristaux liquides".
- 2020 : Leçons annulées en raison de l'épidémie de Covid 19.
- 2021 : Dejan Slepcev, mini-cours "Variational problems and PDE on random structures : analysis and applications to data science" et colloquium "Machine learning meets calculus of variations".
- 2022 : Karen Willcox, mini-cours "Learning physics-based models from data : Perspectives from projection-based model reduction" et colloquium "Mathematical and computational foundations for enabling predictive digital twins at scale".



Les portraits des conférenciers et les titres de leurs interventions sont affichés dans la salle de séminaire du LJLL. Ce rendez-vous annuel est un moment important dans la vie du laboratoire.

On peut noter que, depuis deux ans, le LJLL finance sur ses propres crédits le séjour d'une semaine d'une dizaine de doctorants ou de post-doctorants venant assister aux Leçons.

• Les Journées Internes du Laboratoire Jacques-Louis Lions (JILL) ont lieu une fois par an, généralement début novembre. Un programme scientifique est établi en général par trois ou quatre MCF ou CR qui invitent 6 ou 7 membres du LJLL (en majorité, des jeunes, dont des doctorants ou post-doctorants) à exposer leurs travaux pendant une demi-heure. Ces présentations sont espacées de pauses café propices aux discussions et aux nouvelles interactions.

A l'issue des exposés, vers 15h, se tient l'Assemblée Générale du laboratoire. C'est un moment de convivialité important pour le laboratoire, car la direction y organise l'accueil de tous les nouveaux arrivants : nouveaux permanents, postdocs, thésards, ATER. Chacun y est nommé et applaudi par une audience accueillante et enthousiaste.

Après ce moment d'intronisation collective arrivent les discussions sur les nouveautés, l'actualité, les orientations stratégiques du laboratoire. Elles sont discutées dans la plus grande collégialité.

Enfin, à la suite de l'AG se tient un éventuel conseil de laboratoire, en cas de besoin de discuter de sujets nécessitant sa convocation.

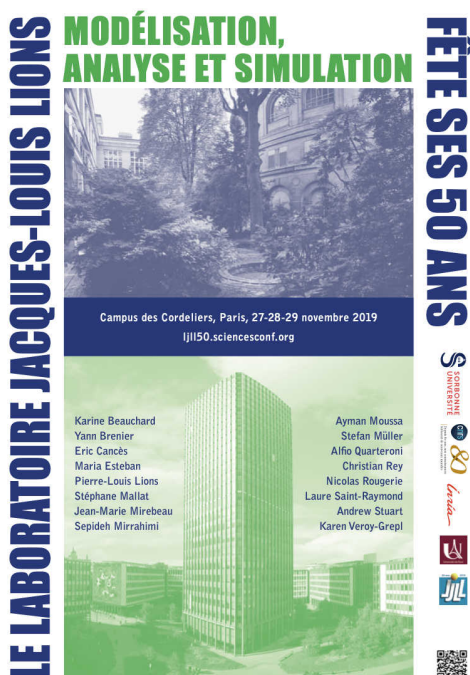
- Chaque année les doctorants du LJLL organisent une Journée des Doctorants, à laquelle ils convient de nombreux autres doctorants des universités parisiennes et de Paris-Saclay. A cet évènement annuel, financé par le LJLL, participent une centaine de doctorants. Cette journée a contribué à développer l'attractivité du LJLL notamment auprès de doctorants d'autres laboratoires, qui souvent sont de futurs candidats MCF.

- Les Journées FreeFEM ont lieu une fois par an, en décembre, en salle de séminaire du LJLL. Emblématiques du succès international du logiciel FreeFEM, créé et développé au LJLL par Frédéric Hecht et Olivier Pironneau, avec l'appui, actuellement, des deux IR du laboratoire Antoine Le Hyaric et Pierre-Henri Tournier, elles contribuent grandement au rayonnement du LJLL et rassemblent sur deux jours consécutifs quelques dizaines de participants chaque année, dont nombre d'industriels utilisateurs du logiciel.



Mentionnons maintenant quelques évènements marquants, ponctuels, organisés par le LJLL durant la période d'évaluation :

- En 2019 le LJLL a fêté ses 50 ans, organisant plusieurs évènements majeurs durant l'année :
 - 4-8 mars : colloque d'ouverture à Roscoff.
 - 18 mars : journée Manon.
 - 20-24 mai : Leçons Jacques-Louis Lions, par John Ball.
 - 6-7 juin : journées Tarantola : défis en géosciences.
 - 17 juin : journée calcul des variations.
 - 2-5 juillet : simulation et optimisation pour les énergies marines renouvelables.
 - 5 juillet : pique-nique du LJLL.
 - 13 septembre : approximation, analyse et applications : une journée autour de Ron DeVore.
 - 4-7 novembre : conférence LIA Copdesc.
 - 27-29 novembre : colloque de clôture des 50 ans du LJLL.



Ce gros colloque final, organisé sur le campus des Cordeliers (rue de l'Ecole de Médecine), a rassemblé entre 200 et 250 personnes. L'évènement social a eu lieu dans le Cloître, amenant un

monde encore plus considérable. Le fort sympathique groupe de musique *Diderock*, composé de collègues mathématiciens (voir leur page Facebook), a animé la soirée.



- En juillet 2022 le LJLL a organisé un congrès à la mémoire de Roland Glowinski, décédé début 2022.

Roland Glowinski, professeur émérite à Sorbonne Université et professeur à l'université de Houston au Texas, était un immense mathématicien, mondialement connu pour ses travaux sur les approches variationnelles des équations aux dérivées partielles et leur analyse numérique. Ces approches sont au cœur des thématiques du LJLL. Jacques-Louis Lions avait été le directeur de la thèse d'état de Roland Glowinski qu'il a soutenue en 1970.

Ce congrès a rassemblé entre 100 et 150 personnes (dont la famille de Roland Glowinski), permettant de consolider des liens historiquement tissés comme par exemple avec l'université de Hong-Kong (HKU) avec laquelle, depuis cet événement, certains membres du laboratoire ont développé de nouveaux projets.



Congrès pour honorer la mémoire de **Roland Glowinski**

du 5 au 8 juillet 2022

APM 44
CAMPUS PIERRE
9 MARIE CURIE
SORBONNE
UNIVERSITÉ
4 PLACE JUSSIEU
75005 PARIS

CONFÉRENCIERS & CONFÉRENCIÈRES | Thomas Ayrat | Annalisa Buffa | Bruno Després
Virginie Ehrlacher | Enrique Fernández-Cara | Céline Grandmont
Laura Grigori | Frédéric Hecht | Patrick Le Tallec
Aline Lefebvre-Lepot | Pierre-Louis Lions | Bertrand Maury
Thierry Poinot | Annalisa Quaini | Tuomo Rossi | Katharina Schratz
Endre Süli | Mary Wheeler | Xiaoming Yuan | Enrique Zuazua

www.ljll.math.upmc.fr/congres-glowinski-2022

SCIENCE & INFORMATIQUE UNIVERSITÉ PARIS CITÉ | Université Paris Cité | Inria | LJLL

- Du 12 au 21 juin 2023, la conférence internationale FoCM (Foundations of Computational Mathematics) sera organisée à Sorbonne Université. C'est une grosse conférence, organisée tous les 3 ans, rassemblant environ 500 chercheurs du monde entier en mathématiques appliquées et informatique. Albert Cohen en est l'organisateur principal (rappelons qu'Albert Cohen a été éditeur en chef de la très prestigieuse revue éponyme *Foundations of Computational Mathematics* de 2014 à 2020, et est chair de la société scientifique FoCM depuis 2020). Le comité local d'organisation implique des membres des trois laboratoires IMJ-PRG, LJLL et LPSM : Albert Cohen, Laura Grigori, Barbara Gris, Julien Guillod (LJLL), Claire Boyer, Daphné Giorgi (LPSM), Pierre-Vincent Koseleff, Santiago Laplagne (IMJ-PRG).

Participations à des instances de pilotage de la recherche. Nous ne mentionnons ci-dessous que quelques participations qui nous semblent les plus importantes. De nombreuses autres participations (jugées moins représentatives) à des conseils scientifiques ou comités d'évaluation de fédérations, instituts, entreprises, écoles doctorales, etc. ne sont pas mentionnées.

ANR :

- Jean Clairambault a été membre de la CE 45 de l'ANR de 2018 à 2020.
- Xavier Claeys est membre de la CE 46 (Modèles num., simulation, applications) de l'ANR.
- Philippe LeFloch a été membre de la CE 40 de l'ANR en 2021-2022.
- Frédéric Nataf a présidé la CE 40 (Mathématiques) de l'ANR de 2016 à 2019.

CNRS :

- Albert Cohen a été membre du conseil scientifique de l'Insmi jusqu'en 2019.
- Marie Doumic est membre du conseil scientifique de l'Insmi et du CoNRS section 51.
- Oana Ivanovici a été membre du CoNRS section 41 jusqu'en 2020.
- Thierry Paul est membre du comité scientifique du LIA / IRL LYSM du CNRS (Insmi - INdAM), et actuellement affecté à l'IRL à Rome.
- Jérémie Szeftel est membre du CoNRS section 41.

CNU : Yves Achdou et Laurent Boudin sont membres du CNU 26.

ERC : Albert Cohen a été membre du Panel ERC Advanced pour les mathématiques.

FSMP :

- Albert Cohen est membre du Comité de Pilotage de la FSMP.
- Emmanuel Trélat a été directeur de la FSMP de 2015 à 2019.

HCERES :

- Fabrice Bethuel a présidé le comité d'évaluation HCERES de Chambéry en 2020, et participé au comité d'évaluation des laboratoires de mathématiques au Portugal en 2019.
- Antoine Gloria est l'un des 4 membres du panel de mathématiques de l'HCERES chargé de présider des comités (4 et 6 évaluations par an). Il a participé aux comités d'évaluation HCERES à Marseille en 2022 à Nice en 2023.
- Oana Ivanovici a été membre des comités d'évaluation HCERES à Evry et au CMAP (Polytechnique) en 2019 et à Rouen en 2021.
- Jérémie Szeftel a été membre du comité d'évaluation HCERES de Reims en 2022.
- Emmanuel Trélat a présidé le comité d'évaluation HCERES de l'Inra Jouy-en-Josas en 2018.

Inria :

- Miguel Fernandez est délégué scientifique du centre Inria Paris.
- Miguel Fernandez et Céline Grandmont sont membres de la Commission d'Evaluation d'Inria Paris. Yvon Maday l'a présidée jusqu'à 2019.
- Yvon Maday est membre du Conseil d'Administration (CA) d'Inria national.
- Jacques Sainte-Marie est directeur scientifique adjoint d'Inria national.
- Julien Salomon est membre du Comité Social d'Administration et de la Commission des Emplois Scientifiques d'Inria.
- Emmanuel Trélat est membre du Bureau du Comité de Projets d'Inria Paris.

LabEx : Emmanuel Trélat a dirigé le LabEx SMP de 2015 à 2019.

MESR : Myriam Comte a été impliquée au MESRI comme membre du comité opérationnel recherche, du comité de pilotage de la Science ouverte, et est maintenant membre du collège compétences et formation.

PEPR :

- Bruno Després est responsable scientifique à SU du PEPR IA.
- Jacques Sainte-Marie est co-pilote du PEPR "agroécologie et numérique" et resp. du programme "numérique et environnement" (pilotage de PEPR par Inria).

SMAI :

- Anne-Laure Dalibard est secrétaire générale de la SMAI.
- Fatiha Alabau a présidé la SMAI jusqu'en 2017.
- Albert Cohen est membre du conseil scientifique de la SMAI, et dirige le groupe thématique SMAI-SIGMA.

Autres institutions :

- Albert Cohen dirige la société FoCM (Foundation of Computational Mathematics).
- Olivier Pironneau est membre du CS du CEA et siège du CA du CNAM.
- Emmanuel Trélat est membre du Comité d'Évaluation de la R&T du CNES.

Autres mandats notables :

- Albert Cohen est directeur adjoint du LJLL, président du CS de l'UFR de Math. à SU, chargé de suivi de la politique de recherche auprès de la FSI, et chair de FoCM.
- Anne-Laure Dalibard est membre du bureau et du conseil scientifique du GdR "Défis théoriques pour les sciences du climat" et membre du conseil scientifique du GdR EDP.
- Bruno Després est membre du CS du Cerfacs ainsi que du laboratoire transverse LMA2S de l'Onera. Il est membre du Comité Thématique CT10 de Genci.
- Céline Grandmont est membre du CS du GdR MathSAV.
- Laura Grigori est membre du SIAM Council.
- Yvon Maday a été membre du CA (board of trustees) de l'ICERM jusqu'à 2019.
- Jacques Sainte-Marie a dirigé le GdR Egrin jusqu'en 2019.

3-2.2 Accompagnement des personnels

Accueil des nouveaux membres. Chaque nouveau membre du LJLL (permanent ou non permanent) est d'abord accueilli par la direction du laboratoire, qui prend le temps d'expliquer le fonctionnement du LJLL et de ses instances, les modes de financements, l'accès aux différentes ressources. Chaque nouveau membre se voit attribuer un bureau (décision par le comité bureaux). Les situations particulières (par exemple un handicap) sont prises en compte.

Comme précédemment mentionné, tous les nouveaux membres du LJLL sont également accueillis et présentés à tous lors de l'Assemblée Générale du laboratoire qui a lieu à l'issue de la JILL, début novembre de chaque année. C'est l'occasion d'un moment de convivialité et d'accueil chaleureux, renouvelé lors du discours de la traditionnelle galette du mois de janvier, qui favorise l'intégration des nouveaux venus.

Les doctorants mettent à jour chaque année le "Livret d'accueil des doctorants et post-doctorants du LJLL", livret qui est très utile car il présente de manière exhaustive l'ensemble des informations sur le laboratoire ainsi que quelques conseils sur le déroulement de la thèse ou du post-doctorat. Ce livret est en ligne sur l'intranet du laboratoire.

Les doctorants sont très vite amenés à réfléchir à la constitution de leur comité de suivi de thèse, avec des règles qui leur sont dûment expliquées par le directeur ainsi que par les représentants (élus) des doctorants au conseil de laboratoire. Ce comité est important pour s'assurer de la bonne marche de la thèse.

Dans la période d'évaluation, on compte :

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nouveaux doctorants	17	25	25	28	21	16

et 4 abandons de thèses sur la période.

L'ensemble des thèses soutenues est détaillé par thème dans le portfolio : nombre, et situation actuelle de chaque docteur. Sur la période 2017–2022, on compte au total :

120 soutenances, dont (situation actuelle, début mars 2023) :

39 postdocs, 19 enseignants-chercheurs, 14 chercheurs, 2 professeurs,
10 enseignants (prépa, école), 34 ingénieurs (entreprise, finance), 1 autre, 1 décès.

Il est à noter que les postes d'ATER ne sont que rarement occupés par les doctorants du LJLL, signe qu'il parviennent pour une très grande majorité à obtenir un postdoc ou un poste permanent en fin de thèse.

Sur la période 2017–2022, on compte 69 post-doctorants : de même, le détail par groupe thématique est donné dans le portfolio, ainsi que la situation actuelle des post-doctorants.

Les nouveaux permanents sont très vite insérés dans le laboratoire. Pour s'assurer qu'aucun MCF ou CR ne soit isolé dans sa recherche, il est systématiquement alloué à chacun un "référént" professeur ou directeur de recherches, dont le rôle est de veiller à la bonne santé scientifique du jeune recruté, et en cas de baisse de régime, de proposer des sujets de recherche. L'objectif est d'accompagner nos jeunes recrutés avec succès vers l'habilitation à diriger des recherches.

Les soutenances d'HdR récentes sont :

- 2017 : Martin Campos Pinto ;
- 2018 : Michael Goldman, Ayman Moussa, Grégoire Nadin ;
- 2020 : Corentin Audiard, Damiano Lombardi ;
- 2021 : Frédérique Charles, Oana Ivanovici, Pierre Monmarché ;
- 2022 : Matthieu Bonnivard ;

ce qui fait 10 HdR soutenues sur la période d'évaluation.

Accompagnement des personnels d'appui à la recherche. Les deux ingénieurs de recherche (IR CNRS) du laboratoire partagent un bureau qui est le pôle de calcul scientifique du LJLL. Chacun d'entre eux est responsable d'une grosse machine de calcul (avec ses spécificités : calcul séquentiel, ou parallèle) à laquelle tous les membres du LJLL ont accès. Les deux IR sont associés à des projets de recherche. L'un a été recruté assez récemment, l'autre a obtenu une promotion à la première classe récemment.

Le LJLL a deux ingénieurs réseau. L'un est à temps plein au LJLL, l'autre est à 40 % au LJLL et à 60 % au LPSM (et a son bureau au LPSM). Ils s'occupent de toute l'infrastructure réseau du LJLL, de la salle serveur, des systèmes de sauvegarde, ainsi que des diverses commandes informatiques. Ils sont systématiquement consultés par la direction pour toute réflexion ou prise de décision concernant les réseaux et systèmes.

Les gestionnaires partagent un même grand bureau, dans le couloir central du LJLL. Les informations sont ainsi partagées systématiquement entre les gestionnaires, assurant un fonctionnement optimal. Le dialogue est quotidien avec la direction.

Tous les personnels d'appui à la recherche sont accompagnés et encouragés dans leur progression de carrière. Avec leur accord, des responsabilités adéquates leur sont confiées pour favoriser l'obtention de leur promotion. Il y a une importante émulation collective et une entraide importante entre les personnels pour progresser dans les échelons. Par exemple, il est notable que la totalité des gestionnaires CDD passées par le LJLL ont réussi le concours administratif, au bout de quelques mois, aidées et poussées par les gestionnaires permanentes ; évidemment leur départ n'arrange pas le laboratoire mais nous avons pour politique systématique d'aider les gens à progresser rapidement, et visiblement avec efficacité.

Chercheurs invités. Les chercheurs de passage au LJLL sont extrêmement nombreux. Un peu comme à l'IHP, on croise au LJLL, chaque jour, des collègues de toute la France qui sont de passage et en profitent pour passer au laboratoire, dire bonjour ou poursuivre une collaboration, et souvent des collègues étrangers, présents sur des durées variables. Cette présence marque le grand rayonnement du LJLL et contribue aussi à la bonne ambiance du laboratoire : c'est un endroit où on aime passer, et si possible rester.

Les modes de financement des chercheurs invités sont les suivants (lorsque le chercheur invité n'est pas venu avec son propre financement) :

Tout d'abord, la majorité sont financés sur des projets spécifiques portés par des membres du LJLL : contrats institutionnels (ANR, PEPS, ERC notamment) ou industriels.

Pour les quelques collègues n'ayant pas de contrat en cours, le LJLL finance sur ses crédits récurrents des invitations inférieures à deux semaines. Le comité invitations, composé de Matthieu Bonnivard, Frédérique Charles, Albert Cohen, Benoît Perthame, Bertrand Thierry, est dirigé par Jérémie Szeftel. Il se prononce sur l'acceptabilité de cette invitation et l'attribution de crédits.

Pour les invitations plus longues, les collègues du LJLL sont incités à se tourner vers les financements dédiés de l'IHP et de la FSMP, qui sont complémentaires (et relativement faciles à obtenir) : le programme "RIP" (Research In Paris) de l'IHP finance des invitations de 2 à 6 semaines ; le programme "Distinguished FSMP Professor" finance des invitations de 2 à 3 mois. Il y a aussi le

programme très sélectif de "Chaires FSMP" pour les invitations encore plus longues, qui donne des salaires et non pas des per diem.

Le LJLL a aussi bénéficié de "postes rouges" du CNRS, le dernier étant Luis Vega qui a ainsi cumulé 3 mois de séjour au laboratoire, dans une collaboration avec Valeria Banica. Le support financier de l'Insmi a aussi permis de financer des séjours au LJLL de doctorants de Luis Vega.

Citons ici les chercheurs invités au LJLL pour une durée de plus d'un mois :

- Benjamin Charlier (Montpellier), 1 an 2022–2023, délégation CNRS.
- Riccardo Adami (Politecnico di Torino), 2 mois en 2022, financement ANR.
- Andrei Agrachev (SISSA, Trieste), 2 mois par an depuis 2021, chaire internationale Inria.
- Emmanuel Audusse (Paris Nord), 6 mois en 2018, délégation CNRS.
- Leonid Berlyand (Penn State), 1 mois en 2022, financement ERC.
- Olivier Bernard (Inria Sophia), 2 mois, ANR.
- Snorre Christansen (Oslo), 1 mois en 2022, financement ERC.
- Raphaël Danchin (Créteil), délégation CNRS 6 mois 2021, 6 mois 2022, 1 an 2023.
- Guido De Philippis (Courant Institute), 3 mois en 2017, FSMP Distinguished Invited Professor.
- Bernard DiMartino (Corse), 1 mois en 2019, ANR.
- Zheng Han (Hangzhou), 1 an, 2018–2019, financement China Scholarship Council.
- Felipe Hernandez (Stanford), 1 mois en 2022, financement ERC.
- Marc Hoffmann (Dauphine), 2 ans, 2019–2021, délégations CNRS et Inria.
- Sergiu Klainerman (Princeton), 3 mois en 2019, ERC.
- Adrian Lam (Oregon), 5 mois en 2022, financements trimestre IHP et ERC
- Ho Lee (Kyung Hee Univ.), 6 mois en 2020–2021, financement ERC.
- Claire Mangeney (IPG), 1 mois, ERC.
- Stéphane Mischler (Dauphine), 1 an, 2017–2018, délégation Inria.
- Pierre Raphaël (Cambridge), 2 mois 2021, financement ERC.
- Berardo Ruffini (Bologna), 1 mois en 2022, financement UPC.
- Luis Vega (Bilbao), 3 mois en 2022, poste rouge CNRS.
- Deqin Zhou (Chongqing), 1 an, 2019–2020, financement China Scholarship Council.

Intégrité scientifique et science ouverte. Depuis 2021, Myriam Comte est la correspondante "science ouverte" du LJLL. Elle a participé aux séances de la science ouverte de la faculté des sciences et ingénierie de Sorbonne Université en 2021. Les thèmes ont été la présentation des services offerts par la BSU pour répondre aux évolutions autour de la science ouverte, la diversité des pratiques, les modalités de l'open access, la présentation de Peer Community, la présentation de Software Heritage, l'ouverture des données de recherche : Obépine, la publication des résultats négatifs.

En juillet 2021, Myriam Comte a interrogé les membres du LJLL pour connaître leur questionnement concernant la science ouverte et analysé les réponses. Une présentation a été faite lors de l'Assemblée Générale du laboratoire en novembre 2021. L'utilisation de la plateforme Research Gate a été expliquée à tout le laboratoire en octobre 2022.

Parallèlement, Myriam Comte, qui est membre du collège compétences et formations du MESR, prépare des fiches pour fournir aux DU des supports avec informations, outils et exemples nécessaires à la connaissance de la science ouverte, pour favoriser l'adoption par les DU et en conséquence par leurs équipes, des principes de la science ouverte. Ces fiches permettront en particulier d'accompagner la direction du LJLL dans les démarches promouvant la science ouverte. Un travail général très conséquent étant fourni par SU sur la science ouverte, il s'agit de définir plus spécifiquement ce dont ont besoin les membres du LJLL.

Par la représentation assurée par Myriam Comte au MESR, le LJLL est ainsi impliqué au niveau national dans la stratégie de la science ouverte.

Dans les conseils de laboratoire et assemblées générales, il a aussi été discuté de la position du LJLL par rapport aux revues prédatrices. Le laboratoire n'interdit pas à ses membres d'y publier (nous n'en connaissons toutefois aucun exemple) mais recommande la plus grande vigilance. Quant aux revues dans lesquelles l'auteur doit payer pour voir son article publié (la majorité sont des revues prédatrices, mais certaines revues, par exemple en math bio, sont de bon niveau), le LJLL ne finance en aucun cas une publication sur ses crédits récurrents; tout membre souhaitant publier dans une telle revue doit financer avec ses propres sources de crédits.

Enfin, le LJLL incite fortement à déposer les publications dans l'archive ouverte HAL (notamment celle de SU) en précisant comment bien s'identifier pour être reconnu. A ce jour, il nous semble que la totalité de la production scientifique par des membres du LJLL est déposée sur HAL. Le responsable HAL du LJLL est Thierry Paul.

3-2.3 Succès à des appels à projets compétitifs

Succès aux appels à projets. Comme mentionné en section 1-6, la direction du LJLL a développé une stratégie volontariste d'incitation de ses membres, et notamment des jeunes, à candidater sur divers appels à projets : Emergence SU et Tremplins FSI (bisannuels, alternés), Emergence(s) de la Ville de Paris, PEPS, PICS, 80'Prime, IUF, ANR, ERC, réseaux Marie Curie, IEA. Nous démarchons les membres du LJLL, notamment les nouveaux recrutés CR et MCF, leur expliquons les différents moyens d'accéder rapidement et efficacement à divers modes de financement.

La Faculté des Sciences et Ingénierie (FSI) de SU a mis en place le dispositif APACHE (Accompagnement de Projets Ambitieux pour les Chercheurs, chercheuses, Enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs) d'incitation aux candidatures à projet, avec dispositif d'accompagnement au montage de projet (notamment ERC, avec possibilité de décharge d'enseignement). Le LJLL travaille en étroite collaboration avec la Direction Recherche et Valorisation (notamment avec Olivia Leroy, SU) à ce sujet. Les membres du LJLL-UPC relèvent également de la DRV de SU, par accord entre SU et UPC.

Nos succès en la matière sont impressionnants pour les jeunes :

- Tremplins FSI (bisannuels) : 3 en 2020 (Flaviana Iurlano, Pierre Monmarché, Pauline Tan), 1 en 2022 (Nina Aguilon).
- Emergence SU (bisannuels) : 5 en 2021 (Guillaume Delay, Julien Guillod, Giovanni Migliorati, Diane Peurichard, Nastassia Pouradier Duteil).
- Emergence(s) de la Ville de Paris : 1 en 2017 (Yannick Privat), 1 en 2021 (Barbara Gris).

(voir aussi les financements CNRS plus bas) Ces premiers financements obtenus par nos jeunes recrutés sont un "tremplin" pour candidater ensuite sur d'autres projets (ANR, ERC). Pour donner un exemple, Barbara Gris a sur son projet financé un contrat d'ingénieur pendant un an.

Les succès du LJLL dans les appels à projets nationaux sont les suivants :

- 21 projets ANR sur la période, dont le membre nommé ci-dessous est soit coordinateur, soit responsable d'un des pôles du projet, et dont le LJLL est gestionnaire complet ou partiel :
 - 11 projets échus : Yves Achdou, Jean-Michel Coron, Marie Doumic, Max Fathi (coordinateur), Cindy Guichard (coordinatrice), Yvon Maday, Philippe Parnaudeau, Yannick Privat, Mario Sigalotti, Emmanuel Trélat (coordinateur), Enrique Zuazua (coordinateur, ANR international) ;
 - 10 projets en cours : Yves Achdou, Chloé Audebert (coordinatrice), Ugo Boscain (coordinateur), Bruno Després (coordinateur), Stéphane Labbé (coordinateur), Damiano Lombardi (coordinateur), Yvon Maday (coordinateur, ANR international), Pierre Monmarché (coordinateur), Diane Peurichard (coordinatrice), Emmanuel Trélat ;

(nous n'indiquons pas les nombreux autres projets ANR dont un membre du LJLL est simplement membre, sans responsabilité particulière)
- projets CNRS :
 - 1 Momentum (échu) : Barbara Gris ;
 - 1 IEA (Italie) : Flaviana Iurlano ;

- 1 PICS (Serbie) : Laurent Boudin
- 2 IRP : Fatima Alabau, Luis Almeida ;
- 2 projets 80'Prime : Claire David, Ugo Boscain ;
- 5 projets PEPS : Nathalie Ayi, Romain Ducasse, Maxime Laborde (x2), Chiara Villa ;

Du côté des fondations, outre les contrats obtenus via les appels d'offre de la FSMP (9 thèses et 3 postdocs), le LJLL gère une partie d'un projet international financé par la Fondation Schmidt Futures (le responsable étant Stéphane Labbé).

Du côté des appels d'offre d'institutions, on a obtenu :

- 1 projet AFOSR : Emmanuel Trélat.
- 1 projet CNES (échu) : Emmanuel Trélat.
- 2 projets IdF : Luis Almeida, Benoît Perthame ;
- 1 projet Inserm (échu) : Marie Doumic ;

et sur la période, le LJLL a 7 conventions avec l'Institut Universitaire de France (IUF), dont :

- 3 sont échus : Albert Cohen, Bruno Després, Yvon Maday.
- 4 sont en cours : Valeria Banica, Anne-Laure Dalibard, Antoine Gloria, Jacques Smulevici.

Concernant les appels d'offre européens, le LJLL a obtenu les succès suivants :

- 11 ERC sur la période (4 Starting, 3 Consolidator, 2 Senior, 1 POC, 1 Synergy) :
 - 6 projets échus : Ugo Boscain (POC), Albert Cohen, Anne-Laure Dalibard, Antoine Gloria, Jacques Smulevici, Jérémie Szeftel ;
 - 5 projets en cours : Antoine Gloria, Oana Ivanovici, Yvon Maday (Synergy), Benoît Perthame (échéance fin 2023), Katharina Schratz ;
- 1 projet RFCS (Research Fund for Coal and Steel) : Stéphane Labbé ;
- 1 projet ITN (échu) : Philippe LeFloch ;
- 1 projet H2020 (échu) : Ugo Boscain ;
- 1 projet France 2030 (opéré par bpifrance) : Luis Almeida.

Implication dans les programmes d'investissements nationaux. Le LJLL est impliqué dans le LabEx SMP de la FSMP, désormais intégré à l'IdEx SU, et en reçoit 2 à 3 postdocs par an, 4 à 5 boursiers de master (également via les programmes SFRI des IdEx SU et UPC, qui transitent par la FSMP). Au niveau licence, le LJLL est impliqué, comme le LPSM et l'IMJ-PRG, dans le programme NCU de SU.

Pour compléter, on mentionne tout de même ici que le LJLL a grandement bénéficié des programmes Cofund de la FSMP dans les 4 dernières années, apportant au moins 4 financements de thèses par an au laboratoire.

Emmanuel Trélat a dirigé la FSMP et donc en particulier le LabEx SMP de 2015 à 2019. Il a aussi participé au comité de rédaction du PEPR MathsVives (actuellement soumis).

Jacques Sainte-Marie, directeur scientifique adjoint d'Inria national, est co-pilote du PEPR "Agroécologie et numérique", et est responsable, à Inria, du programme "numérique et environnement" qui gère ce PEPR. Rappelons qu'Inria pilote ou co-pilote de nombreux projets financés directement par l'état (SGPI, BPI, etc), notamment les PEPR. Ces programmes travaillent donc dans une large mesure pour la communauté et pas uniquement Inria.

Financement de contrats doctoraux et postdoctoraux. Le LJLL a un nombre élevé de doctorants mais en fait, très peu d'entre eux sont financés par l'Ecole Doctorale 386. On présente ici le nombre de nouveaux doctorants chaque année (la très grande majorité commencent leur thèse entre septembre et novembre) et la source (très diversifiée) des financements :

	nouveaux doctorants	ED 386	Inria	ENS	X	ERC	ANR	Cifre	contrat indus.	contrat inst.
2018	25	3	2	4	0	4	0	4	1	1
2019	25	2	1	2	1	5	0	5	0	3
2020	28	2	3	4	2	5	0	1	0	3
2021	21	2	3	2	0	2	1	2	1	3
2022	16	3	2	1	1	0	0	2	0	2

	ISCD	SCAI	DIM FSMP	Région	autre pays	Marie Curie	Cofund FSMP	autre ED
2018	1	0	1	1	3	0	0	0
2019	0	0	1	0	2	0	3	0
2020	2	1	1	1	0	2	0	1
2021	0	0	0	0	2	0	3	0
2022	0	0	0	0	1	0	4	0

Inria finance autant de thèses que l'ED 386 en moyenne. Les normaliens viennent d'Ulm ou de Saclay. On note qu'on a très peu de bourses AMX de l'Ecole Polytechnique. La part des ERC diminue actuellement parce que les (nombreux) projets ERC arrivent en fin de vie. On a peu de thèses financées par l'ANR. Le nombre de thèses CIFRE est régulièrement assez élevé, il arrive parfois que l'entreprise verse directement à l'université la somme permettant de couvrir le salaire du doctorant, sans passer par un contrat CIFRE. Des exemples de contrats institutionnels sont : AFOSR, CEA, IFPEN. L'ISCD et SCAI financent parfois quelques thèses ; une augmentation est attendue du côté de SCAI qui a obtenu un programme Cofund. Le DIM FSMP est désormais échu. Les thèses Région sont rares. Les financements d'autres pays sont divers, on a eu plusieurs financements du China Scholarship Council notamment. Les thèses Curie sont issues d'un projet ITN maintenant terminé. Le Cofund thèses FSMP est arrivé à son terme.

D'autres projets prennent le relais. Par exemple le projet France 2030, en partenariat avec la startup GreenShield, la SRL Agrinovex, l'Institut Français de la Vigne et du Vin, commence en 2023 et va financer (au moins) 3 postdocs de 2 ans. On ne sait pas encore quelles ressources apporteront les PEPR.

Concernant les financements de post-doctorants, les sources sont variables également mais la part de l'ERC est considérable. Dans le tableau ci-dessous on donne le nombre de post-doctorants présents par année universitaire et la source de financement pour chacun. La durée de leur séjour est variable, allant de 6 mois à 2 ou 3 ans.

postdocs	total	ERC	Inria	FSMP	ANR	CNRS	contrat indus.	contrat inst.	autre pays	Marie Curie
2017-18	20	6	3	6	2	0	1	1	1	0
2018-19	13	7	1	1	1	0	1	2	0	0
2019-20	13	4	1	5	1	0	0	1	0	1
2020-21	13	7	3	2	0	0	1	0	0	0
2021-22	14	7	1	1	2	1	0	1	0	1
2022-23	15	3	3	6	1	1	0	1	0	0

NB : Contrairement au tableau précédent qui représentait le nombre de nouveaux doctorants par année civile, le tableau ci-dessus représente le nombre total de post-doctorants présents au LJLL par année universitaire (format plus adapté aux postdocs).

Financement d'équipements. En 2020, lors de la pandémie, le LJLL a massivement investi dans des équipements de visio-conférence, en équipant la salle de séminaire d'une caméra permettant le suivi et de systèmes audio performants. Pour les réunions autour d'une table, le LJLL a découvert avec bonheur le système Meeting Owl (la "chouette") qui a beaucoup impressionné les collègues dans la communauté, nombre d'entre eux (dont l'équipe de l'Insmi) s'en sont ensuite dotés. Au final, ces équipements (comme le formidable système audio Jabra) sont peu coûteux et fort efficaces.



Plus coûteux, le LJLL s'est lancé dans la rénovation de locaux : le demi-couloir 15-16 1er étage, la salle de RdC 26-00. Le financement se fait grâce aux ressources non récurrentes du LJLL, avec la générosité de collègues portant des projets ERC ou contrats industriels.

3-2.4 Equipements et compétences techniques

Afin d'effectuer des calculs, parallèles ou non, sur des machines plus puissantes qu'un ordinateur personnel classique, les membres du laboratoire ont plusieurs ressources de calcul à leur disposition ; tout d'abord, deux serveurs de calcul (gérés par les deux IR du LJLL), hébergés dans la salle serveur du LJLL, sont en libre-service via ssh :



- la machine "leto", gérée par Pierre-Henri Tournier, est équipée de deux processeurs AMD EPYC 7H12 de 64 coeurs chacun et de 512 Go de mémoire vive et est orienté calcul parallèle ;
- la machine "pascal", gérée par Antoine Le Hyaric est équipée de deux processeurs Intel Xeon Platinum 8268 de 24 coeurs chacun et de 384 Go de mémoire vive et optimisé pour les algorithmes séquentiels ou vectoriels et les méthodes d'optimisation.

Tous les membres du LJLL ont accès aux deux serveurs. Les deux IR du laboratoire, Antoine Le Hyaric et Pierre-Henri Tournier, peuvent installer tout logiciel dont les membres auraient besoin. Ils communiquent de manière régulière à l'ensemble des membres du LJLL un "mode d'emploi pour faire du calcul scientifique", et des pages web sont dédiées sur l'intranet du laboratoire. Ils conseillent les membres sur l'adéquation de l'utilisation de telle ou telle machine selon les besoins et le problème.

Pour des calculs qui nécessitent davantage de ressources, le calculateur "hpc2" est également disponible : c'est une machine Altix UV 2000 qui comporte 32 processeurs Intel Xeon E4650 de 10 coeurs chacun et 2048 Go de mémoire vive partagée.

Les machines pascal et leto sont installées dans la salle serveur (réfrigérée) du LJLL, ainsi que plusieurs machines de sauvegarde. Ces deux machines ont été achetées en 2020, et remplacent petit à petit l'ancien gros serveur de calcul hpc2 acheté en 2014 grâce à une opération "sesame" avec la Région mais qui est maintenant vieillissant, plus maintenable et, bien qu'étant encore très performant et parfaitement accessible aux membres du LJLL, a été déménagé dans un autre endroit de SU et est désormais géré par l'ISCD.

Il arrive qu'un membre du LJLL ait besoin de capacités de calcul encore plus grandes, dépassant les capacités locales, auquel cas nos IR font une demande d'allocation d'heures de calcul sur le portail DARI <https://www.edari.fr> afin d'obtenir l'accès aux supercalculateurs nationaux destinés à la recherche académique ou industrielle qui comportent plusieurs dizaines de milliers de coeurs, avec entre 2 et 5 Go de mémoire vive par coeur : Occigen (CINES), Jean Zay (IDRIS) ou Joliot-Curie (TGCC).

La salle serveur du LJLL est principalement gérée par Khashayar Dadras, ingénieur réseau et systèmes, et partiellement par Hugues Moretto-Viry (qui est à 40 % au LJLL et à 60 % au LPSM). En 2022, le laboratoire a fait le choix de cesser d'utiliser son propre serveur de mail et de transférer cette compétence à la DSI de SU. Ce transfert s'est terminé début 2023. Le LJLL possède toujours, localement, son cloud (en plus de la solution existante à SU) et a son propre réseau Wifi (en plus de eduroam).

3-2.5 Synthèse de l'autoévaluation

Le LJLL a un immense rayonnement au niveau international. Ses membres ont reçu de nombreux prix nationaux et internationaux, qui honorent le laboratoire, et sont membres des comités éditoriaux (et parfois éditeurs en chef) des principaux journaux de référence. Ils participent aux grandes instances de pilotage de la recherche. Les événements organisés par le LJLL sont suivis par une large audience et font référence dans le domaine.

Avec sa grande attractivité, le LJLL attire de nombreux doctorants, post-doctorants, invités internationaux. Les financements de thèses reposent toutefois essentiellement sur les ressources non récurrentes, qui par nature sont volatiles. Plusieurs projets ERC arrivent en fin de vie et on note une diminution du nombre de thèses en 2022. D'autres projets prennent toutefois le relais.

L'accueil des nouveaux membres est toujours chaleureux. Le LJLL est attentif à leur bonne intégration et les accompagne vers le succès par des dispositifs variés. Les jeunes recrutés sont dès leur arrivée sensibilisés à accroître leur autonomie notamment en répondant rapidement à des appels à projets. Cette stratégie s'avère fort efficace.

Comme pour tous les laboratoires parisiens, un frein à l'attractivité dans le recrutement des jeunes chercheurs est le coût élevé du logement dans la capitale.

Le LJLL est doté de moyens de calcul performants et souples.

3-3 Production scientifique

3-3.1 Qualité de la production scientifique

La production scientifique du LJLL est exceptionnelle, tant par sa quantité que par sa qualité. On compte 2000 dépôts HAL sur la période 2017-2023 :

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	total (début mars 2023)
301	280	278	297	344	438	61	1999

Les journaux dans lesquels les membres du LJLL publient sont les grands journaux internationaux de référence en mathématiques appliquées. Plusieurs membres du LJLL sont des leaders internationaux dans leur discipline, mondialement reconnus pour leurs contributions majeures, et ont attiré autour d'eux (et formé) des jeunes talentueux et prometteurs.

Outre les quelques publications dans le "top ten" (selon eigenfactor.org) des journaux généralistes suivants (qui relèvent majoritairement des mathématiques fondamentales, à l'exception notable de FoCM) :

Acta M.	Ann. M.	Inv. M.	P. IHES	CPAM	MAMS	FoCM	Duke	Ann. ENS	JEMS
1	2	3	1	7	4	4	2	3	6

les membres du LJLL publient majoritairement dans les revues SIAM, ESAIM, AIMS, comme le montre le décompte suivant, réalisé d'après l'extraction HAL (acronyme "LJLL") :

SIAM Journal	89
Applied Math.	6
Control Optim.	27
Imaging Sciences	3
Math. Analysis	17
Math. Data Science	1
Matrix Anal. Appl.	1
Multiscale Model. Simul.	2
Num. Analysis	12
Optim.	2
Scientific Computing	13
Uncert. Quantif.	5

et par ailleurs on compte les publications suivantes (liste non exhaustive) :

Comptes Rendus Math.	25
J. Math. Pures Appl.	24
J. Diff. Eq.	22
J. Comput. Physics	19
Arch. Rat. Mech. Anal.	18
Math. Models Meth. Appl. Sci.	18
Ann. Inst. H. Poincaré C, Anal. non lin.	17
IMA J. Num. Anal.	16
J. Math. Biology	16
Math. of Comp.	13
Nonlinearity	13
Numer. Math.	13
J. Ec. Polyt.	12
Computer Meth. Appl. Mech. Eng.	12
SMAI J. Comput. Math.	11
J. Func. Anal.	11
J. Theor. Bio.	9
Computers Math. Appl.	9
J. Stat. Physics	8
J. Comput. Applied Math.	8
Anal. PDE	7
J. Scientific Comp.	7
Inv. Problems	6
Ann. PDE	6
Math. Eng.	5
Ann. Henri Poincaré	5
Ann. Henri Lebesgue	5
Ann. Applied Proba.	5
J. Math. Fluid Mech.	4

ESAIM	74
Cont. Optim. Calc. Var.	20
Math. Model. Num. Anal.	43
Proc. Surveys	10

AIMS	47
Comm. Pure Appl. Anal.	2
Discr. Cont. Dynam. Syst. Ser. A	5
Discr. Cont. Dynam. Syst. Ser. B	7
Discr. Cont. Dynam. Syst. Ser. S	3
Evol. Eq. Cont. Th.	3
Kinetic Relat. Models	8
Math. Bio. Eng.	3
Math. Cont. Relat. Fields	2
Math. Eng.	4
Netw. Heter. Media	10

Selon HAL, les membres du LJLL publient leurs articles majoritairement dans des revues Springer, Elsevier, EDP Sciences, SIAM :

Springer	227
Elsevier	208
EDP Sciences	86
SIAM	84
AIMS	54
Wiley	51
EMS	32
World Sci. Publ.	30
Oxford Univ. Press	28
Taylor & Francis	26
AMS	23
Acad. Sci. Paris	23
IOP Publishing	20
SMAI	18
Internat. Press	14
Math. Sci. Publ.	12
Ecole Polytec.	11

Ce décompte éditorial, issu de HAL, est toutefois certainement incomplet.

3-3.2 Potentiel de recherche

La production scientifique du LJLL atteste de son exceptionnel potentiel de recherche. La diffusion interne des connaissances se fait notamment au travers de collaborations (elles sont nombreuses et variées au sein du laboratoire mais aussi évidemment en dehors) et des groupes de travail quotidiens sur les différents thèmes portés par le LJLL. L'aménagement des espaces (salles de travail, tableaux un peu partout dans le laboratoire, salle de convivialité accueillante avec café et thé gratuits) est propice à cette ambiance de discussion qu'affectionnent les mathématiciens.

Comme déjà décrit ailleurs dans ce document, le LJLL attribue à chaque nouveau recruté un référent (PR ou DR) dont le rôle est non seulement de veiller à la bonne intégration du nouveau membre au sein du laboratoire mais aussi à s'assurer que sa production scientifique est croissante et se diversifie, et le cas échéant lui proposer de nouvelles perspectives de recherche et groupes de travail.

Les sujets de recherche des doctorants relèvent bien sûr de la responsabilité de leur directeur de thèse, ainsi, pour les post-doctorants, du membre accueillant. Dans le cas des doctorants si le comité de suivi de thèse relève une activité scientifique anormalement peu élevée des alertes sont faites au niveau du laboratoire pour tenter d'y remédier rapidement. L'émulation est importante dans le (très grand) groupe de doctorants et post-doctorants, qui aiment régulièrement des séminaires et journées thématiques. Il est également proposé aux jeunes chercheurs intéressés (et qui n'y sont pas déjà) une exposition au monde de l'entreprise, par exemple par le dispositif des doctorants conseils ou par des journées ciblées généralement organisées par la FSMP (par exemple Adoc Talent Management est intervenu un grand nombre de fois).

Les personnels d'appui à la recherche (les deux IR) sont intégrés à des projets de recherche de membres du laboratoire et d'ailleurs. Leurs contributions à *FreeFEM* notamment sont très significatives.

3-3.3 Intégrité scientifique, éthique et science ouverte

La stratégie du LJLL en termes d'intégrité scientifique, d'éthique et de science ouverte, qui s'inscrit dans celle de ses tutelles, a été décrite en Section 3-2.2, paragraphe "Intégrité scientifique et science ouverte", ainsi que la position du LJLL par rapport aux revues payantes ou prédatrices. Myriam Comte est la correspondante "science ouverte" du LJLL. On peut noter que nos tutelles ont un service que chaque membre peut saisir en cas de plagiat, afin de bénéficier de conseils et de soutien. Les membres du LJLL déposent systématiquement tous leurs preprints sur la plateforme HAL, assurant ainsi non seulement le copyright de leur production mais aussi la mise à disposition à autrui dans un objectif de science ouverte.

Les codes "open source" réalisés par le laboratoire, comme l'emblématique *FreeFEM*, sont déposés sur la plateforme *GitHub*.

La communauté mathématique étant vertueuse en termes de publications scientifiques et de science ouverte, on ne note pas de problème particulier ici.

Les règles de signature, décidées par nos tutelles, sont mises en ligne sur le site web du LJLL et par ailleurs communiquées à l'ensemble des membres comme consigne à suivre. Elles sont les suivantes :

- Membres hébergés au LJLL-SU :
Sorbonne Université, CNRS, Université Paris Cité,
Laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL), F-75005 Paris, France.
- Membres hébergés au LJLL-SU et membres d'une équipe Inria :
Sorbonne Université, CNRS, Université Paris Cité, Inria,
Laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL), F-75005 Paris, France.
- Membres hébergés au LJLL-UPC :
Université Paris Cité, CNRS, Sorbonne Université,
Laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL), F-75006 Paris, France.
- Membres hébergés à Inria :
Inria, Sorbonne Université, Université Paris Cité, CNRS,
Laboratoire Jacques-Louis Lions (LJLL), F-75012 Paris, France.

3-3.4 Synthèse de l'autoévaluation

La production scientifique du LJLL est exceptionnelle, tant par sa quantité que par sa qualité. Les travaux du laboratoire font autorité dans plusieurs domaines des mathématiques appliquées, avec des résultats phares obtenus pendant la période (voir Section 1-3 et voir portfolio). La structuration du laboratoire (pas d'équipes mais des groupes thématiques) ainsi que sa configuration géographique sont propices à la transmission, à l'interaction et donc à la création. Cela nécessite cependant un travail proactif dans l'animation scientifique globale (séminaire, journées internes, Leçons JLL) pour éviter les risques d'isolement ou de cloisonnement. Les jeunes chercheurs, doctorants, post-doctorants ou jeunes recrutés, sont rapidement intégrés à cette dynamique et trouvent leurs marques auprès des collègues confirmés. Les personnels d'appui contribuent avec fierté à la réussite des divers projets menés au laboratoire. Chacun est salué pour ses contributions. Les principes d'intégrité scientifique, d'éthique et de science ouverte sont solidement ancrés au LJLL.

3-4 Inscription des activités de recherche dans la société

3-4.1 Interactions avec le monde non-académique

Enjeux industriels. Comme expliqué en Section 3-1.2 où on a mentionné les ressources non récurrentes du laboratoire, le LJLL gère un grand nombre de contrats issus du monde non-académique. Sur la période d'évaluation, le LJLL a géré des contrats :

- institutionnels : AFOSR, ANR, CEA, CNES, CNRS, DGA, Eau de Paris, ERC, IDF, IFPEN, IUF, Inserm, ONERA ;
- industriels : Aereco, Air Liquide, Airthium, Apollo, ArianeGroup, BPIFrance, Bull, Constance Energy, Dassault Aviation, Dassault Systems, EDF, Ferry Capitan, GTT, Kila Systems, L'Oréal, Logic P-Gaz, MBDA, Mentor Graphics, Metrolab, Michelin, Oseo, Qubit Pharmaceuticals, Regenov, Sanofi, Segula, Styx, Thales, Total, Urgo ;

le montant total de crédits disponibles provenant de contrats industriels (reportables avec date limite) étant entre 300 et 500 k€ par an. Ce budget finance notamment des thèses (généralement, 3 à 4 par an), postdocs, parfois ingénieurs et parfois des personnels d'appui à la gestion, ainsi que des équipements et divers travaux au LJLL. Avec le tremplin Carnot SMILES (créé par Yvon Maday en 2016) puis l'unité de service SUMMIT (créée par Stéphane Labbé en 2021), le nombre de contrats industriels a encore augmenté. L'enjeu est de taille pour le LJLL : il s'agit d'accompagner nos partenaires industriels dans leurs défis technologiques par la modélisation mathématique et la simulation numérique en mécanique des fluides et des structures, acoustique, sciences de la vie et de l'univers, big data, chimie, électronique, physique des plasmas, nanosciences.

Les thèses financées ou cofinancées par nos partenaires industriels sont le plus souvent des CIFRE, mais parfois l'entreprise préfère contractualiser directement avec SU afin que l'université salarie le doctorant sur cette convention financière.

Quelques doctorants sont déjà ingénieurs dans leur entreprise et souhaitent passer une thèse pour acquérir une expertise supplémentaire. Cela a par exemple été le cas de Max Cerf, ingénieur à ArianeGroup que le LJLL a recruté début 2023 sur un poste de PAST à temps partiel. C'est lui qui met en oeuvre le logiciel de pilotage des fusées Ariane conçu par Emmanuel Trélat, dans une collaboration qui dure depuis une quinzaine d'années. Ce poste de PAST marque un rapprochement entre SU et l'entreprise ArianeGroup, dans une relation durable.

Bien d'autres collègues industriels, dont d'anciens doctorants du LJLL, sont proches du laboratoire et interagissent fréquemment avec ses membres ou interviennent dans certains enseignements de licence ou master. Certains d'entre eux, utilisateurs du logiciel *FreeFEM*, sont systématiquement présents aux journées annuelles *FreeFEM*. Ces interactions nourrissent de nouveaux projets.

Enjeux sanitaires. Le projet Obépine lancé pendant la crise sanitaire de Covid, déjà mentionné et qui fait l'objet d'un chapitre du portfolio, a beaucoup mobilisé les énergies et est emblématique de l'impact sociétal fort des activités de recherche du LJLL. Il montre que ses membres sont capables de s'emparer des grands enjeux sociétaux et d'y apporter une réponse.

Enjeux environnementaux. Les défis environnementaux préoccupent également des membres du LJLL.

On a déjà mentionné que Jacques Sainte-Marie est co-pilote du PEPR "Agroécologie et numérique", et est responsable, à Inria, du programme "numérique et environnement" qui gère ce PEPR, et qu'Anne-Laure Dalibard est membre du bureau et du conseil scientifique du GdR "Défis théoriques pour les sciences du climat". Par ailleurs, Olivier Pironneau est membre des groupes de travail "Energie et Climat", "Sciences Numériques Energie et IA" et "Environnement" de l'Académie des Sciences. Thierry Paul a été invité à s'exprimer au Colloque "*Context, causality and consequences : From robust evidence to timely action in biology, ecology, law and public policy*" organisé par l'INSSER.

Un exemple marquant d'évènement scientifique est le trimestre IHP organisé en 2019 par Anne-Laure Dalibard sur la climatologie et notamment les modèles mathématiques d'évolution du climat sur le long terme. Ce trimestre thématique a eu pour but de fédérer les communautés scientifiques diverses qui étudient le climat autour d'un temps fort de rencontres, de conférences scientifiques, de cours doctoraux et d'activités grand public. Même au sein de la communauté scientifique, la prise de conscience des enjeux climatiques n'est pas encore assez partagée. Les formations initiales en sciences n'intègrent pas assez l'étude du climat dans leurs programmes. Il est pourtant essentiel qu'un transfert des connaissances scientifiques sur l'environnement soit effectué vers les futures générations de chercheurs. Le LJLL y contribue.

Stéphane Labbé coordonne une équipe du projet SASIP, avec 10 partenaires internationaux répartis en France, Norvège, Etats-Unis, Italie, Royaume-Uni et Allemagne, avec pour objectif de développer un modèle de banquise capable de représenter toute la richesse de sa dynamique afin d'en améliorer sa simulation dans les modèles de climat de prochaine génération. Ce projet d'ampleur a également l'ambition d'apporter un nouveau regard sur notre compréhension de l'impact du réchauffement climatique sur la banquise Arctique et Antarctique ainsi que sur les nombreuses boucles de rétroactions associées qui impacteraient le climat à l'échelle globale.

Le projet MATAE commence, coordonné à SU par Luis Almeida : il s'agit d'un projet France 2030, retenu dans le cadre de l'appel à projets "Innovater pour réussir la transition agroécologique" de la stratégie d'accélération "Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique". Le projet, en partenariat avec la startup GreenShield, la SRL Agrinovex, l'Institut Français de la Vigne et du Vin, vise à développer des modèles mathématiques et outils d'optimisation pour la recherche de stratégies optimales de contrôle des pathogènes (réduire les phytosanitaires ou les remplacer par des bio-solutions ou des leviers agroécologiques dont le mélange d'espèces cultivées sur une parcelle et la création de conditions favorisant la présence de prédateurs naturels sur le terrain). Les cultures visées par ce programme sont la vigne, la betterave sucrière, les pommes de terre et le blé tendre d'hiver.

Ce projet témoigne d'un changement de paradigme : des startups sont en train de s'emparer des enjeux environnementaux dans le but d'inventer de nouvelles solutions. Le LJLL est acteur de ce changement sociétal.

Enjeux de formation continue. Concernant la formation continue, c'est Frédéric Nataf qui en est le responsable au LJLL. Proposée également sur les catalogues de formation continue du CNRS et de la FSMP, la formation phare proposée est l'apprentissage de *FreeFEM*, mise en place juste un peu avant la pandémie, qui a été stoppée en 2020 et n'a pas encore repris, mais nous nous attendons à de nouvelles sollicitations. La dernière à avoir eu lieu avait été sollicitée par Arc International sur *FreeFEM* et le parallélisme, et avait été gérée, financièrement, par le service de formation permanente de SU (et facturée 8.5 k€). Elle a été effectuée par Frédéric Nataf, Pierre-Henri Tournier, Frédéric Hecht.

3-4.2 Produits à destination du monde culturel, économique et social

On a vu que le LJLL gère un grand nombre de contrats industriels. Pour autant, comme traditionnellement dans la communauté des mathématiques, on n'a pas de brevet. Ce manque est sans doute dû, d'une part, à la culture de science ouverte qui est profondément ancrée chez les mathématiciens, et d'autre part au fait que les mathématiques interviennent le plus souvent assez en amont des problèmes abordés, le produit final étant développé par les ingénieurs de l'entreprise concernée (et intéressant peut-être moins les mathématiciens qui sont à l'origine de l'algorithme). Cela est sans doute en train de changer : avec SMILES puis SUMMIT, on entre

dans une phase plus mature de "professionnalisation", la notion de confidentialité est plus prégnante et, avec l'appui de l'équipe d'ingénieurs de SUMMIT, on verra sans doute apparaître nombre de brevets dans les années à venir. L'association est gagnante : les mathématiciens se concentrent sur la partie recherche ; les ingénieurs de SUMMIT se concentrent sur la mise en oeuvre et l'implémentation du produit final.

On peut noter que, outre des financements de thèses ou postdocs, ces diverses relations industrielles se traduisent aussi parfois par des expertises réalisées par des membres du LJLL. De telles expertises scientifiques font alors l'objet de contractualisations spécifiques, ce qui peut se faire dans le cadre de SUMMIT et donc de SU.

La création d'entreprises et de start-ups est un objectif phare de SU, dont l'un des projets majeurs pour les prochaines années est la création de *Paris Parc*, un nouveau bâtiment en face de l'Institut du Monde Arabe, dont l'objectif est d'accueillir et rassembler son écosystème d'innovation, au plus près des équipes de recherche et de formation, et ouvert sur la société ; de consolider et donner de la visibilité à cet écosystème, de la conception à la maturation technologique en passant par l'accompagnement et le transfert ; d'être un levier supplémentaire de collaborations avec les milieux socio-économiques. La SATT et SUMMIT y seront hébergées. Avec ses nombreux contacts industriels et son immense capacité d'interaction, le LJLL s'inscrit dans ce projet de SU comme un partenaire majeur. On peut donc parier sur la création de start-ups issues de projets du LJLL dans les années à venir.

Le projet Obépine a été un marqueur important, pendant la période de Covid, soulignant l'importance des modèles mathématiques dans les objectifs de prévision et donc de prévention de la propagation du virus. Combien de fois avons-nous vu dans les media (journaux télévisés, écrits, radio) des interviews de mathématiciens "spécialistes de modélisation"... Obépine a été cité plusieurs fois dans les grands canaux médiatiques, pour sa réussite inattendue et incroyablement efficace à prédire plusieurs mois à l'avance un pic d'épidémie par l'analyse du génome viral dans les eaux usées. Cette "success story" du LJLL est décrite dans un chapitre du portfolio.

De manière plus "légère", des membres du LJLL contribuent au monde social par leurs talents en photographie comme François Jouve, <https://efjiphotography.wixsite.com/site>, qui met souvent ses talents au service du LJLL pour la conception de posters (c'est lui qui a conçu les posters des Leçons Jacques-Louis Lions et de certaines conférences organisées par le laboratoire), en bande dessinée comme Pierre Monmarché qui propose une présentation ludique de concepts mathématiques <https://images.math.cnrs.fr/Le-champ-de-vecteurs.html>, ou encore en musique comme Matthieu Bonnivard et son groupe Diderock (déjà mentionné) <https://www.ljll.math.upmc.fr/~bonnivard/music.html> qui a animé (entre autres!) avec brio la soirée des 50 ans du LJLL.

Enfin, mentionnons l'implication de Thierry Paul dans la communication sur les liens entre mathématiques, musique et philosophie avec l'organisation de divers événements et publications.

3-4.3 Partage des connaissances avec le grand public

Les membres du LJLL s'investissent de manière significative dans les activités de dissémination et de popularisation des mathématiques auprès du grand public. On mentionne ci-dessous quelques activités marquantes.

- Ayant un impact important sur l'enseignement des mathématiques, Edwige Godlewski a présidé la CFEM (Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques) jusqu'en septembre 2021 et siège encore au bureau. Elle est membre déléguée par le CNFM, cooptée par la SMAI. La CFEM a un impact national significatif et représente la France à la commission internationale ICMI.
- Pierre Monmarché et Nina Aguillon co-organisent le séminaire *Mathematic Park* à l'IHP, qui s'adresse aux étudiants à l'Université (tout niveau) et en classes préparatoires, ainsi qu'aux enseignants aussi bien en lycée, en classes préparatoires ou à l'Université. Le but est de présenter des mini-cours sur des sujets variés en mathématiques.
- Pierre Monmarché a aussi participé au concours *Bulles au carré* (Images des maths).
- Une récente action sur laquelle nous avons choisi de mettre le focus est la création de podcasts par Nathalie Ayi, qui réalise des interviews de mathématiciens afin de communiquer sur notre métier et nos missions auprès du grand public et notamment des jeunes : cf chapitre dédié dans le portfolio.

- Ayman Moussa co-organise le séminaire Aromath (à SU), à destination de tous les étudiants de Licence et de Master, et plus particulièrement les L3.
- Julien Salomon est le rédacteur en chef de Matapli.
- Fatiha Alabau siège au CA d'Animath.
- Anne-Laure Dalibard et Emmanuel Trélat ont donné des conférences à la BNF dans le cycle "Un texte, un mathématicien".
- Le LJLL a pris une part active au Forum Emploi Maths (FEM) pendant quelques années, notamment avec Edwige Godlewski, Marie Postel.
- Le LJLL co-organise en 2023 avec la SMAI le "mois des mathématiques appliquées et industrielles", proposant quatre exposés à destination d'un grand public cultivé scientifiquement, en particulier des lycéens de terminale.
- Des membres du LJLL interviennent chaque année au Salon Culture et Jeux Mathématiques à Paris, à la Fête de la Science ainsi qu'à diverses manifestations de popularisation et médiation scientifique : F. Alabau, L. Almeida, C. Audebert, N. Ayi, U. Boscain, M. Campos Pinto, A.-L. Dalibard, C. David, M. Doumic, C. Grandmont, J. Guillod, F. Iurlano, P. Le-Floch, Y. Maday, P. Monmarché, A. Moussa, D. Peurichard, N. Pouradier Duteil, Y. Privat, J. Sainte-Marie, J. Szeftel, E. Trélat.
- Les 5 membres de l'Académie des Sciences du LJLL sont régulièrement interpellés sur des sujets de société, par exemple la part des mathématiques dans l'enseignement scolaire ou encore l'impact des mathématiques sur l'économie.
- D'autres membres du laboratoire se sont exprimés dans les médias à propos des sciences mathématiques, par exemple : Anne-Laure Dalibard (Le Monde 2021), Yvon Maday (La Tribune, 2019, France 3 2020, France info 2020, BFM 2021, France Bleu 2021, Radio France 2021, France Inter 2021, Ouest France 2022), Emmanuel Trélat (AEF 2017, JDD 2018, Le Monde 2018, Figaro 2019, Revue Parlementaire 2019, L'Express 2022).

La diffusion se fait aussi via certains événements organisés par la FSMP. Par exemple la dernière édition de "Horizon Maths", en décembre 2022 (ouverte au grand public), sur le thème "Maths et gravitation", a été organisée par Emmanuel Trélat. Plusieurs membres du laboratoire effectuent régulièrement des interventions dans des lycées, dans des conférences grand public, ou encore, publient des articles de popularisation des mathématiques. Nous ne mentionnons pas la liste de ces nombreuses interventions.

Mentionnons aussi la "vitrine du LJLL", écran qui diffuse dans la salle de convivialité des animations réalisées par des membres du LJLL, qui visent à populariser certaines réalisations et initient bien des discussions, contribuant ainsi au rayonnement du laboratoire.

3-4.4 Synthèse de l'autoévaluation

Avec un nombre impressionnant de contrats industriels gérés au laboratoire, et un nombre encore plus impressionnant de contacts industriels (qui augmente avec le temps, grâce aux anciens doctorants du laboratoire qui rejoignent les services R&D d'entreprises), le LJLL se distingue par sa capacité à interagir avec le monde non-académique. Cette capacité est en augmentation avec le Carnot SMILES puis la création de SUMMIT.

Dans ce domaine toutefois la culture du brevet est jusqu'à présent restée absente, non inscrite toutefois dans les gènes des mathématiciens. Cela va sans doute changer avec le modèle SUMMIT et les équipes d'ingénieurs travaillant de concert avec les chercheurs.

L'impact sociétal du projet Obépine est immense et a révélé (on aimerait dire "confirmé" !) au grand public l'immense capacité de prédiction des mathématiques. Le LJLL a été en première ligne de ce projet phare du gouvernement.

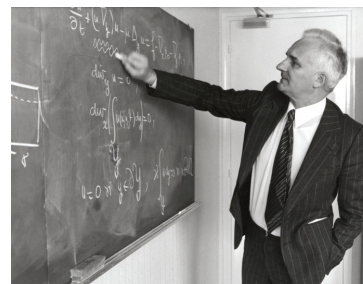
Les membres du LJLL sont résolument engagés dans leur temps, impliqués dans la société, ils s'attaquent à des enjeux majeurs comme les défis environnementaux et sanitaires, et n'hésitent pas à intervenir dans les grands media et dans divers canaux de dissémination auprès du grand public.

Ils contribuent ainsi à porter au plus haut niveau l'excellence des mathématiques françaises, au service de la science, de la société et de l'ensemble du monde économique.

4- TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Synopsis. Jacques-Louis Lions a fondé le laboratoire d'analyse numérique en 1969. Il avait cette devise :

Ce que j'aime dans les mathématiques appliquées, c'est qu'elles ont pour ambition de donner du monde des systèmes une représentation qui permette de comprendre et d'agir. Et, de toutes les représentations, la représentation mathématique, lorsqu'elle est possible, est celle qui est la plus souple et la meilleure. Du coup, ce qui m'intéresse, c'est de savoir jusqu'où on peut aller dans ce domaine de la modélisation des systèmes, c'est d'atteindre les limites.



Sept verbes résument bien l'activité du mathématicien :

Observer, modéliser, analyser, simuler, [dans le but de] prévoir, contrôler et optimiser.

La mission du LJLL est de couvrir les mathématiques dans leurs aspects théoriques et appliqués, avec des forces significatives dans les thèmes déjà cités :

- analyse des équations aux dérivées partielles ;
- contrôle, optimisation, problèmes inverses ;
- méthodes numériques, calcul haute performance ;
- applications en physique, chimie, mécanique, ingénierie ;
- applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales.

Le laboratoire a développé de nombreuses interactions et interfaces avec d'autres disciplines, au sein de SU et UPC comme à l'extérieur. Il a été le laboratoire pilier dans la construction de l'unité de services SUMMIT qui a prolongé le tremplin Carnot SMILES, aux interfaces avec le monde de l'entreprise et socio-économique. Les membres du laboratoire sont particulièrement actifs et visibles sur des thématiques en prise avec les grands enjeux sociétaux : épidémiologie, climat, écologie, énergie, industrie de pointe.

Composé d'environ 200 membres dont 90 permanents, le LJLL, bilocalisé sur SU et UPC, qui héberge aussi 5 équipes Inria communes, attire beaucoup d'excellents étudiants et jeunes chercheurs (pour des thèses, postdocs) et accueille un grand nombre de chercheurs internationaux chaque année.

Très impliqué dans la formation à et par la recherche, le LJLL est moteur dans deux parcours de l'énorme Master de Mathématiques de SU-UPC : le M2 Mathématiques de la Modélisation (environ 80 étudiants / an) et le M2 Ingénierie Mathématique (environ 15 étudiants / an). Il est aussi associé à d'autres parcours comme par exemple le M2 Apprentissage et Algorithmes.

Le Séminaire du Laboratoire Jacques-Louis Lions, chaque vendredi, est un rendez-vous marquant, attirant une audience nombreuse. Par ailleurs, chaque jour sont organisés des séminaires thématiques.

Par choix, le LJLL n'est pas structuré en équipes mais plutôt en groupes thématiques, la notion de groupe thématique n'étant pas figée dans le temps. Ainsi, certains membres contribuent, par leurs recherches, à plusieurs groupes thématiques. Cette organisation favorise les interactions entre membres du laboratoire et garantit une grande dynamique des thématiques de recherche.

Le LJLL a un rayonnement immense, avec 5 membres élus à l'Académie des Sciences, 5 ERC et 4 IUF en cours, et un grand nombre de prix scientifiques et autres indicateurs d'excellence (contrats ANR, européens, industriels).

Trajectoire du LJLL. Nous déclinons cette section "trajectoire" en 3 parties :

Le passé : $t < 0$. Le présent : $t = 0$. Le futur : $t > 0$.

Passé

j'ai **rédigé**
tu as **rédigé**
il a **rédigé**
nous avons **rédigé**
vous avez **rédigé**
ils ont **rédigé**

Présent

je **rédige**
tu **rédiges**
il **rédige**
nous **rédigeons**
vous **rédigez**
ils **rédigent**

Futur

je **rédigerais**
tu **rédigeras**
il **rédigera**
nous **rédigerons**
vous **rédigerez**
ils **rédigeront**

(illustration avec le rapport HCERES)

4-1 Le passé : $t < 0$

4-1.1 Historique et positionnement du LJLL

Le LJLL a été créé en 1969, portant initialement le nom de "laboratoire d'analyse numérique". Les directeurs ont été successivement Jacques-Louis Lions, Pierre-Arnaud Raviart, Philippe Ciarlet, Olivier Pironneau, Yvon Maday, Benoît Perthame. Il est dirigé depuis le 1er janvier 2020 par Emmanuel Trélat (directeur) et Albert Cohen (directeur adjoint).

Depuis son origine le laboratoire est associé au CNRS. Ses trois tutelles sont SU, UPC et le CNRS.

Un partenaire privilégié du LJLL est Inria Paris, dont le laboratoire héberge 5 équipes projet communes (EPC). Ces équipes s'inscrivent dans le centre SU-Inria dont la convention est récente.

Le laboratoire est bilocalisé à SU (la majorité de ses membres sont sur le site Pierre et Marie Curie, "Jussieu"), à UPC (bâtiment Sophie Germain). Quelques chercheurs Inria du LJLL ont un bureau à Inria Paris.

Solidement implanté au sein de ses universités tutelles, largement reconnu comme acteur majeur en mathématiques appliquées, en interaction avec les autres disciplines et avec le monde socio-économique, le LJLL contribue aux actions phares de ses tutelles et s'inscrit dans leur stratégie scientifique : ISCD, SCAI, Carnot SMILES puis SUMMIT, centre Inria de SU, Polytech Sorbonne, EIDD UPC.

Le LJLL fait partie du réseau de la FSMP depuis sa création fin 2006, la plus grande concentration de mathématiciens dans le monde. Le LJLL est visible au niveau national et international, et participe aux programmes d'investissement d'avenir, notamment par sa représentation dans les grandes instances de pilotage de la recherche.

4-1.2 Effectifs

Le bilan des entrées-sorties des membres permanents depuis 2017 est le suivant.

	MCF SU	MCF UPC	CR CNRS SU	CR CNRS UPC	CR Inria	PR SU	PR UPC	DR CNRS SU	DR CNRS UPC	DR Inria	ITA
2017	départs J.-F. Babadjian (prom. PR) N. Ayi J. Guilloid G. Miglierati P. Monmarché (50%)	A. Zilio			V. Mallet D. Peurichard M. Sigalotti	J.-P. Françoise (ret.) F. Alabau (détach.) V. Banica A. Gloria		C. Bernardi (ret.) U. Boscaïn		P. Robert J. Solomon	
	arrivées										
2018	départs C. Audebert (50%) P. Tan	A. Grigoriu (détach.)	Y. Privat (prom. PR) M. Thiriet (ret.)		M. Sigalotti (prom. DR)	E. Godlewski (ret.)				J. Clairambault (ret.) M. Vidrascu (ret.)	Ch. David (CNRS, mut.)
	arrivées		F. Iurlano		N. Pouradier Duteil	J. Smulevici	Y. Capdeboscq			M. Sigalotti	
2019	départs C. Mardaré (prom. PR)	A. Lemenant (prom. PR) V. Millot (prom. PR)	M. Campos Pinto (mut.)		M. Parisot (mut.)					J.-F. Gerbeau I. Vignon-Clémentel (mut.)	
	arrivées G. Delay		B. Gris O. Ivanovici		S. Hirstoaga P. Martinon			T. Paul			H. Moretto (CNRS 50%)
2020	départs				P. Martinon (détach.)	J.-M. Coron (ret.) F. Hecht (ret.) E. Zuazua (fin ANR)					
	arrivées F. Vergnet	R. Ducasse M. Laborde				S. Labbé (SUMMIT) K. Schratz (statut SU)	M. Fathi (50%)	H. Bahouri			
2021	départs M. Boulakia (prom. PR)		B. Thierry (détach.)			F-X Roux (PAST, ret.)		T. Cazenave (ret.)		D. Drasdo	C. Drouot (CNRS, ret.) N. Bergame (UPC)
	arrivées M.-S. Dupuy		S. Hecht		K. Le Bal'ch (ISFP)	Hoai-Minh Nguyen					N. Garimé (CNRS)
2022	départs		O. Ivanovici (prom. DR)	M. Goldman (mut.)		Y. Penel (dispo.)				M. Doumic (mut.)	N. Garimé (CNRS)
	arrivées N. Simonov		F. Noël		A. Lefieux (ARP) E. Parolin			O. Ivanovici			E. Loyson (SU)
2023	départs					B. Perthame (ret.)				L. Grigori (mut.)	
	arrivées					M. Cerf (PAST)					

Une tendance générale inquiétante depuis 5 ans est le non-renouvellement d'un nombre important de postes d'enseignants-chercheurs suite à des départs en retraite ou détachement.

Le poste de PR de Frédéric Hecht, parti en retraite en 2020, a été transformé en poste de MCF. Katharina Schratz a été recrutée sur un statut très particulier de CDI projet, lui interdisant toute évolution de carrière, toute candidature IUF, toute participation à un comité de sélection; ce statut est confortable dans un premier temps, supporté par son projet ERC, mais il n'est pas souhaitable qu'elle conserve ce statut sur le long terme.

Rappelons que le LJLL a un pied dans l'antenne SU de Roscoff, avec le poste de MCF de Benoît Sarels.

On compte généralement 2 ou 3 accueils en délégation par an, 3 ou 4 invitations longues, et plusieurs dizaines d'invitations courtes. Les effectifs en doctorants et post-doctorants ont déjà été reportés et commentés. On a habituellement environ 80 doctorants et 20 post-doctorants.

4-1.3 Structuration

Par choix collectif assumé, le laboratoire n'est pas structuré en équipes. Toutefois pour en traduire la production mathématique nous avons identifié 5 groupes thématiques, qui reflètent les activités majeures et productions du laboratoire en sciences mathématiques. Par ailleurs, le laboratoire héberge 5 équipes Inria qui du point de vue Inria fonctionnent comme des équipes mais qui sont parfaitement intégrées au LJLL et mélangées aux autres membres sans distinction particulière.

4-1.4 Groupes thématiques

Analyse des équations aux dérivées partielles. Les départs de Jean-François Babadjian (2017, promotion PR), Thierry Cazenave (2021, DR CNRS, retraite), Michael Goldman (2022, CR CNRS, mutation), Antoine Lemenant et Vincent Millot (2019, promotion PR), Sylvia Serfaty (détachement), ont fragilisé le thème du calcul des variations et théorie géométrique de la mesure, et on note aussi, en cohérence, une diminution du nombre de doctorants du LJLL sur ce sujet depuis 2021.

Globalement, le thème se renouvelle toutefois fortement avec l'arrivée de Nathalie Ayi, Julien Guillod et Alessandro Zilio (MCF 2017), Valeria Banica et Antoine Gloria (PR 2017), Flaviana Iurlano (CR 2018), Yves Capdeboscq et Jacques Smulevici (PR 2018), Oana Ivanovici (CR CNRS 2019, puis DR 2022), Thierry Paul (DR CNRS 2019), Max Fathi (PR UPC 2020), Hajer Bahouri (DR CNRS 2020), Fabien Vergnet (MCF 2020), Hoai-Minh Nguyen (PR 2021), Nikita Simonov (MCF 2022).

Ce thème recouvre un large spectre de mathématiques, tant théoriques qu'appliquées, avec une excellente production scientifique, beaucoup de doctorants et postdoctorants en grande partie grâce aux nombreuses ERC. Malgré les nombreux départs notamment en calcul des variations et théorie géométrique de la mesure, le thème s'est significativement renouvelé avec une montée en puissance du thème de l'homogénéisation ainsi que des aspects probabilistes, notamment avec l'arrivée en 2017 d'Antoine Gloria et en 2020 de Max Fathi.

Contrôle, optimisation, problèmes inverses. Ce thème s'est considérablement renouvelé pendant la période.

Le départ en retraite de Jean-Michel Coron, grande figure de la théorie du contrôle, a pu être convenablement anticipé. Nous avons approché Hoai-Minh Nguyen, alors en poste à l'EPFL, et avons pu l'inviter pendant une année, grâce au soutien d'une Chaire FSMP et de divers autres financements, avant de le recruter comme PR en 2021. Outre le contrôle, Hoai-Minh Nguyen apporte de plus au LJLL une compétence visible dans le thème des problèmes inverses, ainsi qu'Yves Capdeboscq, recruté PR au LJLL-UPC en 2018.

On a vu aussi les départs de Muriel Boulakia (2021, promotion PR), Marie Doumic (2022, DR Inria, mutation), Andreea Grigoriu (2018, MCF, détachement), Pierre Martinon (CR Inria, arrivé en 2019, parti en 2020 en détachement), Yannick Privat (2018, promotion PR), et Enrique Zuazua (qui était membre à temps partiel pendant la durée de son projet ANR international).

En plus de l'arrivée de Hoai-Minh Nguyen, le thème a été renforcé également avec le rattachement recherche de Fatiha Alabau (PR à Metz), le recrutement de Maxime Laborde (2020, MCF UPC), de Pauline Tan (2018, MCF), et la création de l'équipe Inria CAGE (Control And GEometry), impliquant l'arrivée en 2017 de Ugo Boscain (DR CNRS) et Mario Sigalotti (DR Inria), puis de Barbara Gris (CR CNRS) en 2019 et de Kevin Le Balc'h (CR Inria ISFP) en 2021.

D'autres membres arrivés pendant la période sont proches du thème, comme Nastassia Pouradier Duteil (CR Inria, 2018), Guillaume Delay (MCF, 2019) et créent des interactions avec la biologie mathématique et le numérique.

Ces nouveaux recrutements favorisent un renouveau important dans la thématique et dans les sujets traités, contribuant ainsi à maintenir le LJLL comme une référence dans le domaine au niveau international.

Méthodes numériques innovantes, calcul haute performance. Au cours de la période, Martin Campos Pinto (CR CNRS) est parti en mutation en 2019, Frédéric Hecht (PR) est en retraite depuis 2020, et Bertrand Thierry (CR CNRS) est parti en détachement en 2021. Pendant la rédaction de ce rapport, on a aussi appris le départ de Laura Grigori vers l'EPFL début 2023.

Le thème s'est renouvelé avec l'arrivée en 2017 de Giovanni Migliorati (MCF) et Julien Salomon (DR Inria), en 2019 de Guillaume Delay (MCF) et Sever Hirstoaga (CR Inria), en 2020 de Katharina Schratz (PR), et en 2022 d'Emile Parolin (CR Inria). Katharina Schratz a apporté une nouvelle thématique au LJLL avec l'analyse de schémas pour des équations dispersives.

Il est à noter que le départ en retraite de Frédéric Hecht, grande figure de *FreeFEM*, n'a pas pu être compensé par un poste de professeur (le poste a été transformé toutefois en poste de MCF). Le départ de Laura Grigori fragilise la composante calcul parallèle et calcul en grande dimension, ainsi que le tout nouveau Master HPC.

Applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales. Ce thème a vu les départs en 2018 de Yannick Privat (promotion PR) et Marc Thiriet (CR CNRS, retraite), de Dirk Drasdo en 2021 (DR Inria, mutation) et de Marie Doumic (DR Inria, mutation) en 2022. Mais par ailleurs il s'est très considérablement consolidé avec l'arrivée en 2017 de Diane Peurichard (CR Inria), Philippe Robert (DR Inria) et d'Alessandro Zilio (MCF UPC), en 2018 de Chloé Audebert (MCF) et Nastassia Pouradier Duteil (CR Inria), en 2020 de Romain Ducasse (MCF UPC), en 2021 de Sophie Hecht (CR CNRS) et en 2022 de Frédérique Noël (CR CNRS).

Ces recrutements, à la fois, consolident la grande visibilité de ce groupe thématique en math bio sur la scène internationale, et aussi apportent de nouvelles thématiques en lien avec les autres thèmes comme l'analyse des EDP, le contrôle, le calcul scientifique.

On note aussi une activité croissante dans le thème des passages à la limite entre différentes échelles, microscopiques, mésoscopiques et macroscopiques, avec notamment des développements en sciences humaines et sociales.

Applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie. Cristinel Mardaré (MCF) est parti à l'étranger en 2019, Edwige Godlewki est en retraite (et PR émérite) depuis 2018, Martin Parisot (CR Inria) a muté en 2019, et Yohan Penel (CR Inria) a quitté le monde académique en 2022.

On a dans ce thème l'arrivée de Pierre Monmarché (MCF) en 2017, de Jacques Smulevici (PR) en 2018, de Stéphane Labbé (PR) en 2020, de Mi-Song Dupuy (MCF) en 2021.

La variété des profils de recrutements confirme la diversité des études menées au LJLL et des domaines d'applications. Pierre Monmarché est MCF à 50% au LJLL et à 50% au LCT, le laboratoire de chimie théorique de SU. Son recrutement, ainsi que celui de Mi-Song Dupuy, a ainsi considérablement renforcé le domaine de la chimie quantique et les relations avec le LCT.

Jacques Smulevici a renforcé la composante physique théorique du laboratoire.

Stéphane Labbé a été recruté sur une opération scientifique pour créer la structure SUMMIT.

4-1.5 Objectifs assignés lors de la précédente évaluation (2018), réussites et échecs

Les objectifs que s'est fixés le LJLL en 2018 étaient les suivants.

Renforcement du secrétariat. Comme expliqué en section 1-6, le secrétariat a connu une période de crise en 2021-2022 avec un effectif anormalement bas, provoquant une grave surcharge de travail. L'arrivée d'une nouvelle gestionnaire SU en juin 2022 a permis de stabiliser la situation, toutefois, l'effectif reste trop faible pour un laboratoire de cette taille. La réussite ici est l'obtention d'un nouveau poste de gestionnaire SU, l'incertitude pour l'instant est le renouvellement d'un poste de gestionnaire CNRS.

Dysfonctionnement de la DGG SU. Comme expliqué en Section 3-1.2, la DGG SU est une catastrophe. Malgré nos appels à l'aide et quantité de réunions, les moyens d'améliorer la fluidité du processus de mise en place des crédits n'ont toujours pas été trouvés.

Gestion des mails par la DSI. Afin de décharger nos ingénieurs réseau, il a été décidé en 2022 d'arrêter le serveur de mail du LJLL et de faire gérer les mails des membres du LJLL par la DSI.

Locaux. Le LJLL-SU est à l'étroit, avec ses 3 couloirs aux barres 16-26, 15-16 et 15-25. Bien qu'un grand bureau de doctorants ait été cédé par le LPSM dans la barre 15-16 du 2ème étage, la situation est restée tendue jusqu'à récemment et en 2022 le laboratoire était devenu incapable d'accueillir tout nouveau membre ou collègue invité.

Développement des interactions industrielles. Cet objectif a été largement rempli, avec la création du tremplin Carnot SMILES par Yvon Maday (qui l'a dirigé jusqu'en 2020) puis la création en janvier 2021 de l'unité de service SUMMIT par Stéphane Labbé. Le recrutement de ce dernier s'est fait dans le cadre d'une opération scientifique préparée et soutenue par la présidence de SU. C'est un succès total, et SUMMIT est l'un des projets phares de SU. Avec ce nouvel institut nos relations industrielles entrent dans une nouvelle phase, plus "professionnelle".

Calcul scientifique et big data. Bien que le terme "big data", très utilisé en 2018, soit supplanté par "deep learning", la problématique reste la même. Le positionnement des mathématiciens sur ce thème s'est fait de manière concertée entre LJLL, LPSM et IMJ-PRG et a abouti à la création de SCAI. Là encore cette union de forces est un succès et SCAI a été lauréat récemment de plusieurs programmes qui vont permettre de financer des actions de recherche, des thèses, des postdocs, des postes d'ingénieurs, de lecturers.

Le LJLL n'a toutefois pas réussi à recruter de nouveau permanent dans ce domaine, dans la période d'évaluation. Ce manque est toutefois certainement en train de se résoudre, avec le soutien d'Inria (voir plus loin).

4-1.6 Master

Fabrice Bethuel est le directeur du Master de Mathématiques de SU (entre 700 et 800 étudiants en tout), qui regroupe plusieurs parcours, dont les suivants dans lesquels le LJLL est impliqué :

M2 Mathématiques de la Modélisation. C'est la vitrine "master recherche" du laboratoire. Ce parcours, actuellement dirigé par Antoine Gloria (et dont Antoine Le Hyaric est directeur adjoint) attire de 60 à 80 étudiants par an, de toutes provenances et notamment des grandes écoles. Il offre des cours très variés du meilleur niveau scientifique et s'appuie sur des conventions avec l'Ecole Polytechnique, l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et l'Université Paris-Dauphine.

Ce parcours propose 5 "Majeures" (sortes de parcours indicatifs) qui reflètent exactement les thèmes principaux du LJLL :

- ANEDP : Analyse Numérique et Equations aux Dérivées Partielles (resp. : Didier Smets) ;
- COCV : Contrôle Optimisation et Calcul des Variations (resp. : Emmanuel Trélat) ;
- EMF : Energie et Matériaux pour les Futurs (resp. : Bruno Després) ;
- HPC : Calcul Scientifique Hautes Performances (resp. : Laura Grigori) ;
- MBI0 : Mathématiques Appliquées aux Sciences Biologiques et Médicales (resp. : Luis Almeida).

Les deux tiers des étudiants se destinent à des thèses, un peu partout en France et ailleurs. Bien sûr, quelques-uns font une thèse au LJLL. Ce M2 est une source importante de potentiels thésards pour le laboratoire.

La page web du "M2 Math Mod" est très consultée, et pas seulement par nos étudiants, car nous y mettons en ligne de très nombreuses offres de stages et de thèses que nous envoient nos collègues de France entière (cette page est tenue par Antoine Le Hyaric) : la page web de stages est mieux référencée sur Google que *MathJob* !



M2 Ingénierie et Mathématiques pour l'Entreprise. La Majeure IMPE, dirigée par Marie Postel et Cindy Guichard, faisant partie du parcours "Ingénierie Mathématique" du M2 (en parallèle d'une Majeure orientée finance et d'une autre orientée data), s'appuie fortement sur les compétences du laboratoire en termes d'applications industrielles. Cette Majeure attire une quinzaine d'étudiants par an, qui se destinent prioritairement à aller travailler dans l'industrie après le master, toutefois quelques-uns font une thèse. Certains étudiants suivent cette formation en alternance.

MAIN. Le LJLL s'est fortement investi dans la création de la filière MAIN (Mathématiques Appliquées et Informatique) de Polytech Sorbonne qui vise à former des ingénieurs maîtrisant totalement la chaîne du calcul. Grâce à un réseau important d'industriels, cette filière a reçu l'habilitation de la CTI (titre d'ingénieur) et le label européen pour les formations d'ingénieur (EUR-ACE master).

M2 Apprentissage et Algorithmes. Le M2A, créé en 2019 conjointement par le LJLL, le LPSM et le LIP6 (informatique), propose une double formation en mathématiques et en informatique, centrée sur la science des données et l'intelligence artificielle, avec un accent particulier sur l'apprentissage statistique et l'apprentissage profond, en contact avec des entreprises et des laboratoires proposant des problèmes concrets d'apprentissage automatique. Le M2A sélectionne une trentaine d'étudiants par an et est en train de monter en puissance.

Accords internationaux. Le Master a plusieurs partenariats internationaux (en fait, beaucoup...), suscitant quelques échanges et accueils d'étudiants. Parmi ces partenariats, on insiste sur l'accord de coopération entre SU et l'université d'Abomey-Calavi (Bénin), porté par Thierry Cazenave puis par Sidi-Mahmoud Kaber, dont l'objectif est d'assurer des cours sur l'analyse des EDP et leur simulation numérique : tous les ans, des enseignants-chercheurs du LJLL se rendent au Bénin dans le cadre de cet accord. Quelques-uns des meilleurs étudiants ainsi repérés candidatent au programme PGSM de la FSMP, obtiennent une bourse et viennent suivre le M2 Mathématiques de la Modélisation. Plusieurs d'entre eux sont maintenant en thèse, au LJLL et ailleurs.

4-2 Le présent : $t = 0$

4-2.1 Effectifs

Au 31 décembre 2022, le laboratoire compte 204 membres : 88 permanents, 12 émérites, 104 non permanents. On reproduit ici le tableau récapitulatif donné en section 1-2 :

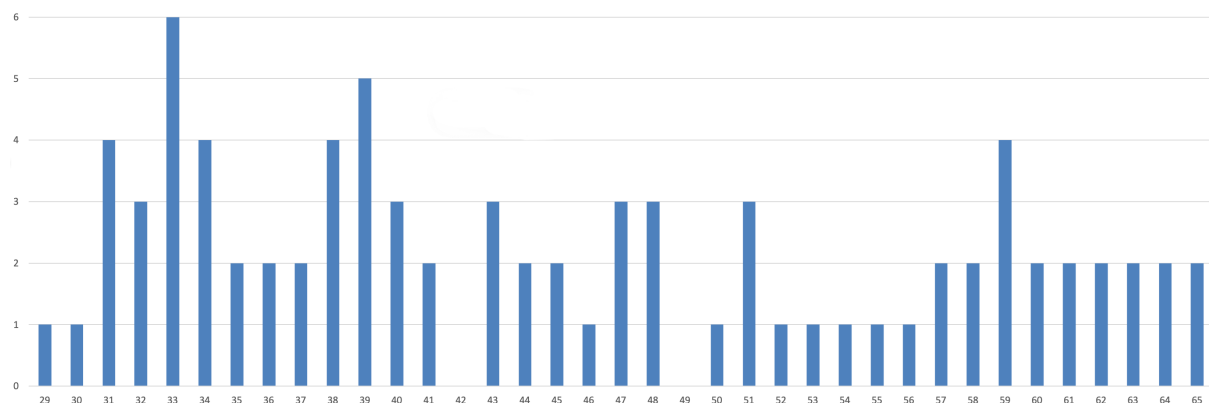
	total	SU	UPC	dont femmes	
PR	22.5	18	4.5	5	+ 8 émérites
MCF	28	22	6	9	(dont 11 Hdr)
DR CNRS	8	7	0	2	+ 2 émérites
CR CNRS	6	6	1	4	(dont 2 Hdr)
DR Inria	9	9	0	2	+ 2 émérites
CR Inria	7	7	0	2	(5 équipes-projets Inria)
IR CNRS	2	2	0	0	
gestionnaires	3.2	3	0.2	4	
ingé. réseau	1.4	1.4	0	0	
doctorants	85	80	5	31	
postdocs	18	18	0	5	
ATER	1	1	0	1	

Du point de vue de la parité, et du point de vue de l'équilibre entre MCF/CR et PR/DR, il semble que le LJLL soit dans la moyenne des laboratoires de mathématiques appliquées, avec un différentiel notable dans le passage B vers A qui fait envisager une procédure de repyramidage. La proportion de MCF et CR femmes par rapport à l'ensemble MCF + CR correspond à peu près à la proportion de doctorantes et post-doctorantes par rapport à l'ensemble des doctorants.

Entre 2017 et 2022, le LJLL a accueilli : 13 MCF dont 3 femmes ; 5 CR CNRS dont 5 femmes ; 9 CR Inria dont 2 femmes ; 9 PR dont 3 femmes ; 4 DR CNRS dont 2 femmes ; 3 DR Inria dont 0 femme.

Par ailleurs le LJLL est avec le LPSM l'un des laboratoires d'accueil pour une chaire de professeur junior (CPJ) sur le profil "fondements mathématiques des sciences du calcul et des données" ouverte en 2023.

La pyramide des âges des membres permanents (non retraités) du laboratoire est la suivante :



La cellule administrative, qui a connu un effectif historiquement bas en 2021-2022 (avec seulement 2 gestionnaires pendant presque une année !), a été consolidée récemment mais reste fragile.

4-2.2 Locaux

La situation au niveau des locaux du LJLL-SU étant très tendue, fin 2022, avec l'aide du Directeur de l'UFR et du Doyen de la FSI, le LJLL a obtenu l'attribution d'un demi-couloir au 1er étage de la barre 15-16, obtenant ainsi 5 bureaux à 2 fenêtres, un bureau invité, une salle de réunion et une petite cuisine. Début 2023, au moment de la rédaction de ce rapport, ces espaces étaient en travaux et des membres du LJLL s'apprêtaient à s'y installer.

4-2.3 Ressources

Comme discuté en Section 3-1.2, le LJLL dispose d'environ 220 k€ / an de ressources récurrentes, provenant de SU, UPC et CNRS, et a un budget non récurrent d'environ 4 M€ / an. Comme dénoncé aussi dans cette section, la DGG SU avec le CNRS est une catastrophe et le LJLL demande à ses tutelles depuis des années d'essayer d'y remédier.

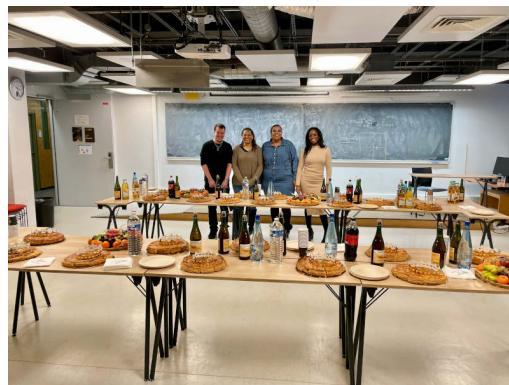
4-2.4 Accueil et accompagnement

Le LJLL est attentif à assurer le meilleur accueil à ses nouveaux membres, chercheurs et personnels d'appui, à les intégrer rapidement au laboratoire et à ses dynamiques de projets, à faire en sorte que chacun ait une évolution de carrière épanouissante.

Développer le sentiment d'appartenance au laboratoire se fait notamment en organisant des événements collectifs scientifiques ou conviviaux (séminaire du labo, journées internes, leçons Jacques-Louis Lions, congrès, pot de rentrée, galette du labo), et en confiant à chacun des missions collectives, dans la plus parfaite transparence. Les comités du LJLL, affichés sur son organigramme, témoignent de cet effort collectif partagé.



Pique-nique du LJLL, juillet 2021



Galette du LJLL, janvier 2023

4-2.5 Encourager et soutenir les dynamiques individuelles, au service du collectif

La politique scientifique du LJLL se construit par les projets individuels ou collectifs de ses membres, au niveau local, régional, national, européen et mondial. Comme on l'a vu, les succès aux différents appels d'offre sont immenses et de ce fait les ressources non récurrentes du LJLL sont considérables. Le LJLL est sans doute l'un des laboratoires hébergeant le plus grand nombre de projets ERC par exemple.

Dès leur arrivée, les nouveaux recrutés sont incités à candidater sur des appels à projet, d'abord de manière locale puis progressivement vers les appels nationaux et internationaux, gagnant ainsi en autonomie. Cette stratégie volontariste d'incitation, que nous avons illustrée dans ce rapport, est très efficace.

On compte un grand nombre de prix et distinctions au LJLL, au plus haut niveau international, et des appartenances à des institutions prestigieuses. Plusieurs membres du LJLL sont des leaders mondialement reconnus dans leur domaine, et leurs travaux font autorité.

4-2.6 Attractivité

L'attractivité du LJLL est due aux succès de ses membres mais aussi à la grande dynamique d'évènements scientifiques qui y sont organisés, comme le séminaire hebdomadaire du LJLL ou le groupe de travail des thésards qui sont des évènements récurrents.

4-2.7 Master

Au sein du Master de Mathématiques (dirigé par Fabrice Bethuel) vient d'être créé, sous la direction de Laura Grigori, un nouveau parcours à caractère international appelé le *Master Européen HPC* : c'est le dernier né de nos filières de master. Il a démarré en 2022, financé par EuroHPC sur le programme européen EUMaster4HPC. Comme son nom l'indique, ce master forme des étudiants aux domaines liés au calcul haute performance. Ce programme européen, nouvelle construction du LJLL, fait l'objet d'un chapitre du portfolio.

4-2.8 Impacts économiques et sociétaux

Le recrutement de Stéphane Labbé sur une opération scientifique montée avec la présidence de SU, et la construction de SUMMIT, sont l'une des grandes réalisations et fiertés du LJLL sur le dernier quinquennal. SUMMIT, qui vient d'acquiescer le statut d'unité de service au sein de SU, est une contribution majeure du laboratoire à ses tutelles et marque l'entrée du LJLL dans une nouvelle phase plus professionnelle de ses relations avec le monde socio-économique.

Par ailleurs, le succès phénoménal du projet Obépine marque certainement un tournant dans l'impact sociétal des mathématiques appliquées, avec la signature du LJLL. Les mathématiciens du laboratoire se trouvent être dans une position d'acteurs, inventeurs de nouvelles solutions dans une société en évolution face à ses grands enjeux notamment sanitaires et environnementaux.

4-3 Le futur : $t > 0$

4-3.1 Positionnement

Le LJLL entend maintenir sa position de leader international par le dynamisme et l'excellence scientifique sur un large spectre de thématiques en évolution permanente. Cela se fera par des recrutements futurs bien ciblés et par la consolidation de notre structuration et de notre fonctionnement collectif.

Au moment où nous écrivons ces lignes, le LJLL est en train d'agir dans le cadre de la création du centre Inria de SU (qui fait l'objet d'un chapitre du portfolio). Avec ses 5 équipes Inria, le LJLL est au coeur de cette action phare et participe activement aux discussions entre les décideurs de SU et d'Inria et à la création d'une comitologie appropriée et adaptée à ce nouveau modèle. Rappelons qu'Inria a été plusieurs fois missionné par le gouvernement pour piloter des grands programmes d'investissements : plan IA, PEPR notamment.

De plus, le LJLL est en train de créer une nouvelle équipe Inria (voir plus bas).

4-3.2 Effectifs

Consolider la cellule administrative. Comme déjà dit, on espère en 2023 un soutien du CNRS (Insmi) pour remplacer un poste de gestionnaire suite à un départ en retraite, afin de consolider la cellule administrative et d'assurer une situation normale et stable pour un laboratoire de cette taille. Actuellement nous n'avons que 3 gestionnaires permanentes pour environ 200 personnes.

Départs en retraite de PR à venir. Entre autres départs en retraite à venir dans les 5 ans, on va avoir quatre départs en retraite de "poids lourds" du laboratoire : Benoît Perthame, Jean-Yves Chemin, Hervé Le Dret et Yvon Maday. Ils resteront évidemment membres émérites (s'ils le souhaitent), mais leur départ soulève naturellement une certaine inquiétude en cette période de baisse de postes permanents et appelle à la vigilance et à la préparation.

L'importante perte d'effectifs en enseignants-chercheurs de la FSI de SU dans les 5 dernières années étant source d'inquiétude, nous espérons avoir le soutien de SU dans le renouvellement de ces postes clés, afin de maintenir le potentiel de recherche du LJLL.

La situation de Katharina Schratz devra également être réglée dans les prochaines années par son passage vers un support PR classique.

En plus des discussions ayant lieu en conseil de laboratoire, le LJLL organise régulièrement des réunions de prospective (généralement dirigées par Albert Cohen) entre membres permanents du LJLL, visant à identifier des profils potentiels et des chercheurs qu'on pourrait solliciter pour une éventuelle future candidature. Une attention particulière est portée sur la pyramide des âges du laboratoire afin d'avoir une vue à long terme sur son évolution et d'en tenir compte lors de cette prospective.

Enfin, à l'heure où nous écrivons ces lignes, nous apprenons qu'un repyramidage MCF → PR en mathématiques a été accordé par le Ministère à Sorbonne Université. Ce type de promotion rare peut offrir au LJLL la possibilité de consolider la position dans le laboratoire d'une ou d'un MCF ayant fait preuve d'un investissement exceptionnel sur le long terme.

4-3.3 Locaux

Nous avons mentionné que, début 2023, le LJLL effectuait des travaux pour aménager les espaces récupérés dans le demi-couloir du 1er étage de la barre 15-16, permettant à ses membres de "se décompresser" un peu. Il est prévu d'aménager une nouvelle petite cuisine / salle de convivialité, située juste à côté d'une salle de réunion (ayant deux fenêtres) et d'un bureau pour des invités. Cet espace pourra servir à accueillir de petites conférences rassemblant 10 à 15 personnes, comme il s'en tient très fréquemment au LJLL dans les très nombreux projets (ANR, ERC, etc) portés par ses membres. La petite cuisine pourra alors servir de lieu de convivialité pour les buffets de midi. On désencombrera ainsi la salle de séminaire du LJLL (au 3ème étage), qui est sur-occupée.

Par ailleurs, le LJLL a récupéré il y a quelques années un espace de deux pièces contiguës au sous-sol de Jussieu : RdC barre 26-00. Cet espace n'est pas utilisable pour des bureaux, et est assez isolé. Le LJLL a l'intention, courant 2023, d'y faire des travaux assez lourds (à sa charge) pour en faire une salle de réception dans laquelle pourront avoir lieu les cocktails, pots de thèse et autres fréquents évènements conviviaux organisés au laboratoire.

4-3.4 Structuration

Le LJLL n'a pas l'intention de modifier sa structuration : le fait de ne pas avoir d'équipe est un choix collectif auquel ses membres tiennent. Ce mélange suscite des interactions, confère de la souplesse et une grande capacité d'adaptation aux thèmes scientifiques d'actualité. Par exemple on a vu la montée en puissance du thème de l'homogénéisation et des "EDP probas" dans les dernières années.

Certes le LJLL héberge 5 équipes Inria, et bientôt une 6ème, mais cela n'est en rien paradoxal : les membres Inria ont leur appartenance administrative propre, certaines activités qui relèvent de leur tutelle et ce fonctionnement est fort satisfaisant. On verra ainsi sans doute arriver (on l'espère) de nouvelles expertises en machine learning, équations d'évolution, optimisation.

4-3.5 Evolution des thèmes du LJLL

On l'a vu, les membres du LJLL s'emparent des grands enjeux industriels, sociétaux, sanitaires, ou encore environnementaux. Les projets susmentionnés assureront indubitablement de nouveaux succès dans les années à venir.

Un enjeu sur lequel le LJLL veut se positionner dans les 5 ans est le machine / deep learning. Il s'agit en particulier de s'emparer des problématiques mathématiques à l'interface entre cette thématique et les préoccupations centrales du laboratoire : modélisation, EDP, simulation numérique, problèmes inverses, optimisation, contrôle, interactions avec sciences physiques et biologiques, et applications industrielles. Il faudra identifier parmi ces problématiques celles qui sont les plus porteuses et où le LJLL a sa place naturelle, en cherchant à éviter les effets de mode qui pourraient amplifier artificiellement la pertinence apparente de certaines approches. Ce positionnement va se faire dans le cadre Inria-SU, en interaction avec les instituts SCAI, ISCD et SUMMIT, par la création d'une nouvelle équipe Inria.

De manière générale, avec une prospective active, le LJLL maintient une attitude opportuniste sur ses recrutements : le laboratoire décide de plusieurs objectifs thématiques, identifie quelques profils et recrute lorsque l'opportunité se présente.

Analyse des équations aux dérivées partielles. Ce thème a significativement évolué dans les dernières années, dans la direction de l'homogénéisation ainsi que des aspects probabilistes, qui viennent désormais se mélanger au calcul des variations et aux EDP. Nous devons toutefois être attentifs à maintenir nos forces dans les domaines du calcul des variations et de la théorie géométrique de la mesure. Des rapprochements s'opèrent avec d'autres laboratoires (notamment le LPSM) ou instituts (notamment, océanologie), ouvrant ainsi de nouvelles opportunités.

Contrôle, optimisation, problèmes inverses. Jean-Michel Coron étant désormais émérite, sa participation aux activités d'encadrement doctoral est moins importante. Nous devons veiller à ce que les nouveaux recrutés prennent la relève pour maintenir le même niveau de formation par la recherche.

Début 2023 le LJLL a recruté Max Cerf (ArianeGroup), spécialiste d'optimisation numérique, comme PAST à temps partiel. Ce recrutement, qui marque un rapprochement notable entre SU et ArianeGroup, compense partiellement la difficulté à recruter en optimisation au niveau PR ou DR.

Dans la lignée de la création du centre Inria de SU, Bruno Després est en train de créer une nouvelle équipe Inria, sur le thème "Deep learning et équations d'évolution", thème encore inexploré à Inria et à SU et sur lequel le LJLL souhaite se positionner car nous estimons qu'il s'agit d'une question majeure. Cette création, qui va s'accompagner, on l'espère, de recrutements

de CR Inria, montre de nouveau la capacité du LJLL à s'adapter rapidement aux évolutions scientifiques.

Les recherches autour des modèles de contrôle pour l'apprentissage machine sont en train de prendre de l'importance et sont une grande opportunité pour ce thème.

Méthodes numériques innovantes, calcul haute performance. Les membres du LJLL qui contribuent à ce thème sont actifs dans les domaines de la mécanique des fluides et des solides et la dynamique moléculaire qui connaissent actuellement un regain d'intérêt avec des enjeux nouveaux comme les énergies renouvelables, la fusion et la climatologie, avec aussi des thèmes émergents comme les méthodes d'apprentissage pour le calcul scientifique ou les calculateurs quantiques, ce qui ouvre des opportunités nouvelles avec le groupe contrôle (cf ci-dessus).

Pour une grande partie de ces sujets, la librairie de calcul scientifique `FreeFEM` est couramment utilisée au laboratoire, en France et à l'étranger comme un outil de simulation. Disposer en local de cette librairie adaptable aux besoins de la recherche est un avantage certain car cela garantit l'adéquation de l'outil aux thèmes de recherche du laboratoire. Mais le futur à long terme de cette force du laboratoire est posé par la retraite de Frédéric Hecht même s'il reste professeur émérite au LJLL. Un point positif est que le nombre de développeurs actifs de `FreeFEM` a augmenté ces dernières années mais cela ne suffit pas à garantir la pérennité de la librairie qui passe par des évolutions constantes et coordonnées entre elles. Sur ce point et sur la pérennisation de `FreeFEM` on espère développer une action concertée avec Inria, et/ou recruter un chercheur d'envergure pour reprendre le projet.

Notons qu'à cette difficulté s'ajoute en 2023 le départ de Laura Grigori à l'EPFL qui réduit le périmètre du LJLL en matière d'algèbre linéaire, résolution de systèmes linéaires en grande dimension, interactions avec l'informatique. Le Master européen HPC sera toutefois repris par Didier Smets.

Une opportunité importante vient d'être ouverte, lors de la rédaction de ce rapport : une Chaire de Professeur Junior (CPJ) a été ouverte par SU, sur le thème de la simulation et des sciences des données. La personne recrutée sera affectée au LJLL ou au LPSM.

Applications aux sciences du vivant, sciences humaines et sociales. Benoît Perthame, grande figure des math bio sur le plan international, partira en retraite fin 2023 et de ce fait son potentiel d'encadrement va diminuer. Sur le long terme il faudra chercher à faire un recrutement de professeur pour maintenir l'immense visibilité acquise par le LJLL dans ce domaine.

Beaucoup de jeunes brillants ont été recrutés sur ce thème dans les dernières années et maintiennent actuellement une grande vitalité, mais nombre d'entre eux partiront sans doute prochainement.

Le thème de l'IA, transverse à plusieurs groupes et en plein développement, est une opportunité particulièrement intéressante pour la thématique. On note un renforcement et une montée en puissance du thème de l'épidémiologie au laboratoire, thème qui se développera certainement au vu des enjeux actuels.

Applications à la physique, chimie, mécanique et ingénierie. Le prochain quinquennal verra le départ en retraite d'Yvon Maday, porteur de nombreux projets et d'activités dans ce thème. La chimie quantique est toutefois montée en puissance dans ces dernières années et le LJLL espère pouvoir faire des recrutements de premier plan dans ce domaine.

Le LJLL est par définition un laboratoire interagissant avec de nombreuses disciplines, la transversalité est au coeur de ses préoccupations et le LJLL continuera à avoir une politique de recrutement opportuniste, cherchant des profils d'excellence se situant aux interfaces.

4-3.6 Formation et transmission

Pour créer les succès de demain, il faut former aujourd'hui. Les membres du LJLL sont pleinement conscients de leurs missions de transmission.

Parmi les 200 membres environ du LJLL, la moitié sont des doctorants et post-doctorants, dont les succès, nombreux, font la fierté du laboratoire. Comme on l'a vu, leurs contrats sont financés par des sources très diverses, essentiellement non récurrentes toutefois.

Le Master de Mathématiques, dirigé par Fabrice Bethuel et au sein duquel le LJLL est impliqué dans plusieurs parcours, est un instrument clé de la formation et pour recruter de nouveaux thésards. Dans le master, les nouveautés qui vont marquer les prochaines années sont les suivantes.

Avec le nouveau Master HPC européen (voir chapitre dédié du portfolio), le LJLL entend consolider son assise en termes de méthodes numériques innovantes.

Antoine Gloria, directeur du parcours de M2 "Mathématiques de la Modélisation" (la vitrine M2 recherche du LJLL), a l'intention de créer une nouvelle Majeure (voir la section 4-1.6 pour la description des 5 Majeures existantes) dont le thème principal sera "EDP et probabilités". Cette création répond en effet à une demande qu'on a observée et discutée récemment. Cela est un nouvel exemple de la capacité d'adaptation rapide du LJLL face aux évolutions, et son aptitude à saisir les opportunités.

En termes de transmission vers les jeunes et le grand public, les membres du LJLL sont particulièrement actifs et inventifs. Le format de podcasts mis au point par Nathalie Ayi, décrit dans le portfolio, est un bon exemple d'innovation que le LJLL entend soutenir dans les années à venir.

4-3.7 Enjeux sociétaux

Enjeux économiques. Avec SUMMIT, le LJLL dispose d'un outil puissant pour contribuer avec encore plus d'efficacité aux défis industriels et apporter de nouvelles solutions.

Comme mentionné en Section 3-4.2, dans les années à venir SU fait construire un nouveau bâtiment, *Paris Parc*, qui abritera les écosystèmes d'innovation de l'université, dont la SATT et SUMMIT, ainsi qu'un incubateur de startups. La structure même de ce bâtiment, moderne et imposant, la concentration des expertises en termes d'interface, la possibilité de maturation technologique vont conférer à ce technocentre académo-industriel une visibilité et une puissance significatives. Avec ses compétences et ressources en mathématiques appliquées et industrielles, avec le directeur de SUMMIT Stéphane Labbé, le LJLL sera indubitablement au cœur du processus. Nous sommes donc très confiants sur de nouveaux succès industriels futurs.

Transition environnementale. Les défis environnementaux à relever dans les années à venir sont immenses et devront mobiliser et combiner plusieurs expertises, dont les mathématiques. Plusieurs PEPR sont lancés à l'heure actuelle pour mobiliser les forces dans les grands organismes de recherche, dont le pilotage est confié à Inria. Avec Jacques Sainte-Marie comme co-pilote du PEPR "Agroécologie et numérique", et responsable à Inria du programme "numérique et environnement", le LJLL se retrouve au cœur du dispositif. Très certainement, des actions de recherche interdisciplinaires vont être mises en place, avec sans doute des thèses co-dirigées par des membres du LJLL et des postdocs.

Un autre exemple d'action en cours de lancement est le très récent recrutement par Inria de Claire Monteleoni sur une Chaire "Choose France IA". Ce recrutement a été préparé et organisé conjointement par Inria, LJLL, SCAI et le laboratoire LOCEAN de SU. On attend de cette chercheuse, qui vient des US et est spécialiste de machine learning et de ses actions aux sciences du climat et de l'environnement, qu'elle monte autour d'elle une équipe multi-disciplinaire et transverse à plusieurs laboratoires.

Là encore, comme on le voit, le maître-mot est le pragmatisme : on ne raisonne pas en termes d'équipe existante, mais on saisit les opportunités et on construit un nouveau modèle. Pour l'instant les membres du LJLL impliqués sont Nina Aguilon, Miguel Fernandez, Jacques Sainte-Marie et Julien Salomon. Une petite conférence Inria-SU aura lieu très prochainement, sur le thème des sciences et données et modélisation pour l'environnement, afin de susciter des interactions et collaborations. La création d'une équipe Inria, commune et transverse à plusieurs laboratoires dont le LJLL, fait partie des options futures.

Sur le sujet de l'océanologie, Anne-Laure Dalibard lance un projet de thèse bi-disciplinaire, consistant à utiliser des outils mathématiques (théoriques et numériques) pour améliorer la représentation du Gulf Stream dans des modèles à basse résolution. La dynamique du Gulf Stream obéit en effet à des mécanismes complexes (dynamique non linéaire, en interaction avec la côte, sous influence de la stratification), de sorte que sa description précise demeure un enjeu

scientifique important, tant du point de vue de la modélisation océanique que de l'analyse mathématique.

Comme dernier exemple en cours de lancement, citons le projet MATAE, mentionné en Section 3-4.1, coordonné à SU par Luis Almeida, en partenariat avec des startups : ce projet montre un changement important dans notre approche collective face aux défis environnementaux puisque des startups s'en emparent, agissent, et l'enjeu environnemental devient alors aussi un enjeu économique, rejoignant ainsi le paragraphe précédent. On peut d'ailleurs parier que le futur incubateur de Paris Parc hébergera prochainement des startups à objectifs environnementaux.

Parité. Nous sommes tous assez démunis face au désintérêt que semblent marquer les jeunes filles par rapport aux carrières scientifiques, et ce, malgré tant d'actions menées inlassablement, depuis des années, notamment par nos collègues universitaires. Un changement de mentalité doit s'opérer dès le plus jeune âge, et il faut sans doute trouver de nouveaux canaux pour toucher les plus jeunes, et surtout les jeunes filles. En ce sens, l'initiative menée par Nathalie Ayi avec la création de podcasts nous semble encourageante. D'autres modèles sont à trouver et nous faisons confiance au comité parité et de manière générale aux membres du LJLL pour se saisir avec inventivité de cette importante question.